



(10) **DE 11 2018 002 000 T5** 2020.01.02

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/190399**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)

(51) Int Cl.: **B25J 15/08** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2018 002 000.2**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2018/015378**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.04.2018**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **18.10.2018**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **02.01.2020**

(30) Unionspriorität:
2017-080781 14.04.2017 JP

(71) Anmelder:
**Kawasaki Jukogyo Kabushiki Kaisha, Kobe-Shi,
Hyogo, JP**

(72) Erfinder:
**Iwasaki, Yukio, Kobe-shi, Hyogo, JP; Misawa,
Masashi, Kobe-shi, Hyogo, JP; Nagahiro, Ippei,
Kobe-shi, Hyogo, JP; Dan, Kyo, Kobe-shi, Hyogo,
JP**

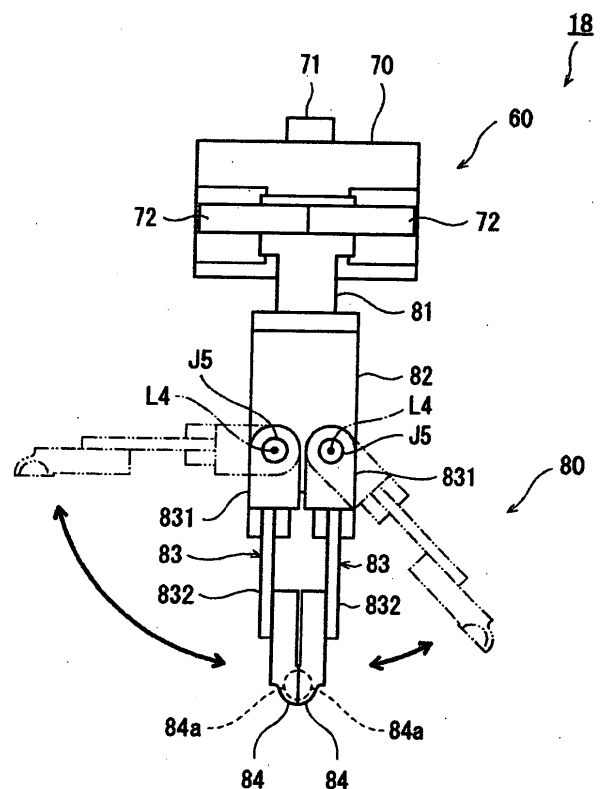
(74) Vertreter:
**Müller-Boré & Partner Patentanwälte PartG mbB,
80639 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Nahrungsmittelhaltevorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben derselben**

(57) Zusammenfassung: Eine Nahrungsmittelhaltevorrichtung der vorliegenden Erfindung ist eine Nahrungsmittelhaltevorrichtung, die zum Halten oder Freigeben eines Bestandteils ausgebildet ist. Die Nahrungsmittelhaltevorrichtung umfasst einen Basisabschnitt, ein Paar von Armen, das antreibbar an dem Basisabschnitt angebracht ist, ein Paar von distalen Endabschnitten, die jeweils an distalen Enden des Paares von Armen bereitgestellt sind, und eine Steuervorrichtung, die zum Steuern eines Betriebs des Paares von Armen ausgebildet ist. Die Steuervorrichtung ist derart zum Steuern des Betriebs des Paares von Armen ausgebildet, dass das Paar von distalen Endabschnitten den Bestandteil in einer Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten in einem Zustand hält, bei dem sie aufeinander zu gerichtet sind, und das Paar von distalen Endabschnitten den Bestandteil, der in der Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten gehalten ist, in einem Zustand freigibt, bei dem sie voneinander getrennt sind.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Nahrungsmittelhaltevorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben derselben.

Stand der Technik

[0002] Im Stand der Technik wird an einer Herstellungsstätte eines Nahrungsmittels, wie z.B. von Mahlzeiten oder Mittagessen für Flüge, durch Arbeiter eine Herrichtungs- bzw. Verteilungsarbeit von Nahrungsmitteln durchgeführt. Die Arbeiter nehmen einen Nahrungsmittelbehälter, der z.B. durch eine Fördereinrichtung transportiert wird, mit einer Hand auf, verteilen mit der anderen Hand eine kleine Menge Sesam auf dem Nahrungsmittel, während eine vorgegebene Stellung des Nahrungsmittelbehälters beibehalten wird, und geben nach der Arbeit das Nahrungsmittel an einer vorgegebenen Position auf der Fördereinrichtung frei.

[0003] In den letzten Jahren wurde in verschiedenen Gebieten vorgeschlagen, dass Roboter und Arbeiter im Hinblick auf eine Produktivitätsverbesserung in demselben Arbeitsraum zusammenarbeiten. An der Herstellungsstätte des Nahrungsmittels, wie sie vorstehend beschrieben worden ist, sind in einem Fall, bei dem ein humanoider Arbeitsroboter eingesetzt wird und die Herrichtungs- bzw. Verteilungsarbeit des Nahrungsmittels durchgeführt wird, Maßnahmen zum Halten einer festgelegten kleinen Menge von Bestandteilen, wie z.B. Sesam, und zum sicheren Zuführen der gehaltenen Bestandteile zu der Oberseite des Nahrungsmittels erforderlich. PTL 1 offenbart einen Nahrungsmittel-Herrichtungs- bzw. Verteilungsroboter. Als Beispiele für einen Nahrungsmittelbehälter, der durch den Nahrungsmittel-Herrichtungs- bzw. Verteilungsroboter gehalten wird, sind ein Behälter mit einer V-förmigen Kerbe als Ausgießer eines körnigen Nahrungsmittels und ein Behälter mit einer Vorwölbung, wie z.B. einem distalen Ende eines Kessels als Ausgießer für flüssige Nahrungsmittel, offenbart. Der Roboter neigt den Behälter zum Entnehmen des Nahrungsmittels aus dem Behälter. PTL 2 offenbart eine Würzmittelzuführungsvorrichtung. Die Würzmittelzuführungsvorrichtung fügt halbfertigen Produkten (Nahrungsmitteln wie z.B. Süßwaren) einheitlich ein Würzmittel hinzu. Die Würzmittelzuführungsvorrichtung ist zum Abgeben (Austragen) eines pulverförmigen Würzmittels, wie z.B. Salz, aus einem distalen Ende einer Schneckenfördereinrichtung ausgebildet. Eine Mehrzahl von Durchgangslöchern ist an einem vorgegebenen vorderen Abschnitt einer zylindrischen Drehwelle der Schneckenfördereinrichtung bereitgestellt.

Dokumentenliste

Patentdokumente

PTL 1: JP 2003-128002 A

PTL 2: JP 2015-223151 A

Zusammenfassung der Erfindung

Technisches Problem

[0004] In PTL 1 ist jedoch eine Arbeit des Füllens eines Behälters mit einem Nahrungsmittel durch einen Arbeiter erforderlich. D.h., der Roboter kann das Nahrungsmittel zuführen, jedoch kann der Roboter selbst das Nahrungsmittel nicht halten. Darüber hinaus wird die Würzmittelzuführungsvorrichtung von PTL 2 für ein Süßwarenherstellungssystem zur Herstellung von Süßwaren, wie z.B. Kartoffelchips, verwendet. Daher umfasst das Süßwarenherstellungssystem nicht nur die Würzmittelzuführungsvorrichtung, sondern auch eine Kombinationswägevorrichtung, eine Verpackungsmaschine, eine Zuführungsvorrichtung, eine Abgabefördereinrichtung und eine Rinne. Das Gesamtsystem wird kompliziert. Darüber hinaus ist auch der Einbauraum vergrößert.

[0005] Die vorliegende Erfindung wurde gemacht, um die vorstehend beschriebenen Probleme zu lösen, und eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist das sichere Halten oder Freigeben einer festgelegten kleinen Menge von Bestandteilen, wie z.B. Sesam, mit einem einfacheren Aufbau.

Lösung des Problems

[0006] Zum Lösen der vorstehend beschriebenen Aufgabe ist eine Nahrungsmittelhaltevorrichtung gemäß eines Aspekts der vorliegenden Erfindung eine Nahrungsmittelhaltevorrichtung, die zum Halten oder Freigeben eines Bestandteils ausgebildet ist. Die Nahrungsmittelhaltevorrichtung umfasst einen Basisabschnitt, ein Paar von Armen, das antreibbar an dem Basisabschnitt angebracht ist, ein Paar von distalen Endabschnitten, die jeweils an distalen Enden des Paares von Armen bereitgestellt sind, und eine Steuervorrichtung, die zum Steuern eines Betriebs des Paares von Armen ausgebildet ist, wobei die Steuervorrichtung derart zum Steuern des Betriebs des Paares von Armen ausgebildet ist, dass das Paar von distalen Endabschnitten den Bestandteil in einer Innenseite zwischen dem Paar von distalen Endabschnitten in einem Zustand hält, in dem sie aufeinander zu gerichtet sind, und das Paar von distalen Endabschnitten den Bestandteil, der in der Innenseite zwischen dem Paar von distalen Endabschnitten gehalten wird, in einem Zustand freigibt, in dem sie voneinander getrennt sind.

