



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 11 2006 001 672 T5** 2008.08.21

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2006/137457**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2006 001 672.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2006/312446**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.06.2006**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **28.12.2006**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **21.08.2008**

(51) Int Cl.⁸: **B21D 19/04** (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2005-180611 **21.06.2005** **JP**
2006-164485 **14.06.2006** **JP**

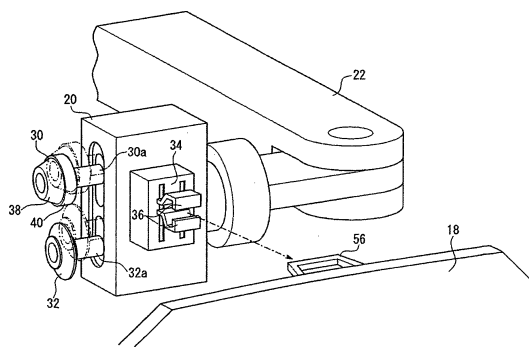
(74) Vertreter:
Weickmann & Weickmann, 81679 München

(71) Anmelder:
Honda Motor Co., Ltd., Tokyo, JP

(72) Erfinder:
**Kinouchi, Yoshiyuki, Tochigi, JP; Hasegawa,
Eisaku, Tochigi, JP; Uematsu, Noriko, Tochigi, JP**

(54) Bezeichnung: **Umschlagverfahren mit Umschlagvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Umschlagverfahren umfassend:
einen Positionierungsschritt, um eine Oberfläche einer bewegbaren Form, die einen Führungstreifen aufweist, in Kontakt mit einem Werkstück zu bringen und die bewegbare Form derart zu positionieren, dass der Führungstreifen im Wesentlichen parallel zu einem Flansch an einem Ende des Werkstücks ist;
einen Arbeitsschritt zum Rollen einer Führungsrolle, während die Führungsrolle mit dem Führungstreifen in Eingriff steht, und Durchführen des Umschlagens an dem Flansch durch eine Umschlagrolle, die mit der Führungsrolle gekoppelt rollt; und
einen Trennschritt zum Lösen der bewegbaren Form von dem Werkstück nach dem Umschlagen.



Beschreibung

Technisches Gebiet:

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Umschlagverfahren und eine Umschlagvorrichtung, die einen an einem Ende eines Werkstücks vorgesehenen Flansch in Übereinstimmung mit einer Form umbiegt.

Technischer Hintergrund:

[0002] Das Umschlagbiegen eines von einem Rand einer Tafel hochstehenden Flanschs einwärts der Tafel kann an Ränder einer Motorhaube, einer Kofferraumhaube, Türen und Radhäusern eines Automobils durchgeführt werden. Als Beispiel des Umschlagens können ein Rollumschlagen und Positionieren und Halten der Tafel auf einer festen Form sowie das Umbiegen des Flanschs am Ende der Tafel angegeben werden, während eine Rolle gegen den Flansch gedrückt wird. Da der Biegewinkel bei diesem Rollumschlagen groß ist, kann die Arbeit durch eine Mehrzahl von Prozessen durchgeführt werden, einschließlich Vorbiegen (oder Vorumschlagen) und Endbiegen (oder Hauptumschlagen), im Hinblick auf die Biegepräzision.

[0003] Als ein solches Rollumschlagen wird ein Verfahren vorgeschlagen, ein Werkstück in eine Form zu legen, die für einen ausschließlichen Prozess in einem ausschließlichen Raum vorgesehen ist, und das Rollen einer Einheit, die an der Spitze eines Roboters vorgesehen ist, entlang dem Flansch, um das Rollumschlagen durchzuführen (siehe zum Beispiel JP-Y2-2561596 und JP-B2-2924569). Bei diesem Verfahren wird die Arbeit an einem Werkstück durchgeführt, das auf der Oberseite einer großen festen Form angeordnet ist.

[0004] Ferner wird in der in JP-A-2006-110628 beschriebenen Bördelungsvorrichtung vorgeschlagen, einen Randstreifen eines Endes eines Werkstücks derart umzuschlagen, dass der Randstreifen eingeklemmt und durch eine Pressrolle gepresst wird, während eine Druckrolle auf einem dünnen und länglichen Schutzstreifen gedrückt wird, welcher einer Form entspricht, in einem Zustand, wo der Schutzstreifen auf den Randstreifen aufgebracht ist.

[0005] Bei dem Verfahren des Anordnens eines Werkstücks auf der Oberseite einer festen Form, um das Walzumschlagen durchzuführen, ist eine feststehende Form erforderlich, die das gesamte Werkstück stützt. Wenn daher das Werkstück groß ist, ist es auch erforderlich, die Form, entsprechend dem Werkstück, groß zu machen. Insbesondere sollte, auch in einem Fall, wo das Walzumschlagen nur an einem Abschnitt eines Werkstücks durchgeführt wird, die feste Form nicht nur einen zu bearbeitenden

Punkt abstützen, sondern auch das gesamte Werkstück. Daher ist eine groß bemessene feststehende Form erforderlich, was nicht vernünftig ist. Wenn ferner verschiedene Arten Walzumschlagens für jeden zu bearbeitenden Abschnitt erforderlich sind, werden eine Mehrzahl entsprechender fester Formen vorgesehen, und demzufolge wird die Haltung und die Handhabung der Formen kompliziert.

[0006] Ferner werden in dem obigen Verfahren die Anordnung und Konfiguration anderer Peripherievorrichtungen auf der Basis einer feststehenden Form reguliert. Im Ergebnis ist es erforderlich, einen ausschließlichen Platz und ausschließlichen Prozess für das Rollumschlagen vorzusehen, und es wird schwierig, den ausschließlichen Platz und Prozess an einer normalen Produktionsstrecke vorzusehen. Dementsprechend ist es notwendig, ein Werkstück zwischen anderem Montage- und Bearbeitungsprozessen zu fördern, und das bearbeitende Werkstück ist auf ein kleines solches beschränkt, das gefördert werden kann. Das heißt, es wird schwierig, das Walzumschlagen für ein großes Werkstück nach dessen Montage anzuwenden, und es gibt eine Beschränkung darin, dass das Walzumschlagen vor der Montage an jedem kleinen Teil durchgeführt werden sollte.

[0007] Wenn aus diesen Blickpunkten heraus bei einem Herstellungsprozess von Automobilen Walzumschlagen an einem Radbogen etc. durchgeführt wird, wird Metallblech zu einer Rohkarosserie zusammengebaut, nachdem das Walzumschlagen an dem Metallblech in der Nähe des Radbogens in einem ausschließlichen Umschlagprozess durchgeführt wurde. Im Ergebnis sind aus den Blickpunkten wie etwa Ausgabe, Platz, Beförderung zwischen Prozessen und Montagezeit, Produktivitätsverbesserungen weiter erwünscht.

[0008] Andererseits unterscheiden sich in einem Verfahren, das in JP-Y2-2561596 beschrieben ist, die Stellung während des Vorbiegens einer Rolleinheit ([Fig. 2](#) in JP-Y2-2561596) und der Lagestellung während des Biegens ([Fig. 5](#) in JP-Y2-2561596) stark voneinander. Daher ist für den Übergang zwischen diesen Stellungen Zeit erforderlich, und der Steuerprozess für die Stellungen ist kompliziert. Darüber hinaus ist es schwierig, die Stellung und die Druckkraft einer Schlagwalze während des Vorbiegens zu regulieren, und wie in [Fig. 15](#) gezeigt, gibt es eine Wahrscheinlichkeit, dass ein Flansch **900** unnatürlich gebogen werden könnte, wie etwa zu stark gebogen oder wellig gemacht werden könnte.

[0009] Ferner ist in einem Verfahren, das in JP-B2-2924569 beschrieben ist, nur eine Führungsnut. Daher sollten unterschiedliche Umschlagrollen während des Vorbiegens und Endbiegens verwendet werden, und es ist gesonderte Zeit erforderlich, um

die Rolle auszutauschen. Weil darüber hinaus die Führungsnut in der Vorderseite der Form vorgesehen ist, kann auch die Kraft, die auf den Flansch während der Endbearbeitung ausgeübt wird (Fig. 3C in JP-B2-2924569), auch auf eine Führungsrolle verteilt werden, die mit der Nut in Eingriff steht, und da die Nut als Anschlag dient, kann die aufzubringende Kraft beschränkt werden.

[0010] In dem in JP-A-2006-110628 beschriebenen Verfahren kann der einer Form entsprechende Schutzstreifen nicht automatisch an einem Werkstück montiert werden, und ein Arbeiter müsste sie separat und manuell montieren. Da jedoch eine ziemlich groß bemessene Apparatur oder Klemme etc. vorgesehen ist, um den Schutzstreifen an dem Werkstück anzubringen, ist sie sehr schwer und kompliziert. Dementsprechend gibt es den gleichen Nachteil wie bei der festen Form darin, dass es schwierig wird, die Apparatur oder Klemme an einer normalen Produktionsstrecke vorzusehen.

[0011] Ferner hat in der JP-A-2006-110628 die Druckrolle eine allgemein zylindrische Form, und der Schutzstreifen, der mit der Druckrolle in Kontakt steht, hat auch eine glatte Oberfläche. Da somit die Druckrolle und der Schutzstreifen nicht zueinander positioniert werden können, kann kein exaktes Rollen in einer gewünschten Richtung erfolgen.

[0012] Darüber hinaus offenbart JP-A-2006-110628 ein Beispiel, worin eine Sensorrolle, die als dritte Rolle dient, vorgesehen ist, um die Druckrolle in Bezug auf den Schutzstreifen zu positionieren. In diesem Fall steht die Druckrolle in Kontakt mit einer Seitenfläche des Schutzstreifens, und die Sensorrolle steht mit einer Endfläche des Schutzstreifens in Kontakt. Da sich bei einem solchen Verfahren die Sensorrolle an der einen Endfläche des Schutzstreifens befindet, erfolgt die Positionierung in dieser Richtung. Da jedoch kein Positionierungsmittel an der anderen Endfläche vorgesehen ist, erfolgt die Positionierung in der entgegengesetzten Richtung nicht, sondern es kommt zu einer Abweichung. Da ferner drei Rollen erforderlich sind, wird die Struktur kompliziert.

Offenbarung der Erfindung

[0013] Die Erfindung ist im Hinblick auf diese Probleme durchgeführt worden. Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Umschlagverfahren mit einer Umschlagvorrichtung anzugeben, die zur Mehrzweckanwendung in der Lage sind, unabhängig von der Größe eines gesamten Werkstücks, und die auch an einer Produktionsstrecke anwendbar sind.

[0014] Eine andere Aufgabe der Erfindung ist es, ein Umschlagverfahren und eine Umschlagvorrichtung anzugeben, die einen Übergang zwischen einem Vorbiegen und einem Endbiegen in kurzer Zeit

und in einer einfachen Prozedur durchführen können.

[0015] Es ist eine noch andere Aufgabe der Erfindung, ein Umschlagverfahren und eine Umschlagvorrichtung anzugeben, die eine rasche und exakte Positionierung und Abstützung zwischen einem Werkstück und einer Form durchführen können.

[0016] Es ist eine noch weitere Aufgabe der Erfindung, ein Umschlagverfahren und eine Umschlagvorrichtung anzugeben, die in der Lage sind, eine Umschlagrolle an einer geeigneten Position in Bezug auf ein Werkstück zu stellen, wenn das Umschlagen mittels einer Form durchgeführt wird.

[0017] Ein Umschlagverfahren gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung enthält einen Positionierungsschritt, um eine Oberfläche einer bewegbaren Form, die einen Führungsstreifen aufweist, in Kontakt mit einem Werkstück zu bringen und die bewegbare Form derart zu positionieren, dass der Führungsstreifen im Wesentlichen parallel zu einem Flansch am Ende des Werkstücks ist; einen Arbeitsschritt zum Rollen einer Führungsrolle, während die Führungsrolle mit dem Führungsstreifen in Eingriff steht, und Durchführen des Umschlagens an dem Flansch durch eine Umschlagrolle, die mit der Führungsrolle gekoppelt rollt; und einen Trennschritt zum Lösen der bewegbaren Form von dem Werkstück nach dem Umschlagen.

[0018] Die Verwendung der bewegbaren Form, die Bezug auf ein Werkstück als solches positioniert wird, reicht eine einem zu bearbeitenden Abschnitt entsprechende Größe für die bewegbare Form aus. Daher kann die bewegbare Form unabhängig von der Größe eines gesamten Werkstücks für allgemeine Zwecke angewendet werden. Da ferner die bewegbare Form im Vergleich zu einer konventionellen festen Form klein bemessen ist, kann die bewegbare Form in der Nähe einer Produktionsstrecke angeordnet werden und wird an ein zu förderndes Werkstück geeignet angepasst.

[0019] Wenn in diesem Fall die bewegbare Form in Bezug auf ein Werkstück angebracht, positioniert und fixiert wird, wird die bewegbare Form in Bezug auf das Werkstück noch exakter positioniert.

[0020] Die bewegbare Form kann plattenförmig sein, wobei der Führungsstreifen aus einem ersten Führungsstreifen, der an einer Rückseite der bewegbaren Form und an einer Außenseite des Endes des Flanschs vorgesehen ist, sowie einem zweiten Führungsstreifen, der an der Rückseite der bewegbaren Form und an einer Innenseite des Endes des Flanschs vorgesehen ist, gebildet sein kann, und die Umschlagrolle aus einer verjüngten Rolle, die zur Innenseite des Endes des Flanschs hin verjüngt ist und am Ende davon vorgesehen ist, sowie einer zylindri-

schen Rolle, die zylinderförmig ausgebildet und am Basisende der Umschlagrolle vorgesehen ist, zusammengesetzt sein kann. Hierbei umfasst der Arbeitsschritt: einen ersten Umschlagschritt zum Rollen der Führungsrolle, während die Führungsrolle mit dem ersten Führungstreifen in Eingriff steht, und die verjüngte Rolle in Kontakt mit dem Flansch bringen, um hierdurch den Flansch zu neigen, und einen zweiten Umschlagschritt zum Rollen der Führungsrolle, während die Führungsrolle mit dem zweiten Führungstreifen in Kontakt steht, und Einklemmen des Flanschs und der bewegbaren Form mit der zylindrischen Rolle und der Führungsrolle.

[0021] Hierdurch können der zum Vorbiegen dienende erste Umschlagschritt und der zum Endbiegen dienende zweite Umschlagschritt mittels einer Vorrichtung geführt werden, die eine einfache Konfiguration hat. Ferner reicht die Voranbewegung der Umschlagrolle für den Übergang von dem ersten Umschlagschritt zum zweiten Umschlagschritt aus. Daher kann die Arbeitszeit verkürzt werden.

[0022] Darüber hinaus wird eine Umschlagvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung vorgesehen, mit einer Form, deren Vorderseite in Kontakt mit einem einen Flansch aufweisenden Werkstück steht, und deren Rückseite mit einem ersten Führungstreifen und mit einem zweiten Führungstreifen versehen ist, die im Wesentlichen parallel zu dem Flansch sind; einer Führungsrolle, die mit dem ersten Führungstreifen und dem zweiten Führungstreifen gemäß einem Prozess in Eingriff tritt, und einer Umschlagrolle, die mit der Führungsrolle gekoppelt ist und das Umschlagen an dem Flansch durchführt. Hier ist der erste Führungstreifen an der Außenseite des Endes des Flanschs vorgesehen, und ist der zweite Führungstreifen an der Innenseite des Endes des Flanschs vorgesehen. Die Umschlagrolle enthält eine verjüngte Rolle, die zur Innenseite des Endes des Flanschs hin verjüngt und an deren Ende vorgesehen ist, sowie eine zylindrische Rolle, die zylinderförmig ausgebildet und an deren Basisende vorgesehen ist.

[0023] Hierdurch können der zum Vorbiegen dienende erste Umschlagschritt und der zum Endbiegen dienende zweite Umschlagschritt mittels einer Vorrichtung geführt werden, die eine einfache Konfiguration hat. Ferner reicht die Voranbewegung der Umschlagrolle für den Übergang von dem ersten Umschlagschritt zum zweiten Umschlagschritt aus. Daher kann die Arbeitszeit verkürzt werden und die Überführungsprozedur ist einfach.

[0024] Ferner ist ein Umschlagverfahren gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung ein Umschlagverfahren zum Umbiegen eines Flanschs eines Werkstücks, das in einer vorbestimmten Station positioniert ist, mittels einer Rolle. Das Verfahren um-

fasst: einen ersten Schritt des Förderns einer bewegbaren Form, die sich in einer Nähe der Station befindet, durch ein Formbewegungsmittel, um hierdurch die Form mit dem Werkstück in Kontakt zu bringen; und einen zweiten Schritt des Einklemmens des Werkstücks durch die bewegbare Form und die Rolle, und Umbiegen des Flanschs, während eine Umschlagrolle auf dem Flansch abrollt.

[0025] Hierbei können, entsprechend dem Formbewegungsmittel, das Positionieren und Abstützen zwischen einem Werkstück und einer Form rasch und exakt durchgeführt werden.

[0026] Wenn das Formbewegungsmittel ein Gelenkroboter ist, der durch ein Programm betreibbar ist, können das Positionieren und Abstützen zwischen einem Werkstück und der bewegbaren Form rascher und exakter durchgeführt werden.

[0027] In dem zweiten Schritt kann der Flansch gebogen werden, indem die Umschlagrolle durch ein Rollenbewegungsmittel bewegt wird, während die bewegbare Form durch das Formbewegungsmittel in einem Zustand gehalten wird, wo die bewegbare Form mit dem Werkstück in Kontakt steht.

