

(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9月3日(03.09.2020)



(10) 国際公開番号

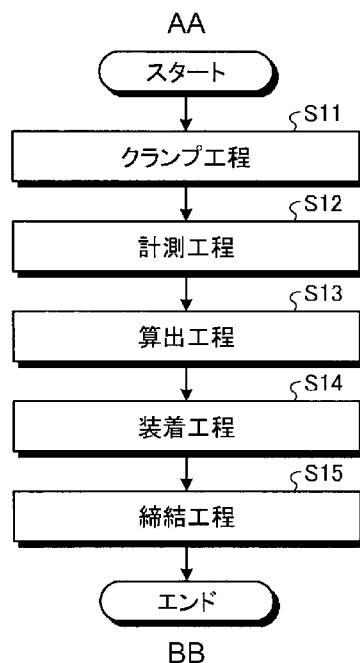
WO 2020/174927 A1

- (51) 国際特許分類:
B21D 39/00 (2006.01) *F16B 5/04* (2006.01)
F16B 19/05 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/001653
- (22) 国際出願日: 2020年1月20日(20.01.2020)
- (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 2019-031942 2019年2月25日(25.02.2019) JP
- (71) 出願人: 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.)
- [JP/JP]; 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 月岡 勇気 (TSUKIOKA, Yuki); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 高萩 道信 (TAKAHAGI, Michinobu); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 井加田 朗 (IKADA, Akira); 〒1008332 東京都千代田区丸の内三丁目2番3号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が

(54) Title: FASTENING METHOD AND FASTENING DEVICE

(54) 発明の名称: 締結方法及び締結装置

[図4]



S11 Clamp step
S12 Measuring step
S13 Calculating step
S14 Mounting step
S15 Fastening step
AA Start
BB End

(57) Abstract: Provided is a fastening method for fastening a portion to be fastened, using a fastener having a fastener pin and a collar, the fastening method comprising: a mounting step S14 in which, in a state in which a head portion of the fastener pin is positioned on one side of the portion to be fastened through which the fastener pin is passed, and a lock portion of the fastener pin is positioned on the other side of the portion to be fastened, the collar is mounted onto lock grooves; and a fastening step S15 in which, on the basis of an un-swaged portion height derived from the thickness of

[続葉有]

関 3 丁 目 8 番 1 号 虎 の 門 三 井 ビ ル
ディング 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, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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)）

the portion to be fastened, the collar is swaged onto the lock grooves and the portion to be fastened is fastened. When the un-swaged portion height that is set is H2, a central value of the thickness of the portion to be fastened corresponding to the fastener pin is T1, a measured value of the thickness of the portion to be fastened is T2, and an optimum value of the un-swaged portion height at the central value T1 is H1, the un-swaged portion height H2 that is set is derived on the basis of the calculating formula: "H2=T1-T2+H1".

(57) 要約：ファスナピンとカラーとを備えるファスナを用いて被締結部を締結する締結方法において、ファスナピンが挿通される被締結部の一方側にファスナピンのヘッド部が位置し、被締結部の他方側にファスナピンのロック部が位置した状態で、ロック溝にカラーを装着する装着工程 S 1 4 と、被締結部の厚さから導出される未かしめ部高さに基づいて、ロック溝にカラーをかしめて、被締結部を締結する締結工程 S 1 5 と、を含み、設定される未かしめ部高さを H 2 とし、ファスナピンに対応する被締結部の厚さの中央値を T 1 とし、被締結部の厚さの計測値を T 2 とし、中央値 T 1 における未かしめ部高さの最適値を H 1 とすると、設定される未かしめ部高さ H 2 は、「 $H 2 = T 1 - T 2 + H 1$ 」の算出式に基づいて導出される。

明 細 書

発明の名称： 締結方法及び締結装置

技術分野

[0001] 本発明は、ファスナピンとカラーとを備えるファスナを用いて被締結部を締結する締結方法及び締結装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、複数のワークピースを互いに固定するスウェージ型締結具を用いた締結システムが知られている（例えば、特許文献1参照）。スウェージ型締結具は、ピン部材と、カラーとを備えている。ピン部材は、シャンクを有し、シャンクの一方の端部が頭部となっている。また、シャンクは、円筒形のシャンク部分と、シャンク部分に隣接するロック溝を有するロック部分と、を有している。カラーは、スウェージされることでロック溝に係合する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特表2010-509547号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、ファスナピンとカラーとを備えるファスナは、被締結部の厚さに対応したものが用いられる。つまり、ファスナピンは、被締結部の厚さに対応した規定の長さとなっている。一方で、ファスナに対応可能な被締結部の厚さには、所定の幅があるため、被締結部の厚さが変わることがある。この場合、被締結部から突き出すファスナピンの突き出し量が変わってしまう。被締結部から突き出すファスナピンの突き出し量が長いと、被締結部からシャンク部とロック部との境界までの長さも長くなる。この場合において、カラーをファスナピンのロック部にかしめるときに、カラーの内周面がシャンク部に対して早々に干渉してしまう。カラーの内周面がシャンク部に対して干渉すると、締結荷重の負荷が増大する。また、ファスナピンの突き出し