[0007] Mit dem vorstehend genannten Aufbau wird in einem Zustand, bei dem das Paar von distalen Endabschnitten aufeinander zu gerichtet ist, der Bestandteil (z.B. Sesam) in der Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten gehalten und der Bestandteil kann zu einer vorgegebenen Position transportiert werden. Dann wird das Paar von distalen Endabschnitten voneinander getrennt, so dass der Bestandteil, der in der Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten gehalten wird, freigegeben wird, und folglich kann der Bestandteil auf dem Nahrungsmittel verteilt werden (wie z.B. Petersilie).

[0008] Das Paar von distalen Endabschnitten kann Aussparungen umfassen, die Aussparungen können einen hohlen Abschnitt in einem Zustand bilden, bei dem sie aufeinander zu gerichtet sind, und der Bestandteil kann in der Innenseite des hohlen Abschnitts gehalten werden.

[0009] Mit dem vorstehend genannten Aufbau ist es, da das Paar von distalen Endabschnitten den hohlen Abschnitt in einem Zustand bildet, bei dem sie aufeinander zu gerichtet sind, und der Bestandteil in der Innenseite des hohlen Abschnitts gehalten werden kann, einfach, eine festgelegte Menge des Bestandteils zu halten. Darüber hinaus kann durch geeignetes Ändern des Volumens der Halbkugel die Menge des zu haltenden Bestandteils eingestellt werden. Die Aussparung kann in einer Halbkugelform ausgebildet sein und der hohle Abschnitt kann in einer Kugelform ausgebildet sein.

[0010] Darüber hinaus kann das Paar von distalen Endabschnitten in einer komplementären Form ausgebildet sein und die komplementäre Form kann zum Halten des Bestandteils in einer Innenseite zwischen aufeinander zu gerichteten Oberflächen durch gegenseitiges Überlappen der aufeinander zu gerichteten Oberflächen ausgebildet sein.

[0011] Mit dem vorstehend genannten Aufbau ist es, da das Paar von distalen Endabschnitten in der komplementären Form ausgebildet ist und der Bestandteil in der Innenseite zwischen den aufeinander zu gerichteten Oberflächen durch gegenseitiges Überlappen der aufeinander zu gerichteten Oberflächen gehalten wird, einfach, eine festgelegte kleine Menge des Bestandteils zu halten. Die komplementäre Form kann eine flache Plattenform aufweisen. Beispielsweise kann durch geeignetes Ändern der Fläche der flachen Platte die Menge des zu haltenden Bestandteils eingestellt werden.

[0012] Das Paar von Armen kann so ausgebildet sein, dass in einer Stellung, in welcher der Bestandteil durch das Paar von distalen Endabschnitten gehalten wird, Positionen des Paares von distalen Endabschnitten des Paares von Armen und Positionen von

proximalen Endabschnitten des Paares von Armen in der horizontalen Richtung getrennt sind.

[0013] Mit dem vorstehend genannten Aufbau sind z.B. in einem Fall des Haltens des Bestandteils, der in dem Behälter aufgenommen ist, in der horizontalen Richtung die Positionen der distalen Endabschnitte der Arme innerhalb des Behälters ausgerichtet und die Positionen der proximalen Endabschnitte der Arme können außerhalb des Behälters ausgerichtet sein. Auf diese Weise kann selbst in einem Fall, bei dem wenig Fremdmaterialien, wie z.B. Staub, in einem Antriebsabschnitt (proximalen Endabschnitt) während des Betriebs der Arme erzeugt werden, verhindert werden, dass die Fremdmaterialien in den Behälter fallen und mit dem Bestandteil gemischt werden. Beispielsweise kann sich ein Teil, der den distalen Endabschnitt des Arms umfasst, in der vertikalen Richtung erstrecken, und ein Teil, der den proximalen Endabschnitt des Arms umfasst, kann sich in der horizontalen Richtung erstrecken. Ferner kann sich ein Körper des Arms, der den distalen Endabschnitt und den proximalen Endabschnitt umfasst, in einer schrägen Richtung in Bezug auf die vertikale Richtung erstrecken. Der Bestandteil kann ein flüssiger oder pulverförmiger Bestandteil sein.

[0014] Ein Verfahren zum Betreiben einer Nahrungsmittelhaltevorrichtung gemäß eines weiteren Aspekts der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Betreiben einer Nahrungsmittelhaltevorrichtung, die einen Basisabschnitt, ein Paar von Armen, die antreibbar an dem Basisabschnitt angebracht sind, ein Paar von distalen Endabschnitten, die jeweils an distalen Enden des Paares von Armen bereitgestellt sind, und eine Steuervorrichtung, die zum Steuern eines Betriebs des Paares von Armen ausgebildet ist, umfasst. Das Verfahren umfasst, durch Steuern des Betriebs des Paares von Armen, das Halten des Bestandteils in einer Innenseite zwischen dem Paar von distalen Endabschnitten in einem Zustand, bei dem das Paar von distalen Endabschnitten aufeinander zu gerichtet ist; und das Freigeben des Bestandteils, der in der Innenseite zwischen dem Paar von distalen Endabschnitten gehalten ist, in einem Zustand, bei dem das Paar von distalen Endabschnitten voneinander getrennt ist.

Vorteilhafte Effekte der Erfindung

[0015] Die vorliegende Erfindung weist den vorstehend beschriebenen Aufbau auf und eine festgelegte kleine Menge von Bestandteilen, wie z.B. Sesam, kann mit einem einfacheren Aufbau sicher gehalten oder freigegeben werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Ansicht, die einen schematischen Aufbau eines Industrieroboters gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 2 ist eine Seitenansicht eines Endeffektors gemäß der Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 3 ist eine Draufsicht einer Basishand und eines Adapters eines Erweiterungswerkzeugs, das durch die Basishand gegriffen wird, des Endeffektors von **Fig. 2**.

Fig. 4 ist eine Vorderansicht des Endeffektors, der in der **Fig. 2** gezeigt ist.

Fig. 5 ist eine partielle Schnittansicht eines distalen Endabschnitts des Endeffektors, der in der **Fig. 4** gezeigt ist.

Fig. 6 ist ein Funktionsblockdiagramm, das schematisch den Aufbau einer Steuervorrichtung zeigt.

Fig. 7 ist eine schematische Ansicht, die einen Betrieb des Endeffektors zeigt.

Fig. 8 ist eine Seitenansicht eines Endeffektors gemäß eines ersten Modifizierungsbeispiels der vorliegenden Erfindung.

Fig. 9 ist eine Ansicht, die einen Betrieb eines Endeffektors gemäß eines zweiten Modifizierungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zeigt.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0016] Nachstehend werden bevorzugte Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Nachstehend werden dieselben oder entsprechende Elemente in allen Zeichnungen durch dieselben Bezugszeichen bezeichnet und eine überflüssige Beschreibung derselben wird weggelassen. Darüber hinaus zeigen die Zeichnungen schematisch die jeweiligen Bestandteilselemente zum Erleichtern des Verständnisses.

(Ausführungsform)

[0017] Die **Fig. 1** ist eine Ansicht, die einen schematischen Aufbau eines Industrieroboters gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie es in der **Fig. 1** gezeigt ist, umfasst ein Roboter **11** eine Basis **12**, die an einem Untergestell angebracht ist, ein Paar von Roboterarmen (nachstehend in manchen Fällen einfach als „Arme“ beschrieben) **13** und **13**, die durch die Basis **12** gestützt werden, und eine Steuervorrichtung **14**, die in der Basis **12** aufgenommen ist. Der Roboter **11** kann in einem be-

grenzten Raum (z.B. 610 mm x 620 mm), der einer Person entspricht, installiert werden.

[0018] Nachstehend wird eine Richtung, in der sich ein Paar von Armen erstreckt, als Rechts-links-Richtung bezeichnet. Eine Richtung parallel zu einem Wellenzentrum einer Basiswelle wird als Oben-unten-Richtung bezeichnet. Eine Richtung orthogonal zu der Rechts-links-Richtung und der Oben-unten-Richtung wird als Vorne-hinten-Richtung bezeichnet. Der Roboter **11** der vorliegenden Ausführungsform wird auf eine Herstellungsstätte für Nahrungsmittel angewandt und führt eine Herrichtungs- bzw. Verteilungsarbeit von Nahrungsmitteln durch.