[0028] Wenn hierbei das Formbewegungsmittel und das Rollenbewegungsmittel zusammenwirken, um das Halten einer bewegbaren Form und das Umschlagen durchzuführen, ist kein Austausch der bewegbaren Form erforderlich, ist die Prozedur einfach und kann derart in kurzer Zeit durchgeführt werden.

[0029] Wenn das Rollenbewegungsmittel ein Gelenkroboter ist, der durch ein Programm betreibbar ist, kann die Bewegung der Rolle rasch und exakt durchgeführt werden.

[0030] Das Formbewegungsmittel kann die Umschlagrolle und die bewegbare Form halten. In dem ersten Schritt kann die bewegbare Form an dem Werkstück durch ein Positionierungs- und Fixierungsmittel fixiert werden, und dann kann die bewegbare Form von dem Formbewegungsmittel gelöst werden, und in dem zweiten Schritt kann der Flansch durch Bewegung der Umschlagrolle mittels des Formbewegungsmittels umgebogen werden, während die bewegbare Form in einem Zustand gehalten wird, wodurch das Positionierungs- und Fixierungsmittel die bewegbare Form in Kontakt mit dem Werkstück gebracht wird. Hierdurch kann ein Bewegungsmittel für sowohl die Bewegung der bewegbaren Form als auch zum Umschlagen benutzt werden.

[0031] Die bewegbare Form kann einen Führungstreifen enthalten, der im Wesentlichen parallel zu dem Flansch ist, in einem Zustand, wo in dem ersten Schritt die bewegbare Form mit dem Werkstück in Kontakt steht, wobei die Umschlagrolle mit einer vom

Führungstreifen geführten Führungsrolle verbunden sein kann, und in dem zweiten Schritt die Arbeit durch die Umschlagrolle durchgeführt wird, während die Führungsrolle dem Führungstreifen folgend abrollt. Indem die Führungsrolle dem Führungstreifen folgt, kann die Umschlagrolle exakt positioniert werden.

[0032] Es können mehrere Arten der bewegbaren Formen in der Nähe der Station angeordnet sein und das Formbewegungsmittel kann Informationen über ein nächstes zu förderndes Werkstück von einem externen Computer erfassen, um hierdurch eine bewegbare Form, die dem nächsten Werkstück entspricht, auszuwählen und zu finden. Da die bewegbare Form klein bemessen ist, ist es möglich, eine Mehrzahl von Werkstücken an einer Station zu handhaben. Ferner kann, indem vorab von einem externen Computer Information über ein Werkstück erfasst wird, eine Vorbereitung durchgeführt werden.

[0033] Ferner ist eine Umschlagvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung eine Umschlagvorrichtung, die einen Flansch eines Werkstücks, das in einer vorbestimmten Station angeordnet ist, mittels einer Rolle umbiegt. Hier enthält die Vorrichtung: eine bewegbare Form die einer Nähe der Station angeordnet ist; ein Formbewegungsmittel, das die Form in Kontakt mit dem Werkstück bringt; eine Umschlagrolle, die den Flansch umbiegt, während die Umschlagrolle auf dem Flansch abrollt; und ein Rollenbewegungsmittel, das die Umschlagrolle entlang dem Flansch bewegt.

[0034] Hierbei können gemäß dem Formbewegungsmittel das Positionieren und Abstützen zwischen einem Werkstück und einer Form rasch und exakt durchgeführt werden

[0035] Die bewegbare Form kann ein Positionierungs- und Fixierungsmittel für das Werkstück enthalten, und das Formbewegungsmittel und das Rollenbewegungsmittel sind dem Bewegungsmittel gemeinsam und enthalten einen Rollenhalterabschnitt, der die Umschlagrolle hält, sowie einen Formhalteabschnitt, der die Form abnehmbar hält.

[0036] Die bewegbare Form kann einen Führungstreifen enthalten, der im Wesentlichen parallel zu dem Flansch bewegbar ist, in einem Zustand, wo die bewegbare Form mit dem Werkstück in Kontakt steht, wobei die Umschlagrolle mit einem vom Führungstreifen geführten Führungsrolle verbunden sein kann, und die Arbeit durch die Umschlagrolle durchgeführt werden kann, während die Führungsrolle dem Führungstreifen folgend abrollt.

[0037] Die Arbeitsrolle und die Führungsrolle können axial verschiebbar auf der Basis des Rollenbewegungsmittels gelagert sein, während ihre relativen Positionen gehalten werden.

[0038] Eine Umschlagvorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung ist eine Umschlagvorrichtung, enthaltend eine Form, die einen Führungstreifen enthält; eine Führungsrolle, die abrollt, während ihre axiale Position durch den Führungstreifen eingeschränkt ist; eine Umschlagrolle, die an einem Flansch ein Umschlagen durchführt; eine Umschlageinheit, die die Führungsrolle und die Umschlagrolle trägt; und ein Rollenbewegungsmittel, das die Umschlagrolle derart bewegt, dass die Arbeit durch die Umschlagrolle durchgeführt wird, während die Führungsrolle dem Führungstreifen folgend abrollt. Hier trägt die Umschlageinheit zumindest eine der Umschlagrolle und der Führungsrolle axial verlagerbar.

[0039] Hierbei können, durch das Vorsehen des ersten Streifens, der die Führungsrolle in der Form führt, und durch axial verschiebbares Lagern entweder der Umschlagrolle oder der Führungsrolle diese Rollen in Bezug auf ein Werkstück auf geeignete Positionen gestellt werden.

[0040] Die Umschlageinheit kann die Führungsrolle und die Umschlagrolle axial verschiebbar stützen, während deren relative Positionen gehalten werden. Hierdurch kann die Rolle in Bezug auf ein Werkstück geeigneter eingestellt werden.

[0041] Gemäß dem Umschlagverfahren und der Umschlagvorrichtung gemäß den Ausführungsbeispielen der Erfindung genügt für eine bewegbare Form eine Größe, die einem zu bearbeitenden Abschnitt entspricht. Daher kann die bewegbare Form für allgemeine Zwecke angewendet werden, unabhängig von der Größe eines gesamten Werkstücks. Da ferner die bewegbare Form im Vergleich zu einer konventionellen festen Form klein bemessen ist, kann die bewegbare Form in der Nähe einer Produktionsstrecke angeordnet werden und auf ein zu beförderndes Werkstück geeignet angewendet werden.

[0042] Wenn darüber hinaus zwei, nämlich ein erster Führungstreifen und ein zweiter Führungstreifen, die entlang einer Umschlagrichtung parallel sind, an einer Rückseite einer Form vorgesehen sind, eine Umschlagrolle vorgesehen ist, die auf einer verjüngten Rolle, die an ihrer Endspitze mit einer verjüngten Form vorgesehen ist, und einer zylindrischen Rolle, die an ihrem Basisende in einer zylindrischen Form vorgesehen ist, erfolgt das Vorbiegen durch Rollen der verjüngten Rolle, während die Führungsrolle mit dem ersten Führungstreifen in Eingriff steht und das Endrollen erfolgt durch Rollen der zylindrischen Rolle, während die Führungsrolle mit dem zweiten Führungstreifen in Kontakt steht, dann kann der Übergang zwischen dem Vorbiegen und dem Endbiegen in kurzer Zeit und mit einfacher Prozedur durchgeführt werden.

[0043] Darüber hinaus können bei dem Umschlag-

verfahren und der Umschlagvorrichtung gemäß den Ausführungsbeispielen der Erfindung das Positionieren und Abstützen zwischen einem Werkstück und einer Form durch das Formbewegungsmittel rasch und exakt durchgeführt werden.

[0044] Gemäß dem Umschlagverfahren und der Umschlagvorrichtung gemäß den Ausführungsbeispielen der Erfindung können, durch das Vorsehen eines Führungstreifens, der die Führungsrolle in der Form führt und durch axial verschiebbares Lagern entweder der Umschlagrolle oder Führungsrolle, diese Rollen in Bezug auf ein Werkstück auf geeignete Positionen gestellt werden.

[0045] Andere Aspekte und Vorteile der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung und den beigefügten Ansprüchen ersichtlich.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0046] [Fig. 1](#) ist eine Perspektivansicht einer Umschlagvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

[0047] [Fig. 2](#) ist eine Perspektivansicht einer Umschlageinheit, die an der Spitze eines Roboters vorgesehen ist, in der Umschlagvorrichtung gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel.

[0048] [Fig. 3](#) ist eine Perspektivansicht einer bewegbaren Form, die an einem Radbogenabschnitt fixiert ist.

[0049] [Fig. 4](#) ist eine vergrößerte Schnittansicht bei Betrachtung aus der Richtung von IV-IV von [Fig. 3](#).

[0050] [Fig. 5](#) ist ein Flussdiagramm, das die Prozedur eines Umschlagverfahrens durch die Umschlagvorrichtung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel zeigt.

[0051] [Fig. 6](#) ist eine Teilquerschnitts-Perspektivansicht eines Werkstücks, einer Umschlagrolle und einer Führungsrolle, wenn ein erster Umschlagprozess durchgeführt wird.

[0052] [Fig. 7](#) ist eine Schnittansicht, die die Positionen der Umschlagrolle, der Führungsrolle, eines Flanschs und der bewegbaren Form während eines zweiten Umschlagprozesses zeigt.

[0053] [Fig. 8](#) ist eine Teilquerschnitts-Perspektivansicht des Werkstücks, der Umschlagrolle und der Führungsrolle, wenn ein zweiter Umschlagprozess durchgeführt wird.

[0054] [Fig. 9](#) ist eine Perspektivansicht einer Umschlagvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0055] [Fig. 10](#) ist eine Perspektivansicht einer bewegbaren Form, die an einem Radbogenabschnitt fixiert ist, in der Umschlagvorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel.

[0056] [Fig. 11](#) ist ein Flussdiagramm, das die Prozedur eines Umschlagverfahrens durch die Umschlagvorrichtung gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt.

[0057] [Fig. 12](#) ist eine Perspektivansicht einer Umschlageinheit gemäß einem modifizierten Beispiel.

[0058] [Fig. 13](#) ist eine Teilquerschnitts-Seitenansicht, die eine Umschlageinheit gemäß einem modifizierten Beispiel vor dem Umschlagen zeigt.

[0059] [Fig. 14](#) ist eine Teilquerschnitts-Seitenansicht, die die Umschlageinheit gemäß dem modifizierten Beispiel während des Umschlagens zeigt.

[0060] [Fig. 15](#) ist eine Schnittansicht eines Flanschs während des Umschlagens gemäß einer konventionellen Technik.

Beste Art zur Ausführung der Erfindung:

[0061] Nachfolgend werden ein Umschlagverfahren und eine Vorrichtung gemäß Ausführungsbeispielen der Erfindung in Bezug auf die beigefügten [Fig. 1](#) bis [Fig. 14](#) beschrieben.

[0062] Eine Umschlagvorrichtung **10a** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel und eine Umschlagvorrichtung **10b** gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel sind Vorrichtungen, die in einem Zwischenprozess in einer Produktionsstrecke **10** eingefügt sind, deren eine Montage und Bearbeitung eines Fahrzeugs (Werkstücks) **12** in einem Zustand einer so genannten Rohkarosserie durchgeführt werden, um hierdurch das Walzumschlagen an einem Flansch **17** eines Radbogenabschnitts **16** an der Seite eines linken Hinterrads durchzuführen. Der Radbogenabschnitt **16** hat eine angenäherte Bogenform von 180°. In dem Zustand vor der Bearbeitung durch die Umschlagvorrichtungen **10a** und **10b** hat der Flansch eine um 90° gebogene Form, die von einem Ende **16a** (siehe einen Abschnitt, der durch die zwei Punktkettenlinien von [Fig. 4](#) gezeigt ist) des Radbogenabschnitts **16** einwärts gebogen ist.

[0063] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt, hat die Umschlagvorrichtung **10a** gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel eine bewegbare Form **18**, die mit dem Radbogenabschnitt **16** des Fahrzeugs **12**, der ein Werkstück ist, in Kontakt steht, einen Roboter **22**, der die bewegbare Form **18** bewegt und an seiner Spitze eine Umschlageinheit **20** aufweist, einen fotoelektrischen Sensor **23**, der erfasst, dass das Fahrzeug **12** zu einer gegebenen Position (Station) in der Produktionsstrecke **14**

gefördert oder angeordnet ist, und einen Controller **24**, der eine allgemeine Steuerung/Regelung durchführt.

[0064] Der Roboter **22** ist ein stationärer Mehrgelenk-Industrieroboter und ist in der Lage, durch eine Programmieroperation die Umschlageinheit **20** in eine beliebige Haltung und eine beliebige Position zu bewegen. Ein Lagergestell **26**, wo mehrere Typen bewegbarer Formen **18** gemäß dem Typ des Fahrzeugs angeordnet sind, ist innerhalb der Arbeitsreichweite des Roboters **22** in der Nähe des Roboters **22** vorgesehen, und die Positionsdaten des Lagergestells **26** sind in dem Controller **24** gespeichert. Der Controller **24** ist mit einem externen Produktionssteuercomputer (nicht gezeigt) verbunden, der die Betriebssteuerung der Produktionsstrecke **14** durchführt, und die Information, welche den Typ etc. des auf der Produktionsstrecke **14** geförderten Fahrzeug **12** angibt, wird dem Controller **24** zugeführt. Die bewegbare Form **18** ist klein bemessen, und es können eine Mehrzahl bewegbarer Formen innerhalb der Arbeitsreichweite des Roboters **22** angeordnet werden. Die bewegbare Form **18** ist leichtgewichtig und leicht zu fördern, und der Roboter **22** ist ausreichend klein bemessen und hat von der Bauart eine geringe Leistung.

[0065] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt, hat die Umschlageinheit **22** eine Umschlagrolle **30** und eine Führungsrolle **32**, die so vorgesehen sind, dass sie von einer Endfläche davon vorstehen, sowie einen Spanner (Formhalteabschnitt) **34**, der an einer Seitenfläche davon vorgesehen ist. Der Spanner **34** hat ein Paar von Fingern **36**, die unter dem Betrieb des Controllers geöffnet und geschlossen werden, und wird zum Bewegen der bewegbaren Form **18** verwendet.

[0066] Die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** sind auf Achsen **30a** und **32a** drehbar gelagert, und die Umschlagrolle **34** fungiert als Rollenhalteabschnitt. Ferner sind die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** in einer Y Richtung (einer Richtung, in der die Achsen **30a** und **32a** auf einer Linie angeordnet sind), bewegbar, so dass der Abstand zwischen der Achse **30a** und der Achse **32a** eingestellt werden kann, und ein Element, das von der Umschlagrolle **30** und der Führungsrolle **32** eingeklemmt wird, unter Druck gesetzt werden kann.

[0067] Darüber hinaus haben die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** eine so genannte schwimmende Struktur und sind auch in einer X-Richtung (in den axialen Richtungen der Achsen **30a** und **32a** bewegbar). Das heißt, die Umschlagrolle **30** und Führungsrolle **32** sind in der X-Richtung und in der Y-Richtung bewegbar (das heißt in einer X-Y-Ebene orthogonal zu der Rollrichtung), während ihre relativen Positionen gehalten werden, und werden durch eine externe Kraft antriebsmäßig elastisch bewegt. Das heißt, die Achse **30a** und die Achse **32a** sind in

der X-Richtung und der Y-Richtung gekoppelt bewegbar, während der eingestellte Abstand beibehalten wird.

[0068] Da die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** in der X-Richtung und in der Y-Richtung von dem Roboter **22** schwimmen können, absorbiert, selbst wenn es aktuell einen Fehler zwischen der Kenntnis des Roboters **22** und der Form des Werkstücks gibt, die schwimmende Struktur den Fehler, und die Umschlagrolle **30** kann entlang dem Flansch **17** exakt geführt werden, ohne dass die Führungsrolle **32** aus einer Nut **52** und einer zweiten Nut **54** für später zu beschreibende Führungen entgleist.

[0069] Wenn darüber hinaus die axialen Richtungen der Umschlagrolle **30** und der Führungsrolle **32** nicht parallel zueinander sind, kann die X-Richtung in der axialen Richtung der Führungsrolle **32** eingestellt werden.

[0070] Ferner kann die Y-Richtung in die Richtung gelegt werden, in der die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** einander gegenüberliegen. Die Y-Richtung kann so gelegt werden, dass sie mit der Druckrichtung einer Druckquelle übereinstimmt, die mit der Umschlagrolle **30** und unter der Führungsrolle **32** zu verbinden ist.

[0071] Darüber hinaus kann die Schwimmrichtung zumindest die X-Richtung und die Y-Richtung enthalten, oder kann ferner eine oder mehrere Richtung enthalten, die nicht parallel zur X-Richtung und der Y-Richtung sind.

[0072] Ferner ist es bevorzugt, dass sowohl die Umschlagrolle **30** als auch die Führungsrolle **32** in einer schwimmenden Struktur bleiben, weil die Umschlagrolle **30** dem Flansch **17** exakter folgen kann. Auch wenn jedoch nur die Führungsrolle **32** zu einer schwimmenden Struktur gemacht wird, kann die Umschlagrolle dem Flansch **30** ziemlich exakt folgen, und darüber hinaus kann die Struktur der Umschlageinheit **20** einfach gemacht werden.

[0073] Ein spezifisches Beispiel ([Fig. 12](#) und [Fig. 14](#)) mit einer schwimmenden Struktur wird später beschrieben.

[0074] Die Umschlagrolle **30** hat an ihrer Spitze eine verjüngte Rolle **38** und eine zylindrische Rolle **40**, die an ihrem Basisende integral mit der verjüngten Rolle **38** vorgesehen ist. Die verjüngte Rolle **38** ist kegelförmig mit einer verjüngten Form, die in Seitenansicht um 45° geneigt ist, und die Kammlinienlänge L1 der verjüngten Rolle ist so gesetzt, dass sie etwas länger ist als die Höhe H des Flanschs **17**. Die zylindrische Rolle **40** hat eine zylindrische Gestalt, deren Durchmesser etwas größer ist als der Abschnitt maximalen Durchmessers der verjüngten Rol-

le **38** an deren Basisende und die axiale Höhe L2 der zylindrischen Rolle ist etwas kleiner gemacht als die Höhe H des Flanschs **17**.