量が異なると、荷重制御を行って締結荷重を一様とする場合においては、被締結部に対するファスナピンのヘッド部の沈み込み量が異なってしまう、被締結部の表面とヘッド部の表面との平滑度がばらついてしまう。

[0005] そこで、本発明は、ファスナによる締結を安定的に行うことができる締結方法及び締結装置を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明の締結方法は、ファスナピンとカラーとを備えるファスナを用いて被締結部を締結する締結方法において、前記ファスナピンは、軸方向の一方側に設けられるヘッド部と、前記ヘッド部に対して軸方向の他方側に設けられるシャンク部と、前記シャンク部に対してさらに軸方向の他方側に設けられるロック溝が形成されたロック部と、を含み、前記ファスナピンが挿通される前記被締結部の一方側に前記ファスナピンの前記ヘッド部が位置し、前記被締結部の他方側に前記ファスナピンの前記ロック部が位置した状態で、前記ロック溝に前記カラーを装着する装着工程と、前記ロック部の前記ロック溝に前記カラーをかしめて、前記被締結部を締結する締結工程と、を含み、前記ロック溝にかしめられていない前記カラーの軸方向における長さを、未かしめ部高さとし、前記締結工程では、設定された前記未かしめ部高さに基づいて、前記カラーを前記ロック部の前記ロック溝にかしめており、設定される前記未かしめ部高さを $H2$ とし、前記ファスナピンに対応する前記被締結部の厚さの中央値を $T1$ とし、前記被締結部の厚さの計測値を $T2$ とし、中央値 $T1$ における前記未かしめ部高さの最適値を $H1$ とすると、設定される前記未かしめ部高さ $H2$ は、「 $H2 = T1 - T2 + H1$ 」の算出式に基づいて導出される。

[0007] また、本発明の締結装置は、ファスナピンとカラーとを有するファスナを用いて被締結部を締結する締結装置において、前記ファスナピンは、軸方向の一方側に設けられるヘッド部と、前記ヘッド部に対して軸方向の他方側に設けられるシャンク部と、前記シャンク部に対してさらに軸方向の他方側に設けられるロック溝が形成されたロック部と、を含み、前記ファスナピンが

挿通される前記被締結部の一方側に前記ファスナピンの前記ヘッド部が位置し、前記被締結部の他方側に前記ファスナピンの前記ロック部が位置した状態で、前記ロック溝に前記カラーを装着し、前記ロック部の前記ロック溝に前記カラーをかしめて、前記被締結部を締結しており、前記ロック溝にかしめられていない前記カラーの軸方向における長さを、未かしめ部高さとし、前記被締結部の厚さを計測する計測部と、前記被締結部の厚さの計測値に基づいて、前記未かしめ部高さを設定し、設定された前記未かしめ部高さに基づいて、前記カラーを前記ロック部の前記ロック溝にかしめる制御部と、を備え、前記制御部は、設定される前記未かしめ部高さを $H2$ とし、前記ファスナピンに対応する前記被締結部の厚さの中央値を $T1$ とし、前記被締結部の厚さの計測値を $T2$ とし、中央値 $T1$ における前記未かしめ部高さの最適値を $H1$ とすると、設定される前記未かしめ部高さ $H2$ を、「 $H2 = T1 - T2 + H1$ 」の算出式から、前記被締結部の厚さの計測値 $T2$ に基づいて設定する。

[0008] この構成によれば、被締結部の厚さが変化することにより、被締結部からシャンク部とロック部との境界までの長さが変化する場合であっても、算出式に基づいて未かしめ部高さを設定することができる。そして、被締結部の厚さに応じた適切な未かしめ部高さに基づいて、ファスナによる被締結部の締結を行うことができるため、締結荷重の過負荷を抑制し、また、被締結部に対するヘッド部の沈み込み量のバラツキを抑制することができる。よって、ファスナによる締結を安定的に行うことが可能となる。