[0019] Jeder Arm **13** ist ein horizontal gelenkiger Roboterarm, der so ausgebildet ist, dass er bezüglich der Basis **12** in einer horizontalen Richtung beweglich ist. Jeder Arm **13** umfasst einen Armabschnitt **15**, einen Anlenkabschnitt **17** und einen Endeffektor **18**. Der rechte Arm **13** und der linke Arm **13** können im Wesentlichen die gleiche Struktur aufweisen. Darüber hinaus können der rechte Arm **13** und der linke Arm **13** unabhängig betrieben werden oder können zusammen betrieben werden.

[0020] In dem vorliegenden Beispiel ist der Armabschnitt **15** aus einem ersten Verbindungsstück **15a** und einem zweiten Verbindungsstück **15b** ausgebildet. Das erste Verbindungsstück **15a** ist mit einer Basiswelle **16**, die an einer oberen Oberfläche der Basis **12** angebracht ist, durch ein Drehgelenk **J1** verbunden. Das erste Verbindungsstück **15a** ist um eine Drehachse **L1** drehbar, die durch eine Wellenmitte der Basiswelle **16** verläuft. Das zweite Verbindungsstück **15b** ist durch ein Drehgelenk **J2** mit einem distalen Ende des ersten Verbindungsstücks **15a** verbunden. Das zweite Verbindungsstück **15b** ist um eine Drehachse **L2** drehbar, die in dem distalen Ende des ersten Verbindungsstücks **15a** festgelegt ist.

[0021] Der Anlenkabschnitt **17** umfasst eine mechanische Schnittstelle **19**, an welcher der Endeffektor **18** angebracht ist. Der Anlenkabschnitt **17** ist mit einem distalen Ende des zweiten Verbindungsstücks **15b** durch eine lineare Verbindung **J3** und ein Drehgelenk **J4** verbunden. Der Anlenkabschnitt **17** ist bezüglich des zweiten Verbindungsstücks **15b** durch die lineare Verbindung **J3** aufwärts und abwärts beweglich. Der Anlenkabschnitt **17** ist um eine Drehachse **L3** orthogonal zu dem zweiten Verbindungsstück **15b** durch das Drehgelenk **J4** drehbar.

[0022] Der Endeffektor **18** ist mit der mechanischen Schnittstelle **19** von jedem des rechten und des linken Anlenkabschnitts **17** verbunden. Der Endeffektor **18** ist an einem distalen Ende von jedem des rechten und des linken Arms **13** verbunden. In der vorliegenden Ausführungsform weisen der rechte und der linke Endeffektor **18** dieselbe Struktur auf. Der Roboter **11**,

auf den der Endeffektor **18** angewandt wird, ist nicht auf die vorliegende Ausführungsform beschränkt und es ist ausreichend, dass der Roboter **11** ein Industrieroboter ist, der mindestens einen Roboterarm umfasst.

[0023] Jeder Arm **13**, der den vorstehend beschriebenen Aufbau aufweist, umfasst die Gelenke bzw. Verbindung **J1** bis **J4**. Ferner ist der Arm **13** mit einem Servomotor (nicht gezeigt) zum Antreiben, einem Inkrementalgeber (nicht gezeigt) zum Erfassen eines Drehwinkels des Servomotors und dergleichen versehen, so dass diese den Gelenken bzw. der Verbindung **J1** bis **J4** entsprechen. Darüber hinaus befindet sich die Drehachse **L1** der ersten Verbindungsstücke **15a** und **15a** der zwei Arme **13**, **13** auf derselben Geraden und das erste Verbindungsstück **15a** eines Arms **13** und das erste Verbindungsstück **15a** des anderen Arms **13** sind mit einer Höhendifferenz in der Oben-unten-Richtung angeordnet.

[0024] Als nächstes wird der Endeffektor **18** beschrieben, der an dem Anlenkabschnitt **17** des Arms **13** angebracht ist. Da der rechte und der linke Endeffektor **18** dieselbe Struktur aufweisen, wird hier nur einer (der rechte) Endeffektor beschrieben. Die **Fig. 2** ist eine Seitenansicht des Endeffektors **18**. Die **Fig. 3** ist eine Draufsicht einer Basishand **60** und eines Adapters **81**, der durch die Basishand **60** gegriffen wird.

[0025] Wie es in der **Fig. 2** gezeigt ist, ist der Endeffektor **18** aus der Basishand **60** und einem Erweiterungswerkzeug **80** ausgebildet. Die Basishand **60** ist ein Endeffektor (Roboterhand), der einen Gegenstand greifen kann. In der vorliegenden Ausführungsform wird als die Basishand **60** ein Greifer-Endeffektor, der einen Gegenstand durch ein Paar von Fingern **72** greift, die verschoben werden, während die Parallelität aufrechterhalten wird, eingesetzt. Die Basishand **60** ist jedoch nicht darauf beschränkt und die Anzahl der Finger und der Freiheitsgrad sind nicht beschränkt, solange die Basishand ein Endeffektor ist, der einen Gegenstand greifen kann. Beispielsweise kann als die Basishand **60** ein Winkelöffnungs/schließ-Greifer, der mit einem Paar von rotierenden Fingern versehen ist, eine Roboterhand, die einen Gegenstand durch drei oder mehr Finger greift, eine Spannvorrichtung, die einen Gegenstand hält, und dergleichen eingesetzt werden.

[0026] Wie es in den **Fig. 2** und **Fig. 3** gezeigt ist, umfasst die Basishand **60** gemäß der vorliegenden Ausführungsform eine Plattform **70** und das Paar von Fingern **72**, die durch einen Aktuator (nicht gezeigt) angetrieben werden, der durch die Plattform **70** gestützt wird. Für die Plattform **70** wird eine Roboterschnittstelle **71** bereitgestellt. Die Roboterschnittstelle **71** ist mit der mechanischen Schnittstelle **19** (vgl. die **Fig. 1**) gekoppelt, die für den Anlenkabschnitt **17** des Arms **13** bereitgestellt ist.

[0027] Das Paar von parallelen Fingern **72** wird durch den Aktuator (nicht gezeigt) angetrieben und wird derart bewegt, dass es so verschoben wird, dass es sich annähert oder voneinander trennt, wobei die Parallelität aufrechterhalten wird. Der Aktuator kann z.B. aus einem Luftzylinder, einem linearen Bewegungsmechanismus und dergleichen ausgebildet sein (keiner davon ist gezeigt).

[0028] Das Erweiterungswerkzeug **80** erweitert eine Greiffunktion der Basishand **60**. Das Erweiterungswerkzeug **80** ist zum Halten oder Freigeben eines Gegenstands (Bestandteils) ausgebildet. Das Erweiterungswerkzeug **80** umfasst den Adapter **81**, einen Basisabschnitt **82**, der mit dem Adapter **81** gekoppelt ist, ein Paar von Haltearmen **83**, das antreibbar an dem Basisabschnitt **82** angebracht ist, und ein Paar von distalen Endabschnitten **84**, die jeweils an distalen Enden des Paares von Haltearmen **83** bereitgestellt sind.

[0029] Der Adapter **81** ist ein Verbindungsabschnitt zwischen der Basishand **60** und dem Erweiterungswerkzeug **80**. Der Adapter **81** wird durch die Basishand **60** gegriffen, so dass das Erweiterungswerkzeug **80** und die Basishand **60** verbunden sind. Ein oberer Abschnitt des Adapters **81** weist eine Säulenform oder eine zylindrische Form auf. Nachstehend wird eine Erweiterungsrichtung der säulenförmigen oder zylindrischen Wellenmitte als „Wellenmitte-Richtung“ bezeichnet (Oben-unten-Richtung in den **Fig. 2** und **Fig. 3**). Eingriffsabschnitte **81a**, welche die Finger **72** der Basishand **60** in Eingriff nehmen, sind auf einer Außenumfangsoberfläche des Adapters **81** bereitgestellt. Die Eingriffsabschnitte **81a** entsprechen der Anzahl und den Positionen der Finger der Basishand **60**.

[0030] Die Basishand **60** gemäß der vorliegenden Ausführungsform umfasst das Paar von Fingern **72** und die Eingriffsabschnitte **81a**, die den Fingern entsprechen, sind Rillen, die auf der Außenumfangsoberfläche des Adapters **81** ausgebildet sind. Wenn der Adapter **81**, der mit den Rillen ausgebildet ist, durch das Paar von Fingern **72** von beiden Seiten sandwichartig umgeben wird, wird das Paar von Fingern **72** in die Rillen eingepasst, so dass ein Aspekt erhalten wird, bei dem das Paar von Fingern **72** in die Außenumfangsoberfläche des Adapters **81** eingreift.

