

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6406319号
(P6406319)

(45) 発行日 平成30年10月17日(2018.10.17)

(24) 登録日 平成30年9月28日(2018.9.28)

(51) Int.Cl.

F 1

GO 1 N 3/04 (2006.01)
GO 1 N 3/00 (2006.01)GO 1 N 3/04
GO 1 N 3/00D
Q

請求項の数 2 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2016-144142 (P2016-144142)
 (22) 出願日 平成28年7月22日 (2016.7.22)
 (65) 公開番号 特開2018-13441 (P2018-13441A)
 (43) 公開日 平成30年1月25日 (2018.1.25)
 審査請求日 平成30年6月15日 (2018.6.15)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000143112
 株式会社向洋技研
 神奈川県相模原市中央区田名4020番地
 4
 (72) 発明者 甲斐 孝治
 神奈川県相模原市中央区田名4020番地
 4 株式会社向洋技研内
 (72) 発明者 小野田 幸徳
 神奈川県相模原市中央区田名4020番地
 4 株式会社向洋技研内
 審査官 山口 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】強度試験機

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

筐体フレームの上部ベース板上に載置された手動式の油圧ジャッキと、
前記筐体フレーム内で、前記油圧ジャッキの下方に配置され、スポット溶接された金属板試験片の一端を把持する上側チャックと、
前記筐体フレーム内で、前記上側チャックの下方に離間して対向配置され、前記金属板試験片の他端を把持する下側チャックと、

を備えた強度試験機であって、
 前記上側チャックは、
方形板状を成し、一方向の上端部側が前記油圧ジャッキ側に接続され、前記一方向の下端部側には、中心から左右に同一距離離れた2つの位置の一方に板厚方向の両面を貫通する第1のねじ孔が形成され、前記2つの位置の他方に板厚方向の両面を貫通する第2のねじ孔が形成され、前記油圧ジャッキのラムの上昇によって前記油圧ジャッキ側に引っ張られる第1のつかみ歯と、

方形板状を成し、前記第1のつかみ歯の前記一方向の下端部側に対向して配置され、中央に板厚方向の両面を貫通する第3のねじ孔が形成され、軸心が前記第1のつかみ歯の前記第1のねじ孔の軸心と一致する位置に二段階の異なる孔径の第1の貫通孔が形成され、軸心が前記第1のつかみ歯の前記第2のねじ孔の軸心と一致する位置に二段階の異なる孔径の第2の貫通孔が形成された第1の押圧板と、

方形板状を成し、前記第1のつかみ歯と前記第1の押圧板との間に配置され、軸心が前記第1のねじ孔の軸心と一致する位置に二段階の異なる孔径の第2の貫通孔が形成された第2の押圧板と、

10

20

記第1のつかみ歯の前記第1のねじ孔及び前記第1の押圧板の前記第1の貫通孔それぞれの軸心と一致する位置に板厚方向の両面を貫通する第5の貫通孔が形成され、軸心が前記第1のつかみ歯の前記第2のねじ孔及び前記第1の押圧板の前記第2の貫通孔それぞれの軸心と一致する位置に板厚方向の両面を貫通する第6の貫通孔が形成された第2のつかみ歯と、

軸方向の長さが前記第2のつかみ歯の板厚より長い筒状を成し、前記第2のつかみ歯の前記第5の貫通孔に挿入される第1のスペーサと、

軸方向の長さが前記第2のつかみ歯の板厚より長い筒状を成し、前記第2のつかみ歯の前記第6の貫通孔に挿入される第2のスペーサと、

前記第1の押圧板の第1の貫通孔と前記第2のつかみ歯の前記第5の貫通孔に挿入された前記第1のスペーサを通して前記第1のつかみ歯の第1のねじ孔と螺合する第1の連結ボルトと、 10

前記第1の押圧板の第2の貫通孔と前記第2のつかみ歯の前記第6の貫通孔に挿入された前記第2のスペーサを通して前記第1のつかみ歯の第2のねじ孔と螺合する第2の連結ボルトと、

ねじの長さが前記第1の押圧板の板厚より長く、前記第1の押圧板の前記第3のねじ孔と螺合する第1の締め付けねじと、

を備え、

前記下側チャックは、

方形板状を成し、一方向の下端部側が前記筐体フレームの下部ベース板に接続され、前記一方向の上端部側には、中心から左右に同一距離離れた2つの位置の一方に板厚方向の両面を貫通する第6のねじ孔が形成され、前記2つの位置の他方に板厚方向の両面を貫通する第7のねじ孔が形成され第3のつかみ歯と、 20

方形板状を成し、前記第3のつかみ歯の前記一方向の上端部側に対向して配置され、中央に板厚方向の両面を貫通する第8のねじ孔が形成され、軸心が前記第3のつかみ歯の前記第6のねじ孔の軸心と一致する位置に二段階の異なる孔径の第7の貫通孔が形成され、軸心が前記第3のつかみ歯の前記第7のねじ孔の軸心と一致する位置に二段階の異なる孔径の第8の貫通孔が形成された第2の押圧板と、

方形板状を成し、前記第3のつかみ歯と前記第2の押圧板との間に配置され、軸心が前記第3のつかみ歯の前記第6のねじ孔及び前記第2の押圧板の前記第7の貫通孔それぞれの軸心と一致する位置に板厚方向の両面を貫通する第11の貫通孔が形成され、軸心が前記第3のつかみ歯の前記第7のねじ孔及び前記第2の押圧板の前記第8の貫通孔それぞれの軸心と一致する位置に板厚方向の両面を貫通する第12の貫通孔が形成された第4のつかみ歯と、 30

軸方向の長さが前記第4のつかみ歯の板厚より長い筒状を成し、前記第4のつかみ歯の前記第11の貫通孔に挿入される第3のスペーサと、

軸方向の長さが前記第4のつかみ歯の板厚より長い筒状を成し、前記第4のつかみ歯の前記第12の貫通孔に挿入される第4のスペーサと、

前記第2の押圧板の第7の貫通孔と前記第4のつかみ歯の前記第11の貫通孔に挿入された前記第3のスペーサを通して前記第3のつかみ歯の第6のねじ孔と螺合する第3の連結ボルトと、 40

前記第2の押圧板の第7の貫通孔と前記第4のつかみ歯の前記第12の貫通孔に挿入された前記第4のスペーサを通して前記第3のつかみ歯の第7のねじ孔と螺合する第4の連結ボルトと、

ねじの長さが前記第2の押圧板の厚みよりも長く、前記第2の押圧板の前記第8のねじ孔と螺合する第2の締め付けねじと、

を備える、強度試験機。

【請求項2】

前記上側チャックにおいて、

前記第1の押圧板には、前記第1、第2の貫通孔より中心側で、中心から左右同一距離 50

離れた 2 つの位置の一方に板厚方向の両面を貫通する二段階の異なる孔径を有する第 3 の貫通孔が形成され、前記 2 つの位置の他方に板厚方向の両面を貫通する二段階の異なる孔径を有する第 4 の貫通孔が形成され、前記第 2 のつかみ歯には、前記第 1 の押圧板の前記第 3 の貫通孔の軸心と一致する位置に板厚方向に延びる第 4 のねじ孔が形成され、前記第 1 の押圧板の前記第 4 の貫通孔の軸心と一致する位置に板厚方向に延びる第 5 のねじ孔が形成される一方、

前記第 1 の押圧板の前記第 3 の貫通孔の小径部分より径が大きい第 1 のスプリングと、前記第 1 の押圧板の前記第 4 の貫通孔の小径部分より径が大きい第 2 のスプリングと、ねじが切られた小径の先端部分とその他の大径部分とからなる二段階の異なる外径を有し、前記大径部分に前記第 1 のスプリングが挿入された状態で、前記第 1 の押圧板の前記第 3 の貫通孔に挿入されて前記小径の先端部分が前記第 2 のつかみ歯の前記第 4 のねじ孔に螺合する第 1 の付勢力調整ねじと、

ねじが切られた小径の先端部分とその他の大径部分とからなる二段階の異なる外径を有し、前記大径部分に前記第 2 のスプリングが挿入された状態で、前記第 1 の押圧板の前記第 4 の貫通孔に挿入されて前記小径の先端部分が前記第 2 のつかみ歯の前記第 5 のねじ孔に螺合する第 2 の付勢力調整ねじと、

を更に備え、

前記第 1 , 第 2 の付勢力調整ねじと前記第 1 , 第 2 のスプリングは、前記第 2 のつかみ歯を前記第 1 の押圧板側に付勢する付勢手段として作用し、

前記下側チャックにおいて、

前記第 2 の押圧板には、前記第 7 , 第 8 の貫通孔より中心側で、中心から左右同一距離離れた 2 つの位置の一方に板厚方向の両面を貫通する二段階の異なる孔径を有する第 9 の貫通孔が形成され、前記 2 つの位置の他方に板厚方向の両面を貫通する二段階の異なる孔径を有する第 10 の貫通孔が形成され、前記第 4 のつかみ歯には、前記第 2 の押圧板の前記第 9 の貫通孔の軸心と一致する位置に板厚方向に延びる第 9 のねじ孔が形成され、前記第 2 の押圧板の前記第 10 の貫通孔の軸心と一致する位置に板厚方向に延びる第 10 のねじ孔が形成される一方、

前記第 2 の押圧板の前記第 9 の貫通孔の小径部分より径が大きい第 3 のスプリングと、前記第 2 の押圧板の前記第 10 の貫通孔の小径部分より径が大きい第 4 のスプリングと、