[0075] Die Führungsrolle **32** hat eine scheibenartige Form, die an ihrem Umfang eine schmale Breite hat, und lässt sich mit der ersten Nut (dem ersten Führungsstreifen) **52** oder der zweiten Nut (dem zweiten Führungsstreifen) **54** (siehe [Fig. 4](#)), die in der bewegbaren Form **18** vorgesehen ist, in Eingriff bringt. Die X-Richtungsposition der Führungsrolle **32** fällt mit der Position der Mitte (L2/2) der Höhe L2 der zylindrischen Rolle **40** der Umschlagrolle **30** überein (siehe [Fig. 4](#)).

[0076] Wie in [Fig. 3](#) gezeigt, stellt eine Formplatte **49** der bewegbaren Form **18** eine Basis dar. Die Formplatte **49** ist plattenartig und beide Seiten der Formplatte unterscheiden sich voneinander dadurch, dass diejenige Seite der Formplatte, die mit dem Radbogenabschnitt **16** in Kontakt gebracht wird, vor der Seite **49a** genannt wird und die entgegengesetzte Seite der Formplatte Rückseite **49b** genannt wird. Ferner unterscheiden sich beide Seiten der Radbogenabschnitte voneinander dadurch, dass die Werkstückseite, bei Betrachtung von dem Ende **16a** des Radbogenabschnitts **16**, Innenseite genannt wird, und die der Innenseite entgegengesetzte Seite Außenseite genannt wird.

[0077] Die Formplatte **49** hat eine Platten-Bogenform, worin die Vorderseite **49a** mit dem Umfang des Radbogenabschnitts **16** in Kontakt steht und die Vorderseite **49a** als dreidimensional gekrümmte Fläche ausgebildet ist, die mit der Oberflächengestalt des Fahrzeugs übereinstimmt. Wenn daher die bewegbare Form **18** an dem Radbogenabschnitt **16** angebracht wird, sind die erste Nut **52** und die zweite Nut **54** parallel zu (oder im Wesentlichen parallel zu) dem Flansch **17** angeordnet, und die Vorderseite **49a** wird über eine breite Fläche hinweg in Oberflächenkontakt mit dem Fahrzeug **12** gebracht.

[0078] Die bewegbare Form **18** hat einen Außenbogen, der von einer weiter außen liegenden Seite als das Ende **16a** des Radbogenabschnitts **16** ausgebildet ist, eine erste Nut **52** und eine zweite Nut **54**, die parallel zueinander entlang dem Außenbogen **50** der Rückseite **49b** vorgesehen sind, einen Knopf **56**, der an der Rückseite **59b** vorgesehen ist, drei Klemmmechanismen (Positionierungs- und Fixierungsmittel) **58**, die am Umfang vorgesehen sind, eine Rohrleitung **60**, die in Klemmmechanismen **58** Kompressionsfluid zuführt oder davon abführt, sowie ein Steuerventil **62**, das eine Schaltsteuerung etc. der Fluidzufuhrrichtung der Rohrleitung **60** durchführt. Das Steuerventil **62** wird von dem Controller **24** angesteuert. Die erste Nut **52** steht an einer Außenseite weiter vor als das Ende **16a** des Flanschs **17** an der Formplatte **49**, und die zweite Nut **54** ist an einer Innensei-

te des Endes **16a** vorgesehen.

[0079] Die bewegbare Form **18** ist klein bemessen, da sie nur mit dem Umfang des Radbogenabschnitts **16** in Kontakt gebracht wird. Da ferner die bewegbare Form von einer Seitenfläche her mit dem Fahrzeug **12** in Kontakt gebracht wird, wird das Gewicht des Fahrzeugs **12** durch die bewegbare Form nicht beeinflusst, und die bewegbare Form ist keine Gegen-Laststruktur. Daher ist die bewegbare Form leichtgewichtig gemacht. Dementsprechend kann die bewegbare Form **18** durch den Roboter **22** leicht und einfach bewegt werden, indem er den Knopf **56** mittels des Spanners **34** ergreift (siehe [Fig. 1](#)).

[0080] Der Klemmmechanismus **58** hat eine Strebe **64**, die sich von dem Ende der Formplatte **49** weg erstreckt, einen Zylinder **66**, der an der Strebe **64** schwenkbar vorgesehen ist, sowie eine Öffnungs- und Schließhebel **68**, der um eine in der Strebe **64** vorgesehene Achse herum verschwenkt wird. Ein Ende des Öffnungs- und Schließhebels **68** wird zu einem Greiferabschnitt **68a**, der mit dem Fahrzeug in der Referenzposition des Fahrzeugs **12** in Eingriff steht und das entgegengesetzte Ende des Öffnungs- und Schließhebels ist mit einer Stange **66a** des Zylinders **66** über eine Achse drehbar gekoppelt. Das heißt, die Stange **66a** des Zylinders **66** steht hervor und hierdurch schließt der Öffnungs- und Schließhebel **68**, sodass das Fahrzeug von dem Greiferabschnitt **68a** gehalten werden kann, während die Stange **66a** einfährt und hierdurch der Öffnungs- und Schließhebel **68** öffnet, sodass die bewegbare Form (siehe ein in [Fig. 3](#) mit Doppelpunktlinien gezeigter Abschnitt) **8** nahe an das Fahrzeug **12** gebracht oder davon gelöst werden kann. Obwohl die Stopp-Position des Fahrzeugs **12** auf der Produktionsstrecke **14** von einem spezifizierten Wert ein wenig verschoben sein kann, wird die bewegbare Form **18** in Bezug auf den Radbogenabschnitt **16** durch den Klemmmechanismus **58** exakt positioniert.

[0081] Wenn die bewegbare Form **18** durch den Klemmmechanismus **58** an dem Radbogenabschnitt **60** fixiert ist, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, ist der Außenbogen **50** an der Außenseite des Endes **16a** des Radbogenabschnitts **16** angeordnet (Unterseite von [Fig. 4](#)). Die erste Nut **52** wird etwas außerhalb des Endes **16a** angeordnet, insbesondere wird die erste Nut um die Hälfte (L2/2) der Höhe L2 etwas außerhalb angeordnet. Die zweite Nut **54** wird etwas innerhalb des Endes **16a** angeordnet, und insbesondere wird die zweite Nut um die Hälfte (L2/2) der Höhe L2 der zylindrischen Rolle **40** etwas innerhalb angeordnet. Das heißt, die ersten Nut **52** und die zweite Nut **54** sind parallel zueinander entlang dem Ende **16** an Positionen, die in Bezug auf das Ende **16** im Wesentlichen symmetrisch sind.

[0082] Als nächstes wird das Arbeitsverfahren zum

Umschlagens des Rollumschlagens des Flanschs **17** des Radbogenabschnitts **16** mittels der auf diese Weise konfigurierten Umschlagvorrichtung **10a** in Bezug auf [Fig. 5](#) beschrieben. Der in [Fig. 5](#) gezeigte Prozess wird von der bewegbaren Form **18**, der Umschlageinheit **20** und dem Roboter **22** hauptsächlich unter der Steuerung des Controllers **24** ausgeführt.

[0083] Zuerst bringt in Schritt S1, nachdem die Information über den Typ eines als nächsten zu fördernden Fahrzeugs **12** von einem Produktionssteuercomputer geprüft ist, der Roboter die gegenwärtig ergriffene bewegbare Form **18** zu einer spezifischen Position auf dem Lagergestell **26** zurück und ergreift mittels des Spanners **34** eine andere bewegbare Form **18**, die dem Typ des Fahrzeugs entspricht. Selbstverständlich ist, wenn der Roboter bereits eine entsprechende bewegbare Form **18** hält, die Austauscharbeit unnötig, und wenn eine Mehrzahl von Fahrzeugen **12** des gleichen Fahrzeugtyps fortlaufend gefördert werden, ist es nicht notwendig, die bewegbare Form **18** auszutauschen.

[0084] In Schritt S2 wartet der Roboter ab, bis er das Signal des fotoelektrischen Sensors **23** bestätigt und ein Fahrzeug **12** gefördert wird. Das Fahrzeug **12** wird von der Produktionsstrecke **12** gefördert und stoppt an einer gegebenen Position in der Nähe des Roboters **22**. Der Prozess geht zu Schritt S3 weiter, wenn die Förderung des Fahrzeugs **12** durch den fotoelektrischen Sensor **23** bestätigt worden ist.

[0085] In Schritt S3 wird der Roboter **22** betrieben, um die Vorderseite **49a** der bewegbaren Form **18** in Kontakt mit dem Radbogenabschnitt **16** eines Fahrzeugs **12** zu bringen, und das Steuerventil **62** wird umgeschaltet, um den Öffnungs- und Schließhebel **68** des Klemmmechanismus **68** zu schließen. Hierdurch wird die bewegbare Form **18** in Bezug auf den Radbogenabschnitt **16** angebracht und exakt positioniert und fixiert. Das heißt, da in diesem Schritt S3 das Fahrzeug **12**, das eine groß bemessene schwere Last ist, vollständig gestoppt wird und die klein bemessene leichtgewichtige bewegbare Form **18** nahe an das Fahrzeug gebracht wird, wird die Positionierung und Fixierung einfach gemacht.

[0086] Zusätzlich kann die bewegbare Form nahe an das Fahrzeug gebracht werden, während der Weg des Roboters **22** korrigiert wird, während die Position der bewegbaren Form **18** relativ zum Radbogenabschnitt **16** durch einen vorbestimmten Sensor **16** in Echtzeit überprüft wird. Ferner kann die Positionierung durchgeführt werden, indem in der bewegbaren Form **18** ein Referenzstift vorgesehen wird, und indem der Referenzstift in ein vorbestimmtes Referenzloch des Fahrzeugs **12** eingeführt wird. Selbstverständlich können diese Positionierungsmittel gemeinsam verwendet werden.

[0087] Im Schritt S4 wird die Umschlageinheit **20** von der bewegbaren Form **18** gelöst, nachdem die Finger **36** des Spanners **34** geöffnet sind.

[0088] In Schritt S5 wird der Außenbogen **50** der bewegbaren Form **18** nahe an das Fahrzeug gebracht, und die ersten Nut **52** mit der Führungsrolle **32** in Eingriff gebracht, nachdem sich die Richtung der Umschlagvorrichtung **28** geändert hat. In Schritt S6 werden die Führungsrolle **32** und die Umschlagrolle **30** nahe zusammengepackt, und wie in [Fig. 4](#) gezeigt, wird die bewegbare Form **18** von der Führungsrolle **32** und der zylindrischen Rolle **40** eingeklemmt.

[0089] Hier wird der Flansch **17** von der verjüngten Rolle **38** gepresst und entlang der konischen Oberfläche geneigt und um 45° gebogen. Ferner wird, wie aus [Fig. 4](#) klar wird, der Abstand zwischen der Führungsrolle **32** und der zylindrischen Rolle **40** auf die Breite w des Bodens der ersten Nut **52** und die Vorderseite **49a** spezifiziert, und die Rollen werden nicht zu stark zusammengepresst. Dementsprechend wird der Flansch **17** nicht weiter als ein vorbestimmter vorgeschriebener Betrag gebogen oder nicht zu einer welligen Form gebracht. Da ferner die Führungsrolle **32** und die zylindrische Rolle **40** zueinander weisend angeordnet sind, sodass deren X-Richtungspositionen miteinander übereinstimmen, kann die bewegbare Form **18** sicher eingeklemmt werden. Dies verhindert das Auftreten einer elastischen Verformung oder Abweichung, ohne auf die bewegbare Form **18** ein Moment auszuüben.

[0090] In Schritt S7 wird, wie in [Fig. 6](#) gezeigt, kontinuierlich ein erster Umschlagprozess durchgeführt, durch Rollen der Führungsrolle **32**, während die Führungsrolle mit der ersten Nut **52** in Eingriff steht (dies erfolgt, um hierdurch den Flansch **17** um 45° einwärts zu neigen und zu biegen). Das heißt, der erste Umschlagprozess wird durchgeführt, indem die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** abrollen, während sie sich in einander entgegengesetzte Richtungen drehen, und der Flansch **17** wird kontinuierlich mittels der konischen Oberfläche der verjüngten Rolle **38** umgebogen. Da hierbei die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** eine schwimmende Struktur haben, können sie in der X-Richtung und der Y-Richtung verlagert werden. Selbst wenn es somit einen geringen Fehler in dem Arbeitsort des Roboters **22** gibt, kann sich die Führungsrolle **32** so bewegen, dass sie der ersten Nut **52** exakt folgt. Dementsprechend kann die verjüngte Rolle **38** dem Flansch **17** in einer vorgeschriebenen Richtung pressen und verformen. Da ferner die Arbeitspräzision des Roboters **32** nicht besonders hoch zu sein braucht, wird die Arbeitsgeschwindigkeit erhöht und wird die Steuerprozedur vereinfacht. Das Umschlagen durch den ersten Umschlagprozess wird über die Gesamtlänge des Flanschs **17** durchgeführt.

[0091] Ferner spezifiziert, wie aus [Fig. 6](#) (und [Fig. 8](#)) ersichtlich, die erste Nut **52** (und die zweite Nut) **54** die X-Richtungsposition der Führungsrolle **32** und spezifiziert auch die Y-Richtungsposition der Führungsrolle. Im Ergebnis findet eine exakte Positionierung statt. Da die Position der Umschlagrolle **30** relativ zur Führungsrolle **32** gehalten wird, erfolgt die exakte Positionierung wie für die Führungsrolle **32**.

[0092] In Schritt S8 werden, wie in den Doppelpunktkettenlinien von [Fig. 7](#) gezeigt, die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** von der bewegbaren Form **18** gelöst, indem diese etwas voneinander weg gehalten werden

[0093] In Schritt S9 werden die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** in Richtung von Pfeil X1 durch Voranbewegung der Umschlageinheit **20** voranbewegt. Diese Voranbewegungsdistanz ist gleich der Distanz zwischen der ersten Nut **52** und der zweiten Nut **54** und ist etwas länger als die Höhe L2 der zylindrischen Rolle **40**.

[0094] In Schritt S10 wird die zweite Nut **54** mit der Führungsrolle **32** in Eingriff gebracht. Darüber hinaus werden die Führungsrolle **32** und die Umschlagrolle **30** eng zusammengebracht und, wie in [Fig. 7](#) gezeigt, wird die bewegliche Form **18** von der Führungsrolle **32** und der zylindrischen Rolle **40** eingeklemmt und unter Druck gesetzt. Hierbei ist der Arbeitsvorgang, wenn die Führungsrolle **32** von der ersten Nut **52** zur zweiten Nut **54** bewegt wird, vereinfacht, und die Umschlageinheit kann Richtung des Pfeils X1 voranbewegt werden, während ihre Richtung konstant bleibt. Da ferner die Bewegungsdistanz kurz ist, wird der Übergang in kurzer Zeit abgeschlossen

[0095] Hierbei wird der Flansch **17** von der verjüngten Rolle **40** unter Druck gesetzt und gebogen, bis der Flansch **17** in Kontakt mit der Rückseite des Radbogenabschnitts **16** gebracht ist. Das heißt, der Flansch **17** wird von dem ersten Umschlagprozess um weitere 45° gebogen und wird von seinem ursprünglichen Winkel um 90° gebogen.

[0096] In Schritt S11 wird, wie in [Fig. 8](#) gezeigt, ein zweiter Umschlagprozess des Rollens der Führungsrolle **32** kontinuierlich durchgeführt, während die Führungsrolle in die zweite Nut **54** eingreift (dieser folgt), um hierdurch den Flansch **17** umzubiegen, bis der Flansch **17** in Kontakt mit der Rückseite des Radbogenabschnitts **16** gebracht ist. Das heißt, der zweite Umschlagprozess wird durchgeführt, indem die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** abrollen, während sie sich in einander entgegengesetzte Richtungen drehen, und kontinuierliches Umbiegen des Flanschs **17** mittels der zylindrischen Umfangsoberfläche der zylindrischen Rolle **40**.

[0097] Da ferner die zweite Nut **54** an der Rückseite **49b** der Formplatte **49** vorgesehen ist, während der Flansch **17** und die Formplatte **49** zwischen der zylindrischen Rolle **40** und der Führungsrolle **32** eingeklemmt und sicher unter Druck gesetzt sind, und eine Druckkraft konzentriert sich auf und wirkt auf den Flansch **17**, ohne dass sie auf andere Stellen verteilt wird, und ohne Anschlag, der die Druckkraft beschränkt. Hierdurch wird der Flansch **17** sicher umgebogen.

[0098] Auch bei dem zweiten Umschlagprozess wird, ähnlich dem ersten Umschlagprozess, die Führungsrolle entlang einer exakten Route entlang der zweiten Führungsnut **54** bewegt, aufgrund der in der Struktur der Umschlagrolle **30** und der Führungsrolle **32** und die Bearbeitung wird über die Gesamtlänge des Flanschs **17** ausgeführt.

[0099] In Schritt S12 werden die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** von der bewegbaren Form **18** gelöst, indem diese etwas voneinander gehalten werden, ähnlich Schritt S8. Ferner wird die Umschlageinheit **20** von der bewegbaren Form **18** gelöst.