[0031] Die Breite der Rille, die der Eingriffsabschnitt **81a** ist, ist identisch mit der Breite oder etwas größer als die Breite (Dicke) des Fingers **72**. Auf diese Weise gelangt das Paar von Fingern **72** mit den Eingriffsabschnitten **81a** in Eingriff. D.h., das Paar von Fingern **72** wird derart in die Rillen eingepasst, dass die Position in der Wellenmitte-Richtung und die Drehposition des Adapters **81** in Bezug auf die Basishand **60** festgelegt sind.

[0032] Der Basisabschnitt **82** ist an den Adapter **81** gekoppelt und umfasst zwei Drehgelenke **J5** mit einer Drehachse **L4** in einer Richtung (Rechts-links-Richtung in der **Fig. 2**) orthogonal zu der Wellenmitte-Richtung des Adapters **81**. Die zwei Drehgelenke **J5** werden durch einen Aktuator angetrieben (nicht gezeigt). Der Aktuator kann z.B. aus einem Luftzylinder ausgebildet sein.

[0033] Der Haltearm **83** ist aus einem proximalen Endabschnitt **831**, einem Zwischenabschnitt **832** und einem distalen Endabschnitt **84** ausgebildet (vgl. die **Fig. 2**). Der proximale Endabschnitt **831** ist durch das Drehgelenk **J5** mit dem Basisabschnitt **82** verbunden. Der proximale Endabschnitt **831** ist um die Drehachse **L4** drehbar, die durch eine Wellenmitte des Drehgelenks **J5** verläuft. Ein Abschnitt, der den proximalen Endabschnitt **831** des Zwischenabschnitts **832** umfasst, erstreckt sich in der horizontalen Richtung. Ein Abschnitt, der den distalen Endabschnitt **84** umfasst, des Zwischenabschnitts **832**, erstreckt sich in der vertikalen Richtung. D.h., das Paar von Haltearmen **83** ist so ausgebildet, dass die Position des distalen Endabschnitts **84** und die Position des proximalen Endabschnitts **831** in der horizontalen Richtung (Rechts-links-Richtung in der **Fig. 2**) in einer Stellung voneinander getrennt sind, in der ein Gegenstand (Bestandteil) durch das Paar von distalen Endabschnitten **84** gehalten wird.

[0034] Die **Fig. 4** ist eine Vorderansicht des Endeffektors **18**. Wie es in der **Fig. 4** gezeigt ist, können die Haltearme **83** derart um die Drehachse **L4** geöffnet oder geschlossen werden, dass die Längsrichtung des Haltearms **83** bei jedwedem Winkel in Bezug auf die vertikale Richtung vorliegt. In der vorliegenden Ausführungsform werden die Haltearme **83** so gesteuert, dass sie in zwei Zuständen eines Zustands, in dem die Haltearme **83** um die Drehachse **L4** derart geöffnet sind, dass die Längsrichtung des Haltearms **83** bei einem Winkel von 60 Grad in Bezug auf die vertikale Richtung vorliegt, und eines Zustands, in dem die Haltearme **83** derart geschlossen sind, dass die Längsrichtung des Haltearms **83** bei einem Winkel von 0 in Bezug auf die vertikale Richtung vorliegt, gestoppt werden.

[0035] Die **Fig. 5** ist eine partielle Schnittansicht des distalen Endabschnitts **84** des Endeffektors **18**. Wie es in der **Fig. 5** gezeigt ist, weist jeder distale Endabschnitt **84** eine halbkugelförmige Aussparung **84a** auf. In der vorliegenden Ausführungsform bilden die halbkugelförmigen Aussparungen **84a** einen kugelförmigen hohlen Abschnitt **84b** in einem Zustand, bei dem sie aufeinander zu gerichtet sind. D.h., das Paar von distalen Endabschnitten **84** ist so ausgebildet, dass es einen Gegenstand (Bestandteil) in einer Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten in einem Zustand hält, bei dem es aufeinander zu gerichtet ist. Darüber hinaus ist das Paar von distalen End-

abschnitten **84** so ausgebildet, dass es den Gegenstand (Bestandteil), der in der Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten gehalten ist, in einem Zustand freigibt, in dem es voneinander getrennt ist.

[0036] Die **Fig. 6** ist ein Funktionsblockdiagramm, das schematisch den Aufbau der Steuervorrichtung **14** (vgl. die **Fig. 2**) des Roboters **11** zeigt. Wie es in der **Fig. 6** gezeigt ist, umfasst die Steuervorrichtung **14** einen Prozessor **14a**, wie z.B. eine CPU, einen Speicher **14b**, wie z.B. einen ROM oder RAM, und eine Servosteuerereinrichtung **14c**. Die Steuervorrichtung **14** ist z.B. eine Robotersteuereinrichtung, die einen Computer, wie z.B. einen Mikrocontroller, umfasst. Die Steuervorrichtung **14** kann aus einer einzelnen Steuervorrichtung **14** für eine zentralisierte Steuerung ausgebildet sein oder kann aus einer Mehrzahl von Steuervorrichtungen **14** für eine verteilte Steuerung für einen gemeinsamen Betrieb miteinander ausgebildet sein.

[0037] Informationen, wie z.B. ein Basisprogramm als Robotersteuereinrichtung, und verschiedene Elemente von festgelegten Daten sind in dem Speicher **14b** gespeichert. Der Prozessor **14a** steuert verschiedene Betriebsarten des Roboters **11** durch Lesen und Ausführen von Software, wie z.B. des Basisprogramms, das in dem Speicher **14b** gespeichert ist. D.h., der Prozessor **14a** erzeugt einen Steuerbefehl für den Roboter **11** und gibt den Steuerbefehl an die Servosteuerereinrichtung **14c** aus. Die Servosteuerereinrichtung **14c** ist zum Steuern des Betriebs des Servomotors entsprechend den Gelenken bzw. der Verbindung **J1** bis **J4** jedes Arms **13** des Roboters **11** auf der Basis des Steuerbefehls, der durch den Prozessor **14a** erzeugt wird, ausgebildet. Darüber hinaus werden auch der Haltebetrieb (vgl. die **Fig. 2**) des Adapters **81** und der Öffnungs/Schließ-Betrieb (vgl. die **Fig. 4**) der Haltearme **83** des Erweiterungswerkzeugs **80** durch die Basishand **60** durch die Steuervorrichtung **6** gesteuert. Demgemäß steuert die Steuervorrichtung **14** den gesamten Betrieb des Roboters **11**.

[0038] Als nächstes wird ein Beispiel des Betriebs des Roboters **11**, der durch die Steuervorrichtung **14** gesteuert wird, mittels der **Fig. 7** beschrieben. Der Roboter **11** der vorliegenden Ausführungsform hält einen Bestandteil **91** und führt eine Herrichtungs- bzw. Verteilungsarbeit mit dem Nahrungsmittel **93** durch. In der vorliegenden Ausführungsform ist der Bestandteil **91** Sesampulver. Der Bestandteil **91** ist nicht auf einen pulverförmigen Bestandteil beschränkt und kann ein flüssiger Bestandteil, wie z.B. eine Sauce oder ein Dressing, sein. Darüber hinaus ist das Nahrungsmittel **93** z.B. Petersilie, ist jedoch nicht darauf beschränkt.

[0039] Insbesondere steuert die Steuervorrichtung **14** den Betrieb des Arms **13** derart, dass der Adapter **81** durch die Basishand **60** des Endeffektors **18** ge-

halten wird und die Haltearme **83** des Erweiterungswerkzeugs **80** geöffnet werden. Dann wird, wie es in der **Fig. 7(a)** gezeigt ist, in einem Zustand, bei dem die Haltearme **83** des Erweiterungswerkzeugs **80** geöffnet sind, das Erweiterungswerkzeug **80** so bewegt, dass es in der Umgebung unmittelbar oberhalb des Schalenbehälters **90** vorliegt, in dem der Bestandteil **91** aufgenommen ist.

[0040] Dann führt, wie es in der **Fig. 7(b)** gezeigt ist, die Steuervorrichtung **14** eine Steuerung so durch, dass das Erweiterungswerkzeug **80** abgesenkt wird und das Paar von Haltearmen **83** geschlossen wird. Auf diese Weise hält das Paar von distalen Endabschnitten **84** den Bestandteil **91** in einer Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten in einem Zustand, bei dem sie aufeinander zu gerichtet sind.

