



(10) **DE 11 2015 000 936 B9** 2021.08.19

(12) **Berichtigung der Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2015 000 936.1**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2015/054505**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2015/125841**  
(86) PCT-Anmeldetag: **12.02.2015**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **27.08.2015**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **03.11.2016**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **02.06.2021**  
(15) Korrekturinformation:  
**Figur 7 fehlt**  
(48) Veröffentlichungstag der Berichtigung: **19.08.2021**

(51) Int Cl.: **B25B 5/08 (2006.01)**  
**B25B 5/04 (2006.01)**  
**B25B 5/06 (2006.01)**  
**B25B 5/12 (2006.01)**  
**B25B 5/16 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2014-033170 24.02.2014 JP**

(73) Patentinhaber:  
**SMC Corporation, Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Keil & Schaaflhausen Patentanwälte PartGmbB,  
60323 Frankfurt, DE**

(72) Erfinder:  
**Fukui, Chiaki, Tsukubamirai-shi, Ibaraki-ken, JP;  
Takahashi, Kazuyoshi, Tsukubamirai-shi, Ibaraki-ken, JP; Sasaki, Hideki, Tsukubamirai-shi, Ibaraki-ken, JP; Kobayashi, Masaharu, Tsukubamirai-shi, Ibaraki-ken, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

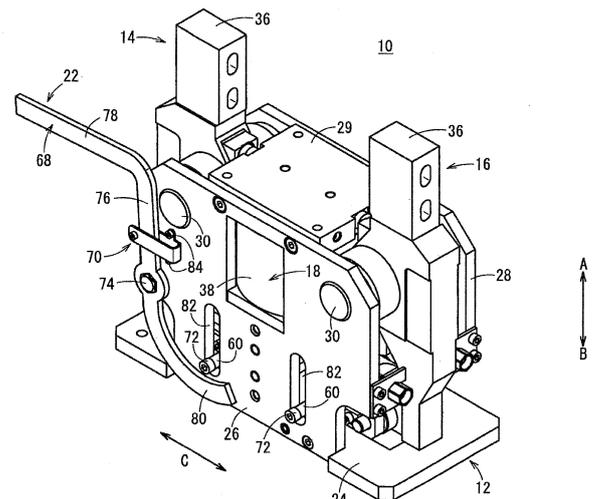
<b>JP</b>	<b>2008- 194 801</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2009- 279 698</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Spannvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Eine Spannvorrichtung (10) zum Klemmen eines Werkstücks durch Rotation eines Paares von Klemmarmen (14, 16) zwischen dem einen Klemmarm (14) und dem anderen Klemmarm (16), mit:  
einem Grundkörper (12);

einer Antriebseinheit (18), die an dem Grundkörper (12) vorgesehen ist und ein Verschiebungselement (40) aufweist, das entlang einer axialen Richtung verschoben wird; dem Paar von Klemmarmen (14, 16), die relativ zu dem Grundkörper (12) drehbar gehalten werden und so angeordnet sind, dass sie einander gegenüber liegen;  
einem Antriebskraftübertragungsmechanismus (20) mit Presselementen (58a, 58b), die dazu ausgestaltet sind, Enden der Klemmarme (14, 16) zu pressen und die mit der Antriebseinheit (18) verbunden sind, wobei der Antriebskraftübertragungsmechanismus (20) dazu ausgestaltet ist, eine Antriebskraft entlang einer axialen Richtung der Antriebseinheit (18) auf die Klemmarme (14, 16) zu übertragen, um dadurch eine Rotation der Klemmarme (14, 16) zu bewirken;

Nockenelementen (32) mit Pressflächen (34), die in einem festgelegten Winkel relativ zu der axialen Richtung geneigt sind, wobei die Nockenelemente (32) an Enden der Klemmarme (14, 16) vorgesehen sind, wobei die Nockenelemente (32) dadurch gepresst werden, dass die Presselemente (58a, 58b) des Antriebskraftübertragungsmechanismus (20) an den Pressflächen (34) anliegen; und  
einem manuellen Freigabemechanismus (22), der dazu ausgestaltet ist, einen durch die Klemmarme (14, 16) geklemmten Zustand des ...



Die oben angegebenen bibliografischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Berichtigung.

**Beschreibung**

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Spannvorrichtung zum Klemmen von Werkstücken in einer automatisierten Montagelinie (Fließband) oder dergleichen.

## Stand der Technik

**[0002]** Bisher wird in einer automatisierten Montagelinie für Automobile ein Montageprozess durchgeführt, bei dem das Klemmen mit einer Spannvorrichtung in einem Zustand durchgeführt wird, in welchem vorgeformte Rahmen übereinandergelegt positioniert und dann die Rahmen miteinander verschweißt werden.

**[0003]** Bei einer solchen Spannvorrichtung, wie sie in der japanischen Patentschrift JP 4950123 B2 (JP 2009-279698 A) beschrieben ist, sind an linken und rechten Seiten ein Paar von zwei Klemmarmen vorgesehen, wobei die Klemmarme jeweils über Stifte drehbar sind. Außerdem werden proximale Enden der Klemmarme schwenkbar durch eine Basis gehalten, mit welcher eine Antriebseinheit verbunden ist, wodurch distale Enden der Klemmarme betätigt werden, um zu öffnen und zu schließen. Dadurch wird ein Werkstück, beispielsweise ein Rahmen oder dergleichen, durch die distalen Enden des Paares von Klemmarmen von links und rechts gegriffen.

**[0004]** Aus der JP 2008-194801 A geht eine Spannvorrichtung mit einem Verriegelungsmechanismus hervor, bei der ein Handgriff drehbar an der Außenseite eines Gehäuses vorgesehen ist und ein Übertragungsabschnitt die auf den Handgriff ausgeübte Kraft überträgt. Ein Endabschnitt einer Führungsstange des Übertragungsabschnitts ist mit einer Umfangsnut einer Kolbenstange verbunden. Durch Drehen des Handgriffs wird die Führungsstange des Übertragungsabschnitts in vertikaler Richtung verschoben. Dadurch wird die Kolbenstange in einer axialen Richtung verschoben, so dass ein Arm über einen mit der Kolbenstange verbundenen Kniehebel gedreht wird.

## Zusammenfassung der Erfindung

**[0005]** Wenn bei einer Montagelinie, bei der die oben beschriebene Spannvorrichtung installiert ist, beispielsweise aus irgendeinem Grund ein Nothalt der Montagelinie erfolgt, wird die Zufuhr von elektrischer Energie und/oder Druckfluid zu einer Antriebseinheit der Spannvorrichtung unterbrochen. Da die von der Antriebseinheit aufgebrachte Antriebskraft entfällt, wird der geklemmte Zustand eines Werkstücks durch die Spannarme verriegelt.

**[0006]** In einem solchen Zustand kann es beispielsweise zur Untersuchung der Ursache eines Fehlers notwendig sein, das Werkstück herauszunehmen oder zu entfernen. Da das Werkstück aber durch die Spannarme in dem geklemmten Zustand gehalten wird, ist es in manchen Fällen nicht möglich, das Werkstück aus der Spannvorrichtung herauszunehmen.