[0100] In Schritt S13 erfolgt das Öffnen der bewegbaren Form **18**. Das heißt, der Knopf **56** wird von dem Spanner **34** ergriffen, indem die Umschlageinheit in die Nähe der Rückseite **49b** gebracht wird, nachdem die Richtung der Umschlageinheit **20** gewechselt hat, und der Öffnungs- und Schließhebel **68** des Klemmmechanismus **58** wird durch Umschalten und Antrieb des Steuerventils **62** weiter geöffnet.

[0101] In Schritt S14 findet ein Warteprozess statt. Das heißt, der Roboter **22** bewegt sich zu einer vorbestimmten Wartestellung, und die bewegbare Form **18** wird von dem Fahrzeug **12** getrennt. Der Controller **24** meldet dem Produktionssteuercomputer, dass das Umschlagen normal abgeschlossen ist. Der Produktionssteuercomputer, der die Meldung erhalten hat, bestätigt, dass auch andere vorbestimmte Anforderungen Bedingungen genügen, treibt die Produktionsstrecke **14** an und fördert das Fahrzeug **20**, **12** dessen Umschlagen abgeschlossen ist, zu einem nächsten Prozess.

[0102] Hierbei kann, gemäß der Umschlagvorrichtung **10a**, das Umschlagen durchgeführt werden, indem unter Verwendung der klein bemessenen leicht gewichtigen bewegbaren Form **18** die bewegbare Form in Kontakt mit dem Fahrzeug **12** gebracht wird, das auf der Produktionsstrecke **14** gefördert ist, und ist der ausschließliche Raum für das Umschlagen nicht erforderlich. Da ferner das Umschlagen in der Produktionsstrecke **14** ähnlich anderem Montage- und Arbeitsprozessen durchgeführt wird, ist die Zeit und der Aufwand, das Fahrzeug **12** zu anderen abschließlichen Plätzen nur für das Umschlagen zu fördern, nicht erforderlich, und die Produktivität wird

besser. Da darüber hinaus gemäß der Umschlagvorrichtung **10a** die Arbeit durchgeführt wird, während die bewegbare Form **18** in Kontakt mit dem zu bearbeitenden Abschnitt eines Werkstücks gebracht wird, wird die Vorrichtung unabhängig von der Größe der Werkstücke angewendet.

[0103] Da die bewegbare Form **18** klein bemessen und leichtgewichtig ist, können eine Mehrzahl bewegbarer Formen in dem Lagergestell **26** aufbewahrt werden, und ihre Aufbewahrung und das Management sind einfach. Auch kann der Roboter eine bewegbare Form **18** entsprechend dem Typ des Fahrzeugs auswählen, wodurch Durchführung des Umschlagens und die allgemeine Vielseitigkeit verbessert wird.

[0104] Da ferner die Umschlagrolle **30** gemeinsam während des ersten Rollumschlagens als auch des zweiten Rollumschlagens genutzt werden, ist der Austausch der Rolle nicht erforderlich. Da die erste Nut **52** und die zweite Nut **54** in der Rückseite **49b** vorgesehen sind, können, während des zweiten Umschlagprozesses, der Flansch **17** und die Formplatte **49** von der zylindrischen Rolle **40** und der Führungsrolle **32** eingeklemmt und unter Druck gesetzt werden. Diese Vorgänge sind jenen ähnlich, die in der später beschriebenen Umschlagvorrichtung **10b** erhalten werden.

[0105] Darüber hinaus kann gemäß der Umschlagvorrichtung **10a** ein Roboter **22** für sowohl das Bewegungsmittel der bewegbaren Form **18** als auch das Arbeitsmittel zum Umschlagen verwendet werden

[0106] Gemäß der Umschlagvorrichtung **10a** und dem Umschlagverfahren können die Positionierung und Abstützung zwischen einem Werkstück und der bewegbaren Form **18** durch den Roboter **22** rasch und exakt durchgeführt werden.

[0107] Indem ferner die erste Nut **52** und die zweite Nut **54** vorgesehen werden, die die Führungsrolle **32** in der bewegbaren Form **18** führen, und indem entweder die Umschlagrolle **30** oder die Führungsrolle **32** axial verschiebbar gelagert werden, können diese Rollen in Bezug auf ein Werkstück zu geeigneten Positionen gestellt werden.

[0108] Als nächstes wird eine Umschlagvorrichtung gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel in Bezug auf die [Fig. 9](#) bis [Fig. 11](#) beschrieben. In der Hauptumschlagvorrichtung sind die gleichen Abschnitte **10b** wie jene der ersten Vorrichtung **10a** mit den gleichen Bezugszahlen bezeichnet, und die detaillierte Beschreibung davon wird weggelassen.

[0109] Wie in [Fig. 9](#) gezeigt, hat die Umschlagvorrichtung **10b** gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel eine bewegbare Form **70a**, die mit dem Radbo-

genabschnitt **16** des Fahrzeugs **12**, der ein Werkstück ist, in Kontakt steht, einen Form-Roboter **72**, der die bewegbare Form **70** bewegt, sowie einen Arbeitsroboter **74**, der an seiner Spitze eine Umschlageinheit **20** aufweist, einen fotoelektrischen Sensor **23** und einen Controller **24**. Da zusätzlich der Spanner **34** der Umschlageinheit **20** nicht benutzt wird, wenn die Umschlagvorrichtung **10b** das Umschlagen durchführt, kann der Spanner weggelassen werden. Der Arbeitsroboter **74** hat die gleiche Konfiguration wie der Roboter **22**. Der Form-Roboter **72** unterscheidet sich von dem Roboter **22** nur an seiner Spitze. Das heißt, ein Formgreifermechanismus **76** zum Ergreifen eines Griffabschnitts **78** der bewegbaren Form **70** ist anstelle der Umschlageinheit **20** vorgesehen.

[0110] Wie in [Fig. 10](#) gezeigt, hat die bewegbare Form **70** eine Formplatte **79** sowie einen Griffabschnitt **78**, der von einer Rückseite **49** der Formplatte **49** vorsteht. Der Griffabschnitt **78** ist im Querschnitt als Polygon ausgebildet, um eine Rotationsabweichung der Formplatte **49** zu verhindern. Die Formplatte **49** enthält den gleichen Außenbogen **50** der ersten Nut **52** und zweiten Nut **54** wie die bewegbare Form **18**. Andererseits ist jenes, was dem Knopf **56**, dem Klemmmechanismus **58**, der Rohrleitung **60** und dem Steuerventil **62** entspricht, nicht vorhanden, aber die bewegbare Form **70** hat eine Konfiguration, die noch einfacher ist als die bewegbare Form **18**. Der Formgreifermechanismus **76** entspricht dem Spanner **34** und ist in der Lage, die spezifizierte Position des Griffabschnitts **78** exakt zu ergreifen und die bewegbare Form **70** in einer beliebigen Haltung in einer beliebigen Position durch Programmieroperation zu bewegen.

[0111] Der Form-Roboter **72** und der Arbeitsroboter **74** sind in der Nähe der Produktionsstrecke **14** nebeneinander angeordnet. Ein Lagergestell **26** ist in der Nähe des Form-Roboters **72** vorgesehen, und eine Mehrzahl bewegbarer Formen **70**, die dem Typ der Fahrzeuge entsprechen, werden in dem Lagergestell aufbewahrt. Die Positionsdaten dieses Lagergestells **26** sind in dem Controller **24** gespeichert.

[0112] Als nächstes wird das Arbeitsverfahren zur Durchführung des Walzumschlagens des Flanschs **17** des Radbogenabschnitts **16** mittels der auf diese Weise konfigurierten Umschlagvorrichtung **10b** in Bezug auf [Fig. 11](#) beschrieben.

[0113] In Schritt S101 bringt, nachdem Information über den Typ eines als nächsten zu befördernden Fahrzeugs **12** von einem Produktionssteuercomputer bestätigt, der Form-Roboter **72**, die gegenwärtig ergriffene bewegbare Form **70** zu der bestimmten Position des Lagergestells **26** zurück und ergreift eine andere bewegbare Form **70**, die dem Typ des Fahrzeugs entspricht, mittels des Formgreifermechanis-

mus **76**. Das heißt, der Form-Roboter **72** führt den Prozess durch, der im obigen Schritt S1 von dem Roboter **22** durchgeführt wird. Hierbei wartet der Arbeitsroboter **74** in einer vorbestimmten Wartestellung.

[0114] In Schritt S102 warten der Form-Roboter **72** und der Arbeitsroboter **74** ab, bis das Signal des photoelektrischen Sensors **23** bestätigt wird und das Fahrzeug **12** gefördert wird, und geht zu Schritt 103 weiter, wenn die Förderung des Fahrzeugs **12** bestätigt ist.

[0115] In Schritt S103 wird der Arbeitsroboter **74** betrieben, um die Vorderseite **49a** der bewegbaren Form **70** in Kontakt mit dem Radbogenabschnitt **16** eines Fahrzeugs zu bringen. Hierbei wird die bewegbare Form in die Nähe des Fahrzeugs gebracht, während der Weg des Arbeitsroboters **74** korrigiert wird, während die Position der bewegbaren Form **70** relativ zum Radbogenabschnitt **16** in Echtzeit durch einen vorbestimmten Sensor geprüft wird, und die bewegbare Form **70** in Bezug auf den Radbogenabschnitt **16** exakt positioniert und fixiert wird. Ferner kann die Positionierung durch das Vorsehen eines Referenzstifts in der bewegbaren Form **70** und durch Einführen des Referenzstifts in ein vorbestimmtes Referenzloch des Fahrzeugs **12** durchgeführt werden.

[0116] Danach führt der Arbeitsroboter **74** in den Schritten S104 bis S111 das Rollumschlagen an dem Flansch **17** aus. Da diese Arbeitsprozedur die gleiche wie die vom Roboter **22** im obigen Schritt S5 bis S12 durchgeführte Prozedur ist, wird die detaillierte Beschreibung davon weggelassen. Zusätzlich behält während dieser Dauer der Form-Roboter **72** für eine Form seine Haltung ein und hat gestoppt.

[0117] Ferner wird in Schritt 112 der Warteprozess durchgeführt. Das heißt, die bewegbaren Form **70** wird von dem Fahrzeug **12** gelöst, indem der Roboter **72** für eine Form und der Arbeitsroboter **74** zu vorbestimmten Wartepositionen bewegt wird, und ähnlich dem obigen Schritt S14 die vorbestimmte Nachbearbeitung durchgeführt wird.

[0118] Hierbei wirken, gemäß der Umschlagvorrichtung **10b** gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel der Form-Roboter **72** und der Arbeitsroboter **74** zusammen, um das Halten der bewegbaren Form **70** zur Bearbeitung durch die Umschlageinheit **20** durchzuführen. Hierdurch ist der Austauschprozess der bewegbaren Form **70** (der Prozess entsprechend den obigen Schritten S4 und S13 nicht notwendig, und die Prozedur ist noch einfacher. Im Ergebnis kann die Arbeit in kurzer Zeit durchgeführt werden. Ferner ist kein Aktuator in der bewegbaren Form **70** erforderlich, und man erhält eine einfache und leichtgewichtige Konfiguration.

[0119] Da zusätzlich die ersten Nut **52** und die zweite Nut **54** eine Nutform haben, kann die entsprechende Führungsrolle **32** scheibenförmig gemacht werden, was bevorzugt ist. Hier brauchen die erste Nut **52** und die zweite Nut **54** nicht notwendigerweise eine Nutform haben, solange sie die Führungsrolle **32** führt (in anderen Worten, die Position in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung im Bezug auf eine X-Achse regulieren). Zum Beispiel können als konvexe Schienen (Führungstreifen) Ringnuten an der Umfangsoberfläche der Führungsrolle **32** vorgesehen sein.

[0120] Obwohl in den Umschlagvorrichtungen **10a** und **10b** das Beispiel gezeigt ist, wo das Rollumschlagen an dem Radbogenabschnitt **16** des linken Hinterrads im Fahrzeug **12** durchgeführt wird, ist es selbstverständlich, dass die Erfindung auch angewendet werden kann, indem eine entsprechende bewegbare Form an einem linken Radbogenabschnitt oder am anderen Abschnitt angesetzt wird. Als Anwendungsabschnitte, wo das Rollumschlagen durchgeführt wird, können zum Beispiel ein Vorderradhausrand, ein Türtrand, ein Motorhaubenrand, ein Heckklappenrand etc. in einem Fahrzeug **12** erwähnt werden. Ferner kann das Walzumschlagen nicht nur den Fall beinhalten, wo eine dünne Platte umgebogen wird, sondern auch einen Fall, wo ein Ende einer inneren Tafel, die eine gerade vorgesehene dünne Platte ist, zum Beispiel durch Umbiegen des Flanschs **17** eingeklemmt wird.

[0121] Hier wird eine Umschlageinheit **20a** gemäß einem modifizierten Beispiel im Detail in Bezug auf die [Fig. 12](#) bis [Fig. 14](#) beschrieben. Wie bei der Umschlageinheit **20a** haben die Umschlagrolle **30** und die Führungsrolle **32** eine schwimmende Struktur, ähnlich der Umschlageinheit **20**. In der Umschlageinheit **20a** sind die gleichen Bauteile wie bei der Umschlageinheit **20** mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet, und deren Beschreibung wird weggelassen.

[0122] [Fig. 12](#) ist eine Perspektivansicht der Umschlageinheit **20a**, [Fig. 13](#) ist eine Teilquerschnitts-Seitenansicht, die die Umschlageinheit **20a** vor dem Umschlagen zeigt, und [Fig. 14](#) ist eine Teilquerschnitts-Seitenansicht, die die Umschlageinheit **20a** während des Umschlagens zeigt. Zusätzlich ist in den [Fig. 12](#) bis [Fig. 14](#) ein Außengehäuse **21** durch eine Zweipunktkettenlinie transparent gezeigt, sodass die Struktur der Umschlageinheit **20a** visuell erkennbar ist.

[0123] Die Umschlageinheit **20a** enthält eine Umschlagrolle **30** und eine Führungsrolle **32**, Achsen **30a** und **32a**, die diese Rollen lagern, einen ersten bewegbaren Abschnitt **100**, der als bewegbarer Abschnitt dient, der an seiner vorderen Endfläche die Achse **30a** aufweist, einen zweiten bewegbaren Abschnitt **102**, der als bewegbarer Abschnitt dient, der

an seiner oberen Endfläche die Achse **32a** aufweist, einen Zylinder **106**, der angeordnet ist, um Seitenflächen **100a** und **102a**, in unteren Abschnitten des ersten bewegbaren Abschnitts **100** und des zweiten bewegbaren Abschnitts **102** aufeinander zuweisen, mit einer Stange **104** zu verbinden, und der den ersten bewegbaren Abschnitt **100** mit dem zweiten bewegbaren Abschnitt **102** verbindet und diese in der Y-Achse in der Y-Richtung verlagert, sowie einen Basisabschnitt **110**, der den ersten bewegbaren Abschnitt **100**, den zweiten bewegbaren Abschnitt **102** und den Zylinder **106** an dem Roboter **22** hält.

[0124] Der Basisabschnitt **110** hat in Seitenansicht (siehe [Fig. 4](#)) eine angenäherte U-Form, deren Unterseite länger ist als die Oberseite. Der Basisabschnitt **110** hat einen dritten bewegbaren Abschnitt **114**, der auf einer zweiten Schiene **25** gelagert ist, die an einem Träger **22a** befestigt ist, und erstreckt sich in der X-Richtung und ist einem in der Seitenansicht angenähert U-förmigen Trägerelement **22b** (siehe [Fig. 4](#)) gelagert, sodass der über eine Linearführung **112** in der X-Richtung verlagert werden kann, eine rechteckige Basis **116**, die in der Y-Richtung von einem mittleren, etwas tieferen Abschnitt des dritten bewegbaren Abschnitts **114** in der X-Richtung vorsteht, ein rechteckiges Spitzenstützelement **118**, das an der Endfläche der Basis **116** vorgesehen ist, eine rechteckige flache Platte **120a**, die in Richtung parallel zur Basis **116** von dem oberen Abschnitt des dritten bewegbaren Abschnitts **114** vorsteht, sowie einen rechteckigen Unterteilungsabschnitt **120b**, der am Ende der flachen Platte **120a** parallel zum dritten bewegbaren Abschnitt **114** vorgesehen ist. Ferner sind ein erstes Stützmittel **126** und ein zweites Stützmittel **127** in Serie zwischen einer Seitenfläche **102b** an dem oberen Abschnitt des zweiten bewegbaren Abschnitts **102** an der Seite des dritten bewegbaren Abschnitts **114** und einer Seitenfläche **124a** eines Lagerelements **124** vorgesehen, das in der X-Richtung von dem Ende eines Verlängerungsabschnitts **122** vorsteht, der sich von dem zweiten bewegbaren Abschnitt **102** zu dem dritten bewegbaren Abschnitt **114** hin erstreckt, sodass er mit der flachen Platte **120a** nicht in Kontakt ist, und ein Unterteilungsabschnitt **120b** ist zwischen dem ersten und zweiten Stützmitteln vorgesehen, um diese zu unterteilen.

[0125] In dem oberen Rand der Basis **116**, wo der dritte bewegbare Abschnitt **114** und das Spitzenstützelement **118** einander gegenüberliegen, erstreckt sich eine erste Schiene **128** parallel zur Basis **116**. Auch sind der erste bewegbare Abschnitt **100** und der zweite bewegbare Abschnitt **102** auf der ersten Schiene **128** gelagert, sodass über jeweilige Linearführungen **130** und **132** in der möglichen Y-Richtung verlagert werden können. Das heißt, der erste bewegbare Abschnitt **100** und der zweite bewegbare Abschnitt **102** sind an dem Basisabschnitt **110** über dem Linearführungen **130** und **132** etc. gelagert, und

sie fungieren als bewegbarer Mechanismus. Ferner ist der zweite bewegbare Abschnitt **102** in der Y-Richtung angetrieben von dem ersten Stützmittel **126** und dem zweiten Stützmittel **127** durch den Einbau der Unterteilungsabschnitte **120b** elastisch abgestützt. Das heißt, wenn der zweite bewegbare Abschnitt **102** in Richtung von dem ersten bewegbaren Abschnitt **106** verlagert wird, wird das zweite Stützmittel **127** durch den Unterteilungsabschnitt **120b** zusammengedrückt, und wenn der zweite bewegbare Abschnitt **102** des zweiten bewegbaren Abschnitts in einer Richtung verlagert wird, in der er sich dem ersten bewegbaren Abschnitt **100** annähert, wird das erste Stützmittel **126** durch den Unterteilungsabschnitt **120b** kontrahiert.