[0041] Danach führt, wie es in der **Fig. 7(c)** gezeigt ist, die Steuervorrichtung **14** eine Steuerung so durch, dass das Paar von Haltearmen **83** in der Umgebung unmittelbar oberhalb eines Behälters **92** geöffnet wird, in dem das Nahrungsmittel **93** aufgenommen ist. Dadurch, dass das Paar von distalen Endabschnitten **84** voneinander getrennt ist, wird der Bestandteil **91**, der in der Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten gehalten wird, freigegeben. Auf diese Weise kann der Bestandteil **91** auf dem Nahrungsmittel **93** in dem Behälter **92** verteilt werden.

[0042] Darüber hinaus weist in der vorliegenden Ausführungsform das Paar von distalen Endabschnitten **84** halbkugelförmige Aussparungen **84a** auf, die Halbkugeln bilden den kugelförmigen hohlen Abschnitt **84b** in einem Zustand, bei dem sie aufeinander zu gerichtet sind, und der Bestandteil wird in dem hohlen Abschnitt **84b** gehalten. Folglich ist es einfach, eine festgelegte kleine Menge des Bestandteils **91** zu halten. Ferner kann durch geeignetes Ändern des Volumens der Halbkugel die Menge des zu haltenden Bestandteils eingestellt werden.

[0043] Es sollte beachtet werden, dass die Aussparung **84a** in einer Halbkugelform ausgebildet ist, jedoch nicht darauf beschränkt ist, solange der Bestandteil in einer Innenseite zwischen den Aussparungen in einem Zustand gehalten werden kann, bei dem die Aussparungen aufeinander zu gerichtet sind.

[0044] Darüber hinaus sind in der vorliegenden Ausführungsform in einer Stellung, in welcher der Bestandteil **91** durch das Paar von distalen Endabschnitten **84** gehalten wird, die Positionen der distalen Endabschnitte **84** des Paares von Haltearmen **83** und die Positionen der proximalen Endabschnitte **831** des Paares von Haltearmen **83** so ausgebildet, dass sie in der horizontalen Richtung getrennt sind (vgl. die **Fig. 2**). Auf diese Weise sind in einem Fall, bei dem der Bestandteil **91**, der in dem Behälter **90** aufgenommen ist (vgl. die **Fig. 7**), in der horizontalen

Richtung gehalten wird, die Positionen der distalen Endabschnitte **84** der Haltearme **83** so ausgerichtet, dass sie innerhalb des Behälters **90** vorliegen, und die Positionen der proximalen Endabschnitte **831** der Haltearme **83** können so ausgerichtet werden, dass sie außerhalb des Behälters **90** vorliegen. Auf diese Weise kann selbst in einem Fall, bei dem wenig Fremdmaterialien, wie z.B. Staub, in dem Antriebsabschnitt (dem proximalen Endabschnitt) während des Betriebs des Haltearms **83** erzeugt werden, verhindert werden, dass die Fremdmaterialien in den Behälter **90** fallen, so dass sie mit dem Bestandteil **91** gemischt werden. Es sollte beachtet werden, dass in der vorliegenden Ausführungsform ein Aufbau eingesetzt wird, bei dem sich der Zwischenabschnitt **832**, der den distalen Endabschnitt **84** des Haltearms **83** umfasst, in der vertikalen Richtung erstreckt, und sich ein Abschnitt, der den proximalen Endabschnitt **831** umfasst, in der horizontalen Richtung erstreckt (vgl. die **Fig. 2**), jedoch kann sich der Körper des Haltearms **83**, der den distalen Endabschnitt **84** und den proximalen Endabschnitt **831** umfasst, in einer schrägen Richtung in Bezug auf die vertikale Richtung erstrecken.

(Modifizierungsbeispiele)

[0045] Die **Fig. 8** ist eine Seitenansicht eines Endeffektors gemäß einem Modifizierungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wie es in der **Fig. 8** gezeigt ist, unterscheidet sich ein Erweiterungswerkzeug **80A** des vorliegenden Modifizierungsbeispiels von demjenigen der Ausführungsform darin, dass ein Paar von distalen Endabschnitten **841** flache Plattenformen aufweist. Die flachen Plattenformen sind so ausgebildet, dass sie einen Gegenstand (Bestandteil) in einer Innenseite zwischen aufeinander zu gerichteten Oberflächen davon dadurch halten, dass die aufeinander zu gerichteten Oberflächen überlappen. Auf diese Weise kann durch geeignetes Ändern der Fläche der flachen Platte die Menge des zu haltenden Bestandteils eingestellt werden. Es sollte beachtet werden, dass das Paar von distalen Endabschnitten **841** beispielsweise gekrümmte Oberflächenformen aufweisen kann, solange die distalen Endabschnitte in einer komplementären Form ausgebildet sind. Selbst mit einem solchen Aufbau ist es möglich, einen Gegenstand (Bestandteil) in einer Innenseite zwischen aufeinander zu gerichteten gekrümmten Oberflächen dadurch zu halten, dass die aufeinander zu gerichteten gekrümmten Oberflächen überlappen.

[0046] Die **Fig. 9** ist eine schematische Ansicht, die den Betrieb eines Endeffektors gemäß eines zweiten Modifizierungsbeispiels der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie es in der **Fig. 9** gezeigt ist, unterscheidet sich ein Erweiterungswerkzeug **80B** des vorliegenden Modifizierungsbeispiels von demjenigen der Ausführungsform darin, dass jeder Haltearm **83B** so

ausgebildet ist, dass er parallel mit einem Basisabschnitt **82B** beweglich ist. Das Paar von Haltearmen **83B** wird durch einen Aktuator (nicht gezeigt) angetrieben und wird so bewegt, dass es verschoben wird, so dass es sich annähert oder getrennt wird, während die Parallelität aufrechterhalten wird. Selbst mit einem solchen Aufbau, wie er in den **Fig. 9(a)** bis **Fig. 9(c)** gezeigt ist, kann das Paar von distalen Endabschnitten **84** den Bestandteil **91** in einer Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten in einem Zustand halten, bei dem sie aufeinander zu gerichtet sind, und durch das Paar von distalen Endabschnitten **84**, die voneinander getrennt sind, kann der Bestandteil **91**, der in der Innenseite zwischen den distalen Endabschnitten gehalten wird, freigegeben werden. Es sollte beachtet werden, dass der distale Endabschnitt **84** in der **Fig. 9** eine flache Plattenform (**841**) aufweisen kann, wie es in der **Fig. 8** gezeigt ist.

(Weitere Ausführungsformen)

[0047] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform wird die Herrichtungs- bzw. Verteilungsarbeit des Nahrungsmittels durch den Doppelarmroboter **11** durchgeführt, kann jedoch durch eine spezielle Vorrichtung realisiert werden, die den Endeffektor **18** umfasst und eine Positionierungssteuerung durchführen kann.

[0048] Der Roboter **11** der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist der horizontal gelenkige Doppelarmroboter, jedoch kann es ein vertikal gelenkiger Roboter sein, solange der Roboter das Erweiterungswerkzeug **80** an einem distalen Ende des Roboterarms umfasst.

[0049] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist das Erweiterungswerkzeug **80** so ausgebildet, dass es durch die Basishand **60** gehalten wird, jedoch kann das Erweiterungswerkzeug **80** direkt an der mechanischen Schnittstelle **19** am distalen Ende des Roboterarms **13** angebracht werden.

[0050] Für einen Fachmann sind aus der vorstehenden Beschreibung viele Modifizierungen und andere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ersichtlich. Demgemäß sollte die vorstehende Beschreibung lediglich als veranschaulichend betrachtet werden und sie ist für den Zweck bereitgestellt, einem Fachmann die besten Modi zur Ausführung der vorliegenden Erfindung zu lehren. Die Details der Strukturen und/oder der Funktionen können wesentlich geändert werden, ohne von dem Wesen der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

Gewerbliche Anwendbarkeit

[0051] Die vorliegende Erfindung ist an einer Herstellungsstätte eines Nahrungsmittels, wie z.B. von Mahlzeiten oder Mittagessen für Flüge, geeignet.