**[0007]** Es ist eine allgemeine Aufgabe der Erfindung, eine Spannvorrichtung vorzusehen, mit der ein geklemmter Zustand einfach und zuverlässig manuell freigegeben werden kann, wenn ein Output einer Antriebseinheit unterbrochen wurde.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung ist gekennzeichnet durch eine Spannvorrichtung zum Klemmen eines Werkstücks zwischen einem der Klemmarme und einem anderen der Klemmarme durch Rotation eines Paares von Klemmarmen, wobei die Spannvorrichtung umfasst:

einen Grundkörper;

eine Antriebseinheit, die an dem Grundkörper vorgesehen ist und ein Verschiebungselement aufweist, das entlang einer axialen Richtung verschoben wird;

das Paar von Klemmarmen, die relativ zu dem Grundkörper drehbar gehalten werden und die so angeordnet sind, dass sie einander gegenüberliegen;

einen Antriebskraftübertragungsmechanismus mit Presselementen, die dazu ausgestaltet sind, Enden der Klemmarme zu pressen, und der mit der Antriebseinheit verbunden ist, wobei der Antriebskraftübertragungsmechanismus dazu ausgestaltet ist, eine Antriebskraft entlang einer axialen Richtung der Antriebseinheit auf die Klemmarme zu übertragen, um dadurch eine Rotation der Klemmarme zu bewirken;

**[0009]** Nockenelemente mit Pressflächen, die in einem festgelegten Winkel relativ zu der axialen Richtung geneigt sind, wobei die Nockenelemente an Enden der Klemmarme vorgesehen sind, wobei die Nockenelemente dadurch gepresst werden, dass die Presselemente des Antriebskraftübertragungsmechanismus an den Pressflächen anliegen; und manuelle Freigabemittel, die dazu ausgestaltet sind, einen durch die Klemmarme geklemmten Zustand des Werkstücks freizugeben.

**[0010]** Gemäß der vorliegenden Erfindung werden bei der Spannvorrichtung, welche an Enden des Paares von Klemmarmen die Nockenelemente aufweist, die Nockenelemente bei einem Antrieb der Antriebseinheit durch die Presselemente des Antriebskraftübertragungsmechanismus gepresst, so dass die Enden des Paares von Klemmelementen gedreht wer-

den, wodurch das Werkstück geklemmt wird. Auch in dem Fall, dass aus irgendeinem Grund die Antriebs-einheit angehalten wird und ihre Antriebskraft entfällt, kann außerdem das Werkstück sicher entnommen und von der Spannvorrichtung entfernt werden, weil der geklemmte Zustand durch die manuellen Freigabemittel einfach und zuverlässig freigegeben werden kann.

#### Figurenliste

**Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht einer Spannvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

**Fig. 2** ist eine perspektivische Explosionsdarstellung eines manuellen Freigabemechanismus, der bei der Spannvorrichtung gemäß **Fig. 1** vorgesehen ist;

**Fig. 3** ist eine Vorderansicht, die einen geklemmten Zustand der Spannvorrichtung gemäß **Fig. 1** zeigt;

**Fig. 4** ist eine Vorderansicht mit weggelassenen Bereichen, die einen Zustand zeigt, in welchem ein erster Plattenkörper aus der Spannvorrichtung gemäß **Fig. 3** herausgenommen ist;

**Fig. 5** ist ein Schnitt entlang der Linie V-V in **Fig. 3**;

**Fig. 6** ist eine Vorderansicht, die einen ungeklemmten Zustand der Spannvorrichtung gemäß **Fig. 3** zeigt; und

**Fig. 7** ist eine Vorderansicht mit weggelassenen Bereichen, die einen Zustand zeigt, in dem ein erster Plattenkörper aus der Spannvorrichtung gemäß **Fig. 6** herausgenommen ist.

#### Beschreibung von Ausführungsformen

**[0011]** Wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 7** gezeigt ist, umfasst eine Spannvorrichtung **10** einen Grundkörper **12**, ein Paar von ersten und zweiten Klemmarmen **14, 16**, die drehbar an dem Grundkörper **12** gehalten sind, eine Antriebseinheit **18**, die an dem Grundkörper **12** fixiert ist, einen Antriebskraftübertragungsmechanismus **20**, der eine Antriebskraft der Antriebseinheit auf die ersten bzw. zweiten Klemmarme **14, 16** überträgt, und einen manuellen Freigabemechanismus **22**, mit dem durch Handbetätigung der geklemmte Zustand eines Werkstücks **W**, das durch die ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** geklemmt wird, zwangsweise freigegeben werden kann.

**[0012]** Der Grundkörper **12** besteht beispielsweise aus einer Basis **24**, die in ebener Form ausgestaltet und in einer horizontalen Richtung angeordnet ist, und einem Paar von ersten und zweiten Plattenkörpern **26, 28**, die mit beiden Seitenflächen der Basis **24** verbunden sind und voneinander einen festgeleg-

ten Abstand aufweisen. Die ersten und zweiten Plattenkörper **26, 28** sind senkrecht zu der Basis **24** angeordnet und weisen eine festgelegte Höhe in einer Aufwärtsrichtung (der Richtung des Pfeils **A**) auf. Der manuelle Freigabemechanismus **22** ist an dem ersten Plattenkörper **26** angebracht.

**[0013]** Die Basis **24** ist beispielsweise auf einer Bodenfläche oder dergleichen angeordnet und wird dann an der Bodenfläche über nicht dargestellte Bolzen oder dergleichen befestigt, wodurch die Spannvorrichtung **10** an einer vorgegebenen Stelle fixiert wird.

**[0014]** Außerdem ist an einem oberen Abschnitt des Grundkörpers **12** ein Dachabschnitt **29** zwischen Endabschnitten des ersten Plattenkörpers **26** und des zweiten Plattenkörpers **28** verbunden. Der Dachabschnitt **29** ist senkrecht zu einer Erststreckungsrichtung (der Richtung der Pfeile **A** und **B**) der ersten und zweiten Plattenkörper **26, 28** angeordnet und an dem Grundkörper im Wesentlichen zentral in dessen Breitenrichtung (der Richtung des Pfeils **C**) vorgesehen. Außerdem ist ein Werkstück **W**, das durch die ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** geklemmt wird, auf dem Dachabschnitt **29** angeordnet.

**[0015]** Die ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** sind beispielsweise im Wesentlichen symmetrisch ausgebildet und an dem Grundkörper **12** zwischen dem ersten Plattenkörper **26** und dem zweiten Plattenkörper **28** angeordnet. Sie werden an dem Grundkörper **12** jeweils über Armstifte **30**, die durch im Wesentlichen zentrale Bereiche in der Längsrichtung der Klemmarme **14, 16** eingesetzt sind, drehbar gehalten.

**[0016]** Wie in den **Fig. 4** bis **Fig. 7** gezeigt ist, sind an einander gegenüberliegenden Seitenflächen an Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** Nockenelemente **32** vorgesehen, die an der Seite der Basis **24** (in der Richtung des Pfeils **B**) angeordnet sind.

**[0017]** Die Nockenelemente **32** haben beispielsweise eine blockähnliche Gestalt und sind in Vertiefungen installiert, die an Seitenflächen an den Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** ausgebildet sind. Des Weiteren umfassen die Nockenelemente **32** Nockenflächen (Pressflächen) **34** an in der Breitenrichtung der Spannvorrichtung **10** innen liegenden Seiten. Die Nockenflächen **34** sind mit festgelegten Winkeln so geneigt, dass sich die Breite der Nockenelemente zu der anderen Endseite (in der Richtung des Pfeils **A**) der ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** allmählich verringert.

**[0018]** Außerdem sind die Nockenelemente **32** über nicht dargestellte Befestigungsbolzen lösbar an den Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** in

einem Zustand vorgesehen, in welchem die Nockenflächen **34** so angeordnet sind, dass sie dem Zentrum der Spannvorrichtung **10** zugewandt sind.

**[0019]** Andererseits sind an anderen Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** Greifelemente **36** zum Klemmen des Werkstücks **W** ausgebildet. Die Greifelemente **36** haben einander gegenüberliegende Greifflächen, die einen im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt haben, und bilden vertikale Flächen, die im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung der ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** liegen.

**[0020]** Außerdem sind die Armstifte **30** in Form von Wellen oder Schäften ausgebildet. An einer Position zwischen dem einen Ende und dem anderen Ende jedes der ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** ist der Armstift **30** senkrecht zu der Längsrichtung der ersten und der zweiten Klemmarme **14, 16** eingesetzt. Außerdem werden beide Enden der Armstifte **30** an den ersten bzw. zweiten Plattenkörpern **26, 28** gehalten. Dementsprechend werden die ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** über die Armstifte **30**, die durch im Wesentlichen zentrale Bereiche der ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** eingesetzt sind, drehbar an dem Grundkörper **12** gehalten.

