



(10) **DE 11 2017 004 554 B4** 2020.12.03

(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 004 554.1**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/032245**  
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/047900**  
(86) PCT-Anmeldetag: **07.09.2017**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.03.2018**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **23.05.2019**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **03.12.2020**

(51) Int Cl.: **B25J 9/16 (2006.01)**  
**B25J 13/00 (2006.01)**  
**A63H 11/00 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2016-176205**                      **09.09.2016**    **JP**

(73) Patentinhaber:  
**GROOVE X, Inc., Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Bockermann Ksoll Griepenstroh Osterhoff, 44791  
Bochum, DE**

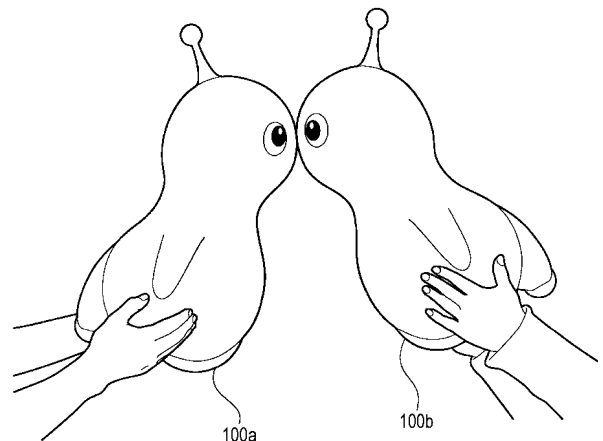
(72) Erfinder:  
**Hayashi, Kaname, Tokyo, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>US</b>	<b>9 443 515</b>	<b>B1</b>
<b>US</b>	<b>2004 / 0 153 211</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2006 / 0 195 598</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2007 / 0 112 463</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2008 / 0 275 592</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>2016 / 0 129 597</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>2000- 323 219</b>	<b>A</b>

(54) Bezeichnung: **Autonom handelnder Roboter, der einen Gast akzeptiert**

(57) Hauptanspruch: Roboter (100) umfassend:  
ein nichtflüchtiges, computerlesbares Medium, das konfiguriert ist, Anweisungen darauf zu speichern;  
eine erste Send-Empfangsvorrichtung zum Empfangen von Informationen von einer Ressource, auf die ein vom Roboter (100) unterschiedlicher Gastgeber-Roboter (100a) Zugriff hat;  
einen mit dem nichtflüchtigen, computerlesbaren Medium und der ersten Send-Empfangsvorrichtung verbundenen Prozessor (122), wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen auszuführen für:  
das Bestimmen, ob eine Positionsbeziehung eines vorbestimmten Abschnitts des Roboters (100) mit einem vorbestimmten Abschnitt des Gastgeber-Roboters (100a) eine vorbestimmte Bedingung erfüllt;  
das Erhalten einer Autorisierung vom Gastgeber-Roboter (100a) und eines Rechts auf Zugriff auf die Ressource durch die erste Send-Empfangsvorrichtung, wenn die Positionsbeziehung so bestimmt wird, dass sie die vorbestimmte Bedingung erfüllt;  
das Anweisen der ersten Send-Empfangsvorrichtung, die Informationen von der Ressource anzufordern, als Reaktion auf eine Bestimmung, dass der Roboter (100) Zugriff auf die Ressource hat.



**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Roboter, der autonom eine Handlung entsprechend einem internen Zustand oder einer äußeren Umgebung auswählt.

**[0002]** Auf der Suche nach Trost hält ein Mensch ein Haustier. Aus verschiedenen Gründen, wie beispielsweise der Tatsache, dass man sich nicht genügend Zeit für die Betreuung eines Haustieres verschaffen kann, dass man kein Wohnumfeld hat, in dem ein Haustier gehalten werden kann, dass man eine Allergie hat oder dass man den Gedanken hasst, durch den Tod getrennt zu werden, gibt es währenddessen viele Menschen, die darauf verzichten, ein Haustier zu halten. Falls es einen Roboter gäbe, der die Rolle eines Haustieres übernehme, könnte es sein, dass Menschen, die kein Haustier halten können, auch eine Art von Trost erhielten, die ein Haustier bietet bspw. in JP 2000 - 323 219 A. Obwohl die Robotertechnologie in den letzten Jahren rasant vorangekommen ist, hat die Technologie keine Präsenz als einen haustierähnlichen Begleiter hervorgebracht.

**[0003]** Ferner sind aus den Dokumenten US 9 443 515 B1, US 2016 / 0 129 597 A1, US 2008 / 0 275 592 A1, US 2007 / 0 112 463 A1, US 2006 / 0 195 598 A1 und US 2004 / 0 153 211 A1 aufgeführt Roboter bekannt, die mit einem weiteren Roboter kommunizieren.

**[0004]** Um einen Roboter dazu zu bringen, eine „Präsenz als ein Begleiter“ zu zeigen, ist es notwendig, bei einem Roboter die Verhaltensmerkmale denen eines Lebewesens anzugleichen. Darüber hinaus ist es wünschenswert, dass die Freude an der Haltung eines Haustieres auch durch den Roboter vermittelt wird. Eine der Freuden bei der Haltung eines Haustieres besteht darin, dass sich andere Besitzer durch ihre Haustiere näherkommen. Folglich wird angenommen, dass auch im Falle eines Roboters die Zuneigung gegenüber dem Roboter weiter vertieft werden kann, falls es ein System gibt, das den Austausch zwischen anderen Robotern fördert.

**[0005]** Die Erfindung hat als eine Aufgabe die Bereitstellung eines Systems dergestalt, dass ein Gastgeber-Roboter einen Gast-Roboter als Gefährten akzeptiert.

**[0006]** Ein autonom handelnder Roboter (Gast-Roboter) in einem Aspekt der Erfindung beinhaltet eine Vorgangsauswahleinheit, die eine Bewegung auswählt, einen Antriebsmechanismus, der eine von der Vorgangsauswahleinheit ausgewählte Bewegung ausführt, und eine Zugriffsverwaltungseinheit, die nach der Akkreditierung durch einen Gastgeber-Roboter ein Zugriffsrecht auf eine Ressource erhält, auf die der Gast-Roboter zugreifen kann.

**[0007]** Ein autonom handelnder Roboter (Gastgeber-Roboter) in einem anderen Aspekt der Erfindung beinhaltet eine Verhaltensmerkmalsempfangseinheit, die Verhaltensmerkmalsinformationen von einem Server empfängt, eine Vorgangsauswahleinheit, die eine Bewegung entsprechend den Verhaltensmerkmalsinformationen auswählt, einen Antriebsmechanismus, der eine von der Vorgangsauswahleinheit ausgewählte Bewegung ausführt, eine Akkreditierungseinheit, die einen Prozess des Akkreditierens eines Gast-Roboters ausführt, und eine Zugriffsverwaltungseinheit, die für den Gast-Roboter nach der Akkreditierung ein Zugriffsrecht auf eine vorbestimmte Ressource festlegt.

**[0008]** Ein autonom handelnder Roboter (ein Gastgeber-Roboter) in einem anderen Aspekt der Erfindung ist in der Lage zu kommunizieren, sowohl durch drahtlose Nahbereichs-Kommunikationsmittel, die eine erste Entfernung als Entfernung aufweisen, innerhalb welcher die Kommunikation durchgeführt werden kann, als auch durch drahtlose Fernbereichs-Kommunikationsmittel, die eine zweite Entfernung, die länger als die erste Entfernung ist, als eine Entfernung aufweisen, innerhalb welcher die Kommunikation durchgeführt werden kann.

**[0009]** Der Roboter beinhaltet eine Akkreditierungseinheit, die einen Gast-Roboter über die drahtlosen Nahbereichs-Kommunikationsmittel akkreditiert, und eine Zugriffsverwaltungseinheit, die für den Gast-Roboter nach der Akkreditierung ein Zugriffsrecht auf eine vorbestimmte Ressource festlegt.

**[0010]** Ein Server in einem Aspekt der Erfindung beinhaltet eine Übertragungseinheit für Verhaltensmerkmale, die Verhaltensmerkmalsinformationen an einen Gastgeber-Roboter überträgt, und eine Verbindungseinheit, die sich mit einem Gast-Roboter verbindet, sofern der Gast-Roboter vom Gastgeber-Roboter akkreditiert ist.

**[0011]** Die Übertragungseinheit für Verhaltensmerkmale überträgt Verhaltensmerkmalsinformationen, die dem Gast-Roboter eine Einschränkungsbefehlsauferlegung auferlegen, die dem Gastgeber-Roboter nicht auferlegt ist.

**[0012]** Ein Server in einem anderen Aspekt der Erfindung beinhaltet eine Verbindungseinheit, die sich mit einem autonom arbeitenden Roboter unter Verwendung sowohl einer ersten drahtlosen Kommunikationsverbindung als auch einer zweiten drahtlosen Kommunikationsverbindung in einem Frequenzband, das sich von dem der ersten drahtlosen Kommunikationsverbindung unterscheidet, und eine Übertragungseinheit für Verhaltensmerkmale, die Verhaltensmerkmalsinformationen, die ein Handlungsauswahlverfahren des autonom handelnden Roboters

definieren, sowohl über die erste als auch die zweite drahtlose Kommunikationsverbindung überträgt.

**[0013]** Ein Zugriffssteuerungsprogramm in einem Aspekt der Erfindung veranlasst einen Computer, eine Funktion des Akkreditierens einer ersten Vorrichtung, eine Funktion des Festlegens eines Zugriffsrechts auf eine vorbestimmte Ressource für die erste Vorrichtung nach dem Akkreditieren der ersten Vorrichtung und eine Funktion des Festlegens eines Zugriffsrechts auf die Ressource für eine zweite Vorrichtung auszuführen, sofern die zweite Vorrichtung durch die erste Vorrichtung akkreditiert ist.

**[0014]** Ein Verhaltenssteuerungsprogramm in einem Aspekt der Erfindung veranlasst einen Computer, eine Funktion des Übertragens von Verhaltensmerkmalsinformationen, die ein Handlungsauswahlverfahren definieren, an einen Gastgeber-Roboter auszuführen, und eine Funktion des Übertragens von Verhaltensmerkmalsinformationen, die einem Gast-Roboter eine Einschränkungsbefehlung auferlegen, die dem Gastgeber-Roboter nicht auferlegt ist, sofern der Gast-Roboter vom Gastgeber-Roboter akkreditiert ist.

**[0015]** Gemäß der Erfindung lässt sich der Austausch zwischen den Besitzern durch Roboter auf einfache Weise fördern.

#### Figurenliste

**Fig. 1 (a)** ist eine vordere Außenansicht eines Roboters.

**Fig. 1 (b)** ist eine seitliche Außenansicht des Roboters.

**Fig. 2** ist eine Schnittansicht, die schematisch einen Aufbau des Roboters darstellt.

**Fig. 3** ist ein Konfigurationsdiagramm eines Robotersystems.

**Fig. 4** ist eine schematische Ansicht einer Emotionskarte.

**Fig. 5** ist ein Hardwarekonfigurationsdiagramm des Roboters.

**Fig. 6** ist eine schematische Ansicht zur Beschreibung eines Prozesses der Akkreditierung eines Gast-Roboters durch einen Gastgeber-Roboter.

**Fig. 7** ist eine schematische Ansicht, die einen Aspekt der Akkreditierung des Gast-Roboters durch den Gastgeber-Roboter zeigt.

**Fig. 8** ist ein funktionelles Blockdiagramm des Robotersystems.

**Fig. 9** ist eine Ansicht eines Einschränkungseinstellungsbildschirms.

**Fig. 10** ist ein Flussdiagramm, das einen Akkreditierungsprozess zeigt, der ausgeführt wird, wenn der Gastgeber-Roboter die Robotererkennung des Gast-Roboters erkennt.

**Fig. 11** ist ein Flussdiagramm, das einen Akkreditierungsprozess zeigt, der ausgeführt wird, wenn der Gast-Roboter die Robotererkennung des Gastgeber-Roboters erkennt.

**Fig. 12** ist ein Flussdiagramm, das einen Sicherungsprozess einer Kommunikationsverbindung zeigt.

**Fig. 13** ist ein Sequenzdiagramm, das einen Prozess beim Erteilen einer Verhaltensanweisung vom Gastgeber-Roboter an den Gast-Roboter zeigt.

**Fig. 14** ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess zeigt, der eine Verbindung des Gast-Roboters beendet.

**[0016]** Ein autonom handelnder Roboter in einer Ausführungsform arbeitet sowohl als Gast-Roboter als auch als Gastgeber-Roboter, der einen Gast-Roboter akzeptiert. Eine Wohnstätte, zu der ein Gastgeber-Roboter gehört, wird als „Heim X“ bezeichnet.

**[0017]** **Fig. 1 (a)** eine vordere Außenansicht eines Roboters **100**. **Fig. 1 (b)** ist eine seitliche Außenansicht des Roboters **100**.

**[0018]** Der Roboter **100** in dieser Ausführungsform ist ein autonom handelnder Roboter, der eine Handlung oder Geste basierend auf einer äußeren Umgebung und einem internen Zustand bestimmt. Die äußere Umgebung wird durch verschiedene Arten von Sensoren erkannt, wie beispielsweise eine Kamera oder einen Thermosensor. Der innere Zustand wird als verschiedene Parameter quantifiziert, die Emotionen des Roboters **100** ausdrücken. Diese werden nachfolgend beschrieben.

**[0019]** Der Roboter **100** hat im Prinzip den Innenbereich des Heims eines Besitzers als Handlungsbezugsbereich. Im Folgenden wird ein mit dem Roboter **100** beschäftigter Mensch als „Benutzer“ bezeichnet, und ein Benutzer, der ein Mitglied eines Haushalts ist, zu dem der Roboter **100** gehört, wird als „Besitzer“ bezeichnet.

**[0020]** Ein Körper **104** des Roboters **100** hat überall eine abgerundete Form und beinhaltet eine Außenhaut, die aus einem weichen Material ausgebildet ist, das Elastizität aufweist, wie beispielsweise Urethan, Gummi, ein Harz oder eine Faser. Der Roboter **100** kann bekleidet sein. Durch die Annahme des abgerundeten, weichen und angenehm zu berührenden Körpers **104** vermittelt der Roboter **100** dem Benutzer ein Gefühl der Sicherheit und ein angenehmes taktiles Gefühl.

**[0021]** Ein Gesamtgewicht des Roboters **100** beträgt 15 Kilogramm oder weniger, vorzugsweise 10 Kilogramm oder weniger und am besten 5 Kilogramm oder weniger. Die meisten Babys beginnen bis zum 13. Monat nach der Geburt selbstständig zu laufen. Ein durchschnittliches Gewicht eines Babys **13** Monate nach der Geburt beträgt etwas mehr als 9 Kilogramm für Jungen und etwas weniger als 9 Kilogramm für Mädchen. Wenn das Gesamtgewicht des Roboters **100** 10 Kilogramm oder weniger beträgt, kann ein Benutzer deshalb den Roboter **100** mit einer Anstrengung halten, die praktisch gleichwertig mit dem Halten eines Babys ist, das nicht selbstständig gehen kann.

**[0022]** Ein durchschnittliches Gewicht eines Babys weniger als 2 Monate nach der Geburt beträgt sowohl für Jungen als auch für Mädchen weniger als 5 Kilogramm. Wenn das Gesamtgewicht des Roboters **100** 5 Kilogramm oder weniger beträgt, kann ein Benutzer infolgedessen den Roboter **100** mit einer Anstrengung halten, die praktisch gleichwertig mit dem Halten eines sehr kleinen Babys ist.

**[0023]** Die Vorteile eines Benutzers, den Roboter **100** leicht halten zu können und den Roboter **100** halten zu wollen, werden durch die Attribute wie angemessenes Gewicht und Rundheit, Weichheit und Annehmlichkeit des Berührens realisiert. Aus den gleichen Gründen beträgt die Höhe des Roboters **100** 1, 2 Meter oder weniger, vorzugsweise 0,7 Meter oder weniger. Die Möglichkeit des Gehaltenwerdens ist ein wichtiges Konzept des Roboters **100** in dieser Ausführungsform.

**[0024]** Der Roboter **100** beinhaltet drei Räder für das Fortbewegen auf drei Rädern. Wie in den Zeichnungen gezeigt, beinhaltet der Roboter **100** ein Paar Vorderräder **102** (ein linkes Rad **102a** und ein rechtes Rad **102b**) und ein Hinterrad **103**. Die Vorderräder **102** sind Antriebsräder, und das Hinterrad **103** ist ein angetriebenes Rad. Obwohl die Vorderräder **102** keinen Lenkmechanismus aufweisen, können die Drehzahl und die Drehrichtung individuell gesteuert werden. Das Hinterrad **103** ist aus einem sogenannten Omni-Rad ausgebildet und dreht sich frei, um zu bewirken, dass sich der Roboter **100** vorwärts und rückwärts sowie nach links und rechts bewegt. Durch das Steuern, dass die Drehzahl des rechten Rades **102b** größer ist als die des linken Rades **102a**, kann sich der Roboter **100** nach links drehen oder sich gegen den Uhrzeigersinn drehen. Durch das Steuern, dass die Drehzahl des linken Rades **102a** größer ist als die des rechten Rades **102b**, kann sich der Roboter **100** nach rechts drehen oder sich gegen den Uhrzeigersinn drehen.