[0126] Darüber hinaus sind ein sich horizontal erstreckender Abschnitt **22c**, der von einer unteren Endfläche des Lagerelements **22b** in der Y-Richtung vorsteht, und die Basis **116** von einem dritten Stützmittel **138** angetrieben elastisch abgestützt. Obwohl ein Paar der dritten Stützmittel vorgesehen ist, um beide Enden des sich horizontal erstreckenden Abschnitts **22c** und der Basis **116** zu verbinden, ist es selbstverständlich, dass auch ein einziges dritten Stützmittel vorgesehen sein kann, um die mittleren Abschnitte des sich horizontal erstreckenden Abschnitts **22c** und der Basis **116** in der Breitenrichtung zu verbinden.

[0127] Ferner haben das erste Stützmittel **126**, das zweite Stützmittel **127** und das dritte Stützmittel **128** alle die gleiche Konfiguration. Das erste Stützmittel **126** ist aufgebaut aus einem Schaft **126a** und einer Feder **126b**, die um den Schaft **126a** herum angeordnet ist, und das zweite Stützmittel **127** ist aus einem Schaft **127a** und einer Feder **127b** zusammengesetzt, die um den Schaft **127a** herum angeordnet ist. Ähnlich ist das dritte Stützmittel **138** aus einem Schaft **138** und einer Feder **138b** aufgebaut, die um den Schaft **138a** herum installiert ist. Darüber hinaus können zum Beispiel ein Hydraulikdämpfer oder ein pneumatischer Dämpfer jeweils die oben erwähnten Schäfte **126a**, **127a** und **138a** darstellen.

[0128] Da das erste Stützmittel **126** und das zweite Stützmittel **127** die oben beschriebene Konfiguration haben, wird der zweite bewegbare Abschnitt **112** auf dem Basisabschnitt **110** in der Y-Richtung durch die Linearführung **132** verlagerbar gelagert, und wird in der Y-Richtung des Basisabschnitts **110** über den Unterteilungsabschnitt **120b** durch das erste Stützmittel **126** und das zweite Stützmittel **127** angetrieben elastisch abgestützt. Da ähnlich das dritte Stützmittel die oben beschriebene Konfiguration hat, wird die Basis **116** in der X-Richtung auf dem sich horizontal erstreckenden Abschnitt **22c**, der an dem Roboter **22** befestigt ist, durch das dritte Stützmittel angetrieben, elastisch abgestützt.

[0129] Unterdessen erstrecken sich eine Seitenfläche **102a** und die andere Seitenfläche **102c** des zweiten bewegbaren Abschnitts **102** nach unten. Die andere Seitenfläche **102c** ist mit einem ersten Anschlag **134** als ersten Sperrabschnitt versehen, und der erste Anschlag **134** ist mit einem zweiten Anschlag **136** in Eingriff bringbar, der am ende des sich horizontal erstreckenden Abschnitts **22c** vorgesehen ist. Das heißt, die Spitze des ersten Anschlags **134** ist als konvexer Abschnitt ausgebildet, im Wesentlichen in einer Form eines Kegelstumpfs, und der zweite Anschlag **136** ist als konkaver Abschnitt ausgebildet, im Wesentlichen in der Form einer Pfanne, die erlaubt, dass die Spitze des ersten Anschlags **134** dort eingesetzt wird. Aus diesem Grund stehen, wie in [Fig. 4](#) gezeigt, der erste Anschlag **134** und der zweite Anschlag **136** miteinander in Eingriff, in einem Zustand, wo die Stange **104** des Zylinders **106** ausgefahren ist und der Abstand zwischen der Umschlagrolle **30** und der Führungsrolle **32** bis zum Maximum offen ist, das heißt in eine Zustand, wo die Umschlagrolle **30** vor oder nach dem später zu beschreibenden Umschlag von dem Fahrzeug **10** getrennt ist. Andererseits stehen, wie in [Fig. 5](#) gezeigt, der erste Anschlag **134** und der zweite Anschlag **136** nicht miteinander im Eingriff, in einem Zustand, wo die Stange **104** des Zylinders **106** eingefahren ist und der Abstand zwischen der Umschlagrolle **30** und der Führungsrolle **32** eingeklemmt ist, das heißt in einem Zustand, wo die Umschlagrolle **30** während des später zu beschreibenden Umschlagens mit dem Fahrzeug **12** in Kontakt steht.

[0130] Zusätzlich wird in einem Zustand (siehe [Fig. 4](#)), wo die Stange **104** des Zylinders **106** ausgefahren ist und der erste Anschlag **134** und der zweite Anschlag **136** miteinander in Eingriff stehen, der erste bewegbare Abschnitt **100** mit dem spitzen Stützelement **16** in Kontakt gebracht und von diesem gelagert, durch eine Druckkraft in Richtung entgegen dem zweiten bewegbaren Abschnitt **102** durch die mit dem Zylinder **106** verbundene Stange **104**. Andererseits wird in einem Zustand (siehe [Fig. 5](#)), wo die Stange **104** des Zylinders **106** eingefahren ist und der erste Anschlag **134** und der zweite Anschlag **136** nicht miteinander in Eingriff stehen, der erste bewegbare Abschnitt **100** in einem Zustand gehalten, wo er, durch eine Anziehungskraft zu dem zweiten bewegbaren Abschnitt **102** hin durch die Stange **104**, in die Nähe des zweiten bewegbaren Abschnitts **102** gebracht wird.

[0131] Es braucht nicht gesagt zu werden, dass die Umschlagvorrichtung und das Umschlagverfahren gemäß der Erfindung nicht auf die vorstehenden Ausführungen beschränkt sind, sondern verschiedene Konfigurationen angewendet werden können, ohne vom Umfang und Geist der Erfindung abzuweichen.

[0132] Diese Anmeldung beruht auf der japani-

schen Anmeldung 2005-180611, eingereicht am 21. Juni 2005, und der japanischen Patentanmeldung Nr. 2006-164485, eingereicht am 14. Juni 2006, deren Gesamtinhalte unter Bezugnahme hierin aufgenommen werden.

Industrielle Anwendbarkeit:

[0133] Die Erfindung ist auf ein Umschlagverfahren und eine Umschlagvorrichtung anwendbar, die einen an einem Ende eines Werkstück vorgesehenen Flansch in Übereinstimmung mit einem Werkstück umbiegen.

Zusammenfassung

[0134] Eine bewegbare Form **18**, die eine erste Nut **52** und eine zweite Nut **54** enthält, die sich in einer Richtung erstrecken, in der das Umschlagen durchgeführt wird, wird von einem Roboter **22** bewegt und wird in Bezug auf einen Radbogenabschnitt **16** in einem Fahrzeug **12** auf einer Produktionsstrecke **14** positioniert und angelegt. Die bewegbare Form **18** wird durch einen Klemmmechanismus **58** in Bezug auf das Fahrzeug **12** angebracht, positioniert und fixiert. Eine Führungsrolle **32** rollt ab, während die Führungsrolle mit der ersten Nut **52** in Eingriff steht, und ein Flansch **17** wird durch eine konische Oberfläche einer verjüngten Rolle **38** einer Umschlagrolle **30** geneigt, die sich gekoppelt mit der Führungsrolle **32** bewegt. Als nächstes rollt die Führungsrolle **32** ab, während die Führungsrolle mit der zweiten Nut **54** in Eingriff steht, und der Flansch **17** wird durch eine zylindrische Oberfläche einer zylindrischen Rolle **40** der Umschlagrolle **40** umgebogen. Nach dem Umschlagen wird die bewegbare Form **18** von dem Fahrzeug **12** gelöst.

Bezugszeichenliste

10a 10b	UMSCHLAGVORRICHTUNG
12	FAHRZEUG (WERKSTÜCK)
14	PRODUKTIONSSTRECKE
16	RADBOGENABSCHNITT
17	FLANSCH
18, 70	BEWEGBARE FORM
20, 20a	UMSCHLAGEINHEIT
22, 72, 74	ROBOTER
26	LAGERGESTELL
30	UMSCHLAGROLLE
32	FÜHRUNGSROLLE
38	VERJÜNGTE ROLLE
40	ZYLINDRISCHE ROLLE

49	FORMPLATE
49a	VORDERSEITE
49b	RÜCKSEITE
50	ÄUSSERER BOGEN
52	ERSTE NUT (ERSTER FÜHRUNGS- STREIFEN)
54	ZWEITE NUT (ZWEITER FÜH- RUNGSSTREIFEN)
58	KLEMMMECHANISMUS

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 2-2561596 [[0003](#), [0008](#), [0008](#), [0008](#)]
- JP 2924569 B2 [[0003](#), [0009](#), [0009](#)]
- JP 2006-110628 A [[0004](#), [0010](#), [0011](#), [0012](#)]
- JP 2005-180611 [[0132](#)]
- JP 2006-164485 [[0132](#)]

Patentansprüche

1. Umschlagverfahren umfassend:
einen Positionierungsschritt, um eine Oberfläche einer bewegbaren Form, die einen Führungstreifen aufweist, in Kontakt mit einem Werkstück zu bringen und die bewegbare Form derart zu positionieren, dass der Führungstreifen im Wesentlichen parallel zu einem Flansch an einem Ende des Werkstücks ist; einen Arbeitsschritt zum Rollen einer Führungsrolle, während die Führungsrolle mit dem Führungstreifen in Eingriff steht, und Durchführen des Umschlagens an dem Flansch durch eine Umschlagrolle, die mit der Führungsrolle gekoppelt rollt; und einen Trennschritt zum Lösen der bewegbaren Form von dem Werkstück nach dem Umschlagen.

2. Umschlagverfahren nach Anspruch 1, worin die bewegbare Form an dem Werkstück derart angebracht wird, dass die bewegbare Form in Bezug auf das Werkstück positioniert und fixiert wird.

3. Umschlagverfahren nach Anspruch 1, worin die bewegbare Form eine Plattenform hat, wobei der Führungstreifen einen ersten Führungstreifen, der an einer Rückseite der bewegbaren Form und an einer Außenseite des Endes des Flanschs vorgesehen ist, sowie einen zweiten Führungstreifen, der an der Rückseite der bewegbaren Form und an einer Innenseite des Endes des Flanschs vorgesehen ist, enthält, worin die Umschlagrolle eine verjüngte Rolle, die zur Innenseite des Endes des Flanschs hin verjüngt ist und am Ende der Umschlagrolle vorgesehen ist, sowie eine zylindrische Rolle, die zylinderförmig ausgebildet und am Basisende der Umschlagrolle vorgesehen ist, enthält, und wobei der Arbeitsschritt umfasst:
einen ersten Umschlagschritt zum Rollen der Führungsrolle, während die Führungsrolle mit dem ersten Führungstreifen in Eingriff steht, und Neigen des Flanschs, während die verjüngte Rolle in Kontakt mit dem Flansch steht, und
einen zweiten Umschlagschritt zum Rollen der Führungsrolle, während die Führungsrolle mit dem zweiten Führungstreifen in Eingriff steht, und Einklemmen des Flanschs und der bewegbaren Form durch die zylindrische Rolle und die Führungsrolle.

4. Umschlagvorrichtung, umfassend:
eine Form, die eine Vorderseite zum Kontakt mit einem einen Flansch aufweisenden Werkstück sowie eine Rückseite, die mit einem ersten Führungstreifen und mit einem zweiten Führungstreifen versehen ist, die im Wesentlichen parallel zu dem Flansch sind, enthält;
eine Führungsrolle, die mit dem ersten Führungstreifen und dem zweiten Führungstreifen gemäß einem Prozess in Eingriff tritt, und eine Umschlagrolle, die mit der Führungsrolle gekoppelt ist und das

Umschlagen an dem Flansch durchführt, worin der erste Führungstreifen an einer Außenseite des Endes des Flanschs vorgesehen ist, der zweite Führungstreifen an einer Innenseite des Endes des Flanschs vorgesehen ist, und die Umschlagrolle eine verjüngte Rolle, die zur Innenseite des Endes des Flanschs hin verjüngt und am Ende der Umschlagrolle vorgesehen ist, sowie eine zylindrische Rolle, die zylinderförmig ausgebildet und an einem Basisende der Umschlagrolle vorgesehen ist, enthält.

5. Umschlagverfahren zum Umbiegen eines Flanschs eines Werkstücks, das in einer vorbestimmten Station positioniert ist, mittels einer Rolle, wobei das Verfahren umfasst:
einen ersten Schritt des Förderns einer bewegbaren Form, die sich in einer Nähe der Station befindet, durch ein Formbewegungsmittel, und In-Kontakt-Bringen der Form mit dem Werkstück; und
einen zweiten Schritt des Einklemmens des Werkstücks durch die bewegbare Form und die Rolle, und Umbiegen des Flanschs, während eine Umschlagrolle auf dem Flansch abrollt.

6. Umschlagverfahren nach Anspruch 5, worin das Formbewegungsmittel ein Gelenkroboter ist, der durch ein Programm betreibbar ist.

7. Umschlagverfahren nach Anspruch 5, worin in dem zweiten Schritt der Flansch gebogen wird, indem die Umschlagrolle durch ein Rollenbewegungsmittel bewegt wird, während die bewegbare Form durch das Formbewegungsmittel in einem Zustand gehalten wird, wo die bewegbare Form mit dem Werkstück in Kontakt steht.

8. Umschlagverfahren nach Anspruch 5, worin das Formbewegungsmittel die Umschlagrolle und die bewegbare Form hält, wobei in dem ersten Schritt die bewegbare Form durch ein Positionierungs- und Fixierungsmittel an dem Werkstück fixiert und dann die bewegbare Form von dem Formbewegungsmittel gelöst wird, und in dem zweiten Schritt der Flansch durch Bewegung der Umschlagrolle durch das Formbewegungsmittel umgebogen wird, während durch das Positionierungs- und Fixierungsmittel die bewegbare Form in einem Zustand gehalten wird, in dem die bewegbare Form mit dem Werkstück in Kontakt steht.

9. Umschlagverfahren nach Anspruch 5, worin die bewegbare Form einen Führungstreifen enthält, der im Wesentlichen parallel zu dem Flansch ist, in einem Zustand, wo die bewegbare Form mit dem Werkstück in dem ersten Schritt in Kontakt steht, wobei die Umschlagrolle mit einer vom Führungstreifen geführten Führungsrolle verbunden ist, und wobei in dem zweiten Schritt die Arbeit durch die Umschlagrolle durchgeführt wird, während die Füh-

rungsrolle dem Führungstreifen folgend abrollt.

10. Umschlagverfahren nach Anspruch 5, worin mehrere Typen bewegbarer Formen in der Nähe der Station angeordnet werden und das Formbewegungsmittel Informationen über ein nächstes zu förderndes Werkstück von einem externen Computer erfasst und eine bewegbare Form, die dem nächsten Werkstück entspricht, auswählt und fördert.

11. Umschlagvorrichtung zum Umbiegen eines Flanschs eines Werkstücks, das in einer vorbestimmten Station angeordnet ist, mittels einer Rolle, wobei die Vorrichtung umfasst:

eine bewegbare Form die einer Nähe der Station angeordnet ist; ein Formbewegungsmittel, das die Form in Kontakt mit dem Werkstück bringt; eine Umschlagrolle, die den Flansch umbiegt, während die Umschlagrolle auf dem Flansch abrollt; und ein Rollenbewegungsmittel, das die Umschlagrolle entlang dem Flansch bewegt.

12. Umschlagvorrichtung nach Anspruch 11, worin das Formbewegungsmittel und das Rollenbewegungsmittel ein Gelenkroboter sind, der durch ein Programm betreibbar ist.

13. Umschlagvorrichtung nach Anspruch 11, worin die bewegbare Form ein Positionierungs- und Fixierungsmittel für das Werkstück enthält, und das Formbewegungsmittel und das Rollenbewegungsmittel dem Bewegungsmittel gemeinsam sind und einen Rollenhalterabschnitt, der die Umschlagrolle hält, sowie einen Formhalterabschnitt, der die Form abnehmbar hält, enthalten.

14. Umschlagvorrichtung nach Anspruch 11, worin die bewegbare Form einen Führungstreifen enthält, der im Wesentlichen parallel zu dem Flansch bewegbar ist, in einem Zustand, wo die bewegbare Form mit dem Werkstück in Kontakt steht, die Umschlagrolle mit einem vom Führungstreifen geführten Führungsrolle verbunden ist, und die Arbeit durch die Umschlagrolle durchgeführt wird, während die Führungsrolle dem Führungstreifen folgend abrollt.

15. Umschlagvorrichtung nach Anspruch 14, worin eine Arbeitsrolle und die Führungsrolle axial verschiebbar auf der Basis des Rollenbewegungsmittels gelagert sind, während ihre relativen Positionen gehalten werden.