**[0021]** Die Antriebseinheit **18** ist zwischen dem ersten Plattenkörper **26** und dem zweiten Plattenkörper **28** angeordnet und an einer Position in dem Zentrum der ersten und zweiten Plattenkörper **26, 28** und der Basis **24** vorgesehen.

**[0022]** Die Antriebseinheit **18** ist beispielsweise ein Luft- oder Pneumatikzylinder, der durch die Zufuhr eines Druckfluides angetrieben wird. Die Antriebseinheit **18** umfasst ein rohrförmiges Zylinderrohr **38** mit Boden, einen verschiebbar im Inneren des Zylinderrohres **38** angeordneten Kolben (Verschiebungselement) **40**, eine mit dem Kolben **40** verbundene Kolbenstange **42** und eine Stangenabdeckung **44**, die in einer Öffnung des Zylinderrohres **38** angeordnet ist und die Kolbenstange **42** verschiebbar hält.

**[0023]** An einer Seitenfläche des Zylinderrohres **38** sind erste und zweite Anschlussöffnungen **46, 48** ausgebildet, die senkrecht zu der Axialrichtung (der Richtung der Pfeile A und B) des Zylinderrohres **38** durchtreten und dadurch eine Verbindung zwischen dem Inneren und dem Äußeren des Zylinderrohres **38** durch die ersten und zweiten Anschlüsse **46, 48** herstellen. Der erste Anschluss **46** ist an einer Endseite (in der Richtung des Pfeils A) vorgesehen, welche eine Bodenseite des Zylinderrohres **38** ist, und der zweite Anschluss **48** ist an der anderen Endseite des Zylinderrohres **38** vorgesehen, welche die Seite der Stangenabdeckung **44** ist (in der Richtung des Pfeils B).

**[0024]** Leitungen, die jeweils über Verbindungselemente mit einer nicht dargestellten Druckfluidzufuhrquelle verbunden sind, sind an die ersten und zweiten Anschlüsse **46, 48** angeschlossen, wodurch das Druckfluid durch Umschalten einer nicht dargestellten Schaltvorrichtung wahlweise entweder dem ersten Anschluss **46** oder dem zweiten Anschluss **48** zugeführt werden kann. Außerdem ist das Zylinderrohr **38** durch nicht dargestellte Bolzen an dem Dachabschnitt **29** befestigt.

**[0025]** Der Kolben **40** weist beispielsweise eine scheibenähnliche Form auf, wobei ein Ende der Kolbenstange **42** dadurch mit dem Zentrum des Kolbens verbunden ist, dass er durch den Kolben **40** eingesetzt und integral mit diesem verstemmt ist. Außerdem steht das andere Ende der Kolbenstange **42** durch die Stangenabdeckung **44** aus dem Zylinderrohr **38** nach außen vor. Ein Verbinder **50**, der anfangs einen verringerten Durchmesser aufweist und dessen Durchmesser sich dann wieder erweitert, ist an dem anderen Ende der Kolbenstange **42** ausgebildet. Ein Blockkörper **52**, der einen Teil des Antriebskraftübertragungsmechanismus **20** bildet, ist mit dem Verbinder **50** verbunden.

**[0026]** Nachdem die Stangenabdeckung **44** in das Innere des Zylinderrohres **38** eingesetzt wurde, wird sie durch einen Verriegelungsring **54**, der an der inneren Umfangsfläche des Zylinderrohres **38** angreift, an ihrer Position verriegelt, und die Kolbenstange **42** wird durch die Mitte der Stangenabdeckung **44** verschiebbar eingesetzt.

**[0027]** Ein blockförmiger Stopper **56** ist an einer Position unterhalb der Kolbenstange **42** (in der Richtung des Pfeils B) an der Basis **24** befestigt, so dass dann, wenn der Kolben **40** und die Kolbenstange **42** durch einen Antrieb der Antriebseinheit **18** abgesenkt werden, eine weitere Verschiebung des Blockkörpers **52** (der unten diskutiert wird), welcher mit der Kolbenstange **42** verbunden ist, dadurch verhindert wird, dass der Blockkörper **52** an dem Stopper **56** anschlägt.

**[0028]** Der Antriebskraftübertragungsmechanismus **20** umfasst den Blockkörper **52**, der mit dem anderen Ende der Kolbenstange **42** verbunden ist, ein Paar von Rollen oder Walzen (Presselemente) **58a, 58b**, die jeweils in der Nähe von gegenüberliegenden Enden des Blockkörpers **52** schwenkbar gehalten werden, und ein Paar von Verbindungsarmen **64a, 64b**, die zwischen Walzenstiften **60**, welche die Walzen **58a, 58b** schwenkbar halten, und Verbindungsstiften **62** der ersten und zweiten Klemmarme **14, 16** gehalten werden.

**[0029]** Der Blockkörper **52** erstreckt sich in einer Richtung (der Richtung des Pfeils C) senkrecht zu der axialen Richtung (der Richtung der Pfeile A und B)

der Kolbenstange **42**. In seinem zentralen Bereich ist eine Nut ausgebildet, in welche der Verbinder **50** der Kolbenstange **42** eingesetzt ist. Durch Einsetzen des Verbinders **50** in die Nut des Blockkörpers **52** wird der Blockkörper **52** außerdem in einem Zustand, in dem er senkrecht zu der axialen Richtung der Kolbenstange **42** angeordnet ist, angeschlossen und integral verschoben.

**[0030]** Außerdem hat der Blockkörper **52** eine festgelegte Länge in der Breitenrichtung (der Richtung des Pfeils C), wobei seine gegenüberliegenden Enden an gleichen Abständen zu der Achse der Kolbenstange **42** ausgebildet sind. An den gegenüberliegenden Enden des Blockkörpers **52** wird ein Paar von Walzen **58a**, **58b** über die Walzenstifte **60**, die senkrecht zu der Erstreckungsrichtung des Blockkörpers **52** angeordnet sind, drehbar gehalten. Die Walzen **58a**, **58b** sind zwischen gabelförmig ausgebildeten Enden des Blockkörpers **52** angeordnet und so vorgesehen, dass sie jeweils von den Enden zu den ersten bzw. zweiten Klemmarmen **14**, **16** vorstehen.

**[0031]** Außerdem werden gegenüberliegende Seitenflächen der Walzen **58a**, **58b** durch die Enden des Blockkörpers **52** abgedeckt. Des Weiteren sind eine der Walzen **58a**, die an der Seite des ersten Klemmarms **14** angeordnet ist, und die andere der Walzen **58b**, die an der Seite des zweiten Klemmarms **16** angeordnet ist, jeweils den Nockenflächen **34** der Nockenelemente **32** zugewandt, und die äußeren Umfangflächen der Walzen **58a**, **58b** liegen an den Nockenflächen **34** an.

**[0032]** Außerdem haben die Verbindungsarme **64a**, **64b** festgelegte Längen in der Axialrichtung. Verbindungsschlitze **66**, die sich mit ovaler Form und in der Längsrichtung verlängert öffnen, sind in Endabschnitten der Verbindungsarme **64a**, **64b** ausgebildet, wobei durch die Verbindungsschlitze **66** jeweils die Walzenstifte **60** eingesetzt sind.

**[0033]** Andererseits sind in die anderen Enden der Verbindungsarme **64a**, **64b** die Verbindungsstifte **62**, die an den Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** schwenkbar gehalten werden, durch Löcher (nicht dargestellt) eingesetzt. Dementsprechend sind die Enden der Verbindungsarme **64a**, **64b** über die Verbindungsstifte **62**, die durch die nicht dargestellten Löcher eingesetzt sind, schwenkbar. Außerdem können die Verbindungsarme **64a**, **64b** sich durch die Walzenstifte **60**, die durch die Verbindungsschlitze **66** eingesetzt sind, um festgelegte Strecken in der Längsrichtung des Blockkörpers **52** bewegen.