**[0025]** Die Vorderräder **102** und das Hinterrad **103** können mittels eines Antriebsmechanismus (ein Schwenkmechanismus und ein Verbindungsmecha-

nismus) vollständig in dem Körper **104** gelagert werden. Ein größerer Abschnitt von jedem Rad ist von dem Körper **104** auch beim Fortbewegen verdeckt, aber wenn jedes Rad vollständig in dem Körper **104** gelagert ist, befindet sich der Roboter **100** in einem Zustand der Bewegungsunfähigkeit. Das heißt, der Körper **104** senkt sich ab und sitzt auf einer Bodenfläche **F**, begleitet von einem Vorgang der Aufnahme der Räder. Im sitzenden Zustand kommt eine in einem Bodenabschnitt des Körpers **104** ausgebildete flache Sitzfläche **108** (eine Bodenunterseite) mit der Bodenfläche **F** in Berührung.

**[0026]** Der Roboter **100** weist zwei Arme **106** auf. Die Arme **106** weisen keine Funktion des Greifens eines Objekts auf. Die Arme **106** können einfache Handlungen wie beispielsweise Heben, Winken und Schwingen ausführen. Die beiden Arme **106** können auch einzeln gesteuert werden.

**[0027]** Eine Kamera ist in einem Auge **110** integriert. Das Auge **110** ist unter Verwendung eines Flüssigkristallelements oder eines organischen EL-Elements auch zur Bildanzeige in der Lage. Zusätzlich zu der im Auge **110** integrierten Kamera sind im Roboter **100** verschiedene Sensoren wie beispielsweise eine Mikrofonanordnung, die eine Schallquellenrichtung identifizieren kann, und ein Ultraschallsensor montiert. Außerdem verfügt der Roboter **100** über einen Lautsprecher und ist auch zu einer einfachen Stimmgebung fähig.

**[0028]** Ein Horn **112** ist an einem Kopfabschnitt des Roboters **100** befestigt. Da der Roboter **100** wie vor dem beschrieben leichtgewichtig ist, kann ein Benutzer den Roboter **100** auch durch Anpacken des Horns **112** hochheben. An dem Horn **112** ist eine omnidirektionale Kamera angebracht und kann einen ganzen Bereich oberhalb des Roboters **100** gleichzeitig filmen.

**[0029]** Fig. 2 ist eine Schnittansicht, die schematisch einen Aufbau des Roboters **100** darstellt.

**[0030]** Wie in Fig. 2 gezeigt, beinhaltet der Körper **104** des Roboters **100** einen Grundrahmen **308**, einen Hauptkörperrahmen **310**, ein aus Harz hergestelltes Radabdeckungspaar **312** und eine Außenhaut **314**. Der Grundrahmen **308** ist aus Metall ausgebildet und trägt einen inneren Mechanismus zusammen mit dem Konfigurieren einer Welle des Körpers **104**. Der Grundrahmen **308** ist durch eine obere Platte **332** und eine untere Platte **334** konfiguriert, die vertikal durch mehrere Seitenplatten **336** verbunden sind. Zwischen den mehreren Seitenplatten **336** ist ein ausreichender Abstand vorgesehen, sodass eine Belüftung möglich ist. Eine Batterie **118**, ein Steuerungsgerät **342** und verschiedene Arten von Stellgliedern sind im Inneren des Grundrahmens **308** untergebracht.

**[0031]** Der Hauptkörperrahmen **310** ist aus einem Harzmaterial ausgebildet und beinhaltet einen Kopfabschnittsrahmen **316** und einen Rumpfabschnittsrahmen **318**. Der Kopfabschnittsrahmen **316** ist von hohler halbkugelförmiger Form und bildet ein Kopfabschnittsrahmentragwerk des Roboters **100** aus. Der Rumpfabschnittsrahmen **318** ist von gestufter zylindrischer Form und bildet ein Rumpfabschnittsrahmentragwerk des Roboters **100** aus. Der Rumpfabschnittsrahmen **318** ist integral mit dem Grundrahmen **308** verbunden. Der Kopfabschnittsrahmen **316** ist an einem oberen Endabschnitt des Rumpfabschnittsrahmens **318** so befestigt, dass er relativ verschiebbar ist.

**[0032]** Drei Wellen, nämlich eine Gierwelle **320**, eine Nickwelle **322** und eine Rollwelle **324** sowie ein Stellglied **326** zum Antreiben jeder Welle, um sie zu drehen, sind im Kopfabschnittsrahmen **316** vorgesehen. Das Stellglied **326** beinhaltet mehrere Servomotoren, um jede Welle einzeln anzutreiben. Die Gierwelle **320** wird für eine Kopfschüttelhandlung angetrieben, die Nickwelle **322** wird für eine Nickhandlung angetrieben und die Rollwelle **324** wird für eine Kopfeigehandlung angetrieben.

**[0033]** Eine Platte **325**, die die Gierwelle **320** trägt, ist an einem oberen Abschnitt des Kopfabschnittsrahmens **316** befestigt. Mehrere Lüftungslöcher **327** zur Sicherung der Lüftung zwischen den oberen und unteren Abschnitten sind der Platte **325** ausgebildet.

**[0034]** Eine aus Metall hergestellte Grundplatte **328** ist vorgesehen, um den Kopfabschnittsrahmen **316** und einen inneren Mechanismus davon von unten zu tragen. Die Grundplatte **328** ist über einen Querverbindungsmechanismus **329** (ein Pantographmechanismus) mit der Platte **325** verbunden, und über ein Gelenk **330** mit der oberen Platte **332** (der Grundrahmen **308**) verbunden.

**[0035]** Der Rumpfabschnittsrahmen **318** beherbergt den Grundrahmen **308** und einen Radantriebsmechanismus **370**. Der Radantriebsmechanismus **370** beinhaltet eine Schwenkwelle **378** und ein Stellglied **379**. Ein Abschnitt der unteren Hälfte des Rumpfabschnittsrahmens **318** ist von geringer Breite, um einen Gehäuseraum des Vorderrades **102** zwischen den Radabdeckungen **312** auszubilden.

**[0036]** Die Außenhaut **314** ist aus Urethangummi ausgebildet und bedeckt den Hauptkörperrahmen **310** und die Radabdeckungen **312** von einer Außenseite. Die Arme **106** sind integral mit der Außenhaut **314** geformt. In einem oberen Endabschnitt der Außenhaut **314** ist ein Öffnungsabschnitt **390** zum Einbringen von Außenluft vorgesehen.

**[0037]** Fig. 3 ist ein Konfigurationsdiagramm eines Robotersystems **300**. Das Robotersystem **300** be-

inhaltet den Roboter **100**, einen Server **200** und mehrere externe Sensoren **114**. Die mehreren externen Sensoren **114** (externe Sensoren **114a**, **114b** und so weiter bis **114n**) werden im Voraus in einem Haus installiert. Der externe Sensor **114** kann an einer Wandfläche des Hauses befestigt sein oder kann auf einem Boden platziert sein. Positionskoordinaten des externen Sensors **114** sind im Server **200** registriert. Die Positionskoordinaten sind als x- und y-Koordinaten in dem Haus definiert, das als Handlungsbereich des Roboters **100** vorgesehen ist.

**[0038]** Der Server **200** ist in dem Haus installiert. Der Server **200** und der Roboter **100** in der Ausführungsform korrespondieren normalerweise eins zu eins. Der Server **200** bestimmt eine grundlegende Handlung des Roboters **100** basierend auf Informationen, die von den im Roboter **100** integrierten Sensoren und den mehreren externen Sensoren **114** erhalten werden.

**[0039]** Der externe Sensor **114** dient zur Verstärkung der Sinnesorgane des Roboters **100**, und der Server **200** dient zur Verstärkung der Intelligenz des Roboters **100**.

**[0040]** Der externe Sensor **114** sendet regelmäßig ein drahtloses Signal (nachfolgend „Robotersuchsignal“ genannt) einschließlich der ID (nachfolgend „Bakenkennung“ genannt) des externen Sensors **114**. Beim Empfangen des Robotersuchsignals gibt der Roboter **100** ein drahtloses Signal (nachfolgend „Roboterantwortsignal“ genannt) einschließlich Bakenkennung zurück. Der Server **200** misst eine Zeit vom Senden des Robotersuchsignals durch den externen Sensor **114** bis zum Empfangen des Roboterantwortsignals und misst eine Entfernung vom externen Sensor **114** zum Roboter **100**. Durch Messen der Entfernung zwischen jedem der mehreren externen Sensoren **114** und dem Roboter **100** ermittelt der Server **200** die Positionskoordinaten des Roboters **100**.

**[0041]** Natürlich kann auch ein Verfahren eingesetzt werden, bei dem der Roboter **100** regelmäßig seine eigenen Positionskoordinaten an den Server **200** sendet.

**[0042]** Fig. 4 ist eine schematische Ansicht einer Emotionskarte **116**. Die Emotionskarte **116** ist eine Datentabelle, die im Server **200** gespeichert ist. Der Roboter **100** wählt eine Handlung entsprechend der Emotionskarte **116** aus. Die in Fig. 4 gezeigte Emotionskarte **116** zeigt eine Größe einer emotionalen Anziehung zu oder Abneigung gegen einen Ort des Roboters **100**. Eine x-Achse und eine y-Achse der Emotionskarte **116** geben zweidimensionale Raumkoordinaten an. Eine z-Achse gibt eine Größe einer emotionalen Anziehung oder Abneigung an. Wenn ein z-Wert ein positiver Wert ist, ist eine Anziehung zu ei-

nem Ort hoch, und wenn der z-Wert ein negativer Wert ist, ist der Roboter **100** dem Ort gegenüber abgeneigt.

**[0043]** Auf der Emotionskarte **116** von **Fig. 4** ist eine Koordinate **P1** ein Punkt in einem Innenraum, der vom Server **200** als Handlungsbereich des Roboters **100** verwaltet wird, bei dem eine Emotion der Anziehung hoch ist (nachfolgend als bevorzugter Punkt bezeichnet). Der bevorzugte Punkt kann ein „sicherer Ort“ sein, beispielsweise hinter einem Sofa oder unter einem Tisch, oder kann ein Ort sein, an dem sich Menschen treffen, oder ein lebendiger Ort, wie ein Wohnzimmer. Der sichere Ort kann auch ein Ort sein, an dem der Roboter **100** in der Vergangenheit sanft gestreichelt oder berührt wurde.

**[0044]** Eine Definition, welche Art von Ort der Roboter **100** bevorzugt, ist willkürlich, aber es ist generell wünschenswert, dass ein Ort, der von kleinen Kindern oder von kleinen Tieren wie Hunden oder Katzen bevorzugt wird, als ein bevorzugter Punkt festgelegt wird.

**[0045]** Eine Koordinate **P2** ist ein Punkt, an dem eine Emotion der Abneigung hoch ist (nachfolgend „unerwünschter Punkt“ genannt). Der unerwünschte Punkt kann ein Ort sein, wo es ein lautes Geräusch gibt, wie beispielsweise in der Nähe eines Fernsehers, ein Ort, wo es wahrscheinlich ein Leck gibt, wie ein Badezimmer oder ein Waschraum, ein geschlossener Raum oder ein dunkler Ort, ein Ort, wo der Roboter **100** von einem Benutzer grob behandelt wurde und der eine unangenehme Erinnerung oder Ähnliches hervorruft.

**[0046]** Eine Definition, welche Art von Ort der Roboter **100** nicht mag, ist ebenfalls willkürlich, aber es ist generell wünschenswert, dass ein Ort, der von kleinen Kindern oder von kleinen Tieren wie Hunden oder Katzen gefürchtet wird, als unerwünschter Punkt festgelegt wird.

**[0047]** Eine Koordinate **Q** gibt eine aktuelle Position des Roboters **100** an. Der Server **200** identifiziert Positionskoordinaten des Roboters **100** unter Verwendung des Robotersuchsignals, das regelmäßig von den mehreren externen Sensoren **114** übertragen wird, und des Roboterantwortsignals, das auf das Robotersuchsignal antwortet. Wenn beispielsweise der externe Sensor **114** mit der Bakenkennung = 1 und der externe Sensor **114** mit der Bakenkennung = 2 jeweils den Roboter **100** erkennen, erhält der Server **200** die Entfernungen des Roboters **100** von den beiden externen Sensoren **114** und erhält die Positionskoordinaten des Roboters **100** aus den Entfernungen.

**[0048]** Alternativ überträgt der externe Sensor **114** mit der Bakenkennung = 1 das Robotersuchsignal in mehrere Richtungen, und der Roboter **100** gibt das

Roboterantwortsignal beim Empfangen des Robotersuchsignals zurück. Auf diese Weise kann der Server **200** feststellen, in welcher Richtung und in welcher Entfernung sich der Roboter **100** von welchem externen Sensor **114** befindet. Zudem kann der Server **200** in einer anderen Ausführungsform eine vom Roboter **100** zurückgelegte Entfernung aus der Drehzahl des Vorderrades **102** oder des Hinterrades **103** berechnen und dadurch die aktuelle Position ermitteln, oder kann die aktuelle Position anhand eines von der Kamera erhaltenen Bildes ermitteln.

**[0049]** Wenn die in **Fig. 4** gezeigte Emotionskarte **116** bereitgestellt wird, bewegt sich der Roboter **100** in eine Richtung hin zum bevorzugten Punkt (Koordinate **P1**) oder in eine Richtung weg vom unerwünschten Punkt (Koordinate **P2**).

**[0050]** Die Emotionskarte **116** ändert sich dynamisch. Wenn der Roboter **100** an der Koordinate **P1** ankommt, nimmt der z-Wert (Anziehungsemotion) an der Koordinate **P1** im Laufe der Zeit ab. Aus diesem Grund kann der Roboter **100** ein tierähnliches Verhalten nachahmen, wenn er am bevorzugten Punkt (Koordinate **P1**) ankommt, „emotional zufrieden zu sein“, und sich mit der Zeit an dem Ort „zu langweilen“. In der gleichen Weise wird die Emotion der Abneigung an der Koordinate **P2** im Laufe der Zeit abgeschwächt. Zusammen mit dem Ablauf der Zeit ergibt sich ein neuer bevorzugter Punkt oder unerwünschter Punkt, weswegen der Roboter **100** eine neue Handlungsauswahl durchführt. Der Roboter **100** weist „Interesse“ an einem neuen bevorzugten Punkt auf und führt unaufhörlich eine neue Handlungsauswahl durch.

**[0051]** Die Emotionskarte **116** drückt emotionale Schwankungen als einen internen Zustand des Roboters **100** aus. Der Roboter **100** steuert einen bevorzugten Punkt an, vermeidet einen unerwünschten Punkt, bleibt eine Weile am bevorzugten Punkt und führt mit der Zeit die nächste Handlung aus. Mit dieser Art von Steuerung kann die Handlungsauswahl des Roboters **100** eine menschen- oder tierähnliche Handlungsauswahl sein.

**[0052]** Karten, die eine Handlung des Roboters **100** beeinflussen (nachfolgend zusammenfassend als „Handlungskarten“ bezeichnet), sind nicht auf die in **Fig. 4** gezeigte Art der Emotionskarte **116** beschränkt. Beispielsweise können verschiedene Handlungskarten wie Neugierde, ein Wunsch, Angst zu vermeiden, ein Wunsch, Sicherheit zu finden, und ein Wunsch, körperliche Behaglichkeit wie Ruhe, gedämpftes Licht, Kühle oder Wärme zu finden, definiert sein. Ferner kann ein Zielpunkt des Roboters **100** bestimmt werden, indem ein gewichteter Mittelwert der z-Werte von jeder der mehreren Handlungskarten gebildet wird.

**[0053]** Der Roboter **100** weist zusätzlich zu einer Handlungskarte auch Parameter auf, die eine Größe verschiedener Emotionen oder Sinne angeben. Wenn beispielsweise ein Wert eines Einsamkeits-emotionsparameters zunimmt, wird ein Gewichtungskoeffizient einer Handlungskarte, die Orte bewertet, an denen sich der Roboter **100** wohlfühlt, hochgesetzt, und der Wert dieses Emotionsparameters wird verringert, wenn der Roboter **100** einen Zielpunkt erreicht. In der gleichen Weise genügt es, dass ein Gewichtungskoeffizient einer Handlungskarte, die Orte bewertet, an denen die Neugierde befriedigt wird, hochgesetzt wird, wenn ein Wert eines Parameters, der ein Gefühl der Langeweile angibt, zunimmt.

**[0054]** Fig. 5 ist ein Hardwarekonfigurationsdiagramm des Roboters **100**.

**[0055]** Der Roboter **100** beinhaltet einen internen Sensor **128**, einen Kommunikator **126**, eine Speichervorrichtung **124**, einen Prozessor **122**, einen Antriebsmechanismus **120** und eine Batterie **118**. Der Antriebsmechanismus **120** beinhaltet den vordem beschriebenen Radantriebsmechanismus **370**. Der Prozessor **122** und die Speichervorrichtung **124** sind in der Steuerungsschaltung **342** enthalten. Die Einheiten sind miteinander durch eine Stromleitung **130** und eine Signalleitung **132** verbunden. Die Batterie **118** versorgt über die Stromleitung **130** jede Einheit mit Strom. Jede Einheit sendet und empfängt ein Steuersignal über die Signalleitung **132**. Die Batterie **118** ist ein wiederaufladbarer Lithium-Ionen-Akku und ist eine Stromquelle für den Roboter **100**.

**[0056]** Der interne Sensor **128** ist eine Sammlung verschiedener Arten von Sensoren, die im Roboter **100** integriert sind. Insbesondere handelt es sich bei dem internen Sensor **128** um Kameras (eine hochauflösende Kamera und eine omnidirektionale Kamera), eine Mikrofonanordnung, einen Infrarotsensor, einen Thermosensor, einen Berührungssensor, einen Beschleunigungssensor, einen Geruchssensor und dergleichen. Der Geruchssensor ist ein allgemein bekannter Sensor, der ein Prinzip anwendet, bei dem sich der elektrische Widerstand entsprechend einer Adsorption von Molekülen, die eine Geruchsquelle bilden, ändert. Der Geruchssensor teilt verschiedene Gerüche in mehrere Arten von Kategorien ein.