[0009] また、前記被締結部の厚さの中央値 $T1$ は、前記ファスナピンに対応する前記被締結部の最大厚さと最小厚さとの平均値であることが、好ましい。

[0010] この構成によれば、被締結部の最大厚さと最小厚さとの平均値を、被締結部の厚さの中央値 $T1$ とすることができる。このため、被締結部の厚さの計測値 $T2$ を中央値 $T1$ から差し引くことで、被締結部の平均値に対する、実測された被締結部の厚さの差分を導出することができる。

[0011] また、前記未かしめ部高さの最適値 $H1$ は、予め実験によって導出された

値であることが、好ましい。

- [0012] この構成によれば、中央値 T 1 の被締結部に対する最適な未かしめ部高さを、予め実験により導出することで、ファスナによる中央値 T 1 の被締結部の最適な締結を行うことができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]図 1 は、実施形態 1 に係る被締結部周りの締結装置を模式的に示した説明図である。

[図2]図 2 は、従来に係る締結装置のかしめ荷重に関するグラフである。

[図3]図 3 は、従来に係る締結装置のファスナ頭平滑度に関するグラフである。

[図4]図 4 は、実施形態 1 に係る締結装置の締結動作に関するフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0014] 以下に、本発明に係る実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が置換可能かつ容易なもの、あるいは実質的に同一のものが含まれる。さらに、以下に記載した構成要素は適宜組み合わせることが可能であり、また、実施形態が複数ある場合には、各実施形態を組み合わせることも可能である。

- [0015] [実施形態 1]

実施形態 1 に係る締結装置 10 は、ファスナ 20 を用いて被締結部 5 を締結する装置である。締結装置 10 は、例えば、自動穴あけ打鉋装置（オートマチックリベッター）と呼ばれるものであり、被締結部 5 に穴あけ加工をして締結孔 4 を形成し、この締結孔 4 を用いてファスナ 20 により被締結部 5 の締結を行っている。ファスナ 20 は、ファスナピン 21 とカラー 22 とを有する 2 ピースファスナが用いられる。また、被締結部 5 は、重ね合わせた一对の板材 5 a, 5 b となっている。先ず、図 1 を参照し、締結装置 10 によって一对の板材 5 a, 5 b に締結されるファスナ 20 について説明する。

- [0016] 図1に示すように、ファスナ20は、軸方向に延在するファスナピン21と、ファスナピン21にかしめられるカラー22とを有する。ファスナピン21は、軸方向の一方側に設けられるヘッド部24と、ヘッド部24に対して軸方向の他方側（先端側）の部位となるシャンク部31と、シャンク部31に対して軸方向の他方側の部位となるロック溝35が形成されたロック部32と、を含んでいる。ヘッド部24は、座面が円錐形状となる皿頭となっている。ヘッド部24の上面は、被締結部5の表面よりも僅かに上方に位置するように締結される。シャンク部31は、外周面が円柱面となっている。ロック部32は、その周面にロック溝35が形成されている。ロック溝35には、カラー22がかしめられる。
- [0017] このファスナピン21は、一对の板材5a, 5bの積層方向に貫通形成される締結孔4に挿通される。締結孔4に挿通されるファスナピン21は、締結時において、一对の板材5a, 5bを挟んで、一方（図1の上側）の板材5a側にヘッド部24が位置し、他方（図1の下側）の板材5b側にロック部32が位置する。そして、ファスナピン21のシャンク部31は、基端側（ヘッド部24側）の一部が締結孔4の内部に位置し、先端側の一部が他方（図1の下側）の板材5bから露出する。
- [0018] カラー22は、円筒形状となっており、ファスナピン21のロック部32側から挿入されて、ロック部32に装着される。ロック部32に装着されたカラー22は、締結装置10によってかしめられる。
- [0019] 次に、締結装置10について簡単に説明する。締結装置10は、被締結部5に対してファスナピン21のヘッド部24側に設けられる受け部12と、被締結部5を挟んで受け部12の反対側に設けられる締結部13と、を備えている。締結装置10は、被締結部5の締結孔4に装着されたファスナピン21に対して、受け部12によりファスナピン21のヘッド部24を押さえつけている。また、締結装置10は、受け部12によりファスナピン21のヘッド部24を押さえつけた状態で、締結部13によりロック部32に装着されたカラー22をかしめる。