**[0034]** Beim Absenken des Blockkörpers **52** durch den Antrieb der Antriebseinheit **18** werden außerdem die Walzen **58a**, **58b** in einem Zustand gedreht, in dem sie an den Nockenflächen **34** der Nockenelemente **32** anliegen. Über die Nockenflächen **34** wer-

den die Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** mit festgelegten Presskräften in Richtungen (den Richtungen der Pfeile C1) gepresst, in denen sie sich voneinander entfernen. Indem der Blockkörper **52** angehoben wird, werden andererseits die Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** durch die Verbindungsarme **64a**, **64b** in Richtungen gezogen, in denen sie sich einander annähern.

**[0035]** Wie in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** gezeigt ist, umfasst der manuelle Freigabemechanismus **22** einen Freigabehebel (Druckelement) **68**, der drehbar an dem ersten Plattenkörper **26** des Grundkörpers **12** vorgesehen ist, einen Halter **70**, der den Freigabehebel **68** hält, und Verbindungsstifte (vorstehende Elemente) **72**, die mit den Walzenstiften **60** des Antriebskraftübertragungsmechanismus **20** verbunden sind und die durch den Freigabehebel **68** gepresst werden.

**[0036]** Die Verbindungsstifte **72** sind nicht auf eine Gestaltung beschränkt, bei der sie separat mit den Walzenstiften **60** verbunden sind, und können beispielsweise auch integral oder einstückig mit den Walzenstiften **60** ausgebildet sein.

**[0037]** Der Freigabehebel **68** wird beispielsweise durch eine Platte mit einer festgelegten Dicke gebildet und ist relativ zu einer Seitenfläche des ersten Plattenkörpers **26** drehbar. Außerdem umfasst der Freigabehebel **68** einen Stützteil **76**, der über einen Befestigungsbolzen **74** an dem ersten Plattenkörper **26** gehalten wird, einen Betätigungsteil **78**, der durch eine Bedienperson (Operator) betätigt wird und der an einem oberen Ende des Stützteils **76** ausgebildet ist, und einen Druckteil **80**, der sich mit einem bogenförmigen Querschnitt an das untere Ende des Stützteils **76** anschließt und einen Abschnitt des Antriebskraftübertragungsmechanismus **20** presst. Der Betätigungsteil **78** erstreckt sich im Wesentlichen senkrecht zu dem Stützteil **76**, und der Druckteil **80** ist so ausgebildet, dass er sich in einer Richtung entgegengesetzt zu dem Betätigungsteil **78** von dem Stützteil **76** erstreckt.

**[0038]** Der Betätigungsteil **78** ist so angeordnet, dass er von dem ersten Plattenkörper **26** in einer Breitenrichtung nach außen vorsteht, während der Druckteil **80** eine gekrümmte, nach unten gerichtete konvexe Form (in der Richtung des Pfeils B) aufweist.

**[0039]** Die Verbindungsstifte **72** stehen von Enden der Walzenstifte **60** des Antriebskraftübertragungsmechanismus **20** vor und sind coaxial mit diesen vorgesehen. Durch Einsetzen der Verbindungsstifte **72** durch Einsetzschlitze **82**, die sich jeweils in dem ersten Plattenkörper **26** öffnen, stehen die Verbindungsstifte **72** um eine festgelegte Länge von dem ersten Plattenkörper **26** nach außen vor. Die Einsetzschlitze **82** erstrecken sich über eine festgelegte Länge ent-

lang der vertikalen Richtung (der Richtung der Pfeile A und B).

**[0040]** Der Halter **70** ist mit einem im Wesentlichen U-förmigen Querschnitt beispielsweise aus einer elastisch deformierbaren Platte oder dergleichen geformt. Der Halter **70** wird durch Bolzen **84** an einer Seitenfläche des ersten Plattenkörpers **26** befestigt und öffnet sich in einer Breitenrichtung des ersten Plattenkörpers **26** nach außen. Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, kann der Stützteil **76** des Freigabehebels **68** außerdem in das Innere des Halters **70** eingesetzt werden und wird darin durch einen Verriegelungsvorsprung **86**, der in der Nähe der Öffnung des Halters **70** vorgesehen ist, verriegelt, um dadurch eine Drehbewegung des Freigabehebels **68** zu begrenzen (vgl. **Fig. 5**).

**[0041]** Außerdem ist der manuelle Freigabemechanismus **22** nicht darauf eingeschränkt an der Seite des ersten Plattenkörpers **26** des Grundkörpers **12** vorgesehen zu sein, wie es oben beschrieben wurde. Alternativ kann der manuelle Freigabemechanismus **22** auch an der Seite des zweiten Plattenkörpers **28** des Grundkörpers **12** vorgesehen sein.

**[0042]** Die Spannvorrichtung **10** gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist im Wesentlichen wie oben beschrieben aufgebaut. Als nächstes werden die Betriebsweise und Vorteile der Spannvorrichtung **10** beschrieben. In der nachfolgenden Beschreibung wird ein ungeklemmter Zustand, in welchem die Greifelemente **36** der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** voneinander getrennt sind, als eine Ausgangsposition beschrieben.

**[0043]** In der in **Fig. 7** gezeigten Ausgangsposition wird dem zweiten Anschluss **48** in der Antriebseinheit **18** ein Druckfluid zugeführt und ein Zustand hergestellt, in dem die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** durch Anheben des Kolbens **40** in solchen Richtungen (den Richtungen der Pfeile D1) gedreht werden, dass sich die Greifelemente **36** durch die Walzen **58a**, **58b** und den Blockkörper **52** des Antriebskraftübertragungsmechanismus **20** um die Armstifte **30** voneinander weg bewegen.

**[0044]** Mit Bezug auf die **Fig. 3** und **Fig. 4** wird eine kurze Beschreibung des Werkstücks W gegeben, das mit der oben beschriebenen Spannvorrichtung **10** gegriffen wird. Das Werkstück W besteht beispielsweise aus einem ersten Rahmen W1, der einen U-förmigen Querschnitt hat und einen Teil eines Fahrzeugrahmens bildet, und einem zweiten Rahmen W2, der einen U-förmigen Querschnitt hat und zur Montage auf dem ersten Rahmen W1 vorgesehen ist.

**[0045]** In einem Zustand, in dem eine Öffnung des ersten Rahmens W1 nach unten (in der Richtung des Pfeils B) orientiert ist, wird der erste Rahmen W1 zwi-

schen den Greifelementen **36** der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** platziert. Andererseits ist der zweite Rahmen W2 so geformt, dass seine Seitenwände so geneigt sind, dass sie sich allmählich zu seiner Öffnungsseite nach außen erweitern, und die Öffnung ist so angeordnet, dass sie nach oben weist (in der Richtung des Pfeils A). Außerdem wird der erste Rahmen W1 auf dem Dachabschnitt **29** in einem Zustand platziert, in welchem der erste Rahmen W1 in das Innere des zweiten Rahmens W2 eingesetzt ist.

**[0046]** In einem Zustand, in welchem das Werkstück W an einer festgelegten Position auf der Spannvorrichtung **10** angeordnet wurde, wird in der oben beschriebenen Weise durch Schalten der nicht dargestellten Schaltvorrichtung anfangs das Druckfluid, das dem zweiten Anschluss **48** der Antriebseinheit **18** zugeführt wurde, stattdessen dem ersten Anschluss **46** zugeführt. Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, wird durch das Druckfluid, das dem Inneren des Zylinderrohrs **38** zugeführt wird, dementsprechend der Kolben **40** zu der Stangenabdeckung **44** (in der Richtung des Pfeils B) gepresst und die Kolbenstange **42** und der Blockkörper **52** werden zusammen mit dem Kolben **40** integral abgesenkt.

**[0047]** Dementsprechend wird das Paar von Walzen **58a**, **58b** integral mit dem Blockkörper **52** abgesenkt und die Walzen **58a**, **58b** bewegen sich entlang der Nockenflächen **34** der Nockenelemente **32**, an welchen die äußeren Umfangsflächen der Walzen **58a**, **58b** anliegen, nach unten, wodurch die Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** über die Nockenflächen **34**, die mit gekrümmten Querschnitt zurückgesetzt sind, in Richtungen (den Richtungen der Pfeile C1) gepresst werden, in denen sie sich voneinander entfernen.