**[0057]** Der Kommunikator **126** ist ein Kommunikationsmodul, das die drahtlose Kommunikation mit dem Server **200** und verschiedenen Arten von externen Vorrichtungen als Ziel durchführt, wie beispielsweise dem externen Sensor **114** und einer im Besitz des Benutzers befindlichen mobilen Vorrichtung. Die Speichervorrichtung **124** ist aus einem nichtflüchtigen Speicher und einem flüchtigen Speicher konfiguriert und speichert ein Computerprogramm und verschiedene Arten von Festlegungsinformationen. Der Prozessor **122** ist Mittel zur Ausführung eines Com-

puterprogramms. Der Antriebsmechanismus **120** ist ein Stellglied, das einen internen Mechanismus steuert. Darüber hinaus sind eine Anzeigevorrichtung, ein Lautsprecher und dergleichen ebenfalls montiert.

**[0058]** Der Prozessor **122** wählt eine Handlung des Roboters **100** aus, während er über den Kommunikator **126** mit dem Server **200** oder dem externen Sensor **114** kommuniziert. Verschiedene Arten von externen Informationen, die vom internen Sensor **128** erhalten werden, beeinflussen ebenfalls die Handlungsauswahl. Der Antriebsmechanismus **120** steuert hauptsächlich die Räder (Vorderräder **102**) und den Kopfabschnitt (den Kopfabschnittsrahmen **316**). Der Antriebsmechanismus **120** ändert eine Bewegungsrichtung und eine Bewegungsgeschwindigkeit des Roboters **100**, indem er die Drehzahl und die Drehrichtung von jedem der beiden Vorderräder **102** ändert. Außerdem kann der Antriebsmechanismus **120** auch die Räder (die Vorderräder **102** und das Hinterrad **103**) anheben und absenken. Wenn sich die Räder heben, sind die Räder vollständig im Körper **104** gelagert, und der Roboter **100** kommt über die Sitzfläche **108** mit der Bodenfläche **F** in Kontakt und nimmt den sitzenden Zustand an.

**[0059]** Fig. 6 ist eine schematische Ansicht zum Beschreiben eines Prozesses der eines Gast-Roboters **100b** durch einen Gastgeber-Roboter **100a**.

**[0060]** Das Robotersystem **300** einschließlich des Servers **200** und des Gastgeber-Roboters **100a** kann einen neuen Gast-Roboter **100b** akzeptieren. Der Server **200** ist in dem Heim **X** installiert, und der Gastgeber-Roboter **100a** ist ein Roboter **100**, der Verhaltensunterstützung durch den Server **200** des Heims **X** erhält. „Akzeptieren“ in diesem Fall bedeutet, dass der Gast-Roboter **100b**, der ein Besucher ist, Verhaltensunterstützung vom Server **200** erhalten kann, indem er mit dem Server **200** verbunden ist und auf die Ressourcen (Hardware, Software und Daten) zugreift, die vom Server **200** verwaltet werden. Der Server **200** unterstützt das Verhalten von zwei Robotern **100**, bei denen es sich um den Gastgeber-Roboter **100a** und den Gast-Roboter **100b** handelt. Jeder Roboter **100** überträgt ein Roboterantwortsignal, das eine „Robotererkennung“ beinhaltet. Es ist ausreichend, dass die Robotererkennung eine Information ist, die den Roboter **100** eindeutig identifiziert, wie beispielsweise eine MAC-Adresse (Media-Access-Control-Adresse) oder eine Fertigungsnummer. Auf diese Weise kann der Server **200** jeden der beiden Roboter **100** identifizieren.

**[0061]** Im Folgenden wird eine Beschreibung unter der Voraussetzung gegeben, bei der der Gast-Roboter **100b** zum Heim **X** gebracht wird, das eine Basis des Robotersystems **300** (der Server **200** und der Gastgeber-Roboter **100a**) ist. Wenn der Gast-Roboter **100b** durch den Gastgeber-Roboter **100a** akkredi-

tiert ist, kann der Gast-Roboter **100b** vorübergehend am Robotersystem **300** des Heims X teilnehmen.

**[0062]** In **Fig. 6** ist der Gastgeber-Roboter **100a** verbunden mit dem Server **200**. Wenn der Gastgeber-Roboter **100a** und der Gast-Roboter **100b** nahe genug zueinander gebracht werden, akkreditiert der Gastgeber-Roboter **100a** den Gast-Roboter **100b** (S1). Einzelheiten eines Akkreditierungsverfahrens werden nachfolgend beschrieben. Der Gastgeber-Roboter **100a** erstellt ein Gastkennwort, und der Gastgeber-Roboter **100a** überträgt Einstellungsinformationen für das Verbinden mit dem Server **200** zu dem Gast-Roboter **100b**. Die Einstellungsinformationen beinhalten eine IP-Adresse (Internetprotokoll-Adresse) des Servers **200**, eine Portnummer und das Gastkennwort. Der Gastgeber-Roboter **100a** erhält die Robotererkennung des Gast-Roboters **100b**.

**[0063]** Der Gastgeber-Roboter **100a** benachrichtigt den Server **200** über die Angelegenheit, dass der Gastgeber-Roboter **100a** den Gast-Roboter **100b** akkreditiert hat (S2). Zu diesem Zeitpunkt überträgt der Gastgeber-Roboter **100a** die Robotererkennung und das Gastkennwort des Gast-Roboters **100b** zu dem Server **200**. Der Server **200** registriert die Robotererkennung und das Gastkennwort des Gast-Roboters **100b**.

**[0064]** Währenddessen verbindet sich der Gast-Roboter **100b** mit dem Server **200** basierend auf den vom Gastgeber-Roboter **100a** erhaltenen Einstellungsinformationen (die IP-Adresse und die Portnummer) (S3). Der Gast-Roboter **100b** überträgt die Robotererkennung und das Gastkennwort zu dem Server **200**. Nach dem Abgleichen der Robotererkennung und des Gastkennworts erlaubt der Server **200** dem Gast-Roboter **100b** die Verbindung.

**[0065]** **Fig. 7** ist eine schematische Ansicht, die einen Aspekt der Akkreditierung des Gast-Roboters **100b** durch den Gastgeber-Roboter **100a** zeigt.

**[0066]** Ein mit NFC (Nahfeldkommunikation) kompatibler Chip ist in einer Stirn des Roboters **100** eingebettet (drahtlose Nahbereichs-Kommunikationsmittel). NFC ist ein internationaler Standard für die drahtlose Nahbereichs-Kommunikationstechnologie, und in der Ausführungsform kann die Nahbereichs-Kommunikation innerhalb von etwa zehn Zentimetern bei 13,56 MHz durchgeführt werden. Der Roboter **100** sendet mithilfe des NFC-Chips regelmäßig eine Robotererkennung aus. Indem die Stirn des Gast-Roboters **100b** in die Nähe der Stirn des Gastgeber-Roboters **100a** gebracht wird, wird die Robotererkennung des Gast-Roboters **100b** durch den Gastgeber-Roboter **100a** erfasst. Die „Akkreditierung“ in der Ausführungsform wird durch den Gastgeber-Roboter **100a** durchgeführt, der die Robotererkennung des Gast-Roboters **100b** erfasst. Der Gast-Roboter **100b**

kann auf leicht im Robotersystem **300** akzeptiert werden, indem einfach die Stirnen des Gastgeber-Roboters **100a** und des Gast-Roboters **100b** nahe zueinander gebracht werden.

**[0067]** Nach der Akkreditierung werden Maschinenkörperinformationen des Gast-Roboters **100b** vom Gast-Roboter **100b** zu dem Gastgeber-Roboter **100a** übertragen. Maschinenkörperinformationen sind Spezifikationsinformationen wie beispielsweise eine Versionsnummer und ein Herstellungsdatum des Gast-Roboters **100b** sowie die installierte Software und Hardware.

**[0068]** Zusätzlich zum Zusammenbringen der Stirnen können verschiedene Bedingungen für die Akkreditierung hinzugefügt sein. Beispielsweise kann die Akkreditierung unter der Bedingung durchgeführt werden, dass die Stirnen in einem Zustand nahe zueinander gebracht werden, bei dem der Gastgeber-Roboter **100a** und der Gast-Roboter **100b** von den jeweiligen Besitzern umarmt werden. Der Roboter **100** kann einen Besitzer mithilfe der Kamera erkennen, kann mithilfe des Temperatursensors erfassen, dass der Roboter **100** angefasst wird, und kann mithilfe des Beschleunigungssensors erkennen, dass der Roboter **100** angehoben wird. Dadurch, dass eine Umarmung durch einen Besitzer als Bedingung vorgegeben ist, kann verhindert werden, dass die Akkreditierung durch den Gast-Roboter **100b** durchgeführt wird, der zufällig in die Nähe des Gastgeber-Roboters **100a** kommt. Die Akkreditierung kann unter der Bedingung durchgeführt werden, dass der Gastgeber-Roboter **100a** umarmt wird, die Akkreditierung kann unter der Bedingung durchgeführt werden, dass der Gast-Roboter **100b** umarmt wird, oder die Akkreditierung kann unter der Bedingung durchgeführt werden, dass sowohl der Gastgeber-Roboter **100a** als auch der Gast-Roboter **100b** umarmt werden. Eine Handlung des „Umarmens“ ist ein Ausdruck der Akkreditierungserlaubnis von einem Besitzer und kann als eine Anweisung an den Gastgeber-Roboter **100a** verstanden werden, dass „dem Gast-Roboter **100b** Zugriff auf Ressourcen gegeben werden kann“. Auf diese Weise kann der Gast-Roboter **100b** durch eine natürliche Handlung eines Besitzers akzeptiert werden.

**[0069]** Bei der Erkennung einer Umarmung fährt der Roboter **100** aus Sicherheitsgründen die Vorderräder **102** (das linke Rad **102a** und das rechte Rad **102b**) in den Körper **104** ein.

**[0070]** **Fig. 8** ist ein funktionelles Blockdiagramm des Robotersystems **300**.

**[0071]** Wie vordem beschrieben, beinhaltet das Robotersystem **300** den Roboter **100**, den Server **200** und die mehreren externen Sensoren **114**. Jede Komponente des Roboters **100** und des Servers **200** wird durch Hardware realisiert, die einen Computer



beinhaltet, der aus einer CPU (Zentralprozessoreinheit), verschiedenen Arten von Koprozessoren und dergleichen, einer Speichervorrichtung, die ein Speicher oder eine Speicherung ist, und einer drahtgebundenen oder drahtlosen Kommunikationsverbindung, die den Computer und die Speichervorrichtung verbindet, sowie Software, die in der Speichervorrichtung gespeichert ist und dem Computer einen Verarbeitungsbefehl liefert, gebildet ist. Ein Computerprogramm kann aus einem Gerätetreiber, einem Betriebssystem, verschiedenen Arten von Anwendungsprogrammen, die in einer oberen Schicht davon angeordnet sind, und einer Bibliothek, die den Programmen eine gemeinsame Funktion zur Verfügung stellt, konfiguriert sein. Jeder nachstehend beschriebene Block bezeichnet einen Funktionseinheitsblock statt einer Hardwareeinheitkonfiguration.

**[0072]** Ein Teil der Funktionen des Roboters **100** kann durch den Server **200** realisiert werden, und ein Teil oder alle Funktionen des Servers **200** können durch den Roboter **100** realisiert werden.

**[0073]** Der Server **200** beinhaltet eine Kommunikationseinheit **204**, eine Datenverarbeitungseinheit **202**, eine Einschränkungseinstellungseinheit **224** und eine Datenspeichereinheit **206**.

**[0074]** Die Einschränkungseinstellungseinheit **224** legt eine Verhaltenseinschränkung (im Folgenden beschrieben) bezüglich des Gast-Roboters **100b** fest. Die Kommunikationseinheit **204** verwaltet einen Prozess der Kommunikation mit dem externen Sensor **114** und dem Roboter **100**. Die Datenspeichereinheit **206** speichert verschiedene Arten von Daten. Die Datenverarbeitungseinheit **202** führt verschiedene Arten von Verfahren auf der Grundlage der von der Kommunikationseinheit **204** erhaltenen Daten und den in der Datenspeichereinheit **206** gespeicherten Daten aus. Die Datenverarbeitungseinheit **202** arbeitet ebenfalls als eine Schnittstelle der Kommunikationseinheit **204**, der Einschränkungseinstellungseinheit **224** und der Datenspeichereinheit **206**.

**[0075]** Die Kommunikationseinheit **204** beinhaltet eine Übertragungseinheit für Verhaltensmerkmale **240** und eine Verbindungseinheit **226**. Die Übertragungseinheit für Verhaltensmerkmale **240** überträgt „Verhaltensmerkmalsinformationen“ zu dem Gast-Roboter **100b**. Verhaltensmerkmalsinformationen sind Informationen, die einen Leitfaden für die Handlungsauswahl durch den Roboter **100** bilden (Einzelheiten werden nachfolgend beschreiben). Die Verbindungseinheit **226** erhält eine Verbindungsanforderung vom Roboter **100** und baut eine Kommunikationsverbindung mit dem Roboter **100** auf. In der Ausführungsform ist die Kommunikationseinheit **204** des Servers **200** mit der Kommunikationseinheit **142** des Roboters **100** über zwei Arten von Kommunikationsverbindungen verbunden, bei denen es sich um eine erste

Kommunikationsverbindung **302** (eine erste drahtlose Kommunikationsverbindung: erste drahtlose Fernkommunikationsmittel) und eine zweite Kommunikationsverbindung **304** (eine zweite drahtlose Kommunikationsverbindung: zweite drahtlose Fernkommunikationsmittel) handelt. Die erste Kommunikationsverbindung **302** ist eine ISM-Frequenzkommunikationsverbindung (Industrial, Scientific and Medical Band, deutsch: Industrie-, Wissenschafts- und Medizinband) mit 920 MHz. Die zweite Kommunikationsverbindung **304** ist eine Kommunikationsverbindung mit 2,4 GHz. Da die Frequenz der ersten Kommunikationsverbindung **302** niedriger als die der zweiten Kommunikationsverbindung **304** ist, breiten sich Funkwellen umhüllend leicht aus und es ist eine stabile Kommunikation zu erwarten, aber die Kommunikationsgeschwindigkeit ist gering. Sowohl die erste Kommunikationsverbindung **302** als auch die zweite Kommunikationsverbindung **304** (drahtlose Fernkommunikationsmittel) sind in der Lage, über eine größere Entfernung als bei NFC (drahtlose Nahbereichs-Kommunikationsmittel) zu kommunizieren.

**[0076]** Die Datenspeichereinheit **206** beinhaltet eine Bewegungsmustereinheit **232**, eine Kartenspeichereinheit **216** und eine Speichereinheit für individuelle Daten **218**.

**[0077]** Der Roboter **100** weist mehrere Vorgangsmuster (Bewegungen) auf. Verschiedene Bewegungen sind definiert, wie das Schwenken des Armes **106**, das Annähern an einen Besitzer beim Drehen und das genaue Ansehen eines Besitzers mit dem Kopf zur Seite.

**[0078]** Die Bewegungsspeichereinheit **232** speichert Steuerungsdetails einer Bewegung (eine Bewegungsdatei). Jede Bewegung ist durch eine Bewegungskennung gekennzeichnet. Die Bewegungsdatei wird auch in die Bewegungsspeichereinheit **160** des Roboters **100** heruntergeladen. Welche Bewegung ausgeführt werden soll, kann vom Server **200** oder vom Roboter **100** bestimmt werden.

**[0079]** Viele Bewegungen des Roboters **100** sind als zusammengesetzte Bewegungen konfiguriert, die mehrere Einzelbewegungen beinhalten. Wenn sich der Roboter **100** beispielsweise einem Besitzer nähert, kann die Annäherung als eine Kombination aus einer Bewegung der Einheit der Richtungsänderung, um dem Besitzer gegenüberzustehen, einer Bewegung der Einheit, die sich nähert und dabei einen Arm hebt, einer Bewegung der Einheit, die sich nähert und dabei den Körper schüttelt und einer Bewegung der Einheit, die sitzt und dabei beide Arme hebt, ausgedrückt werden. Durch Kombinieren dieser vier Bewegungsarten wird eine Bewegung realisiert, die darin besteht, „sich einem Besitzer zu nähern, auf dem Weg einen Arm zu heben und sich schließlich nach dem Schütteln des Körpers hinzusetzen“. Ein Dreh-

winkel, eine Winkelgeschwindigkeit und dergleichen eines im Roboter **100** vorgesehenen Stellglieds ist definiert, das mit einer Zeitachse in einer Bewegungsdatei korreliert ist. Verschiedene Bewegungen werden ausgeführt, indem jedes Stellglied zusammen mit dem Zeitablauf entsprechend der Bewegungsdatei (Stellgliedsteuerungsinformationen) gesteuert wird.

**[0080]** Eine Umstellzeit für das Wechseln von einer vorhergehenden Bewegung der Einheit zu einer nachfolgenden Bewegung der Einheit wird als „Intervall“ bezeichnet. Es genügt, dass ein Intervall entsprechend der Zeit definiert ist, die für eine Änderung der Bewegung der Einheit oder Einzelheiten einer Bewegung benötigt wird. Eine Länge eines Intervalls kann geregelt werden.