ねじが切られた小径の先端部分とその他の大径部分とからなる二段階の異なる外径を有し、前記大径部分に前記第 3 のスプリングが挿入された状態で、前記第 2 の押圧板の第 9 の貫通孔に挿入されて前記小径の先端部分が前記第 4 のつかみ歯の前記第 9 のねじ孔に螺合する第 3 の付勢力調整ねじと、

ねじが切られた小径の先端部分とその他の大径部分とからなる二段階の異なる外径を有し、前記大径部分に前記第 4 のスプリングが挿入された状態で、前記第 2 の押圧板の第 10 の貫通孔に挿入されて前記小径の先端部分が前記第 4 のつかみ歯の前記第 10 のねじ孔に螺合する第 4 の付勢力調整ねじと、

を更に備え、

前記第 3 , 第 4 の付勢力調整ねじと前記第 3 , 第 4 のスプリングは、前記第 4 のつかみ歯を前記第 2 の押圧板側に付勢する付勢手段として作用する、請求項 1 に記載の強度試験機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば 2 枚の金属板をスポット溶接した金属板試験片の結合強度を計測する強度試験機に関する。

【背景技術】

【0002】

2 枚の金属板の結合にはスポット溶接による工法が、作業の容易性、構成の簡潔性、結

10

20

30

40

50

合強度の高度化等の点で広く用いられている。スポット溶接による強度試験方法は、日本工業規格 J I S Z 3 1 3 6 (「抵抗スポット及びプロジェクション溶接継手のせん断試験に対する試験片寸法及び試験方法」)で制定されており、なかでも J I S Z 2 2 4 1 (「金属材料引張試験方法」)には、材料試験を目的とする引張試験機を用いることが記載されている。

【 0 0 0 3 】

材料試験を目的とする引張試験機は高価なこともあって主として研究機関に設置され、生産現場に設置されることは稀である。しかしながら、スポット溶接の製造業者からは、品質管理の面で、生産現場でも容易に使用でき、かつ廉価な強度試験機を要望する声が多い。

10

【 0 0 0 4 】

従来の強度試験機は、図 1 2 に示すような、ボルトねじ 5 0 0 にて昇降フレーム部 5 0 1 を昇降させる方式が主流である(例えば、特許文献 1 又は特許文献 2 参照)。また、昇降フレーム部 5 0 1 を昇降させる駆動源としてモータ(図示略)が用いられている(例えば、特許文献 2 参照)。昇降フレーム部 5 0 1 には上側チャック 5 0 2 が設けられており、筐体の下部には下側チャック 5 0 3 が上側チャック 5 0 2 に対向して設けられている。上側チャック 5 0 2 と下側チャック 5 0 3 とで金属板試験片 3 0 0 の両端が把持される。

【 0 0 0 5 】

ところで、昇降フレーム部 5 0 1 を昇降させる駆動源としてモータを用いることで機器自体が大型化し、製品コストも高くなることから、生産現場への設置には適さない。このようなことから、本願の発明者等は生産現場での適用を可能にするため、駆動源として手動式油圧ジャッキを用いて小型で廉価な強度試験機を提案した(特許文献 3 参照)。以下、本願の発明者等が過去に提案した強度試験機について簡単に説明する。

20

【 0 0 0 6 】

図 1 3 は、本願の発明者等が過去に提案した強度試験機 2 0 0 の外観を示す正面図、図 1 4 は強度試験機 2 0 0 の外観を示す側面図である。図 1 3 及び図 1 4 において、強度試験機 2 0 0 は、昇降フレーム部 2 0 1 を昇降させるための駆動源として、手動式の油圧ジャッキ 2 0 2 を有している。油圧ジャッキ 2 0 2 は、上部ベース 2 0 3 上に載置されていて、ケーシング 2 0 4 で覆われている。油圧ジャッキ 2 0 2 のラム 2 0 6 には、連結部材 2 1 2 A , 2 1 2 B を介して昇降フレーム部 2 0 1 が接続されている。ラム 2 0 6 は、操作レバー 2 1 3 を上下動させることによって上昇し、この上昇に伴って昇降フレーム部 2 0 1 が上昇する。なお、操作レバー 2 1 3 は、油圧ジャッキ 2 0 2 とは別体になっており、強度試験時に油圧ジャッキ 2 0 2 に装着される。

30

【 0 0 0 7 】

上部ベース 2 0 3 は、4 本の支柱 2 0 7 ~ 2 1 0 と下部ベース板 2 1 1 で支持される。昇降フレーム部 2 0 1 の中央部下面には上側チャック 2 1 5 が取り付けられている。上側チャック 2 1 5 は、固定部材 2 1 4 (図 1 4 参照) にて昇降フレーム部 2 0 1 に取り付けられる長方形板状のつかみ歯 2 1 5 1 と、つかみ歯 2 1 5 1 の半分程の大きさの長方形板状で、つかみ歯 2 1 5 1 と対向配置されるつかみ歯 2 1 5 2 と、つかみ歯 2 1 5 1 , 2 1 5 2 が金属板試験片 3 0 0 の一端を把持するように、つかみ歯 2 1 5 2 をつかみ歯 2 1 5 1 側へ押し込む 2 本の締め付けねじ 2 1 5 3 , 2 1 5 4 と、を有する。つかみ歯 2 1 5 1 , 2 1 5 2 のそれぞれの対向面には、金属板試験片 3 0 0 を強固に把持できるように、波状の突起が形成されている。

40

【 0 0 0 8 】

つかみ歯 2 1 5 2 の長手方向の両端部分には、2 本の締め付けねじ 2 1 5 3 , 2 1 5 4 を挿通するための貫通孔(図示略)が形成されている。つかみ歯 2 1 5 1 も同様に、その長手方向の両端部分に2 本の締め付けねじ 2 1 5 3 , 2 1 5 4 が螺合するねじ穴(図示略)が形成されている。つかみ歯 2 1 5 1 のねじ穴(図示略)とつかみ歯 2 1 5 2 の貫通孔(図示略)は、2 本の締め付けねじ 2 1 5 3 , 2 1 5 4 のそれぞれが金属板試験片 3 0 0 に当たらず、且つかみ歯 2 1 5 1 , 2 1 5 2 を合わせたときに、それぞれの中心が一致

50

する位置に形成されている。2本の締め付けねじ2153, 2154のそれぞれを締め付けることで、つかみ歯2152がつかみ歯2151側へ押し込まれて、つかみ歯2151とともに金属板試験片300の一端を把持する。

【0009】

一方、下部ベース211の上面で、上側チャック215と対向する位置に下側チャック216が取り付けられている。下側チャック216は、下部ベース板211の上面に固定部材217(図14参照)にて取り付けられる長方形板状のつかみ歯2161と、つかみ歯2161の半分程の大きさの長方形板状で、つかみ歯2161と対向配置されるつかみ歯2162と、つかみ歯2161, 2162が金属板試験片300の他端を把持するように、つかみ歯2162をつかみ歯2161側へ押し込む2本の締め付けねじ2163, 2164と、を有する。つかみ歯2161, 2162の互いに対向する面には、金属板試験片300を強固に把持できるように、波状の突起が形成されている。10

【0010】

つかみ歯2162の長手方向の両端部分には、2本の締め付けねじ2163, 2164を挿通するための貫通孔(図示略)が形成されている。また、つかみ歯2161の長手方向の両端部分には、2本の締め付けねじ2163, 2164が螺合するねじ穴(図示略)が形成されている。つかみ歯2161のねじ穴(図示略)とつかみ歯2162の貫通孔(図示略)は、2本の締め付けねじ2163, 2164のそれぞれが金属板試験片300に当たらず、且つかみ歯2161, 2162を合わせたときに、それぞれの中心が一致する位置に形成されている。2本の締め付けねじ2163, 2164のそれぞれを締め付けることで、つかみ歯2162がつかみ歯2161側へ押し込まれて、つかみ歯2162とともに金属板試験片300の他端を把持する。20

【0011】

油圧ジャッキ202には、油圧計で加圧を表示するためのゲージ孔(図示略)が設けられている。このゲージ孔には、油圧を強度として該強度を電気信号に変換する圧力変換器205が装着されている。圧力変換器205には、例えば歪ゲージを用いたロードセルと呼ばれるものが用いられる。なお、ロードセルは一般的に高価であるため、必要される精度の範囲内でより安価なものを選択することも勿論可能である。強度試験機200は、圧力変換器205から出力される電気信号をデジタル表示するデジタル表示計220と、デジタル表示計220に電気的に接続されてデジタル表示計220に入力されたデータを印刷するプリンタ221も有している。30

【0012】

上側チャック215の2本の締め付けねじ2153, 2154と下側チャック216の2本の締め付けねじ2163, 2164のそれぞれを締め付けて金属板試験片300の両端を把持した後、油圧ジャッキ202の操作レバー213を機器本体に装着して上下動させることで、油圧ジャッキ202のラム206が上昇する。そして、ラム206の上昇に伴い、上側チャック215を連結した昇降フレーム部201が上方へ押し上げられて、金属板試験片300に引張力が与えられる。金属板試験片300は、2枚の金属板間の結合力を超える引張力が与えられることで破断する。金属試験片300が破断したときの張力が数値変換されて表示器220に表示される。引張強さは油圧ジャッキ202の油圧が圧力変換器205で電気信号となり、デジタル表示計220に「kN」の数値で表示される。金属板試験片300が破断したときのデジタル表示計220の数値は、金属板試験片300の強度の最大値である。この数値がプリンタ221で印刷されて記録として残される。40