**[0048]** Hierdurch beginnen die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** eine Drehung um die Armstifte **30** in Richtungen (den Richtungen der Pfeile D2), so dass die Greifelemente **36** an den anderen Enden sich einander annähern. Daraufhin wird die von den Walzen **58a**, **58b** auf die Nockenelemente **32** aufgebrachte Druckkraft im Wesentlichen konstant und daher werden die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** mit einer im Wesentlichen konstanten Drehkraft gedreht.

**[0049]** Bei weiterem Absenken des Blockkörpers **52** durch den Antrieb der Antriebseinheit **18** pressen die Walzen **58a**, **58b** stärker gegen die Nockenflächen **34** der Nockenelemente **32**, und über die Nockenelemente **32** werden die Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** weiter in Richtungen (den Richtungen der Pfeile C1) gepresst, in denen sie sich voneinander entfernen. Verbunden hiermit werden die Greifelemente **36** der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** weiter um die Armstifte **30** in Richtungen

gedreht, in denen sie sich einander annähern, und bewegen sich in Richtungen, in denen sie sich den Seitenwänden des zweiten Rahmens W2 annähern. Insbesondere werden die Seitenwände des zweiten Rahmens W2 zu dem ersten Rahmen W1 (in den Richtungen der Pfeile D2) gepresst und deformiert.

**[0050]** Beim Absenken des Blockkörpers **52** werden außerdem die beiden Nockenelemente **32** durch die Walzen **58a**, **58b** in Richtungen (den Richtungen der Pfeile C1) gepresst, in denen sie sich voneinander entfernen. Dementsprechend werden die Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** so gepresst, dass sie sich in Richtungen (den Richtungen der Pfeile C1) voneinander weg bewegen. Dementsprechend werden die Greifelemente **36** der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** weiter in Richtungen (den Richtungen der Pfeile D2) gedreht, in denen sie sich einander annähern, und die Seitenwände des zweiten Rahmens W2 werden so gepresst und deformiert, dass sie sich einander annähern, so dass die Seitenwände des zweiten Rahmens W2 an den Seitenwänden des ersten Rahmens W1 anliegen und die Seitenwände im Wesentlichen parallel zueinander liegen. Zu dieser Zeit wird ein geklemmter Zustand hergestellt, in welchem das Klemmen abgeschlossen ist.

**[0051]** Schließlich werden in einem Zustand, in dem die ersten und zweiten Rahmen W1, W2 durch die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** geklemmt werden, die Seitenwände der ersten und zweiten Rahmen W1, W2 miteinander verschweißt, beispielsweise mit Hilfe einer nicht dargestellten Schweißvorrichtung.

**[0052]** Durch Absenken des Blockkörpers **52** des Antriebskraftübertragungsmechanismus **20** durch den Antrieb der Antriebseinheit **18** werden auf diese Weise die Nockenflächen **34** durch das Paar von Walzen **58a**, **58b** gepresst und über die Nockenelemente **32** werden die Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** mit einer im Wesentlichen konstanten Kraft in Richtungen (den Richtungen der Pfeile C1) gepresst, in denen sie sich voneinander entfernen. Da die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** um die Armstifte **30** gedreht werden können, bis der Drehvorgang von dem Beginn der Rotation der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** abgeschlossen ist, wird dementsprechend der zweite Rahmen W2 des Werkstücks W immer mit einer konstanten Klemmkraft zu dem ersten Rahmen W1 gepresst und dann geklemmt.

**[0053]** Wenn andererseits der geklemmte Zustand des Werkstücks W durch die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** freigegeben werden soll, wird das Druckfluid, welches dem ersten Anschluss **46** der Antriebseinheit **18** zugeführt wurde, durch Umschalten der nicht dargestellten Schaltvorrichtung stattdessen dem zweiten Anschluss **48** zugeführt. Beim Pressen

durch das Druckfluid wird dementsprechend der Kolben **40** angehoben, was mit einem gleichzeitigen Anheben der Kolbenstange **42** und des Blockkörpers **52** verbunden ist.

**[0054]** Außerdem werden die anderen Enden der Verbindungsarme **64a**, **64b**, die durch die Walzenstifte **60** an gegenüberliegenden Enden des Blockkörpers **52** gehalten werden, angehoben. Dementsprechend werden die Enden der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** durch ihre Verbindung mit den Verbindungsarmen **64a**, **64b** in Richtungen gezogen, in denen sie sich einander annähern. Dementsprechend werden die Greifelemente **36** der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** in Richtungen (den Richtungen der Pfeile D1) um Positionen gedreht, an welchen die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** durch die Armstifte **30** gehalten werden, um sich voneinander zu entfernen. Wie in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist, wird ein ungeklemmter Zustand hergestellt, in welchem das Klemmen des Werkstücks W freigegeben ist.

**[0055]** Als nächstes wird ein Fall beschrieben, bei welchem bei der oben beschriebenen Spannvorrichtung **10** die Zufuhr des Druckfluides zu der Antriebseinheit **18** in einem geklemmten Zustand des Werkstücks W durch die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** unterbrochen wird. In dem in **Fig. 4** gezeigten geklemmten Zustand sind die Verbindungsstifte **72** in der Nähe der unteren Enden der Einsetzschlitze **82** positioniert, weil der Kolben **40** und die Kolbenstange **42** der Antriebseinheit **18** und damit auch der Blockkörper **52** und die Walzen **58a**, **58b** abgesenkt sind.

**[0056]** Beispielsweise während eines Nothalts der Montagelinie ist in einem Zustand, in welchem die Zufuhr von Druckfluid zu der Antriebseinheit **18** unterbrochen wird, der geklemmte Zustand des Werkstücks W durch die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** verriegelt und kann nicht freigegeben werden.

**[0057]** In einer solchen Situation wird in dem in den **Fig. 3** und **Fig. 4** gezeigten Zustand zunächst dadurch, dass eine nicht dargestellte Bedienperson den Betätigungsteil **78** des Freigabehebels **68** ergreift und nach unten (in der Richtung des Pfeils B) drückt, der Freigabehebel **68** entgegen dem Uhrzeigersinn (in der Richtung des Pfeils E1) um die Position gedreht, an welcher der Stützteil **76** gehalten wird. Hierbei liegt der Stützteil **76** an dem Verriegelungsvorsprung **86** des Halters **70** an und deformiert diesen elastisch. Durch die elastische Deformation überwindet der Stützteil **76** den Verriegelungsvorsprung **86** und wird aus der Öffnung des Halters **70** heraus nach außen bewegt. Indem der Freigabehebel **68** vollständig von dem Halter **70** getrennt wird, wird außerdem der die Rotationsbewegung verhin­derte Zustand des Freigabehebels **68** freigegeben.

**[0058]** Außerdem wird der Betätigungsteil **78** nach unten (in der Richtung des Pfeils B) gepresst, wodurch der Druckteil **80** nach oben (in der Richtung des Pfeils A) um den Stützteil **76** gedreht wird. Dies ist damit verbunden, dass der Druckteil **80** in Anlage gegen den Verbindungsstift **72** kommt und danach den Verbindungsstift **72** nach oben presst, wie es in den **Fig. 6** und **Fig. 7** gezeigt ist. Dementsprechend werden die Walzenstifte **60**, die mit den Verbindungsstiften **72** verbunden sind, der Blockkörper **52**, die Kolbenstange **42** und der Kolben **40** gemeinsam nach oben (in der Richtung des Pfeils A) gepresst.

**[0059]** Hierdurch werden die Walzen **58a**, **58b** entlang der Nockenflächen **34** der Nockenelemente **32** angehoben und die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** werden so gedreht, dass sich die Greifelemente **36** voneinander trennen. Hierdurch wird ein ungeklemmter Zustand hergestellt. In diesem Fall wird durch die Nockenelemente **32**, welche durch die Walzen **58a**, **58b** gepresst werden, eine große und verstärkte Kraft aufgebracht, um die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16**, die in einem geklemmten Zustand sind, vorzuspannen. Indem der Druckteil **80**, der um einen festgelegten Abstand von dem Befestigungsbolzen **74** beabstandet ist, eine Druckkraft auf die Verbindungsstifte **72** aufbringt, wird jedoch die Druckkraft, die von den Walzen **58a**, **58b** auf die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** aufgebracht wird, überwunden, und die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** können dazu gebracht werden, eine Operation zum Entklemmen durchzuführen.