16. Umschlagvorrichtung umfassend:
eine Form, die einen Führungstreifen enthält;
eine Führungsrolle, die abrollt, während ihre axiale Position durch den Führungstreifen eingeschränkt ist;
eine Umschlagrolle, die an einem Flansch ein Umschlagen durchführt;

eine Umschlageinheit, die die Führungsrolle und die Umschlagrolle trägt; und
ein Rollenbewegungsmittel, das die Umschlagrolle derart bewegt, dass die Arbeit durch die Umschlagrolle durchgeführt wird, während die Führungsrolle dem Führungstreifen folgend abrollt;
worin die Umschlageinheit zumindest eine der Umschlagrolle und der Führungsrolle axial verlagerbar trägt.

17. Umschlagvorrichtung nach Anspruch 16, worin die Umschlageinheit die Führungsrolle und die Umschlagrolle axial verlagerbar trägt, während ihre relativen Positionen gehalten werden.

18. Umschlagvorrichtung nach Anspruch 16, worin das Rollenbewegungsmittel ein Gelenkroboter ist, der durch ein Programm betreibbar ist.

Es folgen 15 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

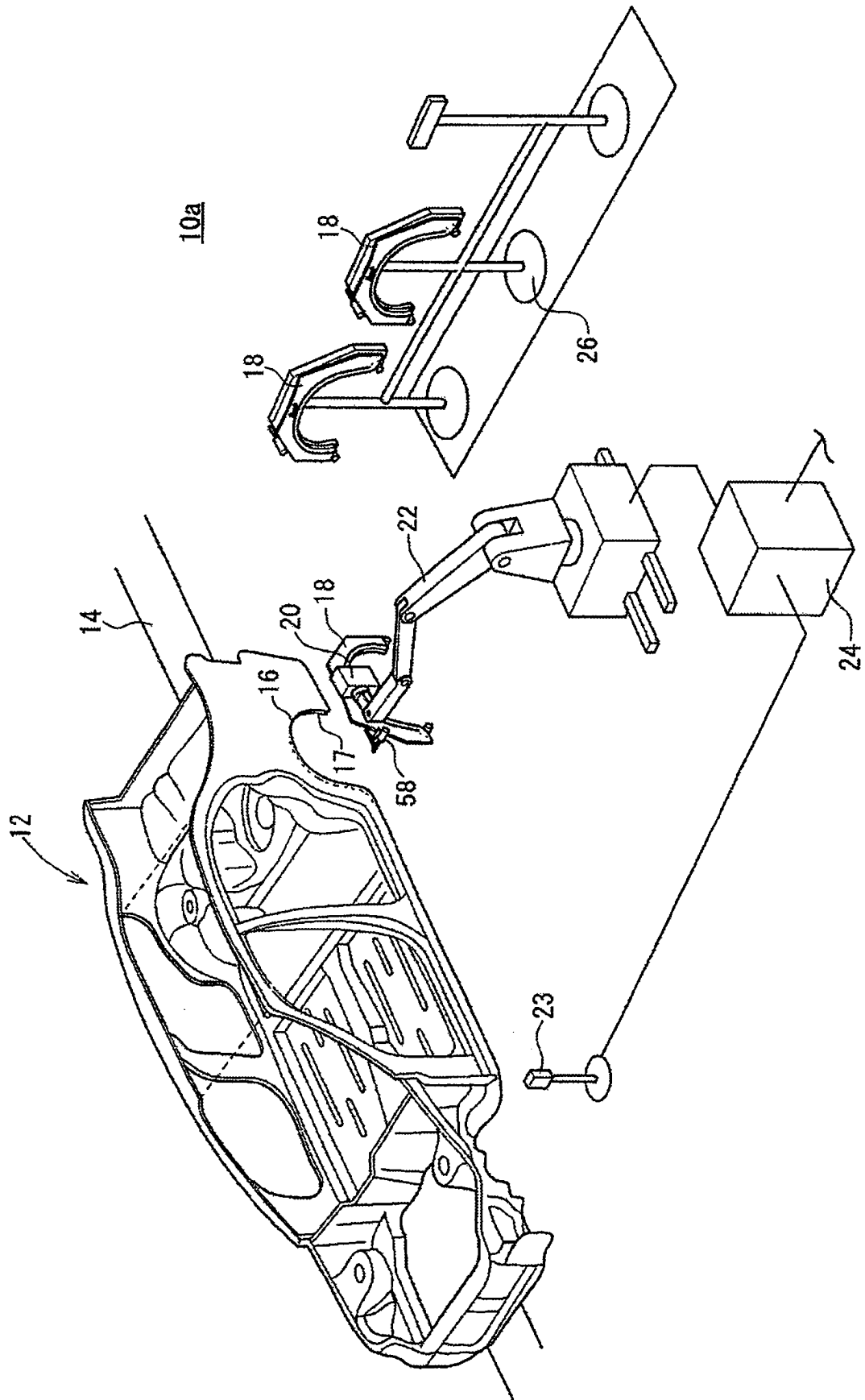


FIG. 2

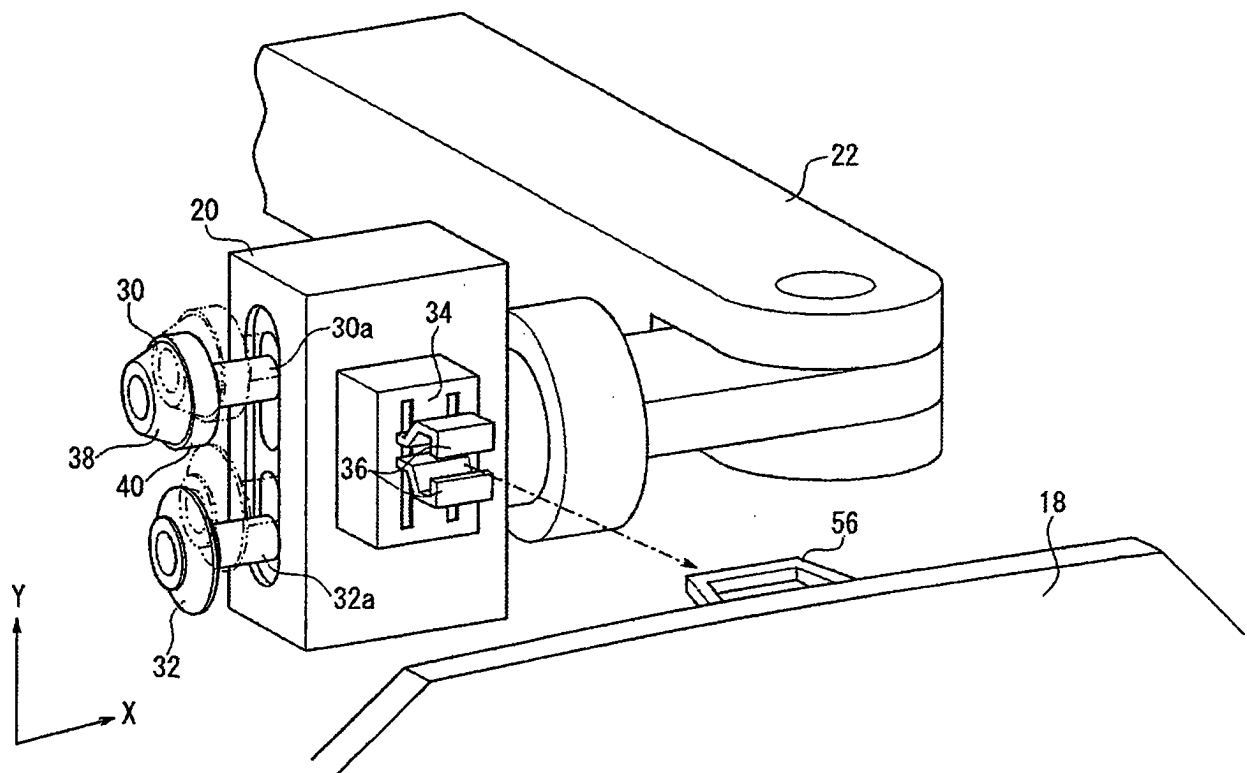


FIG.3

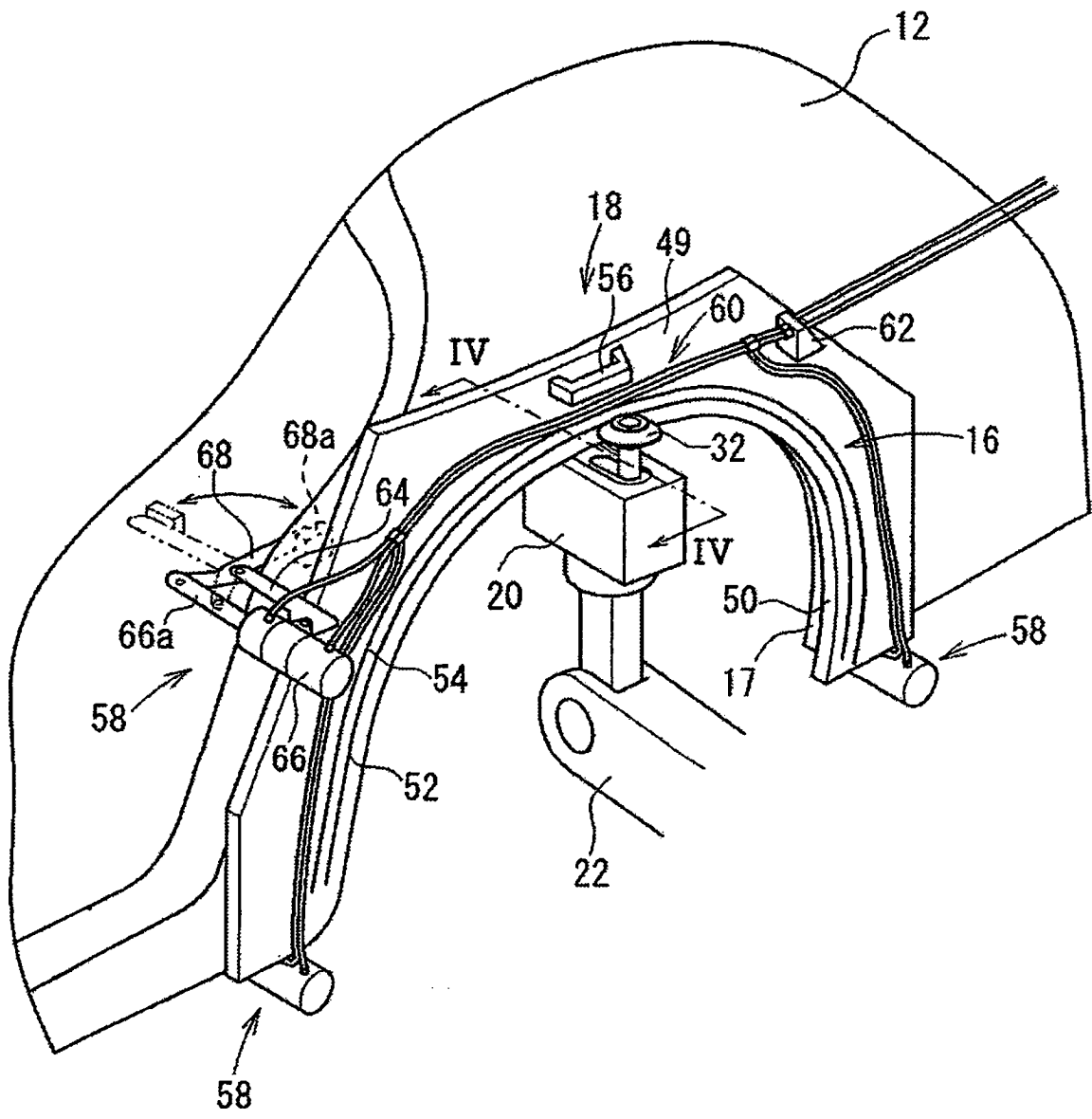