【0013】

なお、油圧ジャッキ202のラム206を元の位置に戻すには、油圧ジャッキ202のシリンドラ(図示略)に入ったオイルを抜くためのリリーズハンドル218を開いてリリーズバルブ(図示略)を緩める。リリーズバルブ(図示略)を緩めることで油圧ジャッキ202の油圧が開放されて、ラム206に連結された昇降フレーム部201が降下する。昇降フレーム部201が降下した後、上側チャック215の2本の締め付けねじ2153, 50

2154と下側チャック216の2本の締め付けねじ2163, 2164のそれぞれを緩めて、破断した金属板試験片300を取り去ることで、強度試験が完了する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】特開平06-148047号公報

【特許文献2】特開2003-344248号公報

【特許文献3】特開2010-151507号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0015】

しかしながら、本願の発明者等が特許文献3で提案した強度試験機200にあっては、次のような課題がある。即ち、スポット溶接で結合された2枚の金属板からなる金属板試験片300の両端を把持するための上側チャック215及び下側チャック216のそれぞれを、2本の締め付けねじ（即ち、上側チャック215にあっては締め付けねじ2153、2154、下側チャック216にあっては締め付けねじ2163, 2164）で締め付ける構造としているため、これらの締め付けねじ2153, 2154, 2163, 2164による締め付けを均等に行うことが困難であり、片締めに至るようなことがあると十分な保持力が得られなくなる。

【0016】

20

また、この強度試験機200にあっては、4本の締め付けねじ2153, 2154, 2163, 2164のそれぞれを締め付けることから、工数がかかり、作業性が良くない。

【0017】

ところで、安定した保持力が得られるようにした従来の強度試験機として、例えば特開平6-148047号公報に記載されているものがある。この引張試験機は、上側チャック及び下側チャックのそれぞれをテーパ形状にして、金属板試験片を引くに従って咬合力が増す構造を採ったものであるが、上下それぞれのチャックをテーパ形状に加工するには高い精度が必要となるため、製品コストがアップしてしまうという課題がある。

【0018】

30

本発明は、上述した従来の課題を解決するために、スポット溶接で結合された2枚の金属板からなる金属板試験片を把持するための上下2つのチャックのそれぞれにおいて、比較的簡単な構造で金属板試験片を容易にかつ均等に締め付けることができる強度試験機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】

【0019】

本発明の強度試験機は、筐体フレームの上部ベース板上に載置された手動式の油圧ジャッキと、前記筐体フレーム内で、前記油圧ジャッキの下方に配置され、スポット溶接された金属板試験片の一端を把持する上側チャックと、前記筐体フレーム内で、前記上側チャックの下方に離間して対向配置され、前記金属板試験片の他端を把持する下側チャックと、を備えた強度試験機であって、前記上側チャックは、方形板状を成し、一方向の上端部側が前記油圧ジャッキ側に接続され、前記一方向の下端部側には、中心から左右に同一距離離れた2つの位置の一方に板厚方向の両面を貫通する第1のねじ孔が形成され、前記2つの位置の他方に板厚方向の両面を貫通する第2のねじ孔が形成され、前記油圧ジャッキのラムの上昇によって前記油圧ジャッキ側に引っ張られる第1のつかみ歯と、方形板状を成し、前記第1のつかみ歯の前記一方向の下端部側に対向して配置され、中央に板厚方向の両面を貫通する第3のねじ孔が形成され、軸心が前記第1のつかみ歯の前記第1のねじ孔の軸心と一致する位置に二段階の異なる孔径の第1の貫通孔が形成され、軸心が前記第1のつかみ歯の前記第2のねじ孔の軸心と一致する位置に二段階の異なる孔径の第2の貫通孔が形成された第1の押圧板と、方形板状を成し、前記第1のつかみ歯と前記第1の押圧板との間に配置され、軸心が前記第1のつかみ歯の前記第1のねじ孔及び前記第1の押

40

50

圧板の前記第1の貫通孔それぞれの軸心と一致する位置に板厚方向の両面を貫通する第5の貫通孔が形成され、軸心が前記第1のつかみ歯の前記第2のねじ孔及び前記第1の押圧板の前記第2の貫通孔それぞれの軸心と一致する位置に板厚方向の両面を貫通する第6の貫通孔が形成された第2のつかみ歯と、軸方向の長さが前記第2のつかみ歯の板厚より長い筒状を成し、前記第2のつかみ歯の前記第5の貫通孔に挿入される第1のスペーサと、軸方向の長さが前記第2のつかみ歯の板厚より長い筒状を成し、前記第2のつかみ歯の前記第6の貫通孔に挿入される第2のスペーサと、前記第1の押圧板の第1の貫通孔と前記第2のつかみ歯の前記第5の貫通孔に挿入された前記第1のスペーサを通して前記第1のつかみ歯の第1のねじ孔と螺合する第1の連結ボルトと、前記第1の押圧板の第2の貫通孔と前記第2のつかみ歯の前記第6の貫通孔に挿入された前記第2のスペーサを通して前記第1のつかみ歯の第2のねじ孔と螺合する第2の連結ボルトと、ねじの長さが前記第1の押圧板の板厚より長く、前記第1の押圧板の前記第3のねじ孔と螺合する第1の締め付けねじと、を備え、前記下側チャックは、方形板状を成し、一方向の下端部側が前記筐体フレームの下部ベース板に接続され、前記一方向の上端部側には、中心から左右に同一距離離れた2つの位置の一方に板厚方向の両面を貫通する第6のねじ孔が形成され、前記2つの位置の他方に板厚方向の両面を貫通する第7のねじ孔が形成され第3のつかみ歯と、方形板状を成し、前記第3のつかみ歯の前記一方向の上端部側に対向して配置され、中央に板厚方向の両面を貫通する第8のねじ孔が形成され、軸心が前記第3のつかみ歯の前記第6のねじ孔の軸心と一致する位置に二段階の異なる孔径の第7の貫通孔が形成され、軸心が前記第3のつかみ歯の前記第7のねじ孔の軸心と一致する位置に二段階の異なる孔径の第8の貫通孔が形成された第2の押圧板と、方形板状を成し、前記第3のつかみ歯と前記第2の押圧板との間に配置され、軸心が前記第3のつかみ歯の前記第6のねじ孔及び前記第2の押圧板の前記第7の貫通孔それぞれの軸心と一致する位置に板厚方向の両面を貫通する第11の貫通孔が形成され、軸心が前記第3のつかみ歯の前記第7のねじ孔及び前記第2の押圧板の前記第8の貫通孔それぞれの軸心と一致する位置に板厚方向の両面を貫通する第12の貫通孔が形成された第4のつかみ歯と、軸方向の長さが前記第4のつかみ歯の板厚より長い筒状を成し、前記第4のつかみ歯の前記第11の貫通孔に挿入される第3のスペーサと、軸方向の長さが前記第4のつかみ歯の板厚より長い筒状を成し、前記第4のつかみ歯の前記第12の貫通孔に挿入される第4のスペーサと、前記第2の押圧板の第7の貫通孔と前記第4のつかみ歯の前記第11の貫通孔に挿入された前記第3のスペーサを通して前記第3のつかみ歯の第6のねじ孔と螺合する第3の連結ボルトと、前記第2の押圧板の第7の貫通孔と前記第4のつかみ歯の前記第12の貫通孔に挿入された前記第4のスペーサを通して前記第3のつかみ歯の第7のねじ孔と螺合する第4の連結ボルトと、ねじの長さが前記第2の押圧板の厚みよりも長く、前記第2の押圧板の前記第8のねじ孔と螺合する第2の締め付けねじと、を備える。

【0020】

上記構成によれば、上側チャックと下側チャックは、それぞれ、2つのつかみ歯と、1つの押圧板と、これらを連結する2個のスペーサ及び2本の連結ボルトと、押圧板を介して一方のつかみ歯を他方のつかみ歯側へ押し込む1本の締め付けねじと、を有し、上側チャックと下側チャックのそれぞれにおいて1本の締め付けねじで2つのつかみ歯の締め付けを行うので、上側チャックと下側チャックのそれぞれにおいて片締めに至るようことがない。このように、比較的簡単な構造で金属板試験片を容易にかつ均等に締め付けることができる。

【0021】

上記構成において、前記上側チャックにおいて、前記第1の押圧板には、前記第1、第2の貫通孔より中心側で、中心から左右同一距離離れた2つの位置の一方に板厚方向の両面を貫通する二段階の異なる孔径を有する第3の貫通孔が形成され、前記2つの位置の他方に板厚方向の両面を貫通する二段階の異なる孔径を有する第4の貫通孔が形成され、前記第2のつかみ歯には、前記第1の押圧板の前記第3の貫通孔の軸心と一致する位置に板厚方向に延びる第4のねじ孔が形成され、前記第1の押圧板の前記第4の貫通孔の軸心と