**[0081]** Im Folgenden werden die Einstellungen, die an der Steuerung einer Handlung des Roboters **100** beteiligt sind, wie beispielsweise welche Bewegung wann gewählt wird, und die Ausgangsregelung jedes Stellglieds bei der Realisierung einer Bewegung zusammenfassend als „Verhaltensmerkmale“ bezeichnet. Die Verhaltensmerkmale des Roboters **100** sind durch einen Bewegungsauswahlalgorithmus, eine Bewegungsauswahlwahrscheinlichkeit, eine Bewegungsdatei und dergleichen definiert.

**[0082]** Zusätzlich zu einer Bewegungsdatei speichert die Bewegungsspeichereinheit **232** eine Bewegungsauswahltablette, die eine Bewegung definiert, die bei Auftreten verschiedener Arten von Ereignissen ausgeführt werden soll. Eine oder mehrere Bewegungen und deren Auswahlwahrscheinlichkeiten sind mit einem Ereignis in der Bewegungsauswahltablette korreliert.

**[0083]** Zusätzlich zu mehreren Handlungskarten speichert die Kartenspeichereinheit **216** eine Karte, die einen Anordnungszustand eines Hindernisses wie beispielsweise eines Stuhls oder eines Tisches angibt. Die Speichereinheit für individuelle Daten **218** speichert Informationen über einen Benutzer, insbesondere über einen Besitzer. Insbesondere speichert die Speichereinheit für individuelle Daten **218** verschiedene Arten von Parametern, wie beispielsweise die Vertrautheit bezüglich eines Benutzers sowie körperliche Merkmale und Verhaltensmerkmale des Benutzers. Die Speichereinheit für individuelle Daten **218** kann auch Attributinformationen wie beispielsweise Alter und Geschlecht speichern.

**[0084]** Das Robotersystem **300** (der Roboter **100** und der Server **200**) identifiziert einen Benutzer auf der Grundlage der körperlichen Merkmale oder der Verhaltensmerkmale des Benutzers. Der Roboter **100** filmt mit der integrierten Kamera ständig eine Außenumgebung. Ferner extrahiert der Roboter **100** die körperlichen Merkmale und die Verhaltensmerkmale einer in einem Bild erscheinenden Person. Die

körperlichen Merkmale können einem Körper zugeordnete visuelle Merkmale wie beispielsweise eine Körpergröße, eine gewählte Bekleidung, ein Vorhandensein oder Fehlen einer Brille, eine Hautfarbe, eine Haarfarbe und eine Ohrgröße sein, oder können auch andere Merkmale wie beispielsweise eine durchschnittliche Körpertemperatur, einen Geruch und eine Sprachqualität beinhalten. Die Verhaltensmerkmale sind insbesondere verhaltensbegleitende Merkmale, wie beispielsweise ein Ort, den der Benutzer bevorzugt, eine Lebhaftigkeit der Bewegung und ein Vorhandensein oder Fehlen des Rauchens. Beispielsweise extrahiert der Roboter **100** Verhaltensmerkmale dergestalt, dass ein als Vater identifizierter Besitzer oft außerhalb des Hauses ist und zu Hause oft bewegungslos auf einem Sofa liegt, aber eine Mutter oft in einer Küche ist und ein Aktivitätsbereich umfassend ist.

**[0085]** Das Robotersystem **300** clustert Benutzer, die mit hoher Häufigkeit erscheinen, als „Besitzer“, basierend auf körperlichen Merkmalen und Verhaltensmerkmalen, die aus einer großen Menge von Bildinformationen und anderen Messinformationen gewonnen werden.

**[0086]** Obwohl ein Verfahren zur Identifizierung eines Benutzers anhand der Benutzererkennung einfach und zuverlässig ist, ist es eine Voraussetzung, dass der Benutzer eine Vorrichtung hat, die eine Benutzererkennung bereitstellen kann. Währenddessen ist das Verfahren zur Identifizierung eines Benutzers anhand von körperlichen Merkmalen oder Verhaltensmerkmalen dergestalt, dass ein Bilderkennungsprozess umfangreich ist, aber ein Vorteil darin liegt, dass auch ein Benutzer, der keine mobile Vorrichtung hat, identifiziert werden kann. Eines der beiden Verfahren kann allein angewendet werden, oder die Benutzeridentifikation kann unter Verwendung der beiden Verfahren zusammen in ergänzender Weise durchgeführt werden.

**[0087]** In dieser Ausführungsform werden die Benutzer auf der Grundlage von körperlichen Merkmalen und Verhaltensmerkmalen geclustert, und ein Benutzer wird unter Verwendung von Deep-Learning (ein mehrschichtiges neuronales Netzwerk) identifiziert. Einzelheiten werden nachfolgend beschrieben.

**[0088]** Der Roboter **100** weist für jeden Benutzer einen internen Vertrautheitsparameter auf. Wenn der Roboter **100** eine Handlung erkennt, die eine Zuneigung gegenüber dem Roboter **100** andeutet, wie beispielsweise das Anheben des Roboters **100** oder das Sprechen mit dem Roboter **100**, nimmt die Vertrautheit bezüglich dieses Benutzers zu. Die Vertrautheit nimmt bezüglich eines Benutzers ab, der nicht mit dem Roboter **100** beschäftigt ist, eines Benutzers, der sich grob verhält oder eines selten angetroffenen Benutzers.

[0089] Die Datenverarbeitungseinheit **202** beinhaltet eine Positionsverwaltungseinheit **208**, eine Kartenverwaltungseinheit **210**, eine Erkennungseinheit **212**, eine Vorgangssteuerungseinheit **222**, eine Vertrautheitsverwaltungseinheit **220**, eine Emotionsverwaltungseinheit **244** sowie eine Sicherheitsverwaltungseinheit **242**.

[0090] Die Positionsverwaltungseinheit **208** identifiziert die Positionskordinaten des Roboters **100** unter Verwendung des in **Fig. 3** beschriebenen Verfahrens. Die Positionsverwaltungseinheit **208** kann auch die Positionskordinaten eines Benutzers in Echtzeit nachverfolgen.

[0091] Die Emotionsverwaltungseinheit **244** verwaltet verschiedene Emotionsparameter, welche die Emotionen (Einsamkeit, Freude, Angst und dergleichen) des Roboters **100** angeben. Diese Emotionsparameter schwanken ständig. Eine Bedeutung mehrerer Handlungskarten ändert sich entsprechend den Emotionsparametern, der Bewegungszielpunkt des Roboters **100** ändert sich in Abhängigkeit von den Handlungskarten, und die Emotionsparameter ändern sich entsprechend der Bewegung des Roboters **100** und dem Lauf der Zeit.

[0092] Wenn beispielsweise der Emotionsparameter, der Einsamkeit angibt, hoch ist, legt die Emotionsverwaltungseinheit **244** den Gewichtungskoeffizienten der Handlungskarte, die Orte bewertet, an denen sich der Roboter **100** wohlfühlt, auf einen hohen Wert fest. Wenn der Roboter **100** einen Punkt in der Handlungskarte erreicht, an dem Einsamkeit behoben werden kann, verringert die Emotionsverwaltungseinheit **244** den Emotionsparameter, der Einsamkeit angibt. Außerdem ändert sich jede Art von Emotionsparameter entsprechend einer Reaktionshandlung, die im Folgenden beschrieben wird. Beispielsweise nimmt der Emotionsparameter, der die Einsamkeit angibt, ab, wenn der Roboter **100** von einem Besitzer „umarmt“ wird, und der Emotionsparameter, der die Einsamkeit angibt, nimmt zu, wenn der Roboter **100** während einer längeren Zeit einen Besitzer nicht visuell erkennt.

[0093] Die Kartenverwaltungseinheit **210** ändert den Parameter jeder Koordinate in den mehreren Handlungskarten unter Verwendung des in Verbindung mit **Fig. 4** beschriebenen Verfahrens. Die Kartenverwaltungseinheit **210** kann eine der mehreren Handlungskarten auswählen oder kann einen gewichteten Mittelwert der z-Werte der mehreren Handlungskarten bilden. Beispielsweise wird angenommen, dass die z-Werte bei einer Koordinate R1 und einer Koordinate R2 auf einer Handlungskarte A die Werte **4** und **3** haben, und die z-Werte bei der Koordinate R1 und der Koordinate R2 auf einer Handlungskarte B die Werte **-1** und **3** haben. Bei der Bildung eines einfachen Mittelwerts beträgt der gesamte z-Wert bei der Koordi-

nate R1  $4 - 1 = 3$ , und der gesamte z-Wert bei der Koordinate R2 beträgt  $3 + 3 = 6$ , weswegen der Roboter **100** in Richtung der Koordinate R2 statt in Richtung der Koordinate R1 steuert.

[0094] Wenn die Handlungskarte A 5-fach bezüglich der Handlungskarte B gewichtet wird, beträgt der gesamte z-Wert bei der Koordinate R1  $4 \times 5 - 1 = 19$  und der gesamte z-Wert an der Koordinate R2  $3 \times 5 + 3 = 18$ , weswegen der Roboter **100** in Richtung der Koordinate R1 steuert.

[0095] Die Erkennungseinheit **212** erkennt eine äußere Umgebung. In der äußeren Umgebung sind verschiedene Arten der Erkennung einbezogen, wie beispielsweise die Erkennung von Wetter oder Jahreszeit basierend auf Temperatur und Luftfeuchtigkeit, und die Erkennung von Schutz (ein sicherer Bereich) basierend auf einem Maß an Licht und Temperatur. Die Erkennungseinheit **156** des Roboters **100** erhält verschiedene Arten von Umgebungsinformationen unter Verwendung des internen Sensors **128** und überträgt die Umgebungsinformationen nach Ausführen eines primären Prozesses auf diesen zu der Erkennungseinheit **212** des Servers **200**. Insbesondere extrahiert die Erkennungseinheit **156** des Roboters **100** aus einem Bild diejenigen Bilder, die beweglichen Objekten, insbesondere Menschen oder Tieren, entsprechen, und sendet die extrahierten Bilder an den Server **200**. Die Erkennungseinheit **212** des Servers **200** extrahiert Merkmale einer Person, die in den extrahierten Bildern erscheint.

[0096] Die Erkennungseinheit **212** beinhaltet ferner eine Personenerkennungseinheit **214** und eine Reaktionserkennungseinheit **228**. Die Personenerkennungseinheit **214** erkennt eine Person anhand eines Bildes, das von der im Roboter **100** integrierten Kamera gefilmt wurde, und extrahiert die körperlichen Merkmale und Verhaltensmerkmale der Person. Ferner bestimmt die Personenerkennungseinheit **214** basierend auf den in der Speichereinheit für individuelle Daten **218** registrierten körperlichen Merkmalsinformationen und Verhaltensmerkmalsinformationen welcher Person, wie beispielsweise einem Vater, einer Mutter oder einem ältesten Sohn, der gefilmte Benutzer, das heißt, der Benutzer, den der Roboter **100** ansieht, entspricht. Die Personenerkennungseinheit **214** beinhaltet eine Ausdruckserkennungseinheit **230**. Die Ausdruckserkennungseinheit **230** leitet ein Gefühl eines Benutzers unter Verwendung der Bilderkennung eines Ausdrucks des Benutzers ab.

[0097] Die Person, die die Einheit **214** erkennt, extrahiert auch Merkmale eines sich bewegenden Objekts, das keine Person ist, z. B. eine Katze oder einen Hund, also einem Haustier.

**[0098]** Die Reaktionserkennungseinheit **228** erkennt verschiedene Reaktionshandlungen, die bezüglich des Roboters **100** durchgeführt werden, und klassifiziert die Handlungen als angenehme oder unangenehme Handlungen. Die Reaktionserkennungseinheit **228** erkennt ebenfalls eine Reaktionshandlung eines Besitzers bezüglich einer Handlung des Roboters **100**, wodurch die Reaktionshandlung als positive oder negative Reaktion klassifiziert wird.

**[0099]** Angenehme und unangenehme Handlungen werden in Abhängigkeit davon unterschieden, ob eine Reaktionshandlung eines Benutzers angenehm oder unangenehm für ein Tier ist. Zum Beispiel ist das umarmt werden eine angenehme Handlung für den Roboter **100**, und das getreten werden ist eine unangenehme Handlung für den Roboter **100**. Positive und negative Reaktionen werden in Abhängigkeit davon unterschieden, ob eine Reaktionshandlung eines Benutzers auf eine angenehme Emotion oder eine unangenehme Emotion des Benutzers hinweist.

**[0100]** Zum Beispiel ist das Umarmtwerden eine positive Reaktion, die auf eine angenehme Emotion des Benutzers hinweist, und das Getretenwerden ist eine negative Reaktion, die auf eine unangenehme Emotion des Benutzers hinweist.

**[0101]** Die Vorgangssteuerungseinheit **222** des Servers **200** bestimmt eine Bewegung und des Roboters **100** in Zusammenarbeit mit einer Vorgangssteuerungseinheit **150** des Roboters **100**. Die Vorgangssteuerungseinheit **222** des Servers **200** stellt einen Bewegungszielpunkt des Roboters **100** und eine Bewegungsrouten für den Bewegungszielpunkt zusammen, basierend auf einer Handlungskartenauswahl durch die Kartenverwaltungseinheit **210**. Die Bewegungssteuerungseinheit **222** stellt mehrere Bewegungsrouten zusammen und kann danach eine beliebige der Bewegungsrouten auswählen.

**[0102]** Die Vorgangssteuerungseinheit **222** wählt eine Bewegung des Roboters **100** aus den mehreren Bewegungen der Bewegungsspeichereinheit **232**. Eine Auswahlwahrscheinlichkeit ist mit jeder Situation korreliert. Beispielsweise ist ein Auswahlverfahren definiert, bei dem eine Bewegung A mit einer Wahrscheinlichkeit von 20 % ausgeführt wird, wenn eine angenehme Handlung von einem Besitzer ausgeführt wird, und eine Bewegung B mit einer Wahrscheinlichkeit von 5 % ausgeführt wird, wenn eine Temperatur 30 Grad oder mehr erreicht.

**[0103]** Ein Bewegungszielpunkt und eine Bewegungsrouten werden durch eine Aktionskarte bestimmt, und eine Bewegung wird gemäß verschiedenen Arten von Ereignissen ausgewählt, die im Folgenden beschrieben werden.

**[0104]** Die Vertrautheitsverwaltungseinheit **220** verwaltet die Vertrautheit für jeden Benutzer. Wie vor dem beschrieben, ist die Vertrautheit als ein Teil der individuellen Daten in der Speichereinheit für individuelle Daten **218** registriert. Wenn eine angenehme Handlung erkannt wird, erhöht die Vertrautheitsverwaltungseinheit **220** die Vertrautheit bezüglich dieses Benutzers. Wenn eine unangenehme Handlung erkannt wird, verringert die Vertrautheitsverwaltungseinheit **220** die Vertrautheit. Außerdem nimmt die Vertrautheit eines Besitzers, der während eines längeren Zeitraums nicht visuell erkannt wurde, allmählich ab.

**[0105]** Der Gast-Roboter **100b** kann verschiedene Informationen erhalten, indem er sich mit dem Server **200** verbindet, der den Gastgeber-Roboter **100a** verwaltet. Die Sicherheitsverwaltungseinheit **242** weist den Gast-Roboter **100b** an, die Daten zu annullieren, die erhalten wurden, nachdem sich der Gast-Roboter **100b** mit dem Server **200** verbunden hat.

**[0106]** Der Roboter **100** arbeitet sowohl als Gastgeber-Roboter **100a** als auch als Gast-Roboter **100b**.

**[0107]** Der Roboter **100** beinhaltet eine Kommunikationseinheit **142**, eine Datenverarbeitungseinheit **136**, eine Datenspeichereinheit **148**, den internen Sensor **128** und den Antriebsmechanismus **120**.

**[0108]** Die Kommunikationseinheit **142** entspricht dem Kommunikator **126** (siehe Fig. 5) und verwaltet einen Vorgang der Kommunikation mit dem externen Sensor **114**, dem Server **200** und dem anderen Roboter **100**. Die Datenspeichereinheit **148** speichert verschiedene Arten von Daten. Die Datenspeichereinheit **148** entspricht der Speichervorrichtung **124** (siehe Fig. 5). Die Datenverarbeitungseinheit **136** führt verschiedene Arten von Verfahren auf der Grundlage der von der Kommunikationseinheit **142** erhaltenen Daten und den in der Datenspeichereinheit **148** gespeicherten Daten aus. Die Datenverarbeitungseinheit **136** entspricht dem Prozessor **122** und einem vom Prozessor **122** ausgeführten Computerprogramm. Die Datenverarbeitungseinheit **136** arbeitet ebenfalls als eine Schnittstelle der Kommunikationseinheit **142**, des internen Sensors **128**, des Antriebsmechanismus **120** und der Datenspeichereinheit **148**.

**[0109]** Die Kommunikationseinheit **142** beinhaltet eine Anweisungsübertragungseinheit **134**, eine Anweisungsempfangseinheit **138** und eine Verhaltensmerkmalserfassungseinheit **140**.

**[0110]** Wenn der Roboter **100** der Gastgeber-Roboter **100a** ist, sendet die Anweisungsübertragungseinheit **134** eine Verhaltensanweisung (nachfolgend beschrieben) an den Gast-Roboter **100b**. Wenn der Roboter **100** der Gast-Roboter **100b** ist, empfängt die

Anweisungsempfangseinheit **138** eine Verhaltensanweisung vom Gastgeber-Roboter **100a**. Die Verhaltensmerkmalserfassungseinheit **140** empfängt Verhaltensmerkmalinformationen von der Verhaltensmerkmalübertragungseinheit **240** des Servers **200**.