[0020] また、締結装置 10 は、受け部 12 の外側に設けられる図示しないクランプ受け部（アッパープレッシャーフートブッシングとも呼ばれる）と、締結部 13 の外側に設けられる図示しないクランプ力印加部（ロープレッシャーフートブッシングとも呼ばれる）と、被締結部 5 の厚さを計測する計測部 15 と、各部を制御する制御部 16 と、を備えている。計測部 15 は、クランプ受け部及びクランプ力印加部により一对の板材 5a, 5b を密着させた状態で、被締結部 5 の厚さの計測し、計測した被締結部 5 の厚さを計測値 T2 として、制御部 16 に出力する。制御部 16 は、計測値 T2 に基づいて、締結部 13 を制御して、ファスナ 20 を被締結部 5 に締結する。具体的に、制御部 16 は、計測値 T2 から導出される未かしめ部高さ H2 に基づいて、ファスナピン 21 にカラー 22 をかしめることで、ファスナ 20 を被締結部 5 に締結している。

[0021] ここで、ファスナピン 21 の軸方向における長さは、締結する被締結部 5 の厚さに応じた規定された長さとなっている。このため、被締結部 5 の厚さが増加すると、ファスナピン 21 の軸方向において、被締結部 5 からシャンク部 31 とロック部 32 との間の境界までの長さが増加する。境界は、ファスナピン 21 において、ロック溝 35 が形成される部位と、ロック溝 35 が形成されない部位との間である。

[0022] 従来において、上記したように、締結装置 10 は、未かしめ部高さ H2 に基づいて、ファスナピン 21 にカラー 22 をかしめている。未かしめ部高さ H2 は、ロック溝 35 にかしめられていないカラー 22 の軸方向における長さとなっている。締結装置 10 は、被締結部 5 からシャンク部 31 とロック部 32 との間の境界までの長さが増加する場合であっても、予め設定された固定値となる未かしめ部高さ H2 に基づいて、ファスナ 20 により被締結部 5 を締結していた。このとき、締結装置 10 のかしめ荷重（締結荷重）は、図 2 に示すグラフのとおりであり、また、被締結部 5 の表面に対するヘッド部 24 の上面の平滑度は、図 3 に示すグラフのとおりである。図 2 は、従来に係る締結装置のかしめ荷重に関するグラフである。図 3 は、従来に係る締

結装置のファスナ頭平滑度に関するグラフである。

[0023] 図2は、その横軸が、未かしめ部高さH2となっており、その縦軸が、かしめ荷重となっている。また、図2の黒丸(●)は、被締結部5から突き出すファスナピン21の突き出し量が小さい場合、すなわち、被締結部5の厚さが厚い場合のかしめ荷重の変化である。一方、図2の黒四角(◆)は、被締結部5から突き出すファスナピン21の突き出し量が多い場合、すなわち、被締結部5の厚さが薄い場合のかしめ荷重の変化である。

[0024] 図2の黒丸(●)を見るに、ファスナピン21の突き出し量が小さい場合、未かしめ部高さが短くなるにつれて、かしめ荷重が線形に増大する。一方で、図2の黒四角(◆)を見るに、未かしめ部高さが短くなるにつれて、かしめ荷重が非線形に増大する。すなわち、被締結部5からシャンク部31とロック部32との間の境界までの長さが所定の長さよりも短くなると、領域Eにおいて、急激にかしめ荷重が増大する。

[0025] 図3は、その横軸が、かしめ荷重となっており、その縦軸が、ヘッド部24の上面の平滑度となっている。図3の黒丸(●)は、図2と同様に、被締結部5から突き出すファスナピン21の突き出し量が小さい場合、すなわち、被締結部5の厚さが厚い場合の平滑度の変化である。一方、図3の黒四角(◆)は、図2と同様に、被締結部5から突き出すファスナピン21の突き出し量が多い場合、すなわち、被締結部5の厚さが薄い場合の平滑度の変化である。

[0026] 図3を見るに、かしめ荷重が、図3の黒丸(●)の場合と黒四角(◆)の場合とで、同じ値となるとき(例えば、A1またはA2のかしめ荷重)、ヘッド部24の上面の平滑度は、異なる値となる。すなわち、ファスナピン21の突き出し量が異なる場合、ヘッド部24の上面の平滑度は、ばらつくことが分かる。

[0027] 図2に示すようなかしめ荷重の増大、図3に示すような平滑度のバラツキを低減すべく、実施形態1に係る締結装置10では、所定の算出式から導出された未かしめ部高さH2に基づいて、ファスナ20による被締結部5の締