10

20

30

40

50

一致する位置に板厚方向に延びる第5のねじ孔が形成される一方、前記第1の押圧板の前記第3の貫通孔の小径部分より径が大きい第1のスプリングと、前記第1の押圧板の前記第4の貫通孔の小径部分より径が大きい第2のスプリングと、ねじが切られた小径の先端部分とその他の大径部分とからなる二段階の異なる外径を有し、前記大径部分に前記第1のスプリングが挿入された状態で、前記第1の押圧板の前記第3の貫通孔に挿入されて前記小径の先端部分が前記第2のつかみ歯の前記第4のねじ孔に螺合する第1の付勢力調整ねじと、ねじが切られた小径の先端部分とその他の大径部分とからなる二段階の異なる外径を有し、前記大径部分に前記第2のスプリングが挿入された状態で、前記第1の押圧板の前記第4の貫通孔に挿入されて前記小径の先端部分が前記第2のつかみ歯の前記第5のねじ孔に螺合する第2の付勢力調整ねじと、を更に備え、前記第1，第2の付勢力調整ねじと前記第1，第2のスプリングは、前記第2のつかみ歯を前記第1の押圧板側に付勢する付勢手段として作用し、前記下側チャックにおいて、前記第2の押圧板には、前記第7，第8の貫通孔より中心側で、中心から左右同一距離離れた2つの位置の一方に板厚方向の両面を貫通する二段階の異なる孔径を有する第9の貫通孔が形成され、前記2つの位置の他方に板厚方向の両面を貫通する二段階の異なる孔径を有する第10の貫通孔が形成され、前記第4のつかみ歯には、前記第2の押圧板の前記第9の貫通孔の軸心と一致する位置に板厚方向に延びる第9のねじ孔が形成され、前記第2の押圧板の前記第10の貫通孔の軸心と一致する位置に板厚方向に延びる第10のねじ孔が形成される一方、前記第2の押圧板の前記第9の貫通孔の小径部分より径が大きい第3のスプリングと、前記第2の押圧板の前記第10の貫通孔の小径部分より径が大きい第4のスプリングと、ねじが切られた小径の先端部分とその他の大径部分とからなる二段階の異なる外径を有し、前記大径部分に前記第3のスプリングが挿入された状態で、前記第2の押圧板の第9の貫通孔に挿入されて前記小径の先端部分が前記第4のつかみ歯の前記第9のねじ孔に螺合する第3の付勢力調整ねじと、ねじが切られた小径の先端部分とその他の大径部分とからなる二段階の異なる外径を有し、前記大径部分に前記第4のスプリングが挿入された状態で、前記第2の押圧板の第10の貫通孔に挿入されて前記小径の先端部分が前記第4のつかみ歯の前記第10のねじ孔に螺合する第4の付勢力調整ねじと、を更に備え、前記第3，第4の付勢力調整ねじと前記第3，第4のスプリングは、前記第4のつかみ歯を前記第2の押圧板側に付勢する付勢手段として作用する。

【0022】

10

上記構成によれば、上側チャックにおいては、第1の締め付けねじを緩めるに従って第2のつかみ歯が第1のつかみ歯から離れて行くので、上側チャックにおける金属板試験片の着脱を容易に且つ短時間で行うことができる。下側チャックにおいても同様に、第2の締め付けねじを緩めるに従って第4のつかみ歯が第3のつかみ歯から離れて行くので、下側チャックにおける金属板試験片の着脱を容易に且つ短時間で行うことができる。

20

【発明の効果】

【0023】

30

本発明によれば、スポット溶接で結合された例えば金属板からなる金属板試験片を把持するための上下2つのチャックのそれぞれにおいて、比較的簡単な構造で金属板試験片を容易にかつ均等に締め付けることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0024】

【図1】本発明の一実施形態に係る強度試験機の外観を示し、(a)は正面図、(b)は右側面図

【図2】図1における上側チャック及び下側チャックが設けられた部分を拡大した正面図

【図3】図1における上側チャック及び下側チャックが設けられた部分を拡大した右側面図

【図4】図2に示す上側チャックのA-A線断面図

【図5】図2に示す上側チャックのA-A線断面図であり、第1の締め付けボルトが締め込まれていないときと締め込まれたときの違いを示す図

50

【図6】図1に示す下側チャックの断面図

【図7】本発明の一実施形態に係る強度試験機の第1応用例を示す断面図

【図8】本発明の一実施形態に係る強度試験機の第2応用例を示し、(a)は側面図、(b)は平面図

【図9】第2応用例における第1の締め付けねじの外観を示す平面図

【図10】第2応用例における第1の締め付けねじと第2のつかみ歯の組み付け状態を示す断面図

【図11】本発明の一実施形態に係る強度試験機の第3応用例の特徴部分を示す平面図

【図12】従来の強度試験機の外観を示す正面図

【図13】従来の他の強度試験機の外観を示す正面図

【図14】図13に示す従来の他の強度試験機の外観を示す側面図

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、本発明を実施するための好適な実施形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0026】

図1は、本発明の一実施形態に係る強度試験機1の外観を示し、(a)は正面図、(b)は右側面図である。図2は、強度試験機1の上側チャック3及び下側チャック4が設けられた部分を拡大した正面図である。また、図3は、強度試験機1の上側チャック3及び下側チャック4が設けられた部分を拡大した右側面図である。なお、図1～図3において、前述した図13及び図14と共に通する部分には同一の符号を付けている。また、本実施形態に係る強度試験機1は、これを構成する部材の殆どが金属製であり、特に断らない限り金属製である旨の記載は行わないものとする。

【0027】

図1～図3において、強度試験機1の上側チャック3は、スポット溶接された2枚の金属板からなる金属板試験片300の一端を把持し、下側チャック4は、金属板試験片300の他端を把持する。上側チャック3は、昇降フレーム部201の中央部下面に取り付けられる。下側チャック4は、4本のフレーム207～210の下側に設けられた下部ベース板211の上面で、上側チャック3と対向する位置に取り付けられる。昇降フレーム部201は、図13及び図14に示す従来の強度試験機200と同様に、ケーシング204に収容された油圧ジャッキ202のラム206に連結部材212A, 212Bを介して接続される。油圧ジャッキ202のラム206は、油圧ジャッキ202の操作レバー213が装着されて上下動されることで上昇し、この上昇に伴って昇降フレーム部201が上昇する。油圧ジャッキ202のラム206が上昇した後、油圧ジャッキ202のシリーズハンドル218を開いてプリーズバルブ(図示略)を緩めることで、ラム206が元の位置まで徐々に降下し、元の位置に戻る。なお、ラム206を元の位置まで降下させた後、再度試験を行う場合は、シリーズハンドル218を締めてシリーズバルブ(図示略)を閉じてから行う。

【0028】

上側チャック3は、固定部材214にて昇降フレーム部201に取り付けられる長方形板状の第1のつかみ歯31と、中央部の両面を貫通するねじ孔が形成された長方形板状の第1の押圧板32と、第1のつかみ歯31と第1の押圧板32が厚さ方向に離間して並行配置するように、第1のつかみ歯31の両端部の一方と第1の押圧板32の両端部の一方を連結する第1の連結ボルト33と、第1のつかみ歯31の両端部の他方と第1の押圧板32の両端部の他方を連結する第2の連結ボルト34と、第1のつかみ歯31と略同形の長方形板状をなし、両端部の一方には第1の連結ボルト33を挿通可能な貫通孔(第5の貫通孔、図示略)が形成され、両端部の他方には第2の連結ボルト34を挿通可能な貫通孔(第6の貫通孔、図示略)が形成され、第1のつかみ歯31と第1の押圧板32との間に配置される第2のつかみ歯35と、第1の押圧板32の中央部に形成されたねじ孔(第3のねじ孔、図示略)に螺合する第1の締め付けねじ36と、を有する。第1, 第2のつ

10

20

30

30

40

50

かみ歯 31, 35 の互いに対向する面には、金属板試験片 300 を強固に把持できるように、波状の突起が形成されている。なお、第1、第2のつかみ歯 31, 35 及び第1の押圧板 32 それぞれの外形を長方形形状としたが、正方形形状であっても構わない。

【0029】

第1のつかみ歯 31 に形成された2つの貫通孔（第1, 第2のねじ孔、図示略）には、第1, 第2の連結ボルト 33, 34 のそれぞれに形成されたねじと螺合するねじが形成されている。第1の押圧板 32 に形成された2つの貫通孔（第1, 第2の貫通孔、図示略）は、第1, 第2の連結ボルト 33, 34 の円筒部を通過させる部分と、第1, 第2の連結ボルト 33, 34 の頭部を収容する部分の2つの異径部分とからなる。第1の押圧板 32 に形成された2つの貫通孔（第1, 第2の貫通孔、図示略）における、第1, 第2の連結ボルト 33, 34 の円筒部が通過する部分には、ねじは形成されていない。10

【0030】

また、上側チャック 3 は、第1の締め付けねじ 36 の取り付け位置の両側に等間隔で配置される第1, 第2の付勢部材 37, 38 を有する。第1の付勢部材 37 は、第1の押圧板 32 の第1の連結ボルト 33 より内側に配置される。第2の付勢部材 38 は、第1の押圧板 32 の第2の連結ボルト 34 より内側に配置される。第1, 第2の付勢部材 37, 38 は、第2のつかみ歯 35 を常時第1の押圧板 32 側へ付勢するものである。第1, 第2の付勢部材 37, 38 の詳細については後述する。

【0031】

図4は、図2における上側チャック 3 のA-A線断面図である。同図に示すように、第1, 第2のつかみ歯 31, 35 と第1の押圧板 32 が第1, 第2の連結ボルト 33, 34 によって連結される。第1の連結ボルト 33 が配置される箇所の第1のつかみ歯 31 と第1の押圧板 32との間には第1のスペーサ 50A が配置され、第2の連結ボルト 34 が配置される箇所の第1のつかみ歯 31 と第1の押圧板 32との間には第2のスペーサ 50B が配置される。第1のスペーサ 50A は、両端が開口した円筒形状をなし、その内径が第1の連結ボルト 33 の外径より僅かに大きく、内面が平坦になっている。また、図示のように、第1のスペーサ 50A の軸心方向の長さが第2のつかみ歯 35 の板厚よりも長くなっている。20 第2のスペーサ 50B も第1のスペーサ 50A と同様に、両端が開口した円筒形状をなし、その内径が第2の連結ボルト 34 の外径より僅かに大きく、内面が平坦になっている。また、図示のように、第2のスペーサ 50B の軸心方向の長さが第2のつかみ歯 35 の板厚よりも長くなっている。30 第1, 第2のスペーサ 50A, 50B を介して第1, 第2のつかみ歯 31, 35 と第1の押圧板 32 が第1, 第2の連結ボルト 33, 34 によって連結される。