[0111] Die Datenspeichereinheit **148** beinhaltet eine Bewegungsspeichereinheit **160**, die verschiedenen Bewegungen des Roboters **100** definiert.

[0112] Verschiedene Arten von Bewegungsdateien werden in die Bewegungsspeichereinheit **160** des Roboters **100** von der Bewegungsspeichereinheit **232** des Servers **200** heruntergeladen. Eine Bewegung ist durch eine Bewegungskennung gekennzeichnet. Ein Vorgangszeitpunkt, eine Vorgangszeit, eine Vorgangsrichtung und dergleichen der verschiedenen Stellgliedarten (der Antriebsmechanismus **120**) sind chronologisch in der Bewegungsdatei definiert, um verschiedene Bewegungen auszuführen, wie beispielsweise das Hinsetzen durch Einfahren der Vorderräder **102**, das Anheben des Arms **106**, den Roboter **100** eine drehende Handlung ausführen lassen, indem bewirkt wird, dass sich die beiden Vorderräder **102** rückwärts drehen oder nur ein Vorderrad **102** dreht, das Schütteln, indem die Vorderräder **102** in einem Zustand gedreht werden, in dem die Vorderräder **102** eingefahren sind, oder das einmalige Anhalten und Zurückschauen beim Bewegen weg von einem Benutzer.

[0113] Die Datenverarbeitungseinheit **136** beinhaltet die Erkennungseinheit **156**, eine Vorgangssteuereinheit **150**, eine Zugriffsverwaltungseinheit **172**, eine Annullierungsverarbeitungseinheit **152** und eine Akkreditierungseinheit **154**.

[0114] Die Vorgangssteuereinheit **150** des Roboters **100** bestimmt eine Bewegung des Roboters **100** in Zusammenarbeit mit der Vorgangssteuereinheit **222** des Servers **200**. Ein Teil der Bewegungen kann vom Server **200** bestimmt werden und andere Bewegungen können vom Roboter **100** bestimmt werden. Eine Konfiguration kann auch so sein, dass der Roboter **100** eine Bewegung bestimmt, der Server **200** jedoch eine Bewegung bestimmt, wenn eine Verarbeitungslast des Roboters **100** hoch ist. Eine Bewegung, die eine Basis bildet, kann vom Server **200** bestimmt werden, und eine zusätzliche Bewegung kann vom Roboter **100** bestimmt werden. Es ist ausreichend, dass eine Art und Weise, in der ein Bewegungsbestimmungsprozess zwischen dem Server **200** und dem Roboter **100** aufgeteilt ist, nach den Vorgaben des Robotersystems **300** konzipiert ist.

[0115] Die Vorgangssteuereinheit **150** des Roboters **100** bestimmt zusammen mit der Vorgangssteuereinheit **222** des Servers **200** eine Bewegungsrichtung des Roboters **100**. Eine auf einer Handlungskarte basierende Bewegung kann vom

Server **200** bestimmt werden, und eine sofortige Bewegung, wie beispielsweise das Vermeiden eines Hindernisses, kann durch die Vorgangssteuereinheit **150** des Roboters **100** bestimmt werden. Der Antriebsmechanismus **120** bewirkt, dass sich der Roboter **100** durch Antreiben der Vorderräder **102** gemäß einer Anweisung der Vorgangssteuereinheit **150** auf einen Zielpunkt zubewegt.

[0116] Die Vorgangssteuereinheit **150** des Roboters **100** weist den Antriebsmechanismus **120** an, eine ausgewählte Bewegung auszuführen. Der Antriebsmechanismus **120** steuert jedes Stellglied entsprechend der Bewegungsdatei.

[0117] Die Vorgangssteuereinheit **150** kann auch eine Bewegung des Hochhaltens beider Arme **106** als eine Geste der Bitte um „eine Umarmung“ durchführen, wenn sich ein Benutzer mit einem hohen Grad an Vertrautheit in der Nähe befindet, und kann auch eine Bewegung des Nicht-länger-umarmt-werden-Wollens ausführen, indem wiederholt bewirkt wird, dass sich die rechten und linken Vorderräder **102** in Gegenrichtung drehen und in einem eingefahrenen Zustand anhalten, wenn die „Umarmung“ langweilig wird. Der Antriebsmechanismus **120** bewirkt, dass der Roboter **100** verschiedene Bewegungen ausführt, indem er die Vorderräder **102**, den Arm **106** und den Hals (Kopfeinheitrahmen **316**) entsprechend einer Anweisung der Vorgangssteuereinheit **150** antreibt.

[0118] Die Akkreditierungseinheit **154** führt den Akkreditierungsprozess, der in Bezug auf die Fig. 6 und Fig. 7 beschriebenen ist. Die Akkreditierungseinheit **154** veranlasst regelmäßig, dass die Robotererkennung vom NFC-Chip ausgesendet wird. Wenn der Roboter **100** der Gastgeber-Roboter **100a** ist, akkreditiert die Akkreditierungseinheit **154** den Gast-Roboter **100b** beim Empfang der Robotererkennung vom anderen Roboter **100** (dem Gast-Roboter **100b**). Eine Konfiguration kann dergestalt sein, dass die Akkreditierungseinheit **154** die Robotererkennung unter der Bedingung aussendet, dass die Erkennungseinheit **156** eine Umarmung des jeweiligen Roboters **100** erkennt. In diesem Fall kann der Gast-Roboter **100b** nur dann vom gastgebenden Roboter **100a** akkreditiert werden, wenn der Gast-Roboter **100b** umarmt wird. Außerdem kann eine Konfiguration dergestalt sein, dass die Akkreditierungseinheit **154** die Robotererkennung unter der Bedingung erhält, dass die Erkennungseinheit **156** eine Umarmung des jeweiligen Roboters **100** erkennt. In diesem Fall akkreditiert der Gastgeber-Roboter **100a** den Gast-Roboter **100b** nur dann, wenn der Gastgeber-Roboter **100a** umarmt wird.

[0119] Wenn der Roboter **100** der Gastgeber-Roboter **100a** ist, legt die Zugriffsverwaltungseinheit **172** für den Gast-Roboter **100b** nach der Akkreditierung

ein Zugriffsrecht auf den Server **200** fest. Wenn der Roboter **100** der Gast-Roboter **100b** ist, erhält die Zugriffsverwaltungseinheit **172** vom Gastgeber-Roboter **100a** nach der Akkreditierung ein Zugriffsrecht auf den Server **200**. Ein „Zugriffsrecht“ ist ein Recht zur Nutzung der vom Server **200** verwalteten Ressourcen. Der Gast-Roboter **100b** kann auf den Server **200** mithilfe der vom Gastgeber-Roboter **100a** bereitgestellten Einstellungsinformationen zugreifen. Die nachfolgend beschriebene Verhaltensbeschränkung ist im Zugriffsrecht des Gast-Roboters **100b** festgelegt.

**[0120]** Wenn der Roboter **100** der Gast-Roboter **100b** ist, annulliert die Annullierungsverarbeitungseinheit **152** die nach der Verbindung mit dem Server **200** erhaltenen Daten (nachfolgend beschrieben).

**[0121]** Die Erkennungseinheit **156** des Roboters **100** analysiert vom internen Sensor **128** erhaltene externe Informationen. Die Erkennungseinheit **156** ist zur visuellen Erkennung (eine visuelle Einheit), Geruchserkennung (eine Geruchseinheit), Klangerkennung (eine Höreinheit) und taktilen Erkennung (eine taktile Einheit) in der Lage.

**[0122]** Die Erkennungseinheit **156** filmt mithilfe der integrierten Kamera (dem internen Sensor **128**) regelmäßig einen äußeren Betrachtungswinkel und erkennt ein sich bewegendes Objekt wie beispielsweise eine Person oder ein Haustier. Ein Bild des sich bewegendes Objekts wird zu dem Server **200** übertragen, und die Personenerkennungseinheit **214** des Servers **200** extrahiert die körperlichen Merkmale des sich bewegendes Objekts. Zudem erkennt die Erkennungseinheit **156** auch einen Geruch eines Benutzers und eine Stimme eines Benutzers. Der Geruch und Klang (Stimme) werden nach einem bereits bekannten Verfahren in mehrere Arten eingeteilt.

**[0123]** Wenn eine starke Kraft auf den Roboter **100** ausgeübt wird, erkennt die Erkennungseinheit **156** dies mithilfe eines eingebauten Beschleunigungssensors, und die Reaktionserkennungseinheit **228** des Servers **200** erkennt, dass eine „gewalttätige Handlung“ von einem Benutzer in der Nähe durchgeführt wurde. Wenn ein Benutzer den Roboter **100** durch Greifen des Horns **112** anhebt, kann dies ebenfalls als gewalttätige Handlung erkannt werden. Wenn ein Benutzer in einem Zustand des Gegenüberstehens mit dem Roboter **100** in einem bestimmten Lautstärkebereich und einem bestimmten Frequenzband spricht, kann die Personenerkennungseinheit **228** des Servers **200** erkennen, dass eine „Sprechhandlung“ bezüglich des Roboters **100** durchgeführt wurde. Wenn eine Temperatur im Bereich der Körpertemperatur erkannt wird, erkennt die Reaktionserkennungseinheit **228** des Servers **200** außerdem, dass eine „Berührungshandlung“ von einem Benutzer durchgeführt wurde, und wenn eine Aufwärts-

beschleunigung in einem Zustand erkannt wird, in dem eine Berührung erkannt wird, erkennt die Reaktionserkennungseinheit **228** des Servers **200**, dass eine „Uarmung“ durchgeführt wurde. Körperkontakt, wenn ein Benutzer den Körper **104** anhebt, kann ebenfalls wahrgenommen werden, und eine Uarmung kann auch durch eine auf die Vorderräder **102** wirkende Last erkannt werden, die abnimmt.

**[0124]** Die Reaktionserkennungseinheit **228** des Servers **200** erkennt verschiedene Arten von Reaktionen eines Benutzers gegenüber dem Roboter **100**.

**[0125]** „Angenehm“ oder „unangenehm“, „positiv“ oder „negativ“ sind mit einem Teil von typischen Reaktionshandlungen unter verschiedenen Arten von Reaktionshandlungen korreliert. Im Allgemeinen sind fast alle Reaktionshandlungen, die angenehme Handlungen sind, positive Reaktionen, und fast alle Reaktionshandlungen, die unangenehme Handlungen sind, sind negative Reaktionen. Angenehme und unangenehme Handlungen beziehen sich auf die Vertrautheit, und positive und negative Reaktionen beeinflussen die Handlungsauswahl des Roboters **100**.

**[0126]** Von einer Reihe von Erkennungsverfahren, einschließlich Erkennung, Analyse und Bestimmung, führt die Erkennungseinheit **156** des Roboters **100** eine Auswahl und Kategorisierung von Informationen aus, die für die Erkennung erforderlich sind, und ein Interpretationsverfahren wie beispielsweise eine Analyse oder Bestimmung wird von der Erkennungseinheit **212** des Servers **200** ausgeführt. Die Erkennungsverfahren können von der Erkennungseinheit **212** des Servers **200** allein ausgeführt werden oder von der Erkennungseinheit **156** des Roboters **100** allein ausgeführt werden, oder beide können die Erkennungsverfahren unter Zuweisung von Rollen ausführen, wie bereits beschrieben.

**[0127]** Die Vertrautheitsverwaltungseinheit **220** des Servers **200** ändert die Vertrautheit gegenüber einem Benutzer gemäß einer von der Erkennungseinheit **156** erkannten Reaktionshandlung. Im Wesentlichen nimmt die Vertrautheit gegenüber einem Benutzer zu, der eine angenehme Handlung ausführt, während die Vertrautheit gegenüber einem Benutzer, der eine unangenehme Handlung ausführt, abnimmt.

**[0128]** Die Erkennungseinheit **212** des Servers **200** kann bestimmen, ob eine Reaktion angenehm oder unangenehm ist, und die Kartenverwaltungseinheit **210** des Servers **200** kann auf einer Handlungskarte, die die „Verbundenheit mit einem Ort“ darstellt, den z-Wert des Punktes ändern, an dem die angenehme oder unangenehme Handlung ausgeführt wurde. Wenn beispielsweise eine angenehme Handlung in einem Wohnzimmer ausgeführt wird, kann die Kartenverwaltungseinheit **210** einen bevorzugten Punkt

mit hoher Wahrscheinlichkeit im Wohnzimmer festlegen. In diesem Fall wird ein positiver Rückmeldungsnutzen dadurch realisiert, dass der Roboter **100** das Wohnzimmer favorisiert und das Wohnzimmer weiter favorisiert, da er Empfänger einer angenehmen Handlung im Wohnzimmer ist.

**[0129]** Die Personenerkennungseinheit **214** des Servers **200** erkennt ein sich bewegendes Objekt aus verschiedenen Arten von Daten, die vom externen Sensor **114** oder dem internen Sensor **128** erhalten werden, und extrahiert daraus Merkmale (körperliche Merkmale und Verhaltensmerkmale). Darüber hinaus führt die Personenerkennungseinheit **214** eine Clusteranalyse mehrerer sich bewegende Objekte anhand dieser Merkmale durch. Nicht nur ein Mensch, sondern auch ein Haustier wie beispielsweise ein Hund oder eine Katze können ein Ziel der Analyse als bewegliches Objekt sein.

**[0130]** Der Roboter **100** führt regelmäßig eine Bildaufnahme aus, und die Personenerkennungseinheit **214** erkennt ein sich bewegendes Objekt aus den Bildern und extrahiert Merkmale des sich bewegenden Objekts. Wenn ein sich bewegendes Objekt erkannt wird, werden körperliche Merkmale und Verhaltensmerkmale auch vom Geruchssensor, dem integrierten Mikrofon mit hoher Richtwirkung, dem Temperatursensor und dergleichen extrahiert. Wenn beispielsweise ein sich bewegendes Objekt in einem Bild erscheint, werden verschiedene Merkmale extrahiert, wie beispielsweise ein Bart, aktiv sein am frühen Morgen, das Tragen von roter Kleidung, das Riechen von Parfüm, eine laute Stimme, das Tragen einer Brille, das Tragen eines Rockes, das Vorhandensein von weißen Haaren, groß sein, füllig sein, sonnengebräunt sein oder sich auf einem Sofa befinden.

**[0131]** Wenn ein sich bewegendes Objekt (Benutzer) mit Bart oft am frühen Morgen aktiv ist (steht früh auf) und selten rote Kleidung trägt, wird ein erstes Profil erstellt, das ein Cluster (Benutzer) ist, das früh aufsteht, einen Bart hat und nicht oft rote Kleidung trägt. Währenddessen wird ein zweites Profil erstellt, das ein Cluster (Benutzer) ist, das eine Brille trägt und einen Rock trägt, aber definitiv keinen Bart hat, wenn ein sich bewegendes Objekt mit Brille oft einen Rock trägt, das sich bewegende Objekt aber keinen Bart hat.

**[0132]** Obwohl es sich bei dem vorstehend genannten Beispiel um ein einfaches Beispiel handelt, werden das erste Profil, das einem Vater entspricht, und das zweite Profil, das einer Mutter entspricht, nach dem vordem beschriebenen Verfahren gebildet, und der Roboter **100** erkennt, dass es in diesem Haus mindestens zwei Benutzer (Eigentümer) gibt.

**[0133]** Man beachte, dass der Roboter **100** nicht erkennen muss, dass das erste Profil der „Vater“ ist. In

allen Fällen reicht es aus, dass der Roboter **100** eine Figur erkennen kann, die „ein Cluster mit Bart ist, oft früh aufsteht und selten rote Kleidung trägt“.

**[0134]** Es wird angenommen, dass der Roboter **100** ein sich bewegendes Objekt (Benutzer) in einem Zustand, in dem diese Art der Clusteranalyse abgeschlossen ist, neu erkennt.

**[0135]** Zu diesem Zeitpunkt extrahiert die Personenerkennungseinheit **214** des Servers **200** Merkmale von Messinformationen eines Bildes oder dergleichen, die vom Roboter **100** erhalten wurden, und bestimmt unter Verwendung von Deep-Learning (ein mehrschichtiges neuronales Netzwerk), welchem Profil (Cluster) ein sich bewegendes Objekt in der Nähe des Roboters **100** entspricht. Wenn beispielsweise ein sich bewegendes Objekt mit einem Bart erkannt wird, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass das sich bewegende Objekt der Vater ist. Wenn das sich bewegende Objekt früh am Morgen aktiv ist, ist es noch sicherer, dass das sich bewegende Objekt dem Vater entspricht. Wenn währenddessen ein sich bewegendes Objekt erkannt wird, das eine Brille trägt, besteht die Möglichkeit, dass das sich bewegende Objekt die Mutter ist. Wenn das sich bewegende Objekt einen Bart hat, ist das sich bewegende Objekt weder die Mutter noch der Vater, weswegen die Personenerkennungseinheit **214** bestimmt, dass das sich bewegende Objekt eine neue Person ist, die nicht clusteranalysiert wurde.

**[0136]** Die Bildung eines Clusters (Profil) durch Merkmalsextraktion (Clusteranalyse) und die Anwendung auf eine clusterbegleitende Merkmalsextraktion (Deep-Learning) können gleichzeitig ausgeführt werden.

**[0137]** Die Vertrautheit mit einem sich bewegenden Objekt (Benutzer) ändert sich entsprechend der Art der Behandlung des Roboters **100** durch den Benutzer.