Bezugszeichenliste

11	Roboter
13	Roboterarm
14	Steuervorrichtung
18	Endeffektor
60	Basishand
80	Erweiterungswerkzeug
82	Basisabschnitt
83	Haltearm
84	Distaler Endabschnitt
84a	Aussparung
84b	Hohler Abschnitt
90	Behälter
91	Bestandteil (Sesam)
92	Behälter
93	Nahrungsmittel (Petersilie)

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 2003128002 A [0003]
- JP 2015223151 A [0003]

Patentansprüche

1. Nahrungsmittelhaltevorrichtung, die zum Halten oder Freigeben eines Bestandteils ausgebildet ist, wobei die Nahrungsmittelhaltevorrichtung umfasst:
 einen Basisabschnitt;
 ein Paar von Armen, das antreibbar an dem Basisabschnitt angebracht ist;
 ein Paar von distalen Endabschnitten, die jeweils an distalen Enden des Paares von Armen bereitgestellt sind; und
 eine Steuervorrichtung, die zum Steuern eines Betriebs des Paares von Armen ausgebildet ist, wobei die Steuervorrichtung derart zum Steuern des Betriebs des Paares von Armen ausgebildet ist, dass das Paar von distalen Endabschnitten den Bestandteil in einer Innenseite zwischen dem Paar von distalen Endabschnitten in einem Zustand hält, in dem sie aufeinander zu gerichtet sind, und das Paar von distalen Endabschnitten den Bestandteil, der in der Innenseite zwischen dem Paar von distalen Endabschnitten gehalten wird, in einem Zustand freigibt, in dem sie voneinander getrennt sind.

2. Nahrungsmittelhaltevorrichtung nach Anspruch 1, bei der
 das Paar von distalen Endabschnitten Aussparungen umfasst,
 die Aussparungen einen hohlen Abschnitt in einem Zustand bilden, bei dem sie aufeinander zu gerichtet sind, und
 der Bestandteil in einer Innenseite des hohlen Abschnitts gehalten wird.

3. Nahrungsmittelhaltevorrichtung nach Anspruch 2, bei der
 jede Aussparung in einer Halbkugelform ausgebildet ist, und
 der hohle Abschnitt in einer Kugelform ausgebildet ist.

4. Nahrungsmittelhaltevorrichtung nach Anspruch 1, bei der
 das Paar von distalen Endabschnitten in einer komplementären Form ausgebildet ist, und
 die komplementäre Form zum Halten des Bestandteils in einer Innenseite zwischen aufeinander zu gerichteten Oberflächen durch gegenseitiges Überlappen der aufeinander zu gerichteten Oberflächen ausgebildet ist.

5. Nahrungsmittelhaltevorrichtung nach Anspruch 4, bei der die komplementäre Form eine flache Plattenform aufweist.

6. Nahrungsmittelhaltevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der das Paar von Armen so ausgebildet ist, dass in einer Stellung, in welcher der Bestandteil durch das Paar von distalen Endabschnitten gehalten wird, Positionen des Paares von dista-

len Endabschnitten des Paares von Armen und Positionen von proximalen Endabschnitten des Paares von Armen in einer horizontalen Richtung getrennt sind.

7. Nahrungsmittelhaltevorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei welcher der Bestandteil ein flüssiger oder pulverförmiger Bestandteil ist.

8. Verfahren zum Betreiben einer Nahrungsmittelhaltevorrichtung, die einen Basisabschnitt, ein Paar von Armen, die antreibbar an dem Basisabschnitt angebracht sind, ein Paar von distalen Endabschnitten, die jeweils an distalen Enden des Paares von Armen bereitgestellt sind, und eine Steuervorrichtung, die zum Steuern eines Betriebs des Paares von Armen ausgebildet ist, umfasst:
 durch Steuern des Betriebs des Paares von Armen, Halten des Bestandteils in einer Innenseite zwischen dem Paar von distalen Endabschnitten in einem Zustand, bei dem das Paar von distalen Endabschnitten aufeinander zu gerichtet ist; und
 Freigeben des Bestandteils, der in der Innenseite zwischen dem Paar von distalen Endabschnitten gehalten ist, in einem Zustand, bei dem das Paar von distalen Endabschnitten voneinander getrennt ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

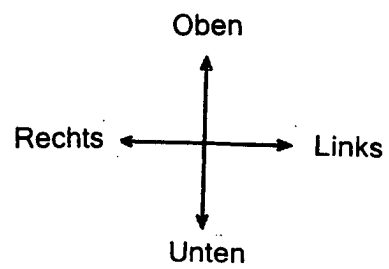
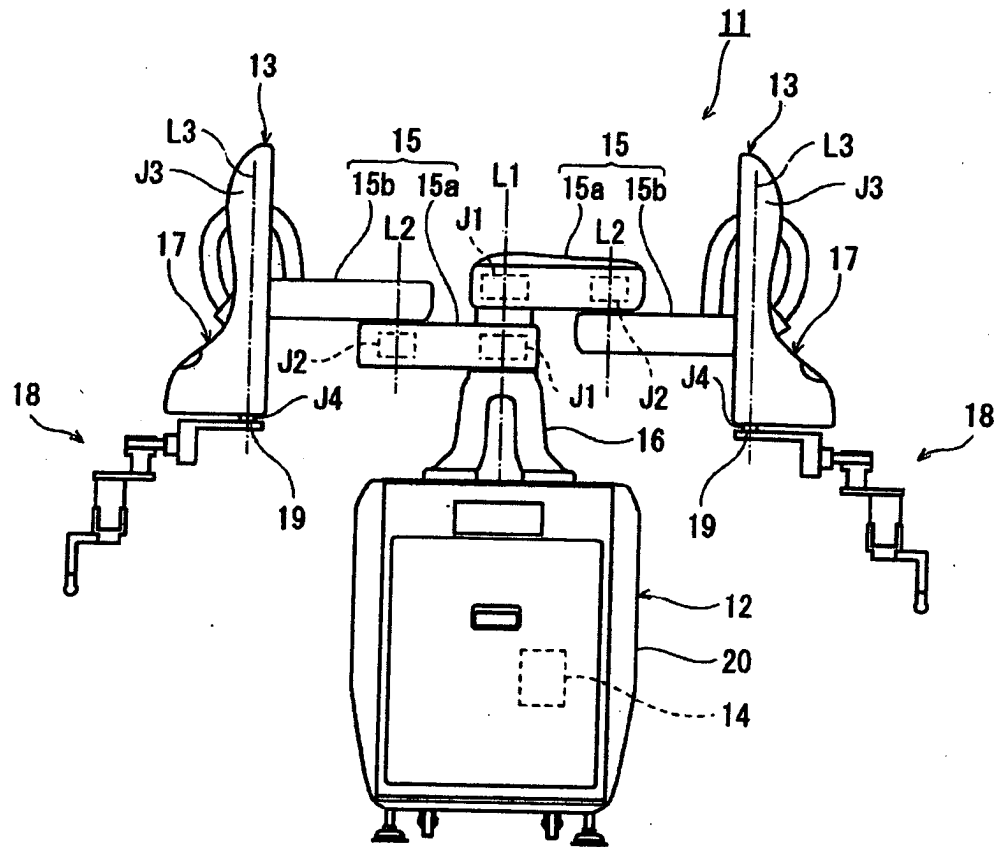
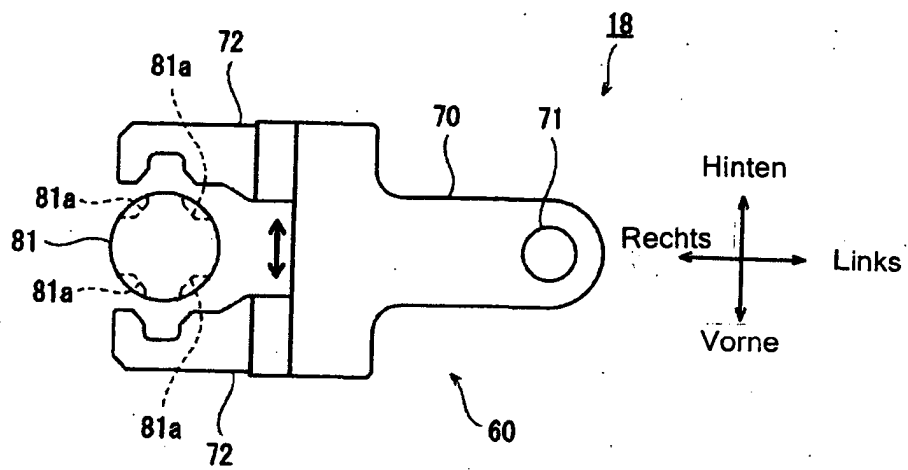
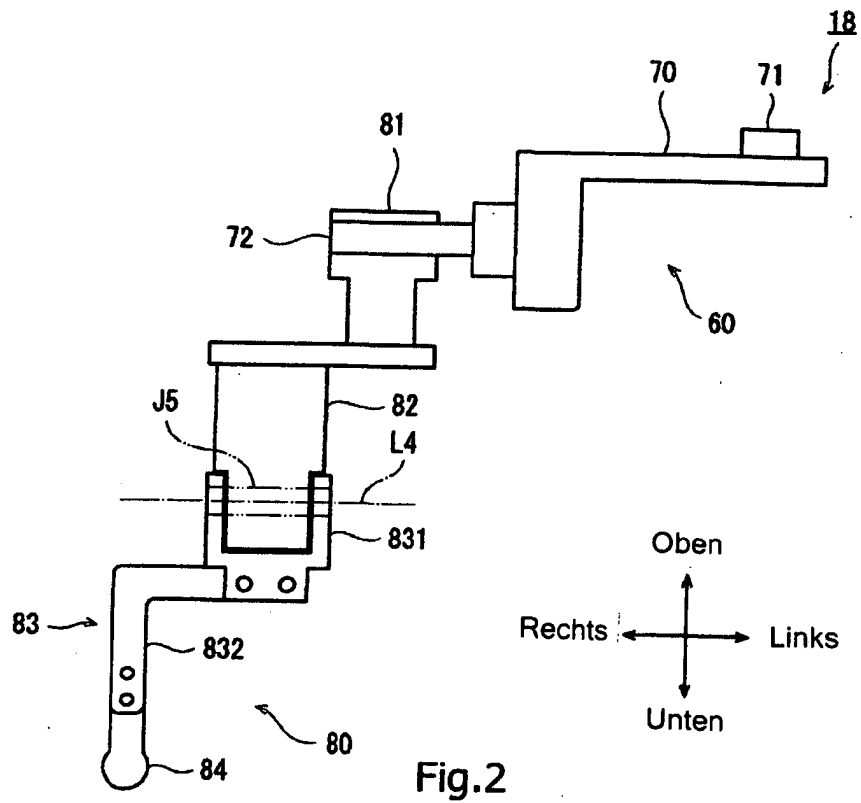