結を行っている。上記のように、設定される未かしめ部高さを $H2$ とする。また、ファスナピン21に対応する被締結部5の厚さの中央値を $T1$ とする。上記のように、被締結部の厚さの計測値を $T2$ とする。また、中央値 $T1$ における未かしめ部高さの最適値を $H1$ とする。ここで、被締結部5の厚さの中央値 $T1$ は、ファスナピン21に対応する被締結部5の最大厚さと最小厚さとの平均となっている。つまり、被締結部5の厚さの中央値 $T1$ は、被締結部5の最大厚さと最小厚さとを足し合わせて、2で割った値となっている。また、未かしめ部高さの最適値 $H1$ は、予め実験によって導出された値となっている。つまり、厚さが中央値 $T1$ となる被締結部5に対して、ファスナ20を用いて締結したときに、被締結部5の締結を安定的に行うことができる未かしめ部高さを、最適値 $H1$ として、実験により導出している。そして、設定される未かしめ部高さ $H2$ は、「 $H2 = T1 - T2 + H1$ 」の算出式に基づいて導出される。

[0028] つまり、制御部16は、計測部15により計測された被締結部5の厚さの計測値 $T2$ を取得すると、被締結部5の厚さの中央値 $T1$ と、未かしめ部高さの最適値 $H1$ とは、既知であることから、所定の算出式に基づいて、未かしめ部高さ $H2$ を導出する。そして、制御部16は、導出した未かしめ部高さ $H2$ に基づいて、ファスナ20による被締結部5の締結を実行する。

[0029] 次に、図4を参照して、上記の締結装置10によるファスナ20を用いた締結動作について説明する。締結装置10は、一对の板材5a, 5bに対してクランプ受け部及びクランプ力印加部によりクランプ荷重を与えることで、一对の板材5a, 5bを密着させて固定する（ステップS11：クランプ工程）。この後、締結装置10は、計測部15により被締結部5の厚さを計測し、計測値 $T2$ を取得する（ステップS12：計測工程）。締結装置10は、取得した計測値 $T2$ から、所定の算出式に基づいて、未かしめ部高さ $H2$ を導出する（ステップS13：算出工程）。そして、締結装置10は、一对の板材5a, 5bに対して締結孔4を形成し、この締結孔4に、ファスナピン21を挿通させる。締結装置10は、ファスナピン21のロック部32

側から、カラー 22 をロック溝 35 に装着する（ステップ S 14：装着工程）。また、そして、締結装置 10 は、導出した未かしめ部高さ H 2 に基づいて、ロック溝 35 にカラー 22 をかしめて、被締結部 5 を締結する（ステップ S 15：締結工程）。

[0030] 以上のように、実施形態 1 によれば、被締結部 5 の厚さが変化する場合であっても、算出式に基づいて未かしめ部高さ H 2 を設定することができる。これにより、被締結部 5 の厚さに応じた適切な未かしめ部高さ H 2 に基づいて、ファスナ 20 による被締結部 5 の締結を行うことができる。このため、かしめ荷重の過負荷を抑制し、また、被締結部 5 に対するヘッド部 24 の沈み込み量のバラツキを抑制することができる。よって、ファスナ 20 による被締結部 5 の締結を安定的に行うことが可能となる。

[0031] また、実施形態 1 によれば、被締結部 5 の最大厚さと最小厚さとの平均値を、被締結部 5 の厚さの中央値 T 1 とすることができる。このため、被締結部 5 の厚さの計測値 T 2 を中央値 T 1 から差し引くことで、被締結部 5 の平均値に対する、実測された被締結部 5 の厚さの差分であるシフト量を導出することができる。

[0032] また、実施形態 1 によれば、中央値 T 1 の被締結部 5 に対する最適な未かしめ部高さ H 1 を、予め実験により導出することで、ファスナ 20 による中央値 T 1 の被締結部の最適な締結を行うことができる。

符号の説明

- [0033]
- 4 締結孔
 - 5 被締結部
 - 5 a, 5 b 板材
 - 10 締結装置
 - 12 受け部
 - 13 締結部
 - 15 計測部
 - 16 制御部

- 2 0 ファスナ
- 2 1 ファスナピン
- 2 2 カラー
- 2 4 ヘッド部
- 3 1 シャンク部
- 3 2 ロック部
- 3 5 ロック溝

請求の範囲

[請求項1] ファスナピンとカラーとを備えるファスナを用いて被締結部を締結する締結方法において、

前記ファスナピンは、軸方向の一方側に設けられるヘッド部と、前記ヘッド部に対して軸方向の他方側に設けられるシャンク部と、前記シャンク部に対してさらに軸方向の他方側に設けられるロック溝が形成されたロック部と、を含み、