**[0138]** Der Roboter **100** legt eine hohe Vertrautheit fest für eine häufig angetroffene Person, eine Person, die den Roboter **100** häufig berührt, und eine Person, die häufig mit dem Roboter **100** spricht. Währenddessen nimmt die Vertrautheit für eine selten gesehene Person ab, eine Person, die den Roboter **100** nicht oft berührt, eine gewalttätige Person und eine Person, die mit lauter Stimme schimpft. Der Roboter **100** ändert die Vertrautheit jedes Benutzers auf der Grundlage verschiedener Elemente der Informationen des Außenwinkels, die von den Sensoren erfasst werden (visuell, taktil und akustisch).

**[0139]** Der eigentliche Roboter **100** führt autonom eine komplexe Handlungsauswahl entsprechend einer Handlungskarte aus. Der Roboter **100** handelt, während er von mehreren Handlungskarten beeinflusst

ist, die auf verschiedenen Parametern wie beispielsweise Einsamkeit, Langeweile und Neugierde basieren. Wenn die Wirkung der Handlungskarten beseitigt ist oder bei einem internen Zustand, bei dem die Wirkung der Handlungskarten gering ist, versucht der Roboter **100** im Wesentlichen, sich einer Person mit hoher Vertrautheit zu nähern, und versucht, sich von einer Person mit niedriger Vertrautheit zu entfernen.

**[0140]** Die Handlungen des Roboters **100** sind nachstehend entsprechend der Vertrautheit eingeteilt.

(1) Ein Cluster mit extrem hoher Vertrautheit  
Der Roboter **100** drückt nachdrücklich ein Gefühl der Zuneigung aus, indem er sich einem Benutzer nähert (nachfolgend als „Annäherungshandlung“ bezeichnet) und eine liebevolle Geste ausführt, die im Voraus als eine Geste definiert ist, die Wohlwollen gegenüber einer Person andeutet.

(2) Ein Cluster mit vergleichsweise hoher Vertrautheit  
Der Roboter **100** führt nur eine Annäherungshandlung aus.

(3) Ein Cluster mit vergleichsweise niedriger Vertrautheit  
Der Roboter **100** führt keine besondere Handlung aus.

(4) Ein Cluster mit besonders niedriger Vertrautheit  
Der Roboter **100** führt eine Rückzugshandlung aus.

**[0141]** Gemäß dem bisher beschriebenen Steuerungsverfahren nähert sich der Roboter **100** dem Benutzer, wenn er einen Benutzer mit hoher Vertrautheit findet, und entfernt sich umgekehrt vom Benutzer, wenn er einen Benutzer mit niedriger Vertrautheit findet. Gemäß dieser Art von Steuerungsverfahren kann der Roboter **100** durch die Verhaltensweise eine sogenannte „Schüchternheit“ ausdrücken. Wenn ein Besucher (ein Benutzer A mit niedriger Vertrautheit) erscheint, kann sich der Roboter **100** außerdem vom Besucher wegbewegen und auf ein Familienmitglied (ein Benutzer B mit hoher Vertrautheit) zubewegen. In diesem Fall kann Benutzer B wahrnehmen, dass der Roboter **100** schüchtern ist und sich unwohl fühlt und sich auf Benutzer B verlässt. Durch diese Art von Verhaltensausdruck werden bei Benutzer B die Freude, auserwählt zu sein und des sich auf ihn Verlassens, sowie ein damit verbundenes Gefühl der Zuneigung hervorgerufen.

**[0142]** Wenn indes der Benutzer A, der ein Besucher ist, häufig zu Besuch ist und mit dem Roboter **100** spricht und ihn berührt, steigt die Vertrautheit des Roboters **100** gegenüber Benutzer A allmählich an, und der Roboter **100** hört auf, eine Schüchternheitshandlung (eine Rückzugshandlung) gegenüber Benutzer

A auszuführen. Der Benutzer A kann auch Zuneigung gegenüber dem Roboter **100** empfinden, indem er wahrnimmt, dass sich der Roboter **100** an Benutzer A gewöhnt hat.

**[0143]** Die bisher beschriebene Handlungsauswahl muss nicht unbedingt ständig ausgeführt werden. Wenn beispielsweise ein interner Parameter, der die Neugier des Roboters **100** angibt, hoch ist, wird einer Handlungskarte Gewicht gegeben, aus der ein Ort ermittelt wird, an dem die Neugierde befriedigt wird, weswegen auch eine Möglichkeit besteht, dass der Roboter **100** keine von Vertrautheit beeinflusste Handlung auswählt. Wenn der im Flur installierte Außensensor **114** die Heimkehr eines Benutzers erfasst, kann der Roboter **100** mit maximaler Priorität auch eine Handlung zur Begrüßung des Benutzers ausführen.

**[0144]** Fig. 9 ist eine Ansicht eines Einschränkungseinstellungsbildschirms **180**.

**[0145]** Der Server **200** bewirkt, dass der Einschränkungseinstellungsbildschirm **180** auf einem Monitor angezeigt wird (nicht gezeigt). Ein Besitzer A des Gastgeber-Roboters **100** kann dem Gast-Roboter **100b** eine Verhaltenseinschränkung auferlegen. Der Besitzer A legt „Verhaltenseinschränkungsinformationen“ auf dem Einschränkungseinstellungsbildschirm **180** fest, der vom Server **200** angezeigt wird. Verhaltenseinschränkungsinformationen sind Informationen, die eine Handlung definieren, die ausgeführt werden kann, wenn der Gast-Roboter **100b** mit dem Server **200** des Heims X verbunden ist.

**[0146]** Die Einschränkungseinstellungseinheit **224** erhält und speichert Verhaltenseinschränkungsinformationen mithilfe des Einschränkungseinstellungsbildschirms **180**. Wenn der Gast-Roboter **100b** mit dem Server **200** verbunden ist, werden Verhaltenseinschränkungsinformationen an den Gast-Roboter **100b** als ein Teil der Verhaltensmerkmalsinformationen übertragen. Die Vorgangsteuerungseinheit **150** des Gast-Roboters **100b** wählt eine Handlung entsprechend den Verhaltenseinschränkungsinformationen aus.

**[0147]** Beispielsweise kann es dem Gast-Roboter **100b** untersagt sein, das Innere des Heims X mit der integrierten Kamera zu filmen. Wenn der Gast-Roboter **100b** eine Verbindung zum Server **200** trennt, wenn eine Filmverbotseinstellung ausgeführt wird, annulliert die Annullierungsverarbeitungseinheit **152** des Gast-Roboters **100b** ein gefilmtes Bild, das nach der Verbindung mit dem Server **200** aufgenommen wurde. Durch das Auferlegen einer Verhaltenseinschränkung kann die Privatsphäre des Heims X geschützt werden, wodurch der Besitzer A des Heims X den Gast-Roboter **100b** ohne Sorgen akzeptieren kann.



**[0148]** Darüber hinaus kann das Filmen von Videos verboten sein, aber das Filmen von Standbildern gestattet sein oder das Aufnehmen mit einem Mikrofon verboten sein. Die Bewegungsgeschwindigkeit des Gast-Roboters **100b** kann so eingestellt sein, dass sie niedriger als üblich ist, oder ein Aktivitätsbereich des Gast-Roboters **100b** kann eingeschränkt sein. Beispielsweise trägt die Beschränkung des Aktivitätsbereichs des Gast-Roboters **100b** auf das Wohnzimmer und das Esszimmer ebenfalls zum Schutz der Privatsphäre bei.

**[0149]** In der Ausführungsform wird eine Beschreibung unter der Annahme gegeben, dass sich der Gast-Roboter **100b** nur im Wohnzimmer bewegen kann und dass eine Verbindungszeit zwischen dem Server **200** und dem Gast-Roboter **100b** auf 30 Minuten begrenzt ist. Die auf dem Einschränkungseinstellungsbildschirm **180** eingestellten Informationen fungieren sozusagen als „Eid“, an den sich der Gast-Roboter **100b** im Heim X halten sollte.

**[0150]** Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das einen Akkreditierungsprozess zeigt, der ausgeführt wird, wenn der Gastgeber-Roboter **100a** die Robotererkennung des Gast-Roboters **100b** erkennt.

**[0151]** Der Gastgeber-Roboter **100a** und der Gast-Roboter **100b** kommen in die Nähe, und die Akkreditierungseinheit **154** des Gastgeber-Roboters **100a** akkreditiert den Gast-Roboter **100b** beim Erfassen der Robotererkennung des Gast-Roboters **100b**, woraufhin der in Fig. 10 gezeigte Akkreditierungsprozess durchgeführt wird.

**[0152]** Die Akkreditierungseinheit **154** des Gastgeber-Roboters **100a** erfasst die Maschinenkörperinformationen einschließlich der Robotererkennung und führt eine Sicherheitsüberprüfung des Gast-Roboters **100b** durch (**S10**). Die Sicherheitsüberprüfung in der Ausführungsform bestimmt, ob die neueste Version einer vorbestimmten Sicherheitssoftware im Gast-Roboter **100b** installiert ist, und ob innerhalb der letzten sechs Stunden eine Suche nach einem Computervirus durchgeführt wurde. Durch die Durchführung der Sicherheitsüberprüfung kann verhindert werden, dass ein mit einem Computervirus infizierter Gast-Roboter **100b** mit dem Server **200** verbunden wird.

**[0153]** Wenn der Gast-Roboter **100b** die Sicherheitsüberprüfung besteht, ist die Akkreditierung abgeschlossen (**Y** in **S12**), und die Zugriffsverwaltungseinheit **172** des Gastgeber-Roboters **100a** erstellt ein Gastkennwort (**S14**). Die Zugriffsverwaltungseinheit **172** des Gastgeber-Roboters **100a** benachrichtigt den Server **200** über das Gastkennwort und die Robotererkennung des Gast-Roboters **100b** (**S14**). Der Server **200** registriert das Gastkennwort und die Robotererkennung. Für das Gastkennwort werden ein Zeitlimit und eine Registrierungsdauer festgelegt.

**[0154]** Die Zugriffsverwaltungseinheit **172** des Gastgeber-Roboters **100a** überträgt Einstellungsinformationen des Servers **200** zu dem Gast-Roboter **100b** (**S18**). Die IP-Adresse des Servers **200**, die Portnummer und das Gastkennwort sind in den Einstellungsinformationen enthalten. Wenn der Gast-Roboter **100b** die Sicherheitsüberprüfung nicht besteht (**N** in **S12**), wird der Prozess ab **S14** übersprungen. In diesem Fall kann sich der Gast-Roboter **100b** nicht mit dem Server **200** verbinden.

**[0155]** Eine Konfiguration kann dergestalt sein, dass der Gastgeber-Roboter **100a** nur dann eine Robotererkennung erkennt oder ein Gastkennwort oder dergleichen an den Gast-Roboter **100b** aussendet, wenn der Gastgeber-Roboter **100a** umarmt wird. In diesem Fall wird der Akkreditierungsprozess erst dann durchgeführt, wenn die Erkennungseinheit **156** eine Umarmung erkennt.

**[0156]** Fig. 11 ist ein Flussdiagramm, das einen Akkreditierungsprozess zeigt, der ausgeführt wird, wenn der Gast-Roboter **100b** die Robotererkennung des Gastgeber-Roboters **100a** erkennt.

**[0157]** Wenn der Gastgeber-Roboter **100a** und der Gast-Roboter **100b** in die Nähe kommen und die Akkreditierungseinheit **154** des Gast-Roboters **100b** die Robotererkennung des Gastgeber-Roboters **100a** erkennt, führt der Gast-Roboter **100b** den in Fig. 11 gezeigten Akkreditierungsprozess durch. Der in Fig. 10 gezeigte Akkreditierungsprozess des Gastgeber-Roboters **100** und der in Fig. 11 dargestellte Akkreditierungsprozess des Gast-Roboters **100b** werden gleichzeitig durchgeführt.

**[0158]** Die Akkreditierungseinheit **154** des Gast-Roboters **100b** überträgt beim Empfangen der Robotererkennung des Gastgeber-Roboters **100a** Maschinenkörperinformationen an **100a** (**S20**). Der Gastgeber-Roboter **100a** führt eine Sicherheitsüberprüfung basierend auf den Maschinenkörperinformationen aus (siehe Fig. 10). Wenn der Gast-Roboter **100b** die Sicherheitsüberprüfung besteht (**Y** in **S22**), werden die Einstellungsinformationen vom Gastgeber-Roboter **100a** übertragen, und die Kommunikationseinheit **142** empfängt die Einstellungsinformationen (**S24**). Die Zugriffsverwaltungseinheit **172** überträgt auf der Grundlage der Einstellungsinformationen eine Verbindungsanforderung an den Server **200** (**S26**). Zu diesem Zeitpunkt werden die Robotererkennung und das Gastkennwort übertragen.

**[0159]** Wenn die Robotererkennung und das Gastkennwort übereinstimmen, erlaubt die Verbindungseinheit **226** des Servers **200** die Verbindung des Gast-Roboters **100b**, und der Gast-Roboter **100b** verbindet sich mit dem Server **200**. Wie bereits beschrieben, verbindet sich der Gast-Roboter **100b** mit dem Server **200** über zwei Kommunikationsverbindungen.

dungen, bei denen es sich um die erste Kommunikationsverbindung **302** und die zweite Kommunikationsverbindung **304** handelt. Nach dem Verbinden empfängt die Verhaltensmerkmalerfassungseinheit **140** Verhaltensmerkmalsinformationen vom Server **200** (**S28**).

**[0160]** Eine Konfiguration kann dergestalt sein, dass der Gast-Roboter **100b** nur dann eine Robotererkennung erkennt oder eine Robotererkennung aussendet, wenn der Gast-Roboter **100b** umarmt wird. In diesem Fall wird der Akkreditierungsprozess erst dann durchgeführt, wenn die Erkennungseinheit **156** eine Umarmung erkennt.

**[0161]** Nach der Verbindung mit dem Gast-Roboter **100b** erzeugt die Kartenverwaltungseinheit **210** des Servers **200** eine Handlungskarte für den Gast-Roboter **100b**. Außerdem bereitet die Vorgangsteuerungseinheit **222** des Servers **200** eine Bewegungsdatei und eine Bewegungsauswahltabelle für den Gast-Roboter **100b** vor. Die Aktionskarte kann durch Kopieren der Handlungskarte des Gastgeber-Roboters **100a** erzeugt oder neu erzeugt werden. Das Gleiche gilt für die Bewegungsdatei und die Bewegungsauswahltabelle.

**[0162]** Eine Bewegungsdatei und eine Bewegungsauswahltabelle, (2) Verhaltenseinschränkungsinformationen und (3) Wissensinformationen sind in den Verhaltensmerkmalsinformationen enthalten, die dem Gast-Roboter **100b** vom Server bereitgestellt werden. Die Bewegungsdatei und die Bewegungsauswahltabelle werden in der Bewegungsspeicherseinheit **160** des Gast-Roboters **100b** gespeichert, wie dies beim Gastgeber-Roboter **100a** der Fall ist. Die Verhaltenseinschränkungsinformationen sind die in Bezug auf **Fig. 9** beschriebenen Informationen. Die Wissensinformationen sind Informationen bezüglich des Heims X. Die Wissensinformationen in der Ausführungsform sind ein Profil (körperliche Merkmale und Verhaltensmerkmale) eines Besitzers des Heims X, die Vertrautheit des Gastgeber-Roboters **100a** gegenüber jedem Besitzer und ein Grundriss des Heims X.

**[0163]** Die Wissensinformationen können intuitives Wissen sein, das vorab im Gastgeber-Roboter **100a** festgelegt wurde, oder können angeeignetes Wissen sein, das durch Wahrnehmen durch den Gastgeber-Roboter **100a** als Ergebnis der Aktivität im Heim X gesammelt wurde.

**[0164]** Da der Gast-Roboter **100b** das Profil (körperliche und Verhaltensmerkmale) eines oder mehrerer Besitzer des Heims X durch Aneignen der Wissensinformationen kennen kann, kann der Gast-Roboter **100b** den Besitzer des Heims X beim ersten Treffen erkennen. Die gesamten oder ein Teil der dem Gast-Roboter **100b** bereitgestellten Wissensinformationen

können für den Gast-Roboter **100b** durch den Server **200** verwaltet werden, anstatt im Gast-Roboter **100b** gespeichert zu werden. Durch Aneignen des Grundrisses kann der Gast-Roboter **100b** schnell einen Bereich des Heims X erfassen, in dem Handlungen ausgeführt werden können.

**[0165]** Durch das Bereitstellen von Vertrautheitsinformationen kann der Gastgeber-Roboter **100a** bewirken, dass der Gast-Roboter **100b** einen guten Eindruck von einem Besitzer hat, von dem der Gastgeber-Roboter **100a** einen guten Eindruck hat. Wenn beispielsweise die Vertrautheit des Gastgeber-Roboters **100a** gegenüber dem Besitzer A 90 ist, kann die Vertrautheitsverwaltungseinheit **220** die Vertrautheit des Gast-Roboters **100b** gegenüber dem Besitzer A beim ersten Treffen auf **72** festlegen, was 80 % von 90 entspricht. Da ein positiver Eindruck des Gastgeber-Roboters **100a** gegenüber dem Besitzer A an den Gast-Roboter **100b** weitergegeben wird, können Verhaltensmerkmale gezeigt werden, dass der Gast-Roboter **100b** aktiv mit dem Besitzer A beschäftigt ist. Da der Besitzer A, der vom Gastgeber-Roboter **100a** gemocht wird, auch vom Gast-Roboter **100b** beim ersten Treffen gemocht wird, kann der Besitzer bzw. die Besitzerin A sich selbst als „beliebt beim Roboter **100**“ fühlen.