【0032】

第2のつかみ歯 35 の両端部の一方に第1のスペーサ 50A を挿通可能な貫通孔（第5の貫通孔、図示略）が形成されており、他方に第2のスペーサ 50B を挿通可能な貫通孔（第6の貫通孔、図示略）が形成されている。第2のつかみ歯 35 は、第1, 第2のスペーサ 50A, 50B によって、第1のつかみ歯 31 と第1の押圧板 32 の間での移動が可能になっている。なお、第1, 第2のスペーサ 50A, 50B それぞれの形状は円筒形状に限定されるものではない。要は、第2のつかみ歯 35 を移動自在に支持できて、第1, 第2の連結ボルト 33, 34 を通すことができれば、どのような形状であってもよい。例えば、両端が開口した断面六角形状であってもよい。40

【0033】

第1, 第2の付勢部材 37, 38 は、それぞれ、ねじ（第1の付勢力調整ねじ）55 及びスプリング（ばね）56 で構成される。ねじ 55 は、その円筒部 55a の径がねじ部 55b の径より大きくなった異径のねじである。ねじ 55 は、スプリング（第1のスプリング）56 とともに第1の押圧板 32 に形成された貫通孔（第3の貫通孔）32a に収容される。ねじ 55 のねじ部 55b は、第2のつかみ歯 35 に形成されたねじ孔（第4のねじ孔）と螺合するよう形成されている。第1の押圧板 32 の貫通孔 32a は、第1の付勢部材（付勢手段）37 が挿入される側の開口がスプリング 56 の径より若干大きく、第250

のつかみ歯 3 5 に面する側の開口がねじ 5 5 のねじ部 5 5 b の径よりも若干大きくなるように形成されている。第 1 の押圧板 3 2 の貫通孔（第 4 の貫通孔）3 2 b は、第 2 の付勢部材（付勢手段）3 8 が挿入される側の開口がスプリング（第 2 のスプリング）5 6 の径より若干大きく、第 2 のつかみ歯 3 5 に面する側の開口がねじ（第 2 の付勢力調整ねじ）5 5 のねじ部 5 5 b の径よりも若干大きくなるように形成されている。第 1 の押圧板 3 2 の貫通孔 3 2 a, 3 2 b の第 2 のつかみ歯 3 5 に面する側の開口径を、第 1, 第 2 の付勢部材 3 7, 3 8 を挿入する側の開口径よりも小さく形成することで、スプリング 5 6 の貫通孔 3 2 a, 3 2 b からの抜けを防止している。

【0034】

第 2 のつかみ歯 3 5 が第 1 の押圧板 3 2 に接触している状態で、第 1 の付勢部材 3 7 のねじ 5 5 を第 1 の押圧板 3 2 の貫通孔 3 2 a 内に挿入してねじ込むことで、第 1 の付勢部材 3 7 が第 2 のつかみ歯 3 5 に固定される。同様にして、第 2 の付勢部材 3 8 のねじ 5 5 を第 1 の押圧板 3 2 の貫通孔 3 2 b 内に挿入してねじ込むことで、第 2 の付勢部材 3 8 が第 2 のつかみ歯 3 5 に固定される。第 1, 第 2 の付勢部材 3 7, 3 8 は、第 2 のつかみ歯 3 5 が第 1 の押圧板 3 2 に接触している状態で、多少の付勢力が第 2 のつかみ歯 3 5 にかかるように形成されている。このように、第 2 のつかみ歯 3 5 は、第 1, 第 2 の付勢部材 3 7, 3 8 によって、常時第 1 の押圧板 3 2 側に付勢される。第 2 のつかみ歯 3 5 は、第 1 の締め付けねじ 3 6 が締め付けられていないときは第 1 の押圧板 3 2 に接触しているが、第 1 の締め付けねじ 3 6 が締め付けられるに従い、徐々に第 1 の押圧板 3 2 から離れて第 1 のつかみ歯 3 1 に近づいて行く。

【0035】

上側チャック 3 の第 1, 第 2 のつかみ歯 3 1, 3 5 間には金属板試験片 3 0 0 の一端が挿入されるので、第 1 の締め付けねじ 3 6 の締め付けにより、第 1, 第 2 のつかみ歯 3 1, 3 5 にて金属板試験片 3 0 0 の一端が把持される。なお、第 1 の締め付けねじ 3 6 を締める際には、図 1 又は図 2 に示すドライバ 2 4 0 が用いられる。

【0036】

図 5 は、図 2 に示す上側チャック 3 の A - A 線断面図であり、第 1 の締め付けねじ 3 6 を締め付けていないとき（図面に向かって左側の状態）と、締め付けたとき（図面に向かって右側の状態）の第 2 のつかみ歯 3 5 の位置と第 1, 第 2 の付勢部材 3 7, 3 8 のスプリング 5 6 の収縮度合いの違いを示す図である。同図に示すように、第 1 の締め付けねじ 3 6 が締め付けられていないときは、第 1, 第 2 の付勢部材 3 7, 3 8 それぞれのスプリング 5 6 が伸びきる手前の状態にあり、それぞれの僅かな付勢力によって第 2 のつかみ歯 3 5 が第 1 の押圧板 3 2 側に引き付けられている。この状態から第 1 の締め付けねじ 3 6 を締め付けることで、第 1 の締め付けねじ 3 6 が第 1 のつかみ歯 3 1 側へ進行し、第 2 のつかみ歯 3 5 に当接すると、その時点から第 2 のつかみ歯 3 5 を第 1 のつかみ歯 3 1 側へ押し出して行く。

【0037】

第 2 のつかみ歯 3 5 が第 1 のつかみ歯 3 1 側へ移動して行くことで、第 1, 第 2 の付勢部材 3 7, 3 8 それぞれのスプリング 5 6 が縮んでいく、第 2 のつかみ歯 3 5 を第 1 の押圧板 3 2 側へ戻すための復元力が増して行く。第 1 の締め付けねじ 3 6 の締め付けは、第 1, 第 2 つかみ歯 3 1, 3 5 間に挿入された金属板試験片 3 0 0 の一端を強固に保持するまで行われる。金属板試験片 3 0 0 の一端を把持した後、第 1 締め付けねじ 3 6 を緩めると、それに従い、第 2 のつかみ歯 3 5 が第 1, 第 2 の付勢部材 3 7, 3 8 の付勢力によって第 1 の押圧板 3 2 側へ引き戻されて行く。そして、最終的に第 1 の押圧板 3 2 に接触する。

【0038】

このように、上側チャック 3 は、1 本の第 1 の締め付けねじ 3 6 で第 1, 第 2 のつかみ歯 3 1, 3 5 の締め付けを行う構造を有するので、金属板試験片 3 0 0 を把持する際に片締めに至ることがなく、十分な保持力で把持することが可能となる。また、上側チャック 3 は、第 1, 第 2 の付勢部材 3 7, 3 8 を有し、これらによって、常時、第 2 のつかみ歯

10

20

30

40

50

35を第1の押圧板32側へ付勢するので、上側チャック3における金属板試験片300の着脱を容易に且つ短時間で行うことが可能となる。

【0039】

一方、下側チャック4は、上側チャック3に対し、垂直方向に離間して対向配置され、金属板試験片300の他端を把持する。図2及び図3において、下側チャック4は、上側チャック3と同様の構成の有する。即ち、下側チャック4は、4本の筐体フレーム207～210の下側に設けられた下部ベース板211上に固定される長方形板状の第3のつかみ歯41と、中央部の両面を貫通するねじ孔が形成された長方形板状の第2の押圧板42と、第3のつかみ歯41の両端部の一方と第2の押圧板42の両端部の一方との間に介挿される円筒形状の第3のスペーサ(図示略)と、第3のつかみ歯41の両端部の他方と第2の押圧板42の両端部の他方との間に介挿される円筒形状の第4のスペーサ(図示略)と、第3のスペーサ(図示略)を通して第3のつかみ歯41の両端部の一方と第2の押圧板42の両端部の他方を連結する第4の連結ボルト43と、第4のスペーサ(図示略)を通して第3のつかみ歯41の両端部の他方と第2の押圧板42の両端部の他方を連結する第4の連結ボルト44と、長方形板状をなし、両端部の一方に第3の連結ボルト43が螺合するねじ孔(第6のねじ孔、図示略)が形成され、両端部の他方に第4の連結ボルト44が螺合するねじ孔(第7のねじ孔、図示略)が形成された第3のつかみ歯41と、第3のつかみ歯41と第2の押圧板42との間に配置される第4のつかみ歯45と、第2の押圧板42の中央部に形成されたねじ孔(第8のねじ孔)に螺合する第2の締め付けねじ46と、を有する。なお、上記第3、第4のスペーサは、上側チャック3の第1、第2のスペーサ50A、50Bと同様のものである。10

【0040】

第3のつかみ歯41に形成された2つの貫通孔(第6、第7のねじ孔)には、第3、第4の連結ボルト43、44のねじ部と螺合するねじが形成されている。第2の押圧板42に形成された2つの貫通孔(第7の貫通孔、第8の貫通孔、図示略)は、第3、第4の連結ボルト43、44の円筒部を通過させる部分と、第3、第4の連結ボルト43、44の頭部を収容する部分の2つの異径部分からなる。第2の押圧板42の2つの貫通孔(第7の貫通孔、第8の貫通孔)には、ねじは形成されていない。第4のつかみ歯45の両端部の一方に第3のスペーサを挿通可能な貫通孔(第11の貫通孔、図示略)が形成されており、他方に第4のスペーサを挿通可能な貫通孔(第12の貫通孔、図示略)が形成されている。第4のつかみ歯45は、第3、第4のスペーサ(図示略)によって、第3のつかみ歯41と第2の押圧板42の間での移動が可能になっている。20