前記ファスナピンが挿通される前記被締結部の一方側に前記ファスナピンの前記ヘッド部が位置し、前記被締結部の他方側に前記ファスナピンの前記ロック部が位置した状態で、前記ロック溝に前記カラーを装着する装着工程と、

前記ロック部の前記ロック溝に前記カラーをかしめて、前記被締結部を締結する締結工程と、を含み、

前記ロック溝にかしめられていない前記カラーの軸方向における長さを、未かしめ部高さとし、

前記締結工程では、設定された前記未かしめ部高さに基づいて、前記カラーを前記ロック部の前記ロック溝にかしめており、

設定される前記未かしめ部高さを $H2$ とし、

前記ファスナピンに対応する前記被締結部の厚さの中央値を $T1$ とし、

前記被締結部の厚さの計測値を $T2$ とし、

中央値 $T1$ における前記未かしめ部高さの最適値を $H1$ とすると、

設定される前記未かしめ部高さ $H2$ は、「 $H2 = T1 - T2 + H1$ 」の算出式に基づいて導出される締結方法。

[請求項2] 前記被締結部の厚さの中央値 $T1$ は、前記ファスナピンに対応する前記被締結部の最大厚さと最小厚さとの平均値である請求項1に記載の締結方法。

[請求項3] 前記未かしめ部高さの最適値 $H1$ は、予め実験によって導出された

値である請求項 1 または 2 に記載の締結方法。

[請求項4]

ファスナピンとカラーとを有するファスナを用いて被締結部を締結する締結装置において、

前記ファスナピンは、軸方向の一方側に設けられるヘッド部と、前記ヘッド部に対して軸方向の他方側に設けられるシャンク部と、前記シャンク部に対してさらに軸方向の他方側に設けられるロック溝が形成されたロック部と、を含み、

前記ファスナピンが挿通される前記被締結部の一方側に前記ファスナピンの前記ヘッド部が位置し、前記被締結部の他方側に前記ファスナピンの前記ロック部が位置した状態で、前記ロック溝に前記カラーを装着し、前記ロック部の前記ロック溝に前記カラーをかしめて、前記被締結部を締結しており、

前記ロック溝にかしめられていない前記カラーの軸方向における長さを、未かしめ部高さとし、

前記被締結部の厚さを計測する計測部と、

前記被締結部の厚さの計測値に基づいて、前記未かしめ部高さを設定し、設定された前記未かしめ部高さに基づいて、前記カラーを前記ロック部の前記ロック溝にかしめる制御部と、を備え、