**[0166]** Wenn der Gast-Roboter **100b** die Sicherheitsüberprüfung des Gastgeber-Roboters **100a** nicht besteht (N in **S22**), wird der Prozess von **S24** an übersprungen und der Gast-Roboter **100b** kann keine Verhaltensunterstützung vom Server **200** erhalten. In diesem Fall kann der Gast-Roboter **100b** unabhängig entsprechend Verhaltensmerkmalsinformationen handeln, die auf dem Gast-Roboter **100b** liegen.

**[0167]** **Fig. 12** ist ein Flussdiagramm, das einen Sicherungsprozess einer Kommunikationsverbindung zeigt.

**[0168]** Der Server **200** und der Roboter **100** sind durch zwei Kommunikationsverbindungen verbunden, bei denen es sich um die erste Kommunikationsverbindung **302** und die zweite Kommunikationsverbindung **304** handelt. Außer wenn die erste Kommunikationsverbindung **302** der Kommunikationseinheit **204** des Servers **200** unterbrochen wird (N in **S30**), tauschen der Server **200** und der Roboter **100** Daten über die erste Kommunikationsverbindung **302** aus (**S34**). Selbst wenn die erste Kommunikationsverbindung **302** unterbrochen wird (Y in **S30**), tauschen der Server **200** und der Roboter **100** Daten über die zweite Kommunikationsverbindung **304** aus (**S36**), vorausgesetzt, dass die zweite Kommunikationsverbindung **304** aufrechterhalten wird (N in **S32**). Wenn auch die zweite Kommunikationsverbindung **304** unterbrochen wird (Y in **S32**), meldet die Kommunikationseinheit **226** einen Fehler (**S38**).

**[0169]** Wenn sowohl die erste Kommunikationsverbindung **302** als auch die zweite Kommunikationsverbindung **304** getrennt werden, kann ein Prozess des erneuten Verbindens mit der ersten Kommunikationsverbindung **302** und der zweiten Kommunikationsverbindung **304** ausgeführt werden, oder ein Prozess des erneuten Verbindens kann nach Ablauf einer vorbestimmten Zeit ausgeführt werden. Außerdem kann eine Kommunikationsverbindung in einem anderen Frequenzband ausgeführt werden, das sich von dem der ersten Kommunikationsverbindung **302** und der zweiten Kommunikationsverbindung **304** unterscheidet, oder ein Besitzer kann angewiesen werden, eine drahtgebundene Verbindung des Servers **200** und des Roboters **100** durchzuführen.

**[0170]** Zusätzlich kann bei einer Unterbrechung der ersten Kommunikationsverbindung **302** ein Wechsel von der ersten Kommunikationsverbindung **302** zur zweiten Kommunikationsverbindung **304** vorgenommen werden, wenn ein Ausfall der ersten Kommunikationsverbindung **302** vorliegt, wie beispielsweise eine Verringerung des Kommunikationsdurchsatzes.

**[0171]** Fig. 13 ist ein Sequenzdiagramm, das einen Prozess beim Erteilen einer Verhaltensanweisung vom Gastgeber-Roboter **100a** an den Gast-Roboter **100b** zeigt.

**[0172]** Der Gastgeber-Roboter **100a** wählt bei Bedarf eine Bewegung aus (**S40**). Wenn eine bestimmte Bewegung (nachfolgend „Startbewegung“ genannt) ausgewählt wird (N in **S41**), überträgt die Anweisungsübertragungseinheit **134** des Gastgeber-Roboters **100a** eine „Verhaltensanweisung“ an den Gast-Roboter **100b** (**S42**). Die Benachrichtigung über die Bewegungskennung einer Bewegung (nachfolgend „verknüpfte Bewegung“ genannt), die vorab mit der Startbewegung korreliert wurde, erfolgt in der Verhaltensanweisung. Wenn keine Startbewegung ausgewählt ist (N in **S41**), wird keine Verhaltensanweisung übertragen. Anschließend führt der Gastgeber-Roboter **100a** die gewählte Startbewegung (**S46**) aus.

**[0173]** Wenn währenddessen die Anweisungsempfangseinheit **138** des Gast-Roboters **100b** die Verhaltensanweisung empfängt, wählt die Vorgangssteuerungseinheit **150** des Gast-Roboters **100b** die angegebene verknüpfte Bewegung aus (**S44**) und erteilt eine Anweisung für die auszuführende verknüpfte Bewegung (**S48**). Gemäß der vordem beschriebenen Steuerung führt der Gast-Roboter **100b**, wenn der Gastgeber-Roboter **100a** eine Startbewegung auswählt, eine mit der Startbewegung korrelierte verknüpfte Bewegung aus, wodurch ein koordiniertes Verhalten des Gastgeber-Roboters **100a** und des Gast-Roboters **100b** realisiert wird.

**[0174]** Wenn beispielsweise der Gastgeber-Roboter **100a** eine Startbewegung des Drehens nach

rechts ausführt, kann der Gastgeber-Roboter **100a** den Gast-Roboter **100b** veranlassen, eine verknüpfte Bewegung des Drehens nach links auszuführen. Wenn sich der Gastgeber-Roboter **100a** zu drehen beginnt, beginnt sich auch der Gast-Roboter **100b** zu drehen, wodurch genau das Verhalten ausgedrückt werden kann, dass eine stillschweigende Kommunikation zwischen dem Gastgeber-Roboter **100a** und dem Gast-Roboter **100b** hergestellt wurde.

**[0175]** Wenn sich der Gastgeber-Roboter **100a** bewegt, kann der Gast-Roboter **100b** eine Aktion des Verfolgens des Gastgeber-Roboters **100a** ausführen, und wenn der Gastgeber-Roboter **100a** den Arm **106** anhebt, kann auch der Gast-Roboter **100b** den Arm **106** anheben.

**[0176]** Eine Konfiguration kann dergestalt sein, dass der Gastgeber-Roboter **100a** immer eine Verhaltensanweisung beim Auswählen einer Startbewegung aus den verschiedenen Arten von Bewegungen überträgt, oder dergestalt, dass der Gastgeber-Roboter **100a** beim Auswählen einer Startbewegung mit einer vorbestimmten Wahrscheinlichkeit eine Verhaltensanweisung überträgt. Mehrere verknüpfte Bewegungen sind mit einer Startbewegung in der Bewegungsauswahltabelle korreliert, und wenn der Gastgeber-Roboter **100a** eine Startbewegung auswählt, kann der Gastgeber-Roboter **100a** zufällig eine der mehreren verknüpften Bewegungen auswählen, die mit der Startbewegung korreliert sind.

**[0177]** Eine Verhaltensanweisung kann vom Gastgeber-Roboter **100a** an den Gast-Roboter **100b** mithilfe einer Ad-hoc-Kommunikation erteilt werden, oder eine Verhaltensanweisung kann vom Gastgeber-Roboter **100a** an den Gast-Roboter **100b** über den Server **200** übertragen werden.

**[0178]** Fig. 14 ist ein Flussdiagramm, das einen Prozess zeigt, der eine Verbindung des Gast-Roboters **100b** beendet.

**[0179]** In der Ausführungsform ist die Zeit einer Verbindung zwischen dem Gast-Roboter **100b** und dem Server **200** auf 30 Minuten begrenzt. Wenn das Zeitlimit von 30 Minuten abgelaufen ist, ist eine Annullierungsbedingung erfüllt, und die Kommunikationseinheit **142** des Gast-Roboters **100b** bewirkt, dass die Verbindung zum Server **200** beendet wird (**S50**). Die Annullierungsverarbeitungseinheit **152** annulliert Daten, die nach der Verbindung zum Server **200** erhalten und in der Datenspeichereinheit **148** (nichtflüchtiger Speicher) des Gast-Roboters **100b** gespeicherte Daten sind (**S52**). Annullierung in der Ausführungsform bedeutet das vollständige Löschen von Daten von einer Speichervorrichtung. Beim Speichern (Entfernen) von Wissensinformationen sind gefilmte Bilddaten des Heims X, aufgezeichnete Daten und dergleichen durch die Verhaltenseinschränkungs-

formationen verboten, diese Informationen werden ebenfalls gelöscht.

**[0180]** Nach der Annullierung führt die Vorgangsteuerungseinheit **150** eine „Bis Bald“ Bewegung durch, indem sie den Arm **106** zum Zeichen des Abschieds schwenkt (S54). Verschiedene Bewegungen wie beispielsweise das Verbeugen, das Drücken des Körpers gegen den Gastgeber-Roboter **100a** oder einen Besitzer des Gastgeber-Roboters **100a** oder das Bewegen in Richtung des Flurs sind als eine Bewegung nach Beendigung der Verbindung denkbar.

**[0181]** Bisher wurden der Roboter **100** und das Robotersystem **300** einschließlich des Roboters **100** auf der Grundlage einer Ausführungsform beschrieben.

**[0182]** Gemäß der Ausführungsform kann der Gast-Roboter **100b** auf einfache Weise vom Robotersystem **300** des Hauses X akzeptiert werden, indem der Gastgeber-Roboter **100a** und dem Gast-Roboter **100b** nahe zueinander gebracht werden. Im Robotersystem **300** ist es der Roboter **100**, mit dem ein Benutzer beschäftigt ist, und der Benutzer ist sich weder der Existenz des Servers **200** bewusst noch möchte der Server **200** den Benutzer darauf aufmerksam machen. Der Akkreditierungsprozess kann vom Gastgeber-Roboter **100a** und dem Gast-Roboter **100b** anstelle des Servers **200** und des Gast-Roboters **100b** durchgeführt werden, wodurch der Vorteil besteht, dass der Benutzer beim Durchführen des Akkreditierungsprozesses wahrscheinlich eher nicht auf den Server **200** aufmerksam gemacht wird. Aufgrund einer Handlung des Gastgeber-Roboters **100a** und des Gast-Roboters **100b**, die in die Nähe kommen, kann außerdem eine Darbietung dergestalt ausgeführt werden, dass es scheint, dass eine stillschweigende Kommunikation zwischen dem Gastgeber-Roboter **100a** und dem Gast-Roboter **100b** hergestellt wurde.

**[0183]** Der Roboter **100** handelt als Gastgeber-Roboter **100a** bezüglich des Servers **200**, zu dem der Roboter **100** gehört, und wird abgekoppelt, wenn die Kommunikation mit dem Server **200** unterbrochen wird, beispielsweise beim Bewegen einer vorbestimmten Entfernung oder weiter weg vom Server **200**. Ferner, wenn er von einem anderen Roboter **100** akkreditiert wurde, handelt der Roboter **100** als der Gast-Roboter **100b** bezüglich des Servers **200**, zu dem der andere Roboter **100** gehört.

**[0184]** Sofern der Gastgeber-Roboter **100a** den Gast-Roboter **100b** nicht akkreditiert, das heißt, sofern der Gast-Roboter **100b** nicht in die Nähe des Gastgeber-Roboters **100a** gebracht wird, kann der Gast-Roboter **100b** nicht auf die vom Server **200** verwalteten Ressourcen zugreifen. Da diese Art der physischen Akkreditierung des „Annäherns“ eine Voraussetzung für das Festlegen des Zugriffsrechts auf

die Ressourcen des Servers **200** ist, kann ein Abhandkommen von Informationen des Servers **200** eingeschränkt werden.

**[0185]** Nach der Verbindung zum Server **200** erhält der Gast-Roboter **100b** Verhaltensmerkmalsinformationen vom Server **200**. Da der Gast-Roboter **100b** den Grundriss des Heims X und ein Profil eines Hausherrn des Heims X, den der Gast-Roboter **100b** zum ersten Mal trifft, erhalten kann, kann der Gast-Roboter **100b** auf einfache Weise frühzeitig ein angemessenes Verhalten im Heim X annehmen.

**[0186]** Dem Gast-Roboter **100b** kann im Heim X eine Verhaltenseinschränkung auferlegt werden. Außerdem können Daten, die der Gast-Roboter **100b** nach der Verbindung zum Server **200** erhalten hat, annulliert werden. Da dem Gast-Roboter **100b** Bedingungen bezüglich Schutz und die Sicherheit auferlegt werden können, kann der Gast-Roboter **100b** problemlos und ohne Sorgen akzeptiert werden.

**[0187]** Durch Erteilen einer Verhaltensanweisung vom Gastgeber-Roboter **100a** an den Gast-Roboter **100b** kann ein koordiniertes Verhalten des Gastgeber-Roboters **100a** und des Gast-Roboters **100b** ausgeführt werden. Ein für mehrere Roboter **100** einzigartiger Verhaltensa Ausdruck kann ausgeführt werden, wodurch eine besondere Freude bereitet werden kann, einen eigenen Roboter **100** in ein anderes Zuhause zu bringen oder einen Roboter **100** von einem anderen Zuhause zu akzeptieren.

**[0188]** In dem Robotersystem **300** in der Ausführungsform sind der Server **200** und der Roboter **100** doppelt durch zwei Kommunikationsverbindungen verbunden, wobei es sich um die erste Kommunikationsverbindung **302** und die zweite Kommunikationsverbindung **304** handelt. Selbst wenn die erste Kommunikationsverbindung **302** oder die zweite Kommunikationsverbindung **304** ausfällt, kann die Kommunikation über die andere fortgesetzt werden, wodurch die Kommunikation zwischen dem Server **200** und dem Roboter **100** gefestigt werden kann.

**[0189]** Da die Erfindung nicht auf die bisher beschriebene Ausführungsform oder ein modifiziertes Beispiel beschränkt ist, können Komponenten geändert oder ausgeführt werden, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen. Verschiedene Erfindungen können durch mehrere der in der bisher beschriebenen Ausführungsform oder dem modifizierten Beispiel offenbarten Komponenten ausgebildet sein, die gegebenenfalls kombiniert sind. Außerdem können einige Komponenten aus der in der bisher beschriebenen Ausführungsform gezeigten Gesamtheit oder dem modifizierten Beispiel entfernt sein.

**[0190]** Obwohl eine Beschreibung gegeben wurde, die davon ausgeht, dass das Robotersystem **300** aus

einem Roboter **100**, einem Server **200** und mehreren externen Sensoren **114** konfiguriert ist, kann ein Teil der Funktionen des Roboters **100** durch den Server **200** realisiert sein, und ein Teil oder alle Funktionen des Servers **200** können dem Roboter **100** zugeteilt sein. Ein Server **200** kann mehrere Roboter **100** steuern, oder mehrere Server **200** können einen oder mehrere der Roboter **100** in Zusammenarbeit steuern.

**[0191]** Eine von dem Roboter **100** und dem Server **200** verschiedene dritte Vorrichtung kann einen Teil der Funktionen verwalten. Eine Sammlung der Funktionen des Roboters **100** und der in **Fig. 7** beschriebenen Funktionen des Servers **200** kann auch umfassend als ein „Roboter“ verstanden werden. Es genügt, dass ein Verfahren zum Verteilen der mehreren Funktionen, die zur Realisierung der Erfindung bezüglich eines oder mehrerer Hardwareelemente erforderlich sind, unter Berücksichtigung der Verarbeitungsfähigkeit jedes Hardwareelements, der für das Robotersystem **300** erforderlichen Spezifikationen und dergleichen bestimmt wird.

**[0192]** Wie bereits beschrieben, ist „der Roboter im engeren Sinne“ der Roboter **100** mit Ausnahme des Servers **200**, aber „der Roboter im weiteren Sinne“ ist das Robotersystem **300**. Es wird angenommen, dass eine Möglichkeit besteht, dass zukünftig viele Funktionen des Servers **200** im Roboter **100** integriert sind.

**[0193]** Zusätzlich zu einer Handlungskarte, einem Grundriss, einem Profil und Vertrauheitsinformationen sind verschiedene Ressourcen als Ressourcen denkbar, die für den Gast-Roboter **100b** nach der Akkreditierung zugänglich sind. Durch die Bereitstellung von Temperaturverteilungsinformationen des Heims X kann beispielsweise der Gast-Roboter **100b** sofort einen kühlen oder warmen Ort bestimmen, ohne selbst die Temperatur zu messen. Verschiedene Informationen, wie beispielsweise ein von Wänden umschlossener Ort, der sicher ist und an dem der Gast-Roboter **100b** wahrscheinlich nicht visuell erkannt wird, können bereitgestellt werden.

**[0194]** Beim Durchführen der Sicherheitsüberprüfung (**S20** in **Fig. 11**) kann der Gastgeber-Roboter **100a** überprüfen, ob keine unerlaubte Anwendungssoftware wie beispielsweise Spyware im Gast-Roboter **100b** installiert ist. Unerlaubte Anwendungssoftware kann im Voraus als eine unerlaubte Liste im Server **200** registriert werden. Der Gastgeber-Roboter **100a** greift auf **200** zu, bezieht sich auf die unerlaubte Liste und bestätigt, dass keine unerlaubte Anwendung im Gast-Roboter **100b** installiert ist.

**[0195]** Beim Durchführen der Sicherheitsüberprüfung kann der Gastgeber-Roboter **100a** die Firmware-Version des Gast-Roboters **100b** überprüfen

oder kann bestätigen, ob der Gast-Roboter **100b** ein echtes Produkt ist oder nicht, indem er den Hersteller nach der Herstellungsnummer des Gast-Roboters **100b** fragt. Wenn Anwendungssoftware, deren Verwendung im Heim X verboten ist, im Gast-Roboter **100b** installiert ist, kann der Gastgeber-Roboter **100a** die Verbindung des Gast-Roboters **100b** zum Server **200** verweigern oder die Verbindung zum Server

**[0196]** **200** zulassen, sofern die Verwendung dieser Art von Anwendung beendet wird. Wenn beispielsweise Bildübertragungssoftware im Gast-Roboter **100b** installiert ist, in einem Fall, in dem Software, die ein Bild nach außen überträgt, im Heim X verboten ist, kann die Sicherheitsverwaltungseinheit **242** des Servers **200** den Gast-Roboter **100b** anweisen, die Ausführung des Prozesses der Bildübertragungssoftware zu beenden.