【0041】

また、下側チャック4は、第2の締め付けねじ46の取り付け位置の両側に等間隔で配置され、第4のつかみ歯45を第2の押圧板42側へ付勢する第3、第4の付勢部材47、48を有する。第3の付勢部材47は、第3の連結ボルト43の内側に配置され、第4の付勢部材48は、第4の連結ボルト44の内側に配置される。なお、図示しないが、第4のつかみ歯45には、第3、第4の付勢部材47、48を構成するねじが螺合するねじ孔が形成されている。この場合、第3の付勢部材47を構成するねじが螺合するねじ孔が第9のねじ孔に対応し、第4の付勢部材48を構成するねじが螺合するねじ孔が第10のねじ孔に対応する。また、第3の付勢部材47を構成するねじが第3の付勢力調整ねじに対応し、第4の付勢部材48を構成するねじが第4の付勢力調整ねじに対応する。また、第3、第4の付勢部材47、48は、それぞれ付勢手段に対応する。30

【0042】

下側チャック4は、上側チャック3と同一の構成であるので、詳細な説明は省略する。また、図2における下側チャック4のB-B線断面図は、上側チャック3のA-A線断面と同様の図になるため、下側チャック4の断面図については省略する。

【0043】

このように、下側チャック4においても1本の第2の締め付けねじ46で第3、第4のつかみ歯41、45の締め付けを行う構造を有するので、金属板試験片300を把持する40

際に片締めに至ることがなく、十分な保持力で把持することが可能となる。また、下側チャック4も第3，第4の付勢部材47，48を有し、これらによって、常時、第4のつかみ歯45を第2の押圧板42側へ付勢するので、下側チャック4における金属板試験片300の着脱を容易に且つ短時間で行うことが可能となる。

【0044】

また、下側チャック4は、下部ベース板211上において、金属板試験片300の厚さ方向に対し前後移動が可能な構造を有している。図6は、下側チャック4の構造を示す断面図である。同図において、下側チャック4は、それぞれが断面L字状に形成された2個の固定金具225a、225bと、これらの固定金具225a、225bに第3のつかみ歯41を固定するためのボルト226及びナット227と、下部ベース板211の裏面側に配置され、固定金具225a、225bを下部ベース板211に固定するための当て板228と、固定金具225a、225bを当て板228及び4個のスペーサ230とともに下部ベース板211に固定するための4本のボルト229と、を有する。なお、図6の断面図では4本のボルト229のうち2本しか見えてないが、実際は4本ある。また、スペーサ230も4本のボルト229それぞれに対して設けられるので、実際は4個ある。

10

【0045】

下部ベース板211には、金属板試験片300の厚さ方向（矢印C方向）に延びる楕円状（図では楕円状には見えないが、実際はそのようになっている）の貫通孔211aが4個形成されている。4個の楕円状の貫通孔211aは、それぞれの中央が固定金具225a、225bのボルト229を通す貫通孔と一致する位置に形成されている。当て板228には4本のボルト229と螺合する4個のねじ孔（図示略）が形成されている。下部ベース板211に形成された4個の貫通孔211aのそれぞれに円筒形のスペーサ230を介在させてボルト229を通し、各ボルト229を当て板228に形成されたねじ孔に螺合させることで、下側チャック4が金属板試験片300の厚さ方向（矢印C方向）に移動可能に固定される。4本のボルト229は、下側チャック4を比較的小さな力で動かすことができる程度で締め付けられる。

20

【0046】

下側チャック4は、通常、その軸心が上側チャック3の上下方向の軸心と一致するように位置決めされるが、金属板試験片300を構成する2枚の金属板のそれぞれの厚みが増すと、軸心にずれが生じて金属板試験片300に反りが生じることになる。金属板試験片300に反りが生じると、垂直応力以外にせん断応力が生じ、これが原因で強度試験での精度が低下してしまう。これに対し、下側チャック4を金属板試験片300の厚さ方向に對して前後移動可能な構造を探ることで、金属板試験片300を構成する2枚の金属板のそれぞれの厚みが増しても、金属板試験片300を引っ張ったときに、2枚の金属板のそれぞれの厚みが増した分だけ下側チャック4が矢印C方向へ移動するので、軸心のずれが修正されて金属板試験片300に反りが生じなくなる。これにより、常に高い精度で強度試験を行うことが可能となる。

30

【0047】

このように、本実施形態に係る強度試験機1によれば、上側チャック3は、第1，第2のつかみ歯31，35と、第1の押圧板32と、これらを連結する2個のスペーサ50A，50B及び第1，第2の連結ボルト33，34と、第1の押圧板32を介して第2のつかみ歯35を第1のつかみ歯31側へ押し込む第1の締め付けねじ36と、を有し、下側チャック4は、第3，第4のつかみ歯41，45と、第2の押圧板42と、これらを連結する2個のスペーサ（図示略）及び第3，第4の連結ボルト43，44と、第2の押圧板42を介して第4のつかみ歯45を第3のつかみ歯41側へ押し込む第2の締め付けねじ46と、を有し、上側チャック3においてはつかみ歯31，35の締め付けを行い、下側チャック4においてはつかみ歯41，45の締め付けを行うので、上側チャック3と下側チャック4のそれぞれにおいて片締めに至ることがなく、比較的簡単な構造で金属板試験片300を容易にかつ均等に締め付けることが可能となる。また、締め付けねじの部品点数が少なくなる分、コストダウン及び作業工数の削減が可能となる。

40

50

【0048】

また、本実施形態に係る強度試験機1によれば、上側チャック3は、第2のつかみ歯35を常時第1の押圧板32側へ付勢する第1，第2の付勢部材37，38を有し、下側チャック4は、第4のつかみ歯45を常時第2の押圧板42側へ付勢する第3，第4の付勢部材47，48を有するので、上側チャック3及び下側チャック4のそれぞれにおける金属板試験片300の着脱を容易に且つ短時間で行うことが可能となる。

【0049】

また、本実施形態に係る強度試験機1によれば、下側チャック4を金属板試験片300の厚さ方向に対して前後に移動可能な構造を有するので、金属板試験片300を構成する2枚の金属板のそれぞれの厚みが増しても、強度試験において金属板試験片300を引っ張ったときに、金属板試験片300の反りがなくなる方に下側チャック4が移動するので、常に高い精度で強度試験を行うことが可能となる。

10

【0050】

なお、上記実施形態に係る強度試験機1においては、上側チャック3に第1，第2の付勢部材37，38を設け、下側チャック4に第3，第4の付勢部材47，48を設けたが、必ずしもこれらの付勢部材37，38，47，48を設ける必要はなく、よりコストダウンを図りたい場合には、これらの付勢部材37，38，47，48を省いても構わない。付勢部材37，38，47，48を省いても、上下チャックのそれぞれに2本の締め付けねじを設けて、これらの締め付けを行う場合よりも、作業工数の削減が図れる。

【0051】

20

また、上記実施形態に係る強度試験機1においては、下側チャック4が金属板試験片300の厚さ方向に対して前後移動できる構造を探ったが、上側チャック3が金属板試験片300の厚さ方向に対して前後移動できる構造を探っても構わない。但し、上側チャック3を移動可能にするには上側チャック3を引き上げるための機構全てが移動可能にする必要がある。

【0052】

次に、上記実施形態に係る強度試験機1の応用例について説明する。

(第1応用例)

上記実施形態に係る強度試験機1においては、先端が平面となった第1，第2の締め付けねじ36，46を使用し、第1の締め付けねじ36の先端面を第2のつかみ歯35の一面に接触させ、第2の締め付けねじ46の先端面を第4のつかみ歯45の一面に接触させるようにしたが、第1，第2の締め付けねじ36，46それぞれの先端を円錐面とするとともに、第1の締め付けねじ36が接触する第2のつかみ歯35の一面には第1の締め付けねじ36の先端が嵌合する円錐形状の穴を形成し、第2の締め付けねじ46が接触する第4のつかみ歯45の一面には第2の締め付けねじ46の先端が嵌合する円錐形状の穴を形成するようにしてもよい。このようにすることで、第1，第2の締め付けねじ36，46と第2，第4のつかみ歯35，45との接触面積を大きくすることができ、第1，第2の締め付けねじ36，46の力の伝達性が向上し、また第1，第2の締め付けねじ36，46の直進性が向上する。

30

【0053】

40

図7は、上記実施形態に係る強度試験機1の第1応用例を示す断面図である。同図において、第1の締め付けねじ36Aは、先端部分36Aaが円錐面になっている。第2のつかみ歯35Aは、第1の締め付けねじ36Aの先端部分36Aaが嵌合する円錐形状の穴35Aaを有している。図7は、上側チャック3を示したものであるが、下側チャック4においても同様に第2の締め付けねじ46Aの先端部分が円錐面になっており、第4のつかみ歯45Aの第2の締め付けねじ46Aの先端面と接触する面には円錐形状の穴が形成されている。

【0054】

なお、第1，第2の締め付けねじ36，46それぞれの先端部分を円錐面とする以外に半球形状とし、第2のつかみ歯35の第1の締め付けねじ36の先端面と接触する面に半

50

球形状の穴を形成し、第4のつかみ歯35の第2の締め付けねじ36の先端面と接触する面に半球形状の穴を形成するようにしても良い。

【0055】

(第2応用例)