前記制御部は、

設定される前記未かしめ部高さを $H2$ とし、

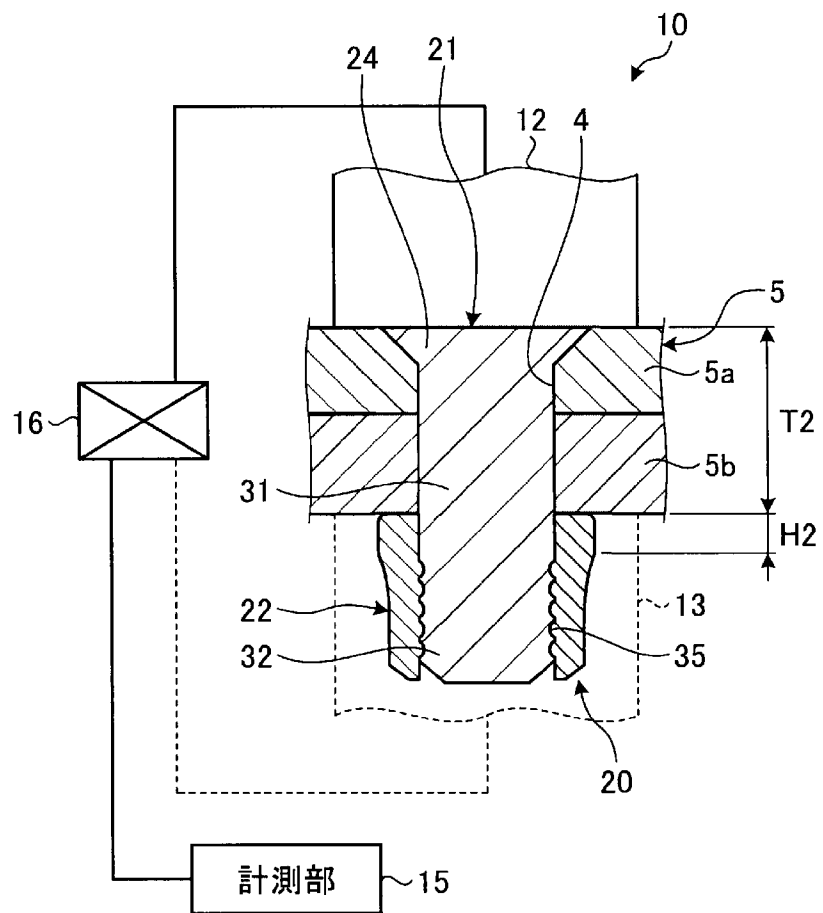
前記ファスナピンに対応する前記被締結部の厚さの中央値を $T1$ とし、

前記被締結部の厚さの計測値を $T2$ とし、

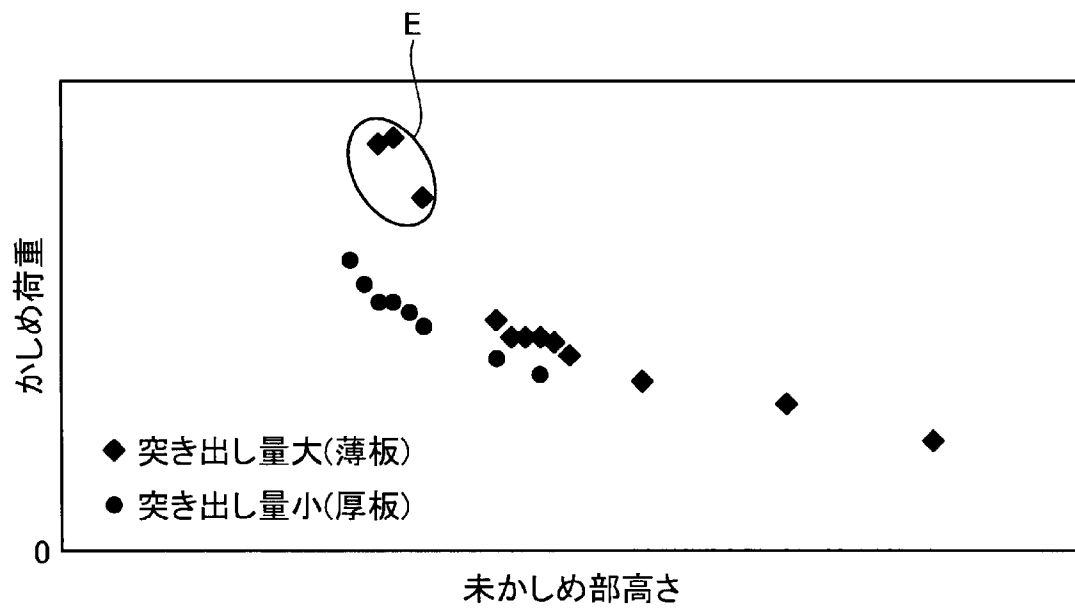
中央値 $T1$ における前記未かしめ部高さの最適値を $H1$ とすると、

設定される前記未かしめ部高さ $H2$ を、「 $H2 = T1 - T2 + H1$ 」の算出式から、前記被締結部の厚さの計測値 $T2$ に基づいて設定する締結装置。

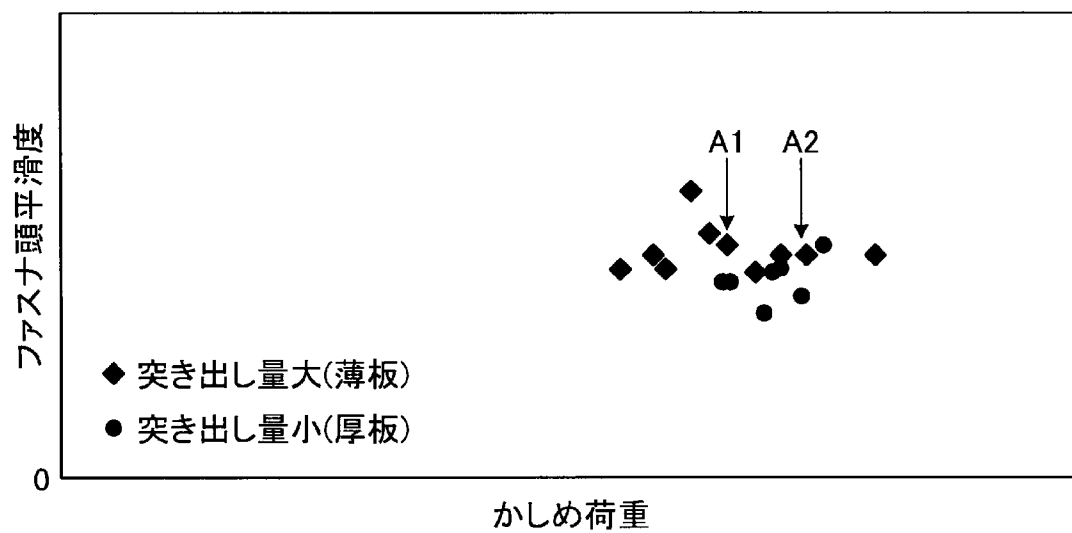
[図1]