Fig.1



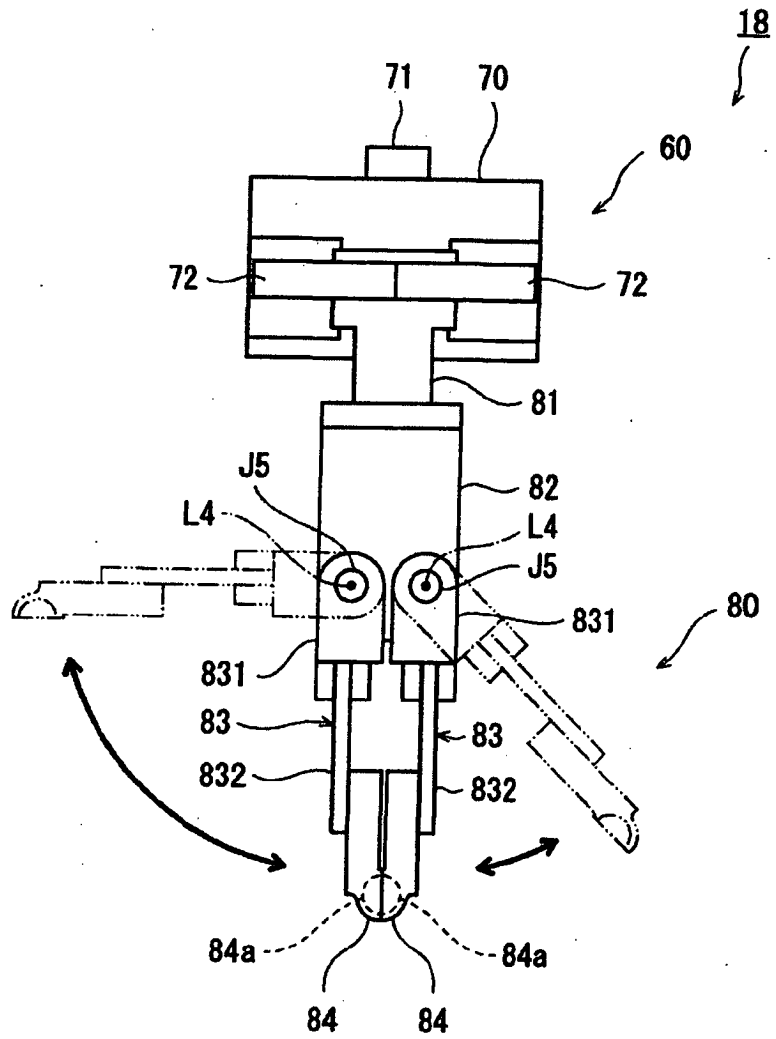
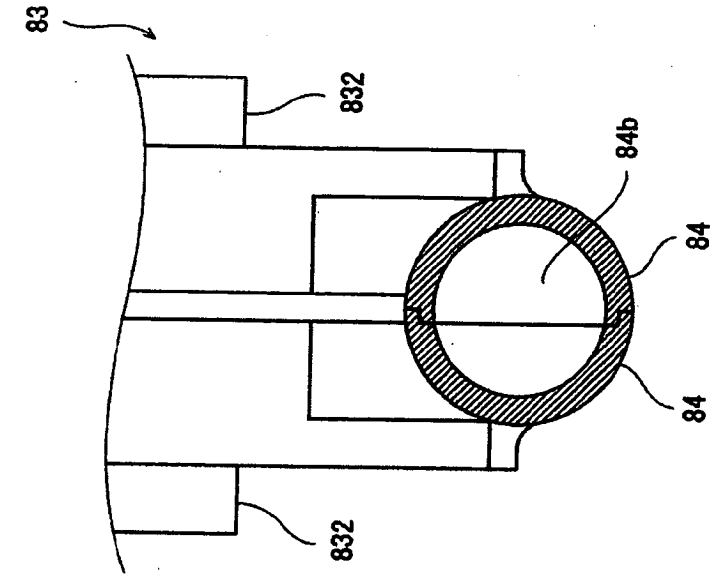
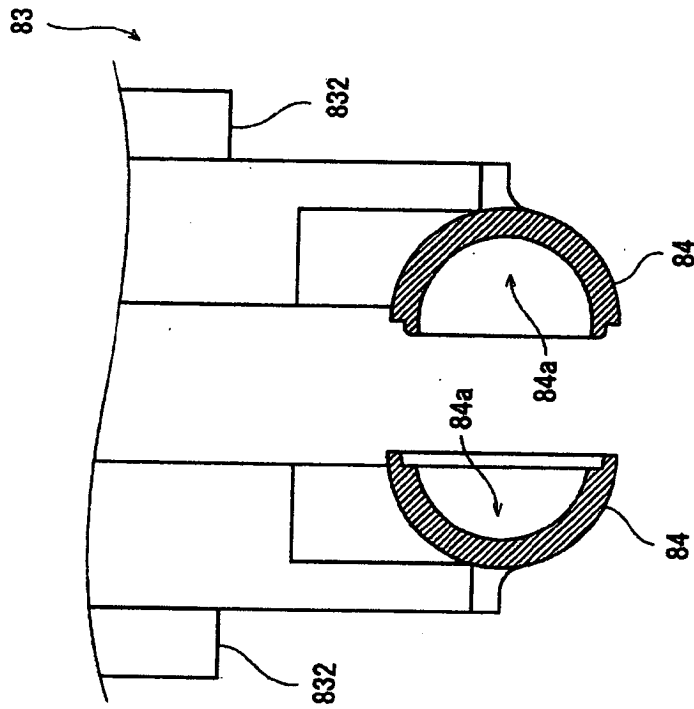


Fig.4



(b)



(a)