**[0060]** Indem der ungeklemmte Zustand durch die Betätigung des manuellen Freigabemechanismus **22** hergestellt wird, kann auf diese Weise selbst während eines Nothalts der Montagelinie der geklemmte Zustand des Werkstücks W einfach und zuverlässig freigegeben werden, um ein Entfernen des Werkstücks W zu ermöglichen.

**[0061]** Nachdem der geklemmte Zustand durch den Freigabehebel **68** des manuellen Freigabemechanismus **22** freigegeben wurde, ergreift eine nicht dargestellte Bedienperson den Betätigungsteil **78** und drückt den Betätigungsteil **78** nach oben (in der Richtung des Pfeils A). Hierdurch wird der Freigabehebel **68** im Uhrzeigersinn (in der Richtung des Pfeils E2) um den Stützteil **76** gedreht. Außerdem wird der Stützteil **76** in den Halter **70** eingesetzt, um den Stützteil **76** über dem Verriegelungsvorsprung **86** zu verriegeln, wodurch der Freigabehebel **68** wieder in den verriegelten Zustand zurückgeführt wird und nicht gedreht werden kann. Damit ist der Freigabevorgang abgeschlossen.

**[0062]** In der oben beschriebenen Weise ist bei der vorliegenden Ausführungsform der Freigabehebel **68** des manuellen Freigabemechanismus **22** drehbar beispielsweise an der Außenseite des ersten Platten-

körpers **26** des Grundkörpers **12** vorgesehen. Auch in dem Fall, dass die Zufuhr von Druckfluid zu der Antriebseinheit **18** unterbrochen und das Werkstück **W** in dem verriegelten Zustand verriegelt wird, können durch Betätigen des Freigabehebels **68** die mit den Walzenstiften **60** verbundenen Verbindungsstifte **72** nach oben gedrückt werden. Daher können die Walzen **58a**, **58b**, die an den Nockenelemente **32** anliegen und die ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** in Breitenrichtung nach außen drücken, einfach und zuverlässig entlang der Nockenflächen **34** nach oben (in der Richtung des Pfeils A) bewegt werden, so dass der klemmende Zustand der ersten und zweiten Klemmarme **14**, **16** einfach und zuverlässig beendet werden kann.

**[0063]** Mit einem einfachen Aufbau bestehend aus dem Freigabehebel **78**, den Verbindungsstiften **72** und den Einsetzschlitzen **82** kann der manuelle Freigabemechanismus **22** aufgebaut werden, was es ermöglicht, den geklemmten Zustand manuell freizugeben. Daher kann die manuelle Freigabe zu der Zeit des Klemmens einfach durchgeführt werden, beispielsweise durch selektives Anbringen des manuellen Freigabemechanismus **22** an der Spannvorrichtung **10**. In Abhängigkeit von der Installationsumgebung, in welcher die Spannvorrichtung **10** installiert ist, kann außerdem die Position, an welcher der Freigabehebel **68** angebracht wird, in geeigneter Weise aus einem der beiden Enden in der Breitenrichtung des Grundkörpers **12** ausgewählt werden, oder die Freigabehebel können an beiden dieser Enden vorgesehen sein. Außerdem kann der Freigabehebel **68** an dem zweiten Plattenkörper **28** und nicht an dem ersten Plattenkörper **26** vorgesehen sein.

**[0064]** In dem Fall, dass der Freigabehebel **68** nicht verwendet wird, kann außerdem der Freigabehebel **68** nicht versehentlich gedreht werden, weil dessen Stützteil **76** in dem Inneren des Halters **70** aufgenommen und dort zuverlässig gehalten wird. Dadurch wird eine versehentliche Freigabe des geklemmten Zustands verhindert.

**[0065]** Die Spannvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ist nicht auf die oben beschriebene Ausführungsform beschränkt. Verschiedene Änderungen und Modifikationen können an der Ausführungsform vorgenommen werden, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen, der in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

## Patentansprüche

1. Eine Spannvorrichtung (10) zum Klemmen eines Werkstücks durch Rotation eines Paares von Klemmarmen (14, 16) zwischen dem einen Klemmarm (14) und dem anderen Klemmarm (16), mit: einem Grundkörper (12);

einer Antriebseinheit (18), die an dem Grundkörper (12) vorgesehen ist und ein Verschiebungselement (40) aufweist, das entlang einer axialen Richtung verschoben wird;

dem Paar von Klemmarmen (14, 16), die relativ zu dem Grundkörper (12) drehbar gehalten werden und so angeordnet sind, dass sie einander gegenüber liegen;

einem Antriebskraftübertragungsmechanismus (20) mit Presselementen (58a, 58b), die dazu ausgestaltet sind, Enden der Klemmarme (14, 16) zu pressen und die mit der Antriebseinheit (18) verbunden sind, wobei der Antriebskraftübertragungsmechanismus (20) dazu ausgestaltet ist, eine Antriebskraft entlang einer axialen Richtung der Antriebseinheit (18) auf die Klemmarme (14, 16) zu übertragen, um dadurch eine Rotation der Klemmarme (14, 16) zu bewirken;

Nockenelementen (32) mit Pressflächen (34), die in einem festgelegten Winkel relativ zu der axialen Richtung geneigt sind, wobei die Nockenelemente (32) an Enden der Klemmarme (14, 16) vorgesehen sind, wobei die Nockenelemente (32) dadurch gepresst werden, dass die Presselemente (58a, 58b) des Antriebskraftübertragungsmechanismus (20) an den Pressflächen (34) anliegen; und

einem manuellen Freigabemechanismus (22), der dazu ausgestaltet ist, einen durch die Klemmarme (14, 16) geklemmten Zustand des Werkstücks freizugeben,

wobei der manuelle Freigabemechanismus (22) ein Druckelement aufweist, das dazu ausgestaltet ist, die Presselemente (58a, 58b) entlang der axialen Richtung zu drängen.

wobei die vorstehenden Elemente (72) durch Anlage an dem Druckelement gedrängt werden.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

2. Die Spannvorrichtung nach Anspruch 1, wobei das Druckelement ein Hebel (68) ist, der relativ zu dem Grundkörper (12) drehbar vorgesehen ist, wobei die Presselemente (58a, 58b) durch Rotation des Hebels (68) in Bewegung versetzt werden.

3. Die Spannvorrichtung nach Anspruch 2, wobei ein Halter (70), der dazu ausgestaltet ist, den Hebel (68) zu halten, an dem Grundkörper (12) vorgesehen ist.

4. Die Spannvorrichtung nach Anspruch 3, wobei der Halter (70) eine Öffnung aufweist, die entlang einer Rotationsrichtung des Hebels (68) vorgesehen ist, und wobei eine Rotationsbewegung des Hebels (68) dadurch verhindert wird, dass der Hebel (68) durch die Öffnung hindurchtritt und in einem Inneren des Halters (70) aufgenommen ist.