上記実施形態に係る強度試験機1では、上側チャック3に第1，第2の付勢部材37，38を設け、下側チャック4に第3，第4の付勢部材47，48を設けたが、これらの付勢部材37，38，47，48を省くことも可能である。そもそも、例えば第1，第2の付勢部材37，38は、第1の締め付けねじ36を緩めたときに、第2のつかみ歯35が第1のつかみ歯31から離れるようにして、金属板試験片300を上側チャック3から外し易くするために設けたものであり、同様の作用が得られれば、他の手段でも勿論代用が可能である。このことは下側チャック4においても同様である。10

【0056】

ここで、上側チャック3と下側チャック4は略同じ構造であるので、以下、上側チャック3を例に挙げて説明する。図8は、上記実施形態に係る強度試験機1の第2応用例の第2のつかみ歯35Bを示す側面図及び平面図であり、(a)が側面図、(b)が平面図である。また、図9は、第2応用例の第1の締め付けねじ36Bを示す側面図である。また、図10は、第2応用例の第2のつかみ歯35B、第1の押圧板32B及び第1の締め付けねじ36Bの組付け状態を示す断面図である。

【0057】

図8に示すように、上側チャック3の第2のつかみ歯35Bには、スペーサ50A，50Bを通させるための貫通孔35Bb、35Bcと、第1の締め付けねじ36Bを第2のつかみ歯35Bに接続するための溝部35Bdがそれぞれ形成されている。溝部35Bdは、第2のつかみ歯35Bの長手方向の一端から他端に至る直線状で、かつ開口が狭くなつた断面T字状(図8の(a)参照)に形成されている。この場合、溝部35Bdは、その長手方向の中心と第1の締め付けねじ36Bの取付け位置の中心(即ち、図10に示す第1の押圧板32Bの貫通孔32Baの中心)が一致するように形成されている。20

【0058】

図9に示すように、第1の締め付けねじ36Bは、先端部分に凹状の溝部36Baが周方向に沿って形成されている。溝部36Baが形成された部分の径は、第2のつかみ歯35Bの溝部35Bdの開口部分の大きさより僅かに小さくなっている。第1の締め付けねじ36Bの先端部分を第2のつかみ歯35Bの溝部35Bdに嵌挿させることで、その部分が溝部35Bdの開口部分に係止されて、第2のつかみ歯35Bに接続された状態となる。ここで、第1の締め付けねじ36Bの先端部分を第2のつかみ歯35Bの溝部35Bdに嵌挿させる前に、第1の締め付けねじ36Bを第1の押圧板32Bの貫通孔32Baにねじ込んで、第1の締め付けねじ36Bの溝部36Baより先の先端部分が第1の押圧板32Bの反対側の面から露出した状態で行う。即ち、図10において、第1の締め付けねじ36Bを第1の押圧板32Bの貫通孔32Baにねじ込んで、溝部36Baより先の先端部分を第1の押圧板32Bの反対側の面から露出させ、その後、第1の締め付けねじ36Bの先端部分を第2のつかみ歯35Bの溝部35Bdに嵌挿させ、第2のつかみ歯35Bの中央まで持ってくる。なお、説明するまでもないが、第1の締め付けねじ36Bの先端部分の第2のつかみ歯35Bの溝部35Bdへの嵌挿は、第2のつかみ歯35Bの溝部35Bdの長手方向の両端のいずれか一方から行う。第1の締め付けねじ36Bの先端部分には、ねじは形成されておらず、第2のつかみ歯35Bの溝部35Bd内で空転する。30

【0059】

第1の締め付けねじ36Bを第2のつかみ歯35Bに組み付けた後、第2のつかみ歯35Bの貫通孔35Bb、35Bcにスペーサ50A，50Bを挿入し、その後、第1，第2の連結ボルト33，34をスペーサ50A，50Bに通して第1のつかみ歯31と第1の押圧板32Bを接続する。40

【0060】

10

20

30

40

50

このようにして上側チャック3を組み立てた後、第1の締め付けねじ36Bを締め付けていくことで、その先端が第2のつかみ歯35Bの溝部35Bdの底面に当接し、その後、更に第1の締め付けねじ36Bを締め付けることで、第2のつかみ歯35Bが第1のつかみ歯31側へ向けて移動を開始する。引張試験では、第1，第2のつかみ歯31、35Bの間に金属板試験片300を挿入することから、第1の締め付けねじ36Bを更に締めることで、第1，第2のつかみ歯31、35Bが金属板試験片300の一端を把持する。下側チャック4でも同様にして金属板試験片300の他端を把持する。

【0061】

下側チャック4とともに金属板試験片300の両端を把持した後、引張試験が開始される。引張試験が行われた後、金属板試験片300を外すために第1の締め付けねじ36Bを緩めることになるが、第1の締め付けねじ36Bの先端部分が第2のつかみ歯35Bの溝部35Bdに嵌合しているので、第1の締め付けねじ36Bを更に緩めていくことで、第1の締め付けねじ36Bが第2のつかみ歯35Bを引っ張って行き、第2のつかみ歯35Bが第1のつかみ歯31から離れて行く。このように、第2のつかみ歯35Bは、第1の締め付けねじ36Bを締め付けることで第1のつかみ歯31側へ移動し、第1の締め付けねじ36Bを緩めることで第1のつかみ歯31から離れる。

【0062】

なお、第2のつかみ歯35Bに形成する溝部35Bdは、第2のつかみ歯35Bの長手方向の両端を貫通するものでなくとも良く、第1の締め付けねじ36Bの取り付け位置辺りまでの長さであっても構わない。

【0063】

(第3応用例)

図11は、上記実施形態に係る強度試験機1の第3応用例の特徴部分を示す平面図である。同図に示すように、第2のつかみ歯35Bの第1の締め付けねじ36Bを取り付ける位置に、第1の締め付けねじ36Bの溝部36Baより先の先端部分を挿入できる大きさ及び深さの穴35Bfを形成するとともに、第1の締め付けねじ36Bの溝部36Baより先の先端部分を横方向(矢印E方向)へ移動させることができ大きな大きさ及び深さの内部空間35Bgを形成し、さらに穴35Bfと連通し、第1の締め付けねじ36Bの溝部36Baのみを通過させる大きさの穴35Bhを内部空間35Bg上に形成することで、第1の締め付けねじ36Bの先端部分を第2のつかみ歯35Bに係止できるようにもよい。なお、図11では、スペーサ50A, 50Bを通すための貫通孔35Bb, 35Bcを省略している。

【0064】

以上、本発明を詳細にまた特定の実施形態を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく様々な変更や修正を加えることができることは当業者にとって明らかである。

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明は、スポット溶接で結合された2枚の金属板からなる金属板試験片を容易にかつ均等に締め付けることができるといった効果を有し、金属板試験片の結合強度を測定する強度試験機への適用が可能ある。

【符号の説明】

【0066】

- 1 強度試験機
- 3 上側チャック
- 4 下側チャック
- 31 第1のつかみ歯
- 32, 32B 第1の押圧板
- 32a, 32b 貫通孔
- 32Ba 貫通孔