Fig.5

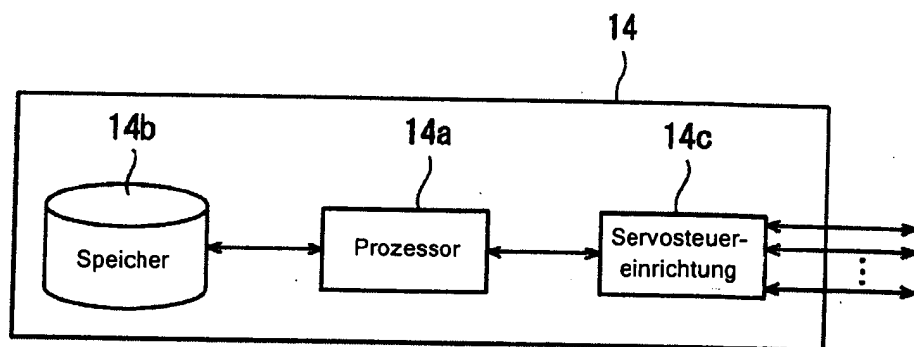


Fig.6

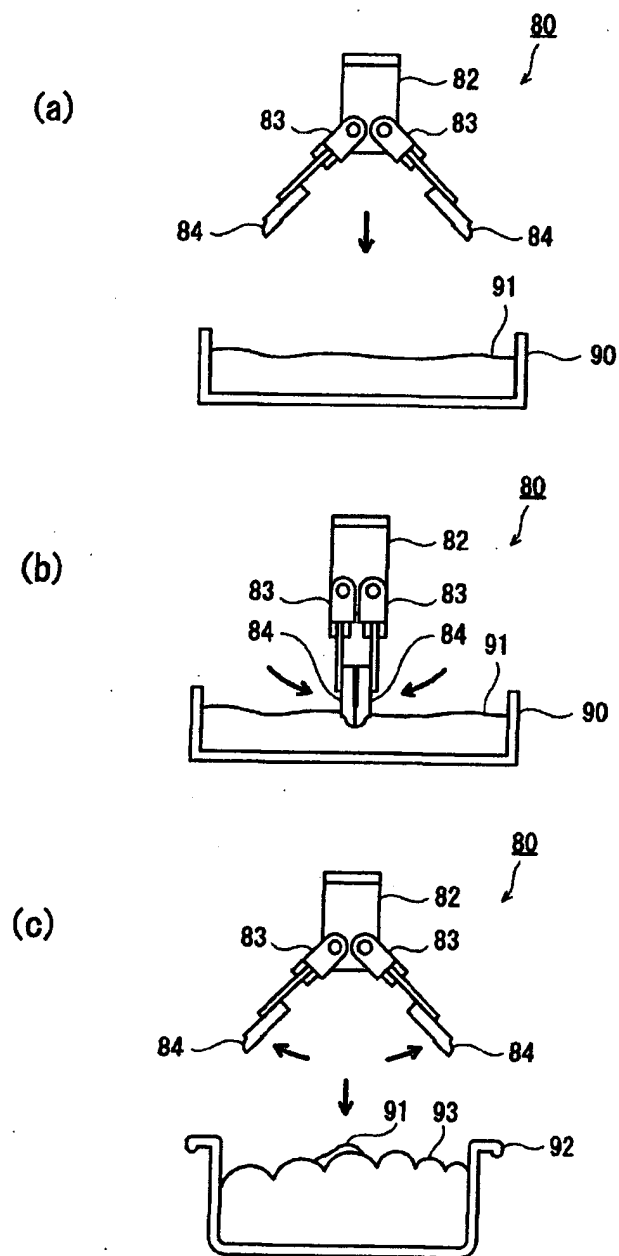


Fig.7

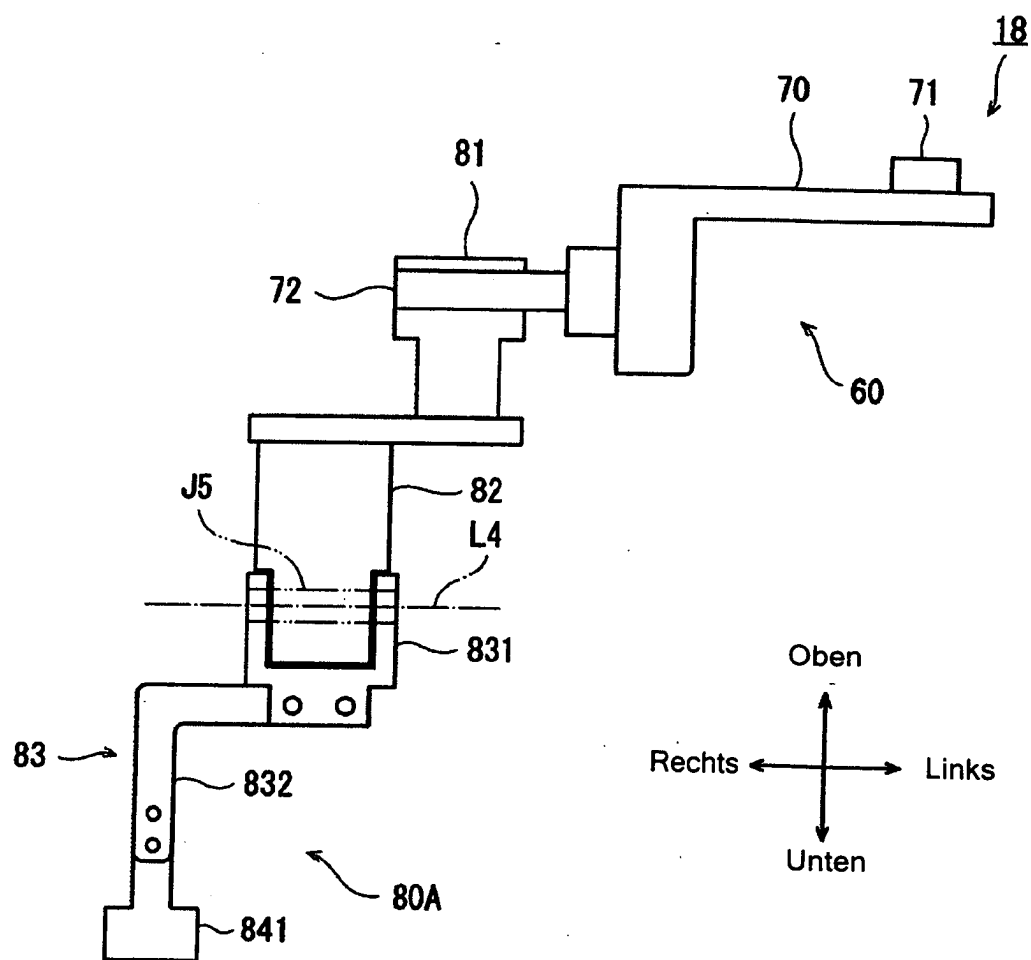


Fig. 8

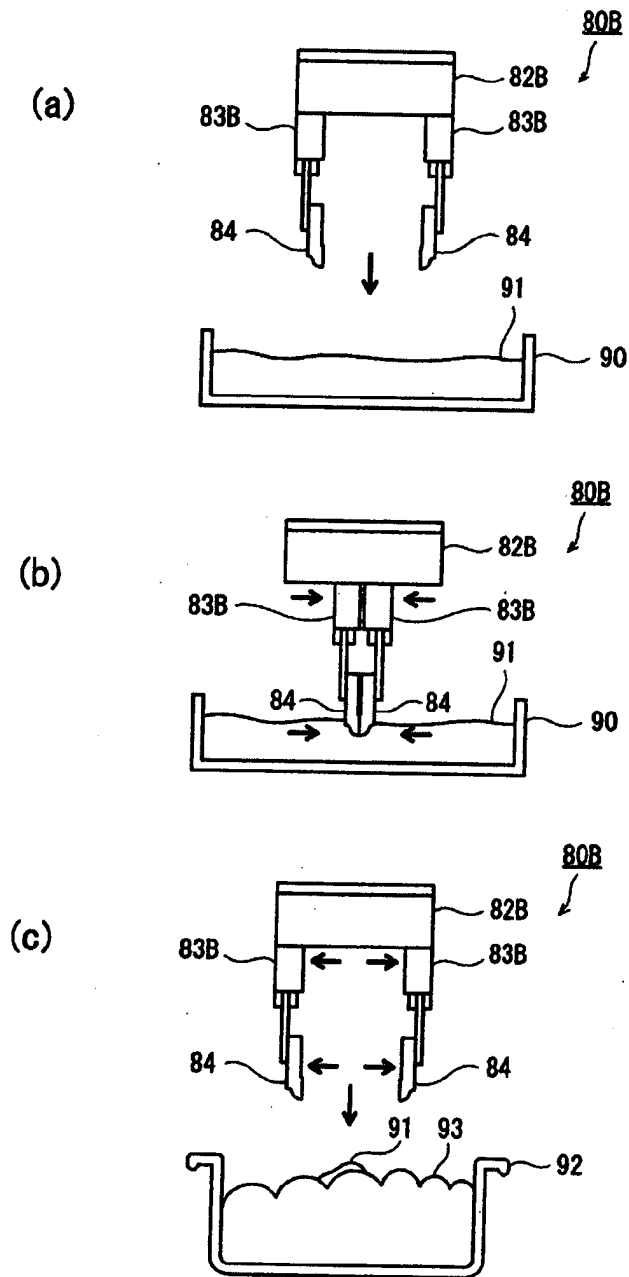


Fig.9