5. Die Spannvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei vorstehende Elemente (72), die aus dem Grundkörper (12) nach außen vorstehen, an den Presselementen (58a, 58b) vorgesehen sind, und



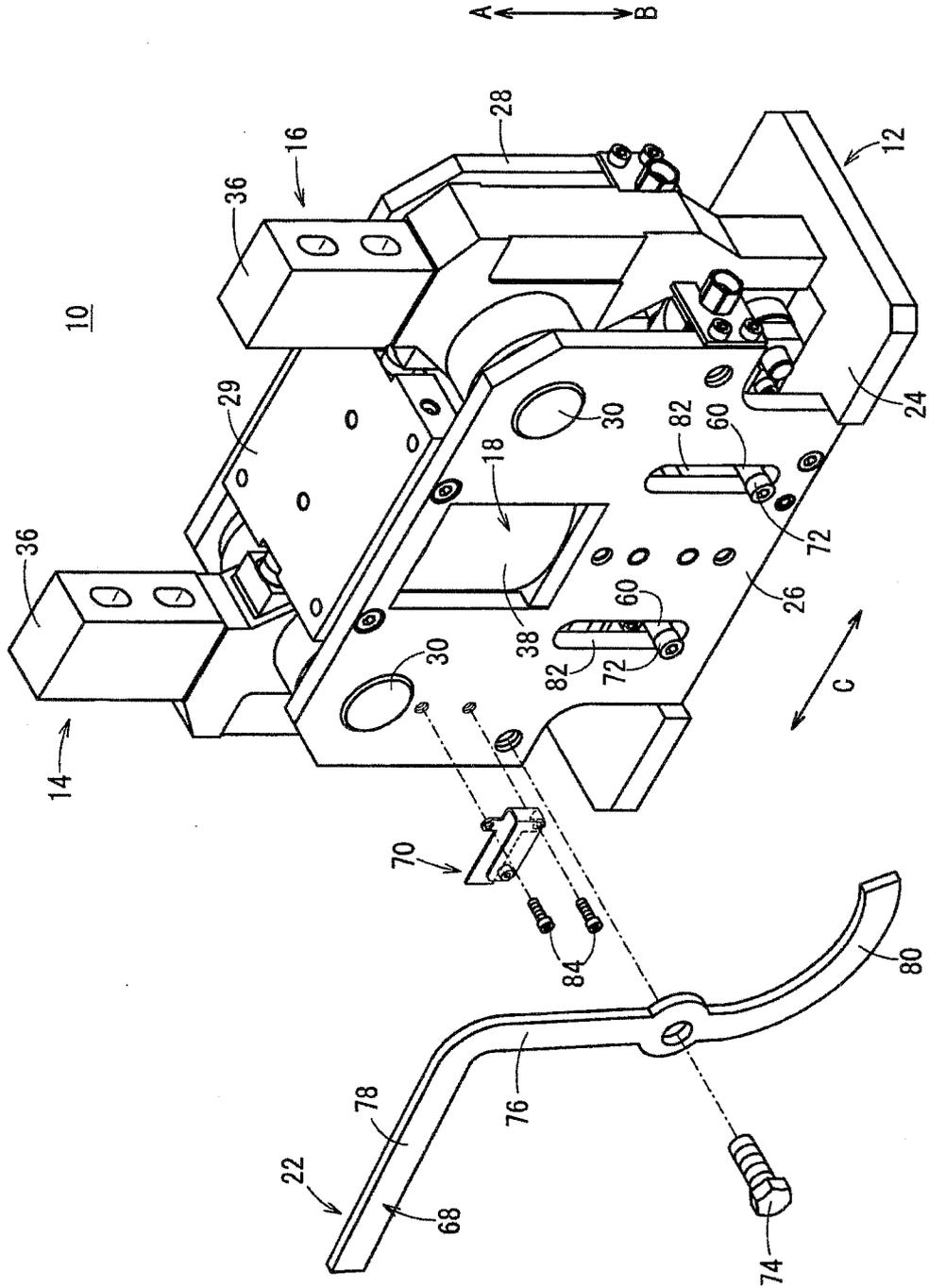


FIG. 2

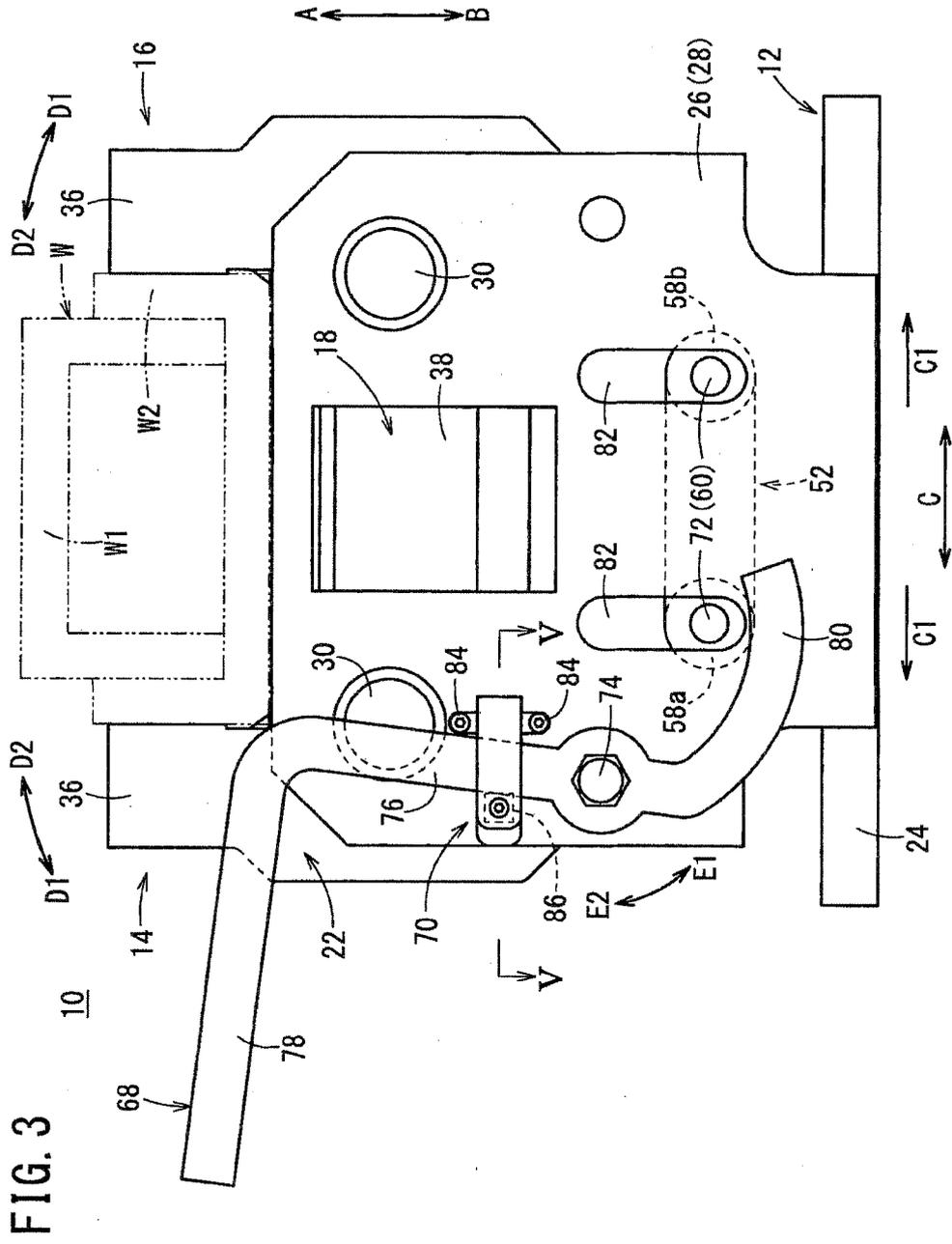


FIG. 3

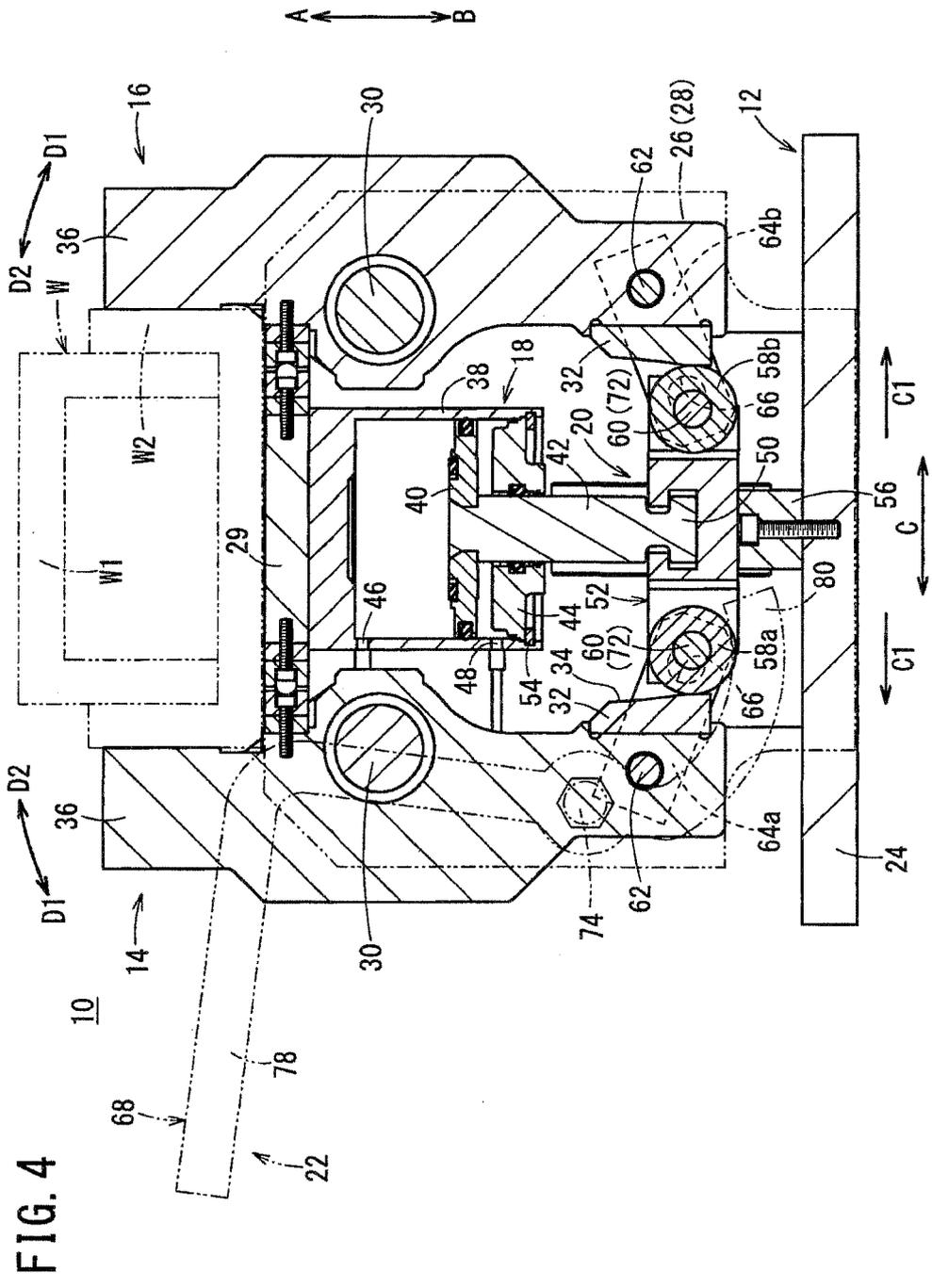
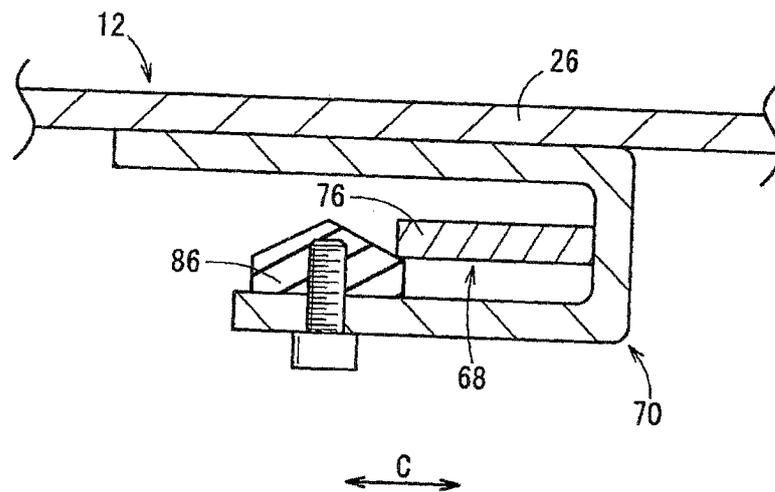


FIG. 5



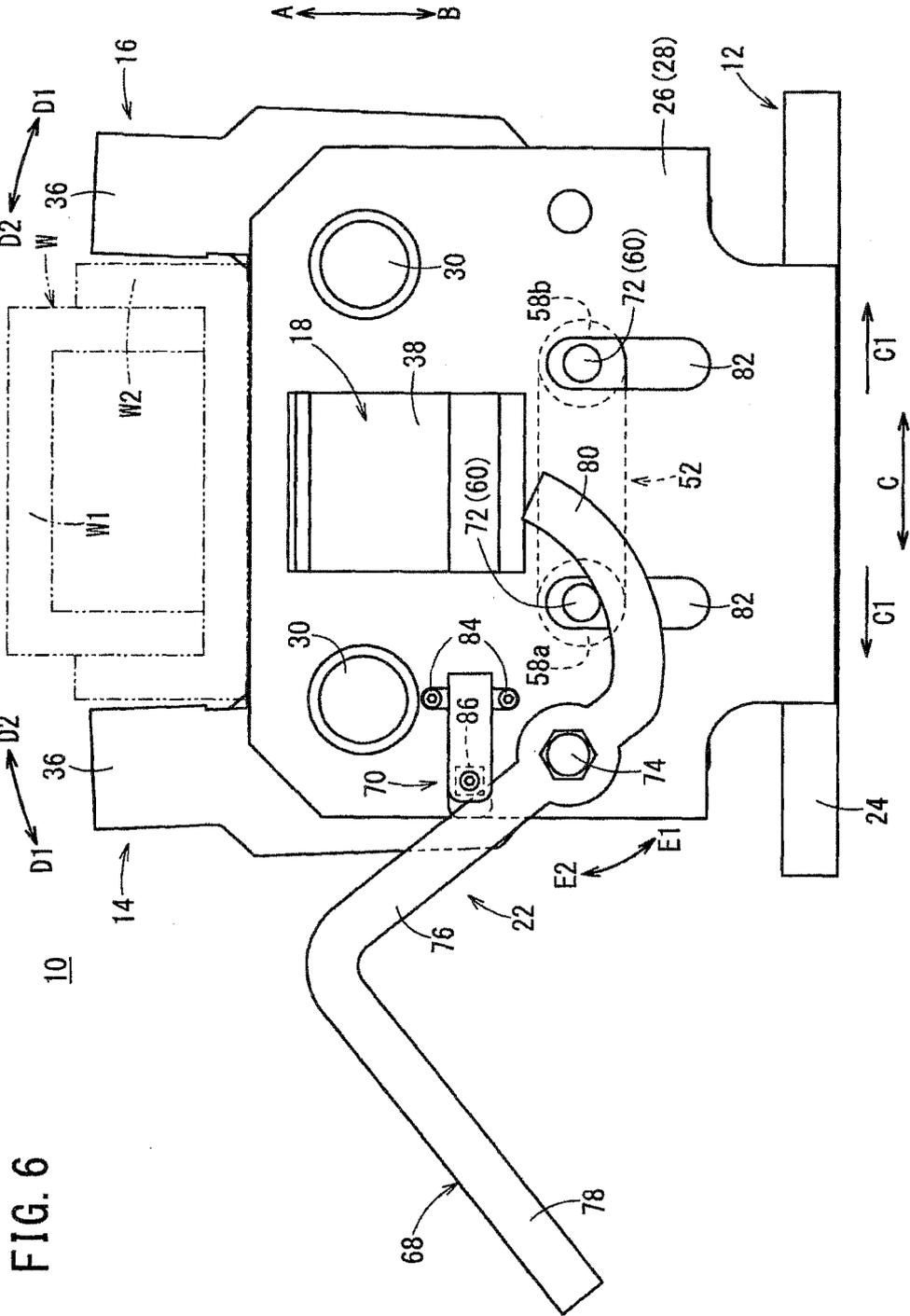


FIG. 6