10

20

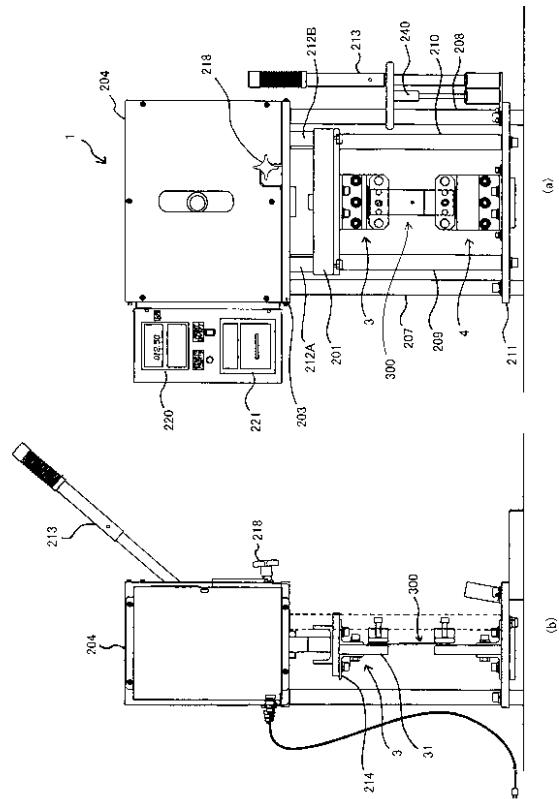
30

40

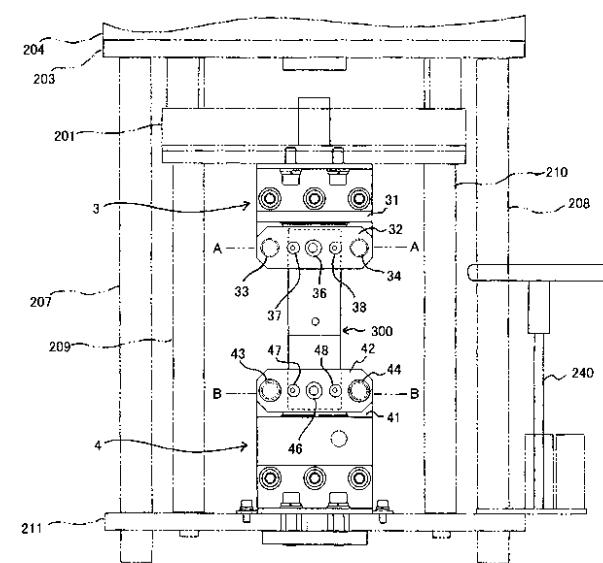
50

3 3	第 1 の連結ボルト	
3 4	第 2 の連結ボルト	
3 5 , 3 5 B	第 2 のつかみ歯	
3 5 B d , 3 6 B a	溝部	
3 5 B f , 3 5 B h	穴	
3 5 B g	内部空間	
3 6 , 3 6 A , 3 6 B	第 1 の締め付けねじ	
3 7	第 1 の付勢部材	
3 8	第 2 の付勢部材	
4 1	第 3 のつかみ歯	10
4 2	第 2 の押圧板	
4 3	第 3 の連結ボルト	
4 4	第 4 の連結ボルト	
4 5	第 4 のつかみ歯	
4 6 , 4 6 A	第 2 の締め付けねじ	
4 7	第 3 の付勢部材	
4 8	第 4 の付勢部材	
5 0 A	第 1 のスペーサ	
5 0 B	第 2 のスペーサ	
5 5	ねじ	20
5 6	スプリング	
2 0 1	昇降フレーム部	
2 0 2	油圧ジャッキ	
2 0 3	上部ベース	
2 0 4	ケーシング	
2 0 5	圧力変換器	
2 0 6	ラム	
2 0 7 ~ 2 1 0	フレーム	
2 1 1	下部ベース板	
2 1 2 A , 2 1 2 B	連結部材	30
2 1 3	操作レバー	
2 1 4	固定部材	
2 1 8	リリーズハンドル	
2 2 5 a , 2 2 5 b	固定金具	
2 2 6 , 2 2 9	ボルト	
2 2 7	ナット	
2 2 8	当て板	
2 3 0	スペーサ	
2 4 0	ドライバ	
3 0 0	金属板試験片	40

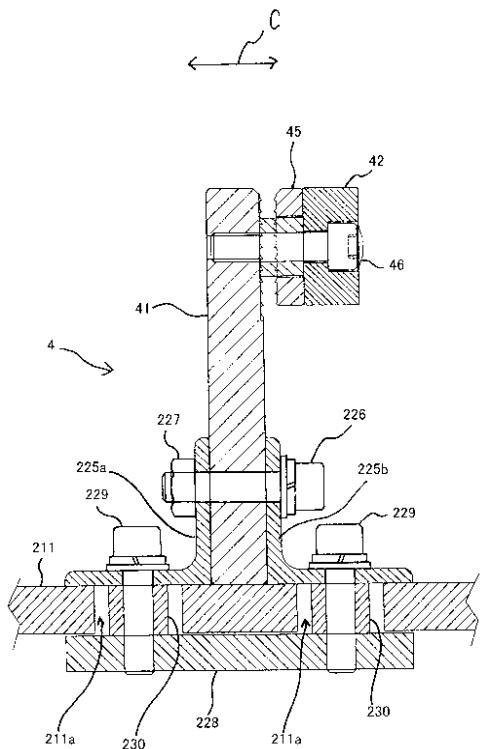
【図1】



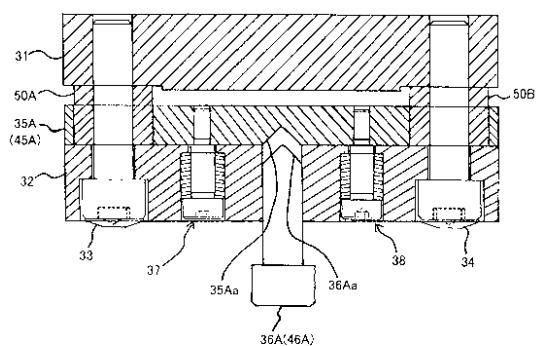
【図2】



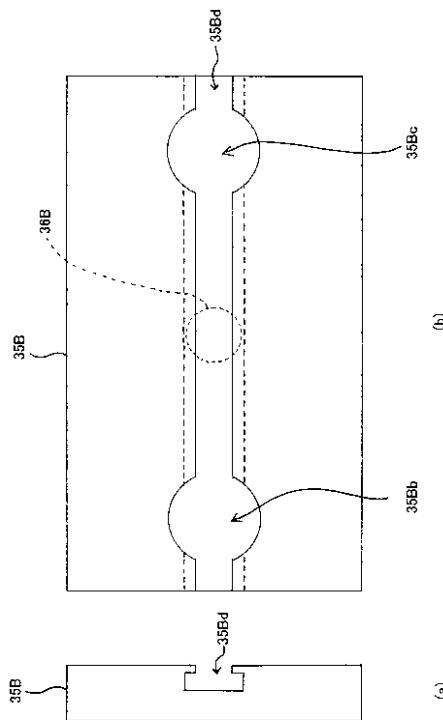
【図6】



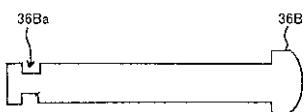
【図7】



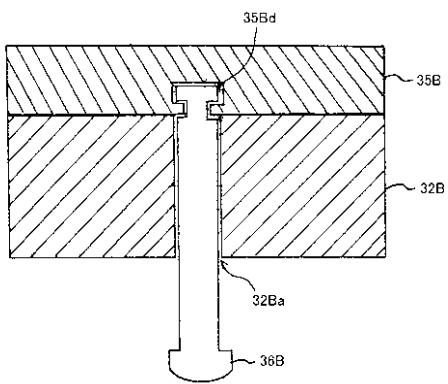
【図8】



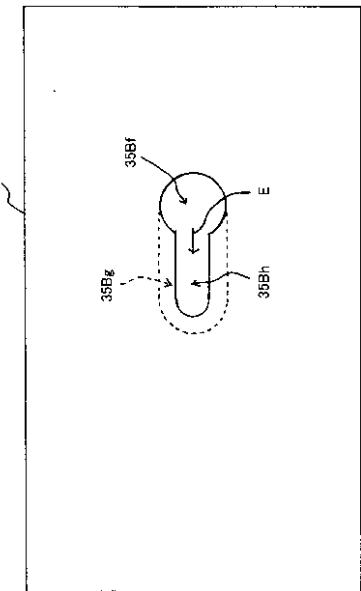
【図9】



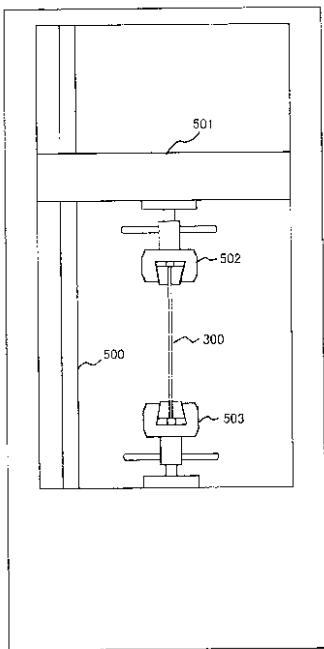
【図10】



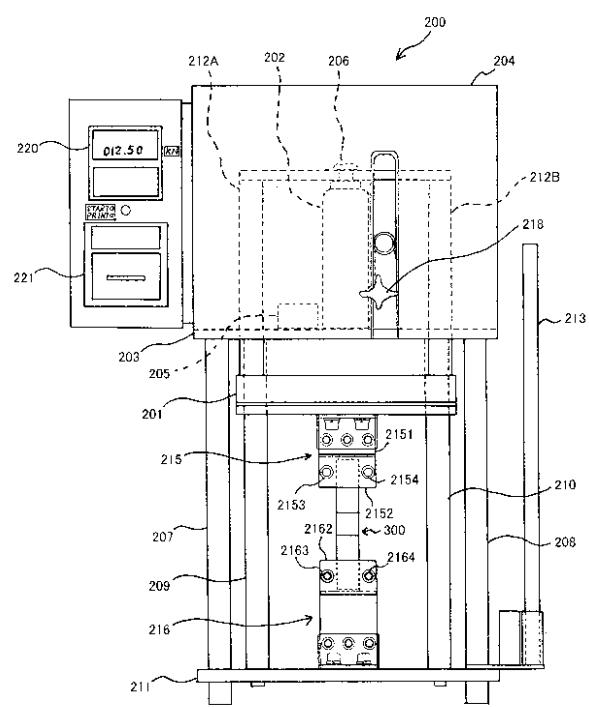
【図11】



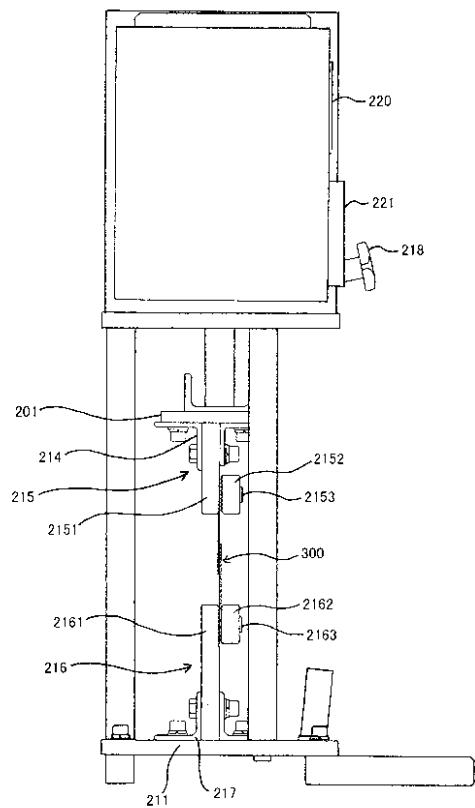
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2010-151507(JP,A)

特開昭50-159781(JP,A)

実開平01-144843(JP,U)

実開平06-028713(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G01N 3/00 - 3/62