FIG. 4

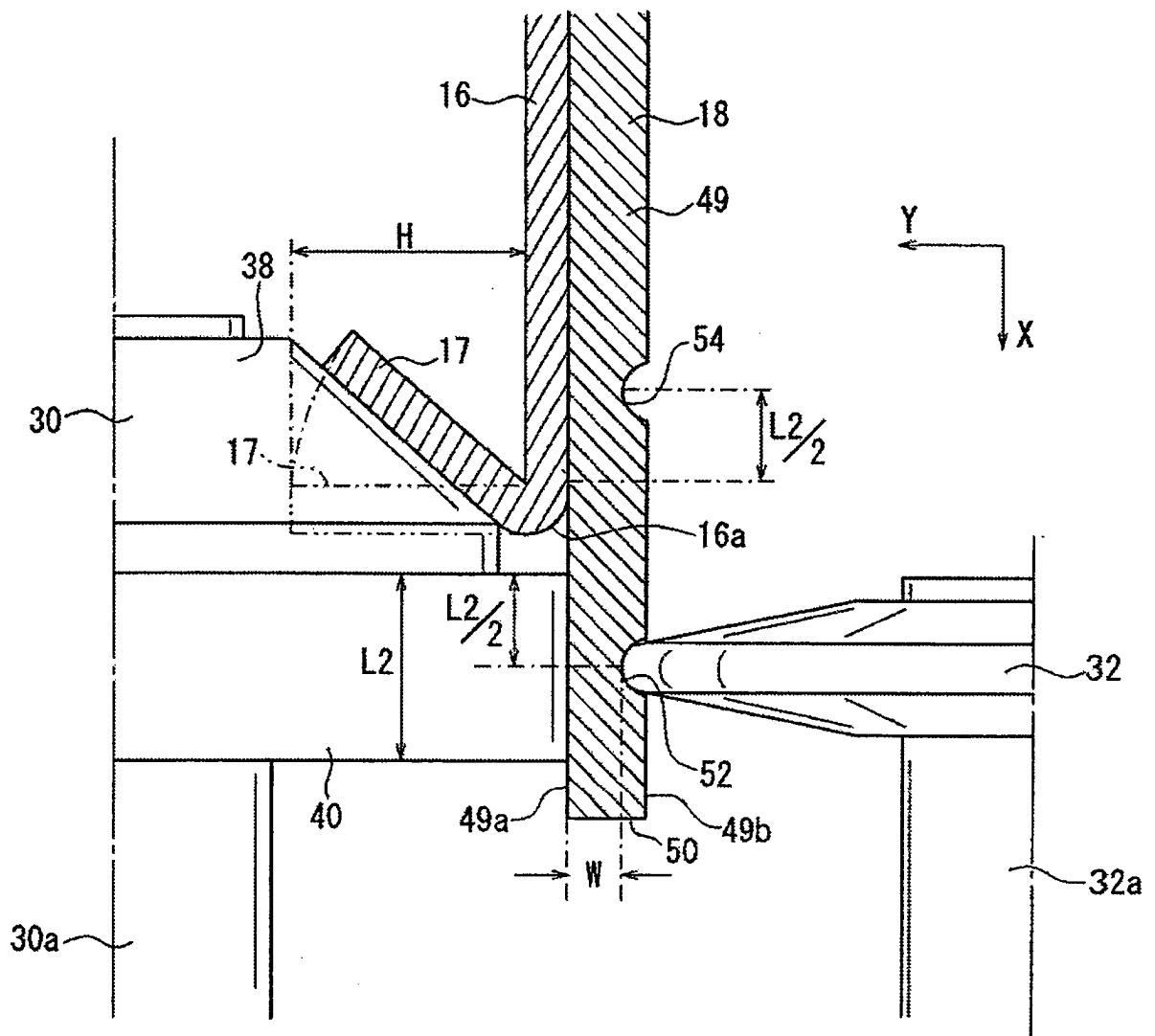


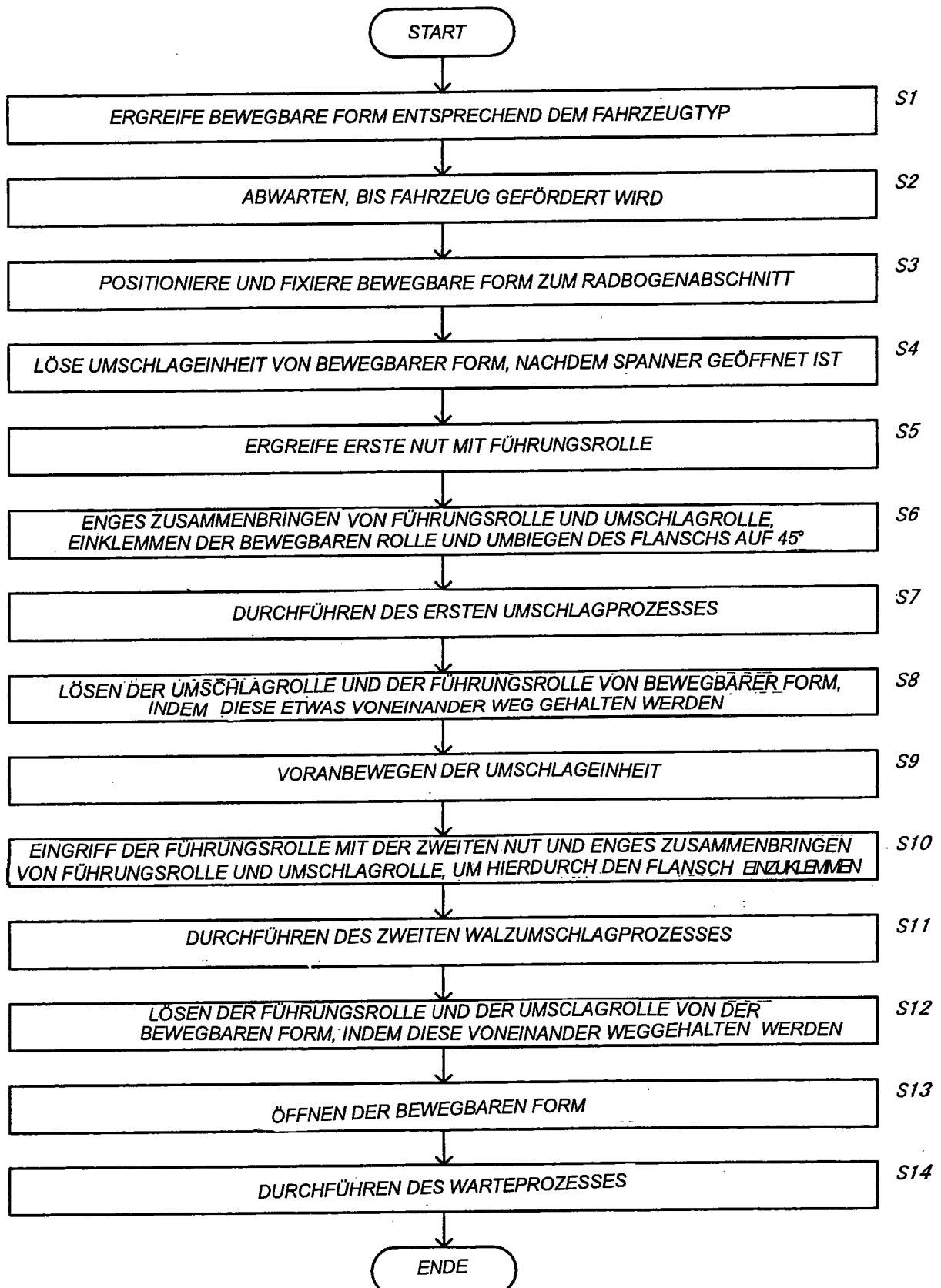
FIG.5

FIG.6

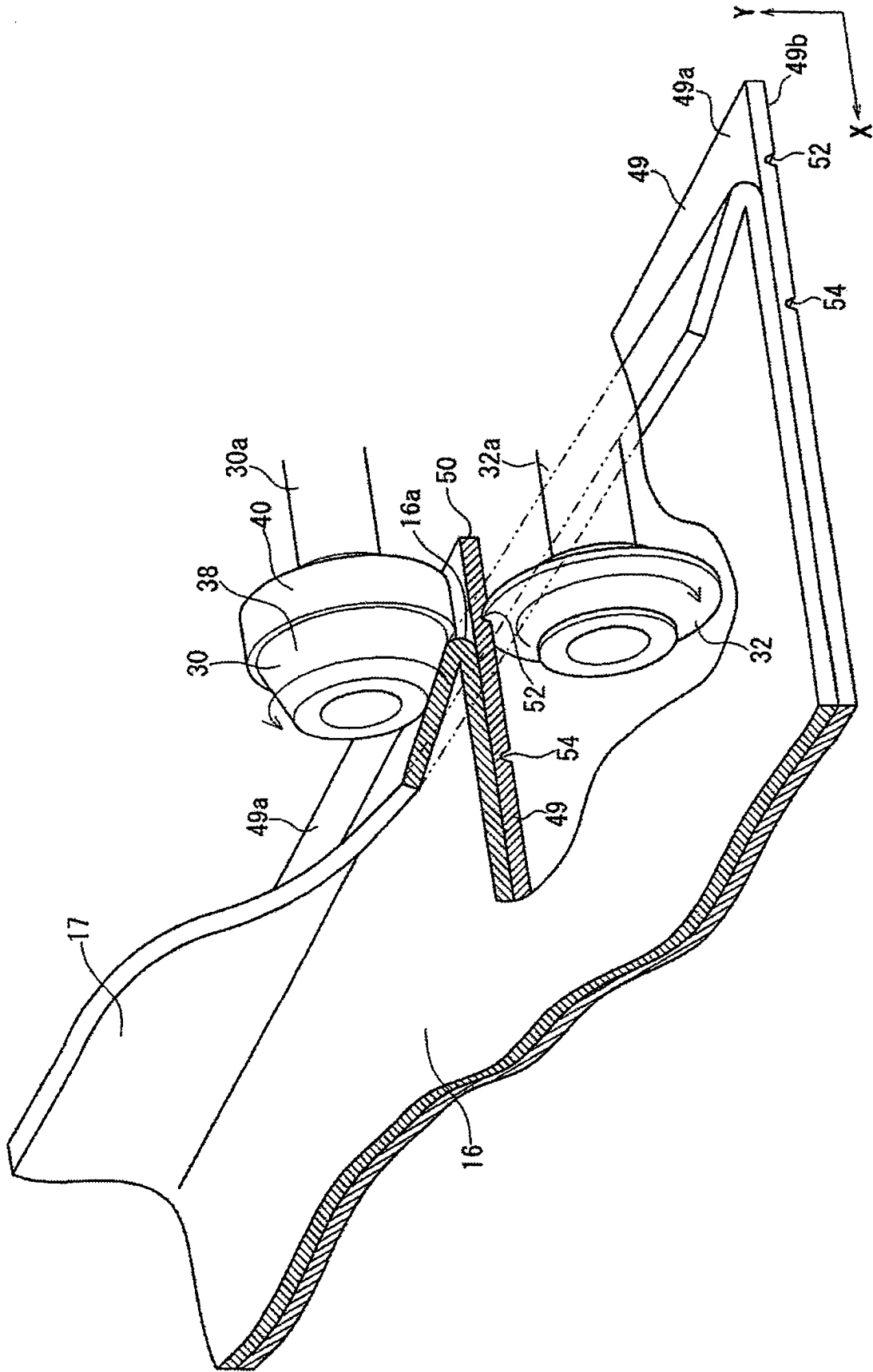


FIG. 7

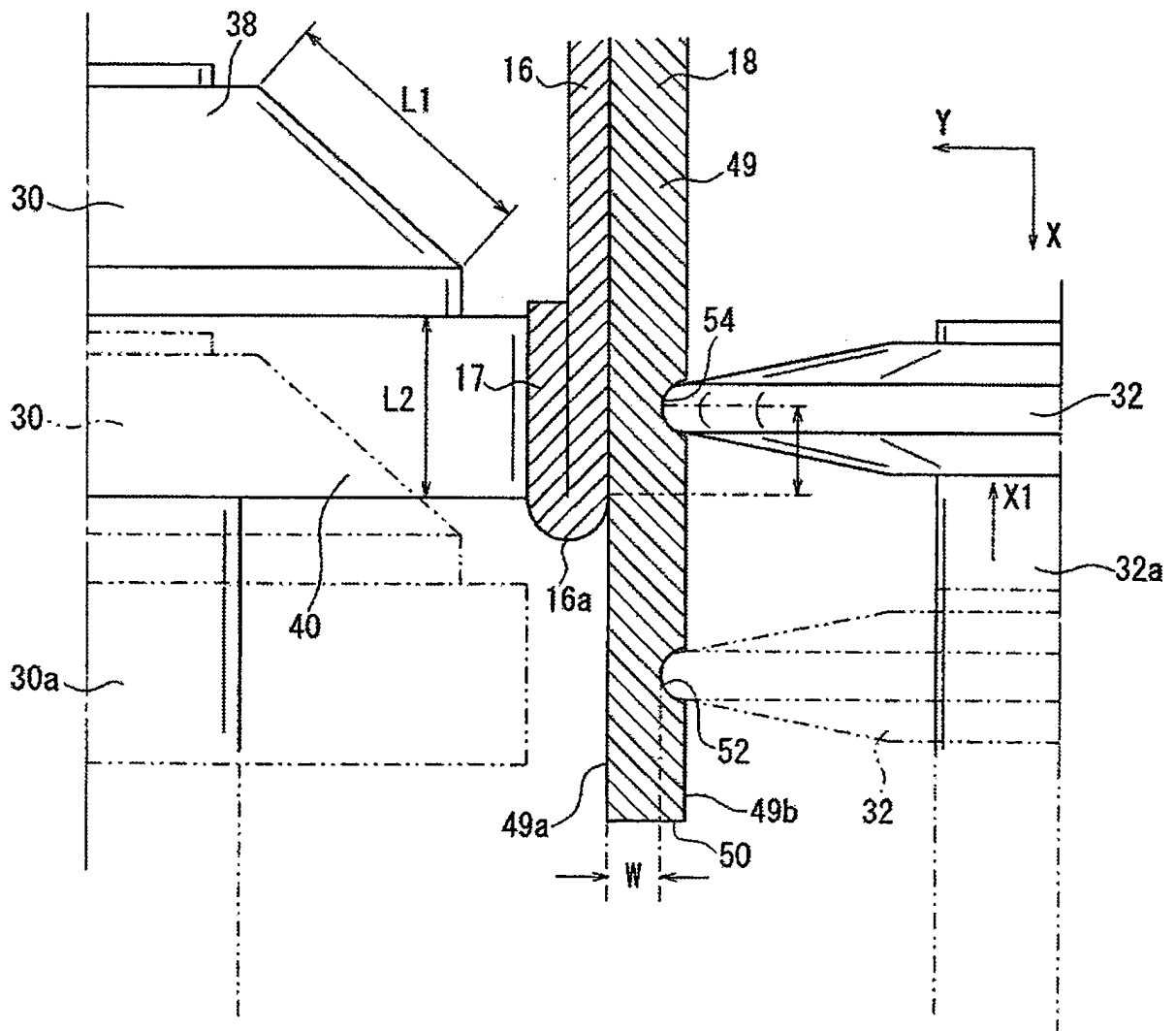


FIG. 8

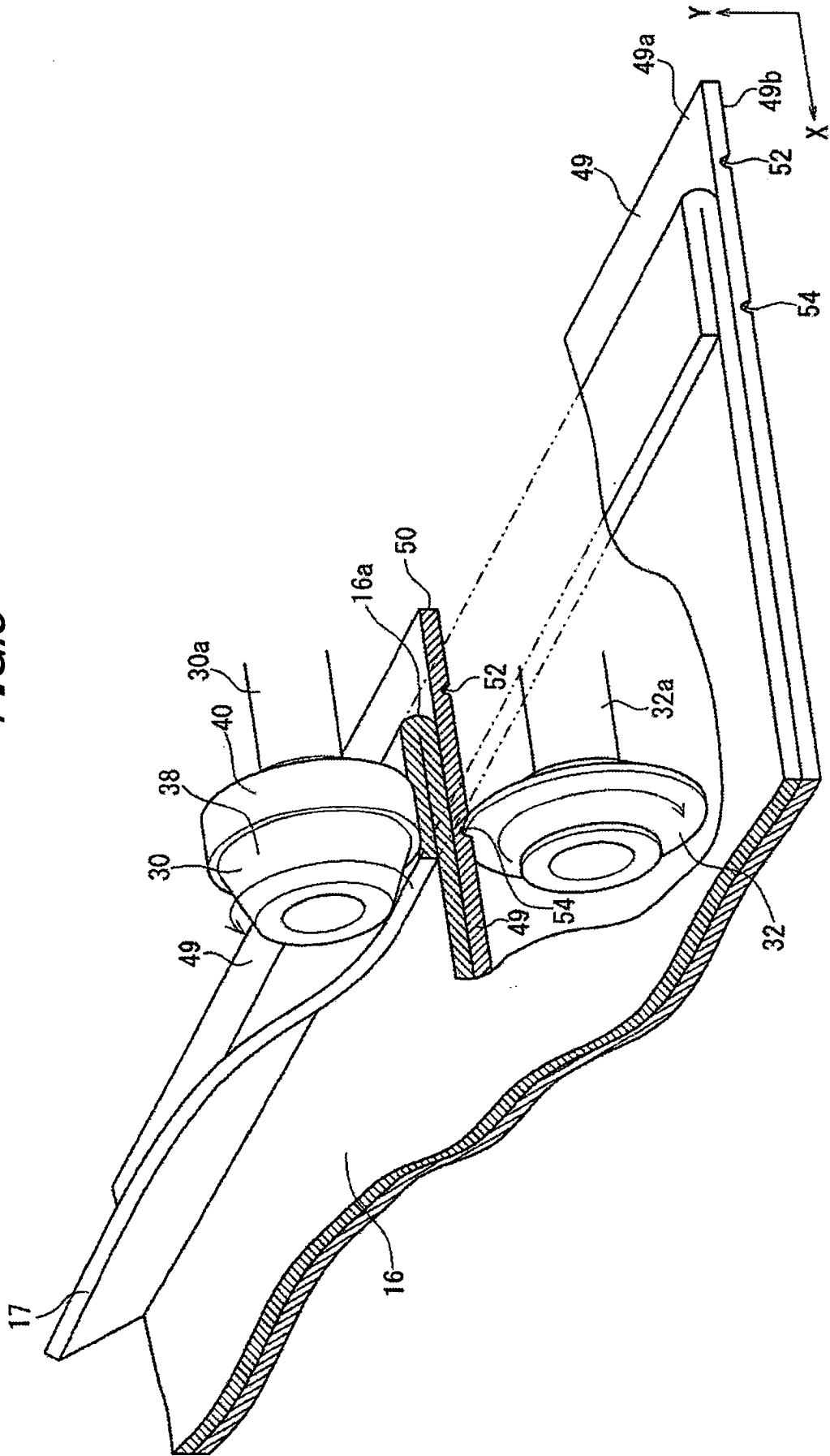


FIG.9

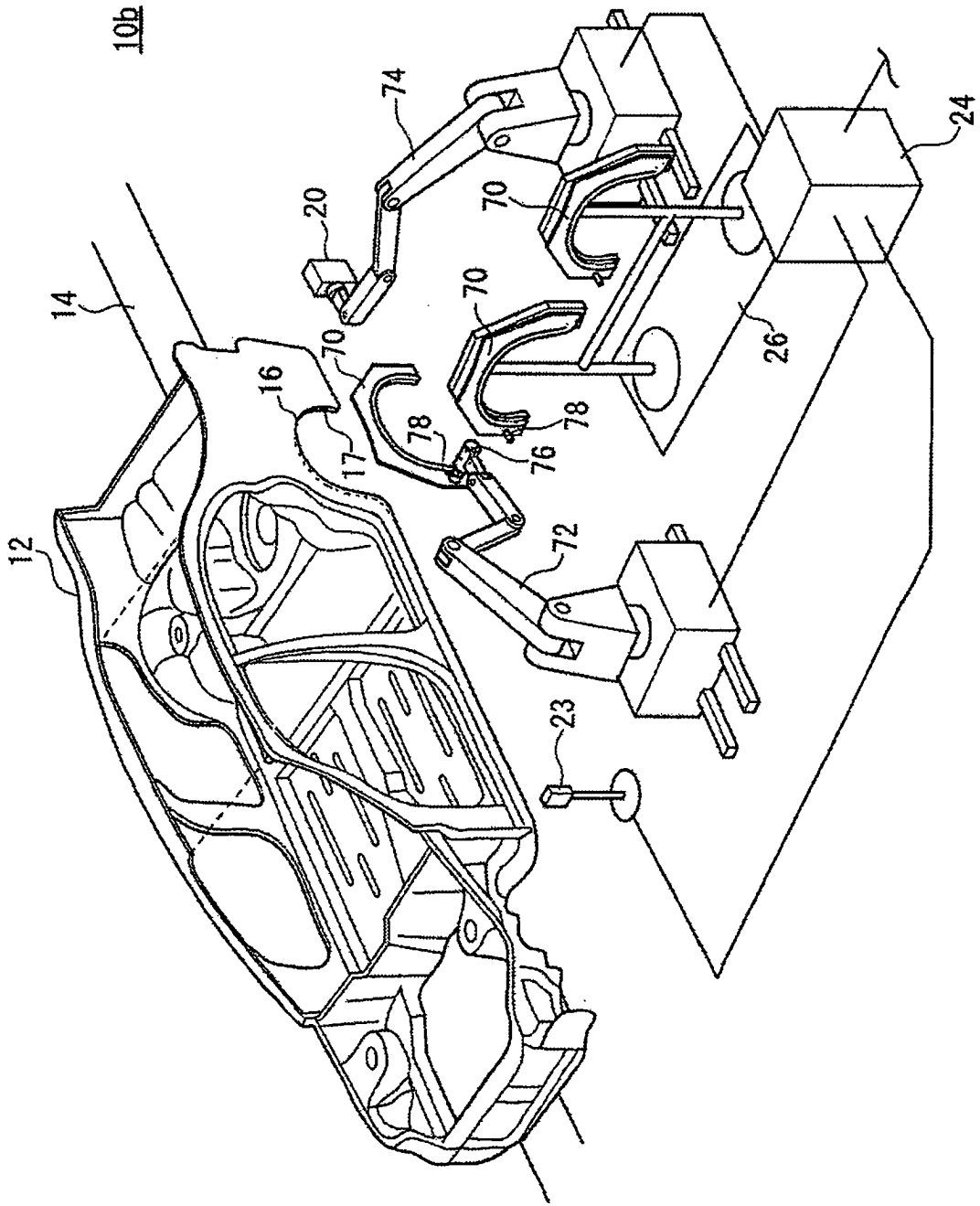


FIG. 10

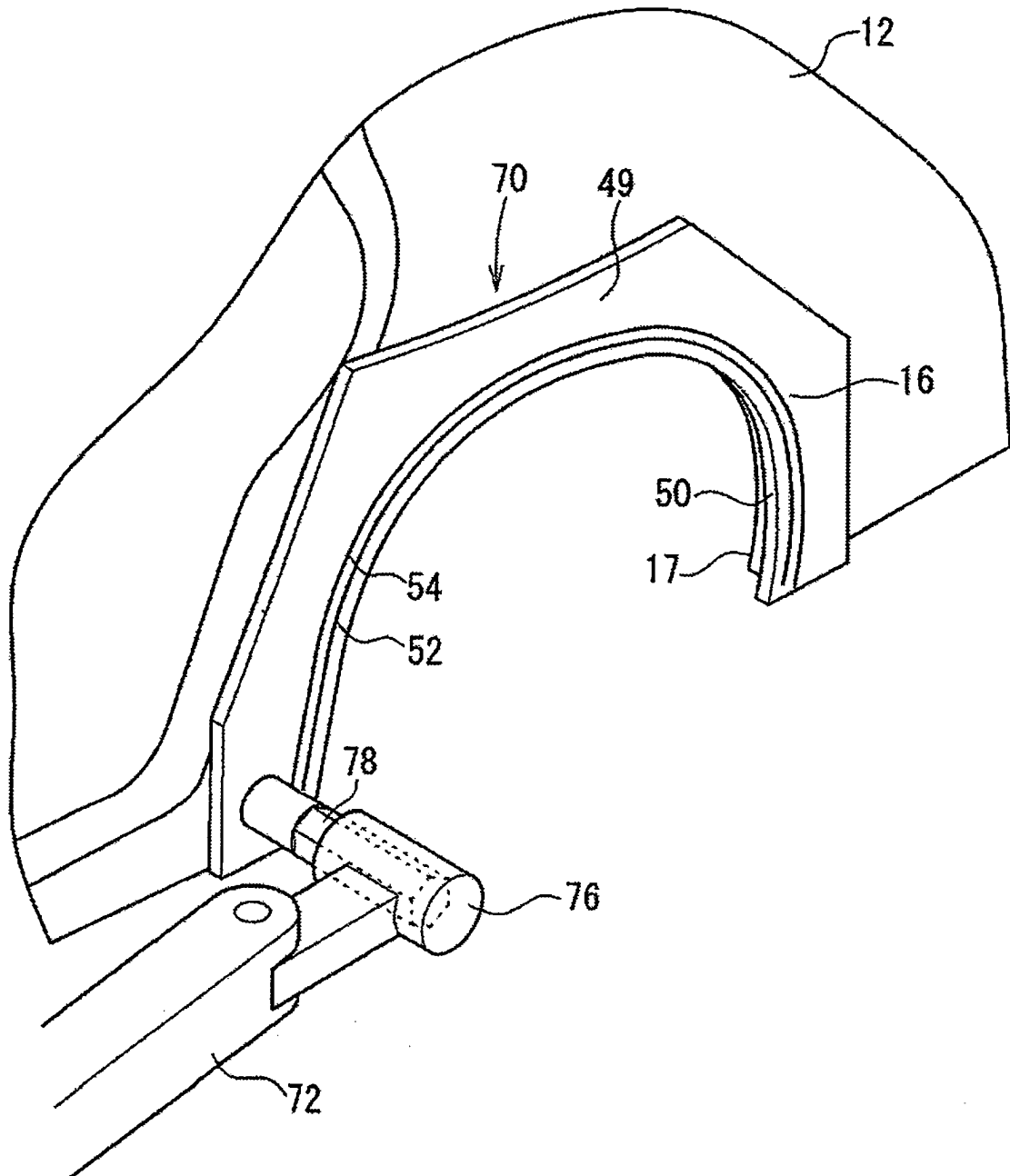


FIG. 11

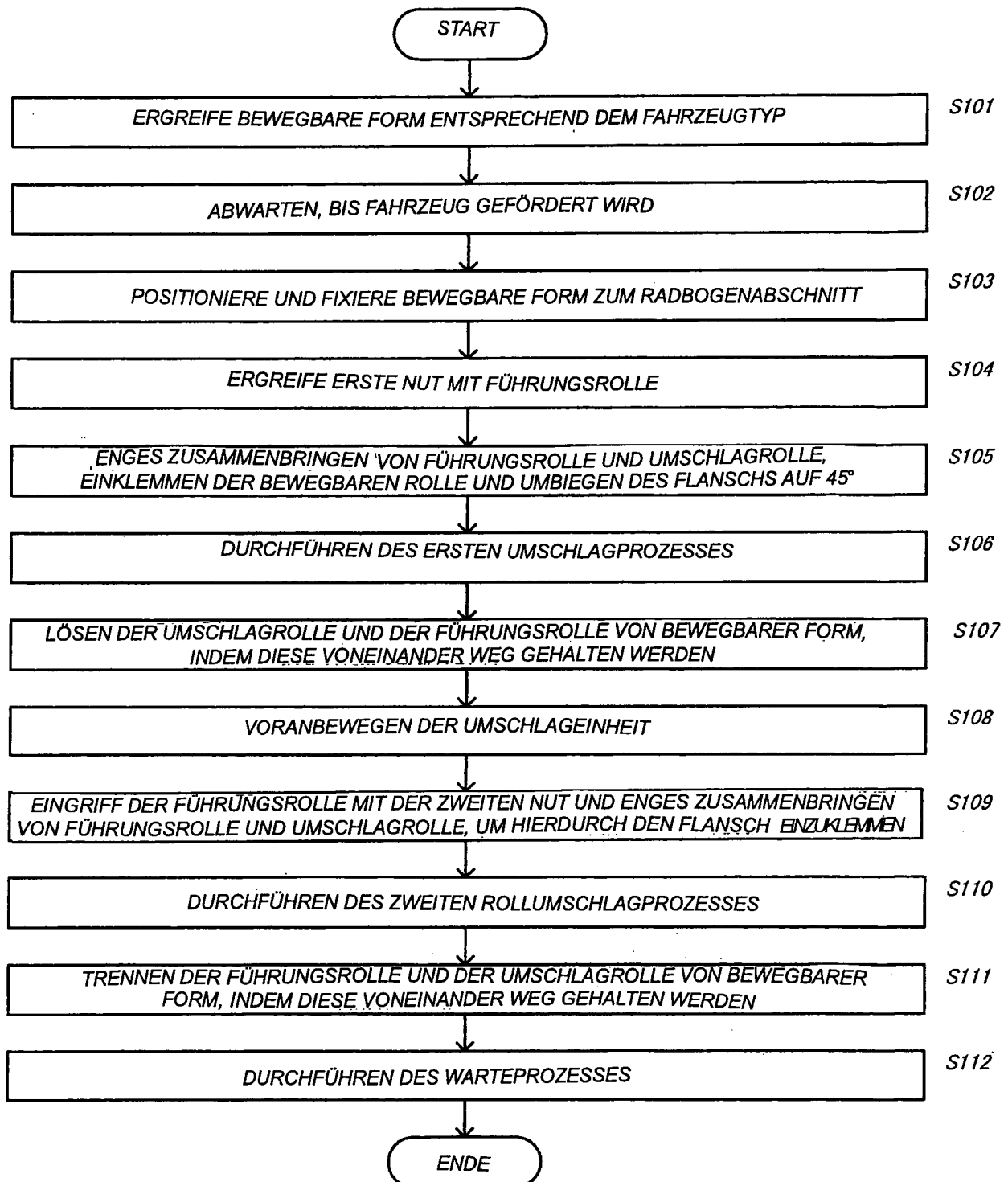


FIG. 12

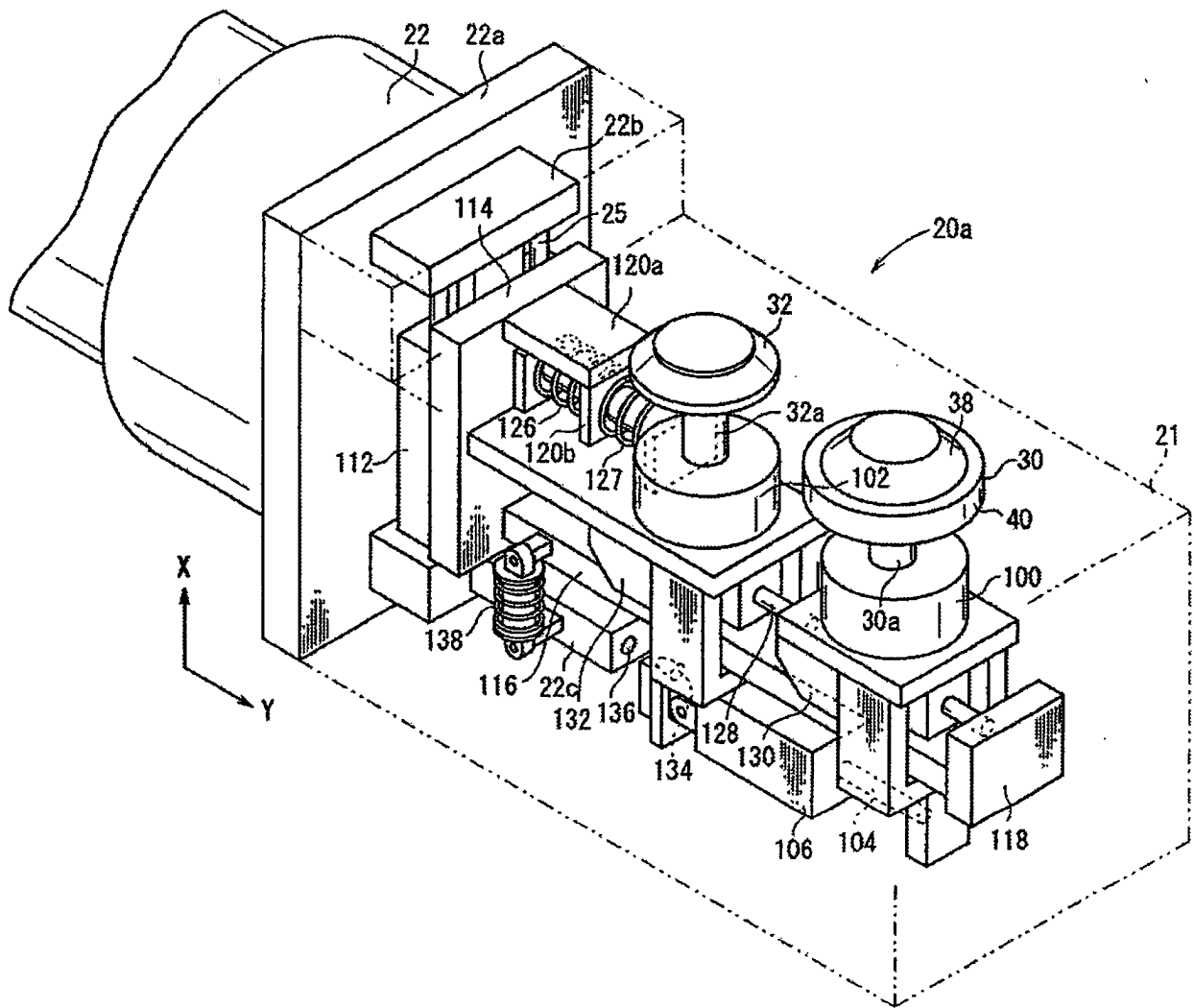


FIG. 13

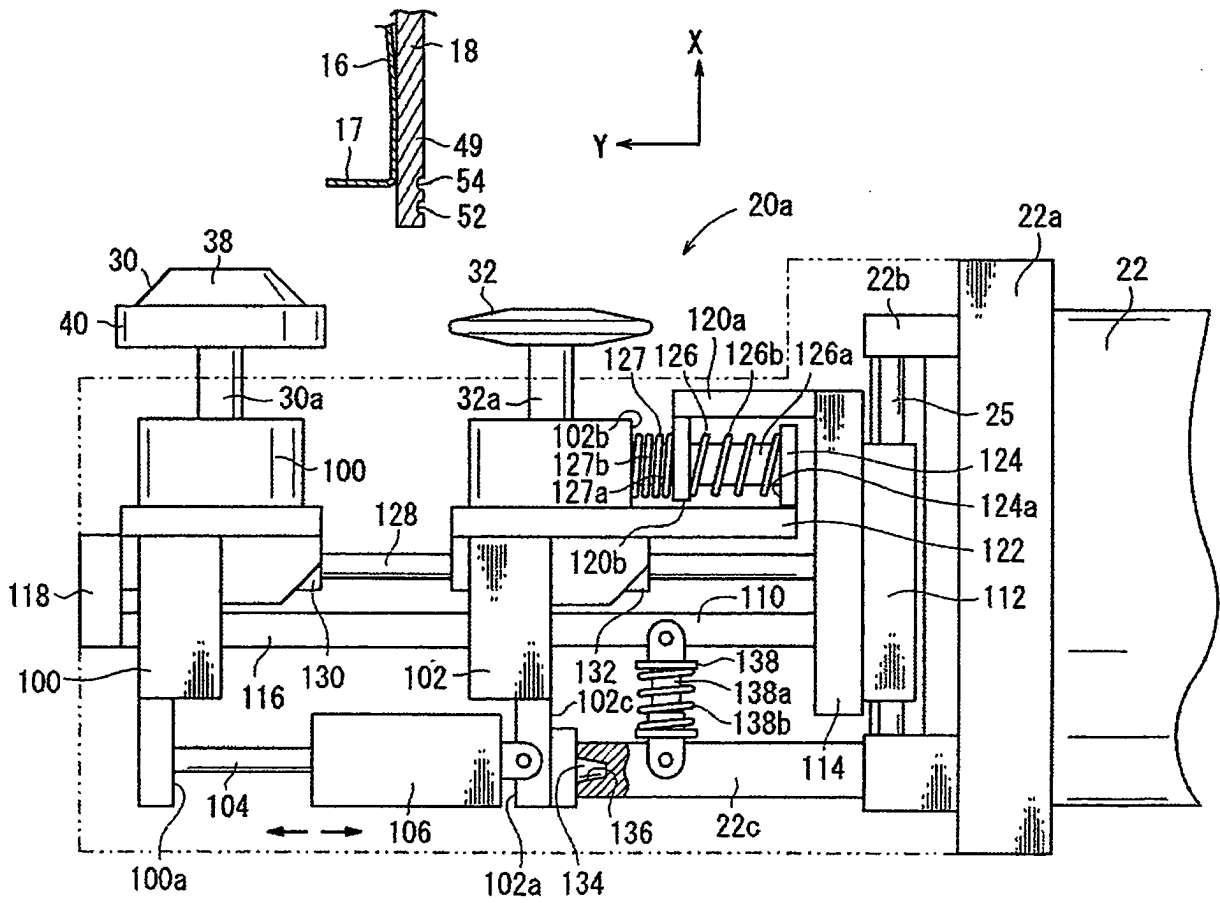


FIG. 14

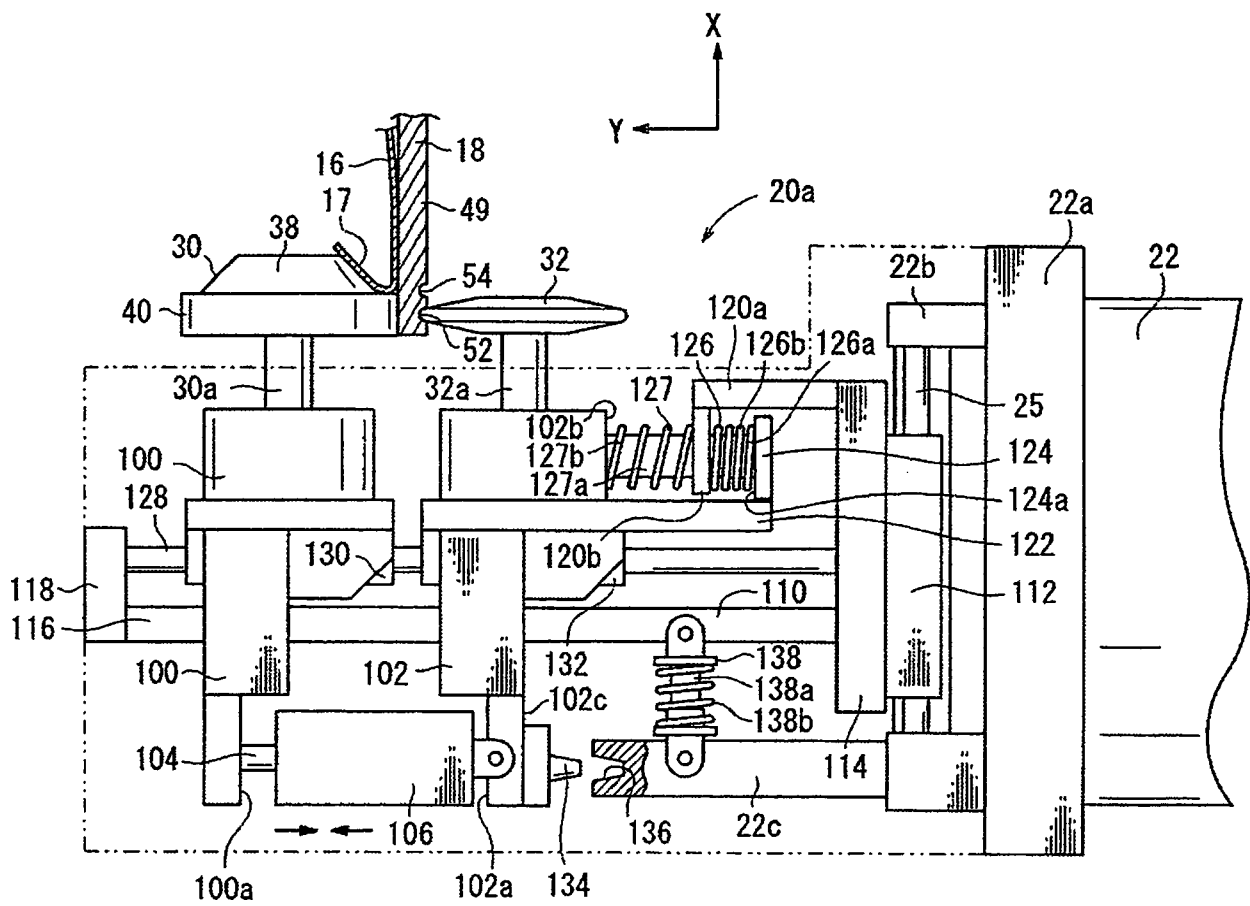


FIG. 15