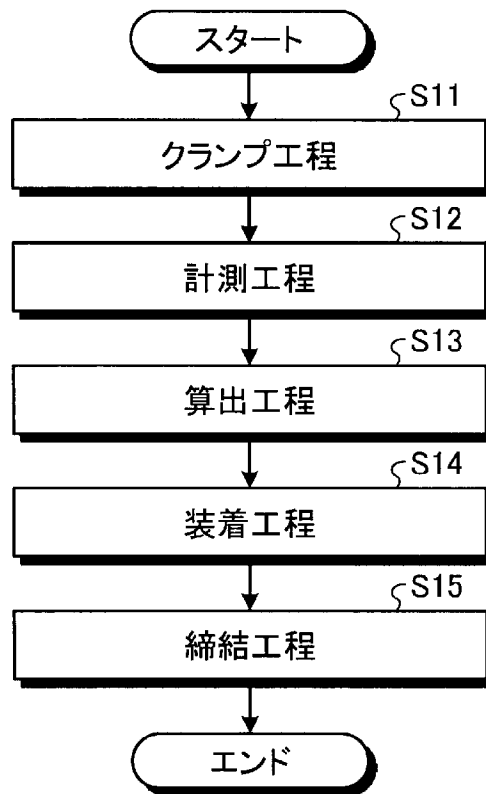
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/001653

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B21D 39/00 (2006.01) i; F16B 19/05 (2006.01) i; F16B 5/04 (2006.01) i
 FI: F16B19/05; F16B5/04 A; B21D39/00 B

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)

B21D39/00; F16B19/05; F16B5/04

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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.
A	JP 2012-163207 A (LISI AEROSPACE) 30.08.2012 (2012-08-30) paragraphs [0026]-[0034], fig. 1a-2b	1-4
A	JP 2008-151310 A (AOYAMA SEISAKUSHO CO., LTD.) 03.07.2008 (2008-07-03) paragraphs [0029]-[0038], fig. 1-7	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 401442/1990 (Laid-open No. 927326/1992) (FUJI HEAVY INDUSTRIES LTD.) 12.08.1992 (1992-08-12) paragraphs [0019]-[0023], fig. 3	1-4



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
16 March 2020 (16.03.2020)

Date of mailing of the international search report
31 March 2020 (31.03.2020)

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/001653

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2012-163207 A	30 Aug. 2012	US 2012/0213610 A1 paragraphs [0046]- [0054], fig. 1a-2b	
JP 2008-151310 A	03 Jul. 2008	US 2008/0148545 A1 paragraphs [0112]- [0122], fig. 1-8	
JP 4-92732 U1	12 Aug. 1992	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B21D 39/00(2006.01)i; F16B 19/05(2006.01)i; F16B 5/04(2006.01)i FI: F16B19/05; F16B5/04 A; B21D39/00 B														
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）） B21D39/00; F16B19/05; F16B5/04 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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												
A	JP 2012-163207 A (エルアイエスアイ エアロスペース) 30.08.2012 (2012 - 08 - 30) 段落 [0026] - [0034], 第1a-2b図	1-4												
A	JP 2008-151310 A (株式会社青山製作所) 03.07.2008 (2008 - 07 - 03) 段落 [0029] - [0038], 第1-7図	1-4												
A	日本国実用新案登録出願2-401442号(日本国実用新案登録出願公開4-92732号)の願書 に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (富士重工業株式会 社) 12.08.1992 (1992-08-12) 段落 [0019] - [0023], 第3図	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日													
16.03.2020	31.03.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 竹村 秀康 3W 3524 電話番号 03-3581-1101 内線 3367													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/001653

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2012-163207	A	30.08.2012	US 2012/0213610 A1 [0046] - [0054] ,Figs 1a-2b	
JP	2008-151310	A	03.07.2008	US 2008/0148545 A1 [0112] - [0122] ,Figs 1-8	
JP	4-92732	U1	12.08.1992	(ファミリーなし)	