**[0197]** In der Ausführungsform wird das Zugriffsrecht auf den Server **200** vom Gastgeber-Roboter **100a** dem Gast-Roboter **100b** als Einstellungsinformation zur Verfügung gestellt. Als modifiziertes Beispiel kann der Server **200** den Gast-Roboter **100b** akkreditieren, wenn der Gast-Roboter **100b** in die Nähe des Servers **200** gebracht wird. Eine Konfiguration kann dergestalt sein, dass der Server **200** dem Gast-Roboter **100b** nach der Akkreditierung Einstellungsinformationen zur Verfügung stellt und der Gast-Roboter **100b** sich basierend auf den Einstellungsinformationen mit dem Server **200** verbindet.

**[0198]** Anstatt dass der Gastgeber-Roboter **100a** die Sicherheitsüberprüfung des Gast-Roboters **100b** durchführt, kann der Server **200** die Sicherheitsüberprüfung des Gast-Roboters **100b** ausführen. Zudem kann die Sicherheitsüberprüfung auch durch den Gastgeber-Roboter **100a** oder Server **200** durchgeführt werden, der eine Frage bezüglich der Sicherheit an den Gast-Roboter **100b** stellt, und der Gast-Roboter **100b** gibt eine Antwort auf die Frage an den Gastgeber-Roboter **100a** oder den Server **200** zurück. Die Akkreditierung des Gast-Roboters **100b** kann vom Gastgeber-Roboter **100a** durchgeführt werden, der den Gast-Roboter **100b** nach der Fertigungsnummer fragt, der Gast-Roboter **100b** gibt die Fertigungsnummer des Gast-Roboters **100b** an den Server **200** zurück, und der Server **200** fragt den Hersteller des Roboters **100**, ob die Fertigungsnummer die eines echten Produkts ist.

**[0199]** Verschiedene Einstellungen, beispielsweise eine Kameraauflösungsbegrenzung, die Angabe eines Ortes, an dem das Filmen verboten ist, die Angabe eines Bereichs, innerhalb dessen eine Handlung ausgeführt werden kann, das Verbot der Datenentfernung oder der externen Übertragung und das Verbot der Speicherung von Daten in einem nichtflüchtigen Speicher, können in die Verhaltenseinschränkungsinformationen einbezogen werden, die dem Gast-Ro-

boter **100b** vom Server **200** zur Verfügung gestellt werden. Wenn der Gast-Roboter **100b** mit dem Server **200** verbunden ist, kann es dem Gast-Roboter **100b** untersagt sein, eine Kommunikationsverbindung mit einer anderen Vorrichtung als dem Gastgeber-Roboter **100a** oder dem Server **200** herzustellen.

**[0200]** Der Roboter **100** kann zwei Betriebsmodi beinhalten, bei denen es sich um einen Normalmodus und einen restriktiven Modus handelt. Verschiedene Verhaltenseinschränkungen, wie beispielsweise eine Bewegungsgeschwindigkeitsbegrenzung, eine Kommunikationsbegrenzung oder eine Kamera- oder Mikrofonnutzungsbegrenzung, sind im restriktiven Modus festgelegt. Wenn sich der Gast-Roboter **100b** mit dem Server **200** verbindet, kann der Gast-Roboter **100b** eine Einstellung auf den restriktiven Modus ändern. Der Gast-Roboter **100b** kann beim Verbinden mit dem Server **200** automatisch in den restriktiven Modus wechseln, oder der Gastgeber-Roboter **100a** oder der Server **200** (die Sicherheitsverwaltungseinheit **242**) kann den Gast-Roboter **100b** anweisen, in den restriktiven Modus zu wechseln.

**[0201]** Mehrere Gastgeber-Roboter **100a** können mit dem Server **200** verbunden sein. Ein zweidimensionaler Code ist in einem Handbuch des Robotersystems **300** abgedruckt, und wenn ein erster Gastgeber-Roboter **100a** (nachfolgend als „erster Gastgeber-Roboter **100a1**“ bezeichnet) den zweidimensionalen Code mithilfe der Kamera filmt, wird der erste Gastgeber-Roboter **100a1** mit dem Server **200** verbunden. Der Server **200** registriert die Robotererkennung des ersten Gastgeber-Roboters **100a1** als einen „Gastgeber“. Wenn ein zweiter Gastgeber-Roboter **100a** (nachfolgend als „zweiter Gastgeber-Roboter **100a2**“ bezeichnet) den zweidimensionalen Code mit der Kamera filmt, ist auch der zweite Gastgeber-Roboter **100a2** mit dem Server **200** verbunden. Auch zu diesem Zeitpunkt registriert der Server **200** die Robotererkennung des zweiten Gastgeber-Roboters **100a2** als einen „Gastgeber“.

**[0202]** Nach dem Kauf des ersten Gastgeber-Roboters **100a1** kann ein Benutzer ferner den zweiten Gastgeber-Roboter **100a2** kaufen. In diesem Fall entspricht der erste Gastgeber-Roboter **100a1** „einem älteren Bruder oder einer älteren Schwester“ und der zweite Gastgeber-Roboter **100a2** „einem jüngeren Bruder oder einer jüngeren Schwester“. Der Gast-Roboter **100b** entspricht „einem Freund“. Diese Art von Beziehung ist auch effizient, um ein Bild einer menschlichen Beziehung oder einer Verwandtschaftsbeziehung auf mehrere Roboter **100** zu projizieren. Wenn der zweite Gastgeber-Roboter **100a2** registriert wird, können dem zweiten Gastgeber-Roboter **100a2** Wissensinformationen des ersten Gastgeber-Roboters **100a1** beigebracht werden. Außerdem kann eine Verhaltenseinschränkung festgelegt wer-

den, bis sich der zweite Gastgeber-Roboter **100a2** an das Heim gewöhnt hat.

**[0203]** Wenn eine vorbestimmte Registrierungseingabe im Server **200** erfolgt, kann der Server **200** bewirken, dass ein zweidimensionaler Code auf dem Monitor angezeigt wird. Eine Konfiguration kann dergestalt sein, dass wenn der erste Gastgeber-Roboter **100a1** innerhalb einer vorbestimmten Zeit, in der die vorbestimmte Registrierungseingabe im Server **200** ausgeführt wird, in die Nähe des Servers **200** gebracht wird, der Server **200** den ersten Gastgeber-Roboter **100a1** als einen Gastgeber registriert. Ein Roboter **100**, der auf geheime Informationen wie beispielsweise einen zweidimensionalen Code zugreift, kann als ein „Gastgeber“ registriert sein, und ein vom Gastgeber-Roboter **100a** akkreditierter Roboter **100** kann als „Gast“ registriert sein.

**[0204]** In der Ausführungsform sind der Server **200** und der Roboter **100** durch zwei Arten von Kommunikationsverbindungen in unterschiedlichen Frequenzbändern verbunden. Wenn eine Kommunikationsverbindung ausfällt, erfolgt ein Datenaustausch über die andere Kommunikationsverbindung. Als ein geändertes Beispiel können auf den beiden Kommunikationsverbindungen ständig die gleichen Daten gleichzeitig ausgetauscht werden. Wenn ein Ausfall der ersten Kommunikationsverbindung **302** entweder vom Roboter **100** oder vom Server **200** erkannt wird, führt der Roboter **100** über die erste Kommunikationsverbindung **302** eine Wiederverbindung zum Server **200** aus. Die Wiederverbindung mit dem Roboter **100** kann vom Server **200** ausgeführt werden.

**[0205]** Eine Verhaltensanweisung vom Gastgeber-Roboter **100a** an den Gast-Roboter **100b** kann eine Anweisung an den Gast-Roboter **100b** sein, eine verknüpfte Bewegung auszuwählen, oder kann ein „Spielen“ zwischen zwei oder mehreren Robotern **100** ausdrücken. Beispielsweise kann die Verhaltensanweisung eine Anweisung für „ein Fangen-Spiel“ sein, bei dem der Gastgeber-Roboter **100a** durch den Raum läuft und zu entkommen versucht, und der Gast-Roboter **100b** den Gastgeber-Roboter **100a** jagt. Der Gast-Roboter **100b** und der Gastgeber-Roboter **100a** erkennen sich gegenseitig über den integrierten Tastsensor. Wenn der Gast-Roboter **100b** den Gastgeber-Roboter **100a** berührt, versucht der Gast-Roboter **100b** versucht zu entkommen, und der Gastgeber-Roboter **100a** ist „dran“ und jagt den Gast-Roboter **100b**. Auf die gleiche Weise kann das „Verstecken-Spiel“ durchgeführt werden, bei dem sich der Gastgeber-Roboter **100a** an einem von Wänden und einer oberen Begrenzung umschlossenen Ort versteckt, wie beispielsweise hinter einem Sofa oder unter einem Tisch, und der Gast-Roboter **100b** den Ort sucht.

**[0206]** Der Gastgeber-Roboter **100a** erteilt nicht nur eine Verhaltensanweisung an den Gast-Roboter **100b**, sondern der Gast-Roboter **100b** kann ebenfalls eine Verhaltensanweisung an den Gastgeber-Roboter **100a** erteilen. Beispielsweise kann eine Konfiguration dergestalt sein, dass, wenn das Herstellungsdatum des Gast-Roboters **100b** älter ist als das des Gastgeber-Roboters **100a**, eine Verhaltensanweisung vom Gast-Roboter **100b** an den Gastgeber-Roboter **100a** erteilt wird. Insbesondere weist die Datenspeichereinheit **206** des Servers **200** eine Roboterinformationsspeichereinheit (nicht gezeigt). Die Roboterinformationsspeichereinheit speichert verschiedene Arten von Roboterinformationen bezüglich eines aktuell verbundenen Roboters **100**, wie beispielsweise die Robotererkennung, das Herstellungsdatum, eine Unterscheidung zwischen Gastgeber und Gast, eine Fehlerhistorie und einen Herstellungsort (eine Heimatstadt). Die Kommunikationseinheit **142** des Roboters **100** überträgt Roboterinformationen, die auf dem Roboter **100** liegen, wenn er mit dem Server **200** verbunden wird. Eine Roboterinformationsregistrierungseinheit (nicht gezeigt) des Servers **200** zeichnet die Roboterinformationen des neu verbundenen Roboters **100** in der Roboterinformationsspeichereinheit auf. Die Kommunikationseinheit **204** des Servers **200** überträgt die Roboterinformationen eines jeden Roboters **100** zu einem oder mehreren aktuell verbundenen Robotern **100**. Gemäß dieser Art von Steuerung tauschen mehrere Roboter **100**, die mit dem gleichen Server **200** verbunden sind, miteinander Roboterinformationen aus. Die Erkennungseinheit **156** des Roboters **100** vergleicht die Roboterinformationen (Herstellungsdatum) des anderen Roboters **100** mit den Roboterinformationen (Herstellungsdatum) des Roboters **100**. Wenn das Herstellungsdatum älter ist als das des anderen Roboters **100**, überträgt die Vorgangssteuerungseinheit **150** über die Anweisungsübertragungseinheit **134** eine Verhaltensanweisung zu dem „jüngeren Roboter **100**“. Unterdessen wird keine Verhaltensanweisung an den „älteren Roboter **100**“ mit dem älteren Herstellungsdatum übertragen. Diese Art von Beziehung ist auch effizient, um ein Bild einer hierarchischen Beziehung auf mehrere Roboter **100** zu projizieren.

**[0207]** Selbst wenn der Gast-Roboter **100b** eine Verhaltensanweisung vom Gastgeber-Roboter **100a** erhält, kann der Gast-Roboter **100b** die Verhaltensanweisung mit einer vorbestimmten Wahrscheinlichkeit ablehnen. Der Roboter **100** kann die Vertrautheit bezüglich des anderen Roboters **100** verwalten. Insbesondere verwaltet die Vertrautheitsverwaltungseinheit **220** des Servers **200** gemeinsam die Vertrautheit zwischen dem Roboter **100** und dem Roboter **100**. Im vorgenannten Fall verwaltet der Server **200** individuell die Vertrautheit des Gastgeber-Roboters **100a** mit dem Gast-Roboter **100b** und die Vertrautheit des Gast-Roboters **100b** mit dem Gastgeber-Roboter **100a**. Beispielsweise kann eine ho-

he Vertrautheit für die Roboter **100**, die sich oft treffen, oder die Roboter **100**, die eine große Anzahl von Verhaltensanweisungen untereinander erteilen, festgelegt werden. Eine Konfiguration kann dergestalt sein, dass mit zunehmender Vertrautheit die Wahrscheinlichkeit sinkt, dass eine Verhaltensanweisung abgelehnt wird, oder es einfacher wird es, Verhaltensanweisungen mit einer hohen Frequenz zu übertragen. Bezüglich eines Gastgeber-Roboters **100a**, dessen Vertrautheit aus der Sicht des Gast-Roboters **100b** auf einen vorbestimmten Wert oder höher festgelegt ist (ein Roboter **100**, der vom Gast-Roboter **100b** gemocht wird), kann eine Verhaltensanweisung vom Gast-Roboter **100b** an den Gastgeber-Roboter **100a** übertragen werden. Wenn eine Verhaltensanweisung empfangen wird, fragt die Kommunikationseinheit **142** des Roboters **100** den Server **200** nach der Vertrautheit bezüglich des Roboters **100**, der die Verhaltensanweisung erteilt hat, und die Vorgangssteuerungseinheit **150** bestimmt, ob der Verhaltensanweisung entsprechend der Vertrautheit bezüglich des Roboters **100** zugestimmt wird oder nicht.

**[0208]** Der Gastgeber-Roboter **100a** und der Gast-Roboter **100b** können eine Startbewegung beziehungsweise eine verknüpfte Bewegung ausführen, indem sie Ausführungszeitpunkte vereinbaren. Wenn die Verhaltensanweisung (**S42**) in **Fig. 13** erteilt wird, kann der Ausführungszeitpunkt einer verknüpften Bewegung als „drei Sekunden später“ angegeben werden. Ferner kann dadurch, dass der Gastgeber-Roboter **100a** eine Startbewegung mit dem gleichen Zeitablauf ausführt, ein „harmonisches koordiniertes Verhalten“ ausgedrückt werden.

**[0209]** Beim Ausführen der Datenannullierung (**S52**) in **Abb. 14** können die Daten vollständig aus dem nichtflüchtigen Speicher gelöscht werden oder die Daten können in einen wiederbeschreibbaren Zustand (einen nicht gespeicherten Zustand) überführt werden. Daten, die ein Ziel der Löschung sind, sind alle oder ein Teil der nach der Verbindung mit dem Server **200** erhaltenen Daten. Eine Konfiguration kann dergestalt sein, dass Daten, die nach der Verbindung mit dem Server **200** erhalten wurden, nur in einem flüchtigen Speicher aufgezeichnet werden können.

**[0210]** Die Datenannullierung kann ausgeführt werden, wenn eine vorbestimmte Zeitbegrenzung des sich mit dem Server **200** verbindenden Gast-Roboters **100b** abläuft, oder kann ausgeführt werden, wenn sich der Gast-Roboter **100b** eine vorbestimmte Entfernung oder weiter vom Server **200** weg bewegt. Wenn der Gast-Roboter **100b** beispielsweise nicht mehr von einem externen Sensor **114** erkannt wird, der vom Server **200** verwaltet wird, kann die Sicherheitsverwaltungseinheit **242** des Servers **200** den Gast-Roboter **100b** anweisen, die Datenannullierung auszuführen.

**[0211]** Die Datenannullierung kann vom Gast-Roboter **100b** selbst durchgeführt werden, wenn eine vorbestimmte Annullierungsbedingung erfüllt ist, oder die Sicherheitsverwaltungseinheit **242** des Servers **200** kann den Gast-Roboter **100b** anweisen, die Datenannullierung durchzuführen. Beispielsweise kann die Sicherheitsverwaltungseinheit **242** des Servers **200** eine Anweisung zur Datenannullierung erteilen, wenn der Gast-Roboter **100b** mit einem Objekt im Heim X kollidiert, wenn der Gast-Roboter **100b** sich einen vorbestimmten Abstand oder weiter vom Gastgeber-Roboter **100a** wegbewegt oder wenn ein ungewöhnliches Signal vom Gast-Roboter **100b** erkannt wird.

**[0212]** Der Gast-Roboter **100b** kann Daten darstellen, die auf ihm liegen, wenn die Verbindung zum Server **200** zum Server **200** beendet wird. Ein Besitzer des Heims X kann die im Server **200** angezeigten Daten, wie beispielsweise ein gefilmtes Bild, aufgezeichnete Daten oder ein Profil, überprüfen und den Gast-Roboter **100b** anweisen, die vom Besitzer ausgewählten Daten zu annullieren.

**[0213]** Wie bereits beschrieben, stellt der Server **200** ein Akkreditierungsrecht für den Gastgeber-Roboter **100a** zur Verfügung, und der Gastgeber-Roboter **100a** akkreditiert den Gast-Roboter **100b** in Vertretung des Servers **200**. Der Gast-Roboter **100b** erhält das Zugriffsrecht auf den Server **200**, indem er vom Gastgeber-Roboter **100a** akkreditiert wird. Diese Art von Akkreditierungsverfahren ist nicht nur auf das Robotersystem **300** anwendbar. Beispielsweise kann eine Konfiguration dergestalt sein, dass, wenn ein mobiles Endgerät A (eine erste Vorrichtung) ein separates mobiles Endgerät B (eine zweite Vorrichtung) in einem Zustand akkreditiert, bei dem ein Inhaltsserver und das mobile Endgerät A verbunden sind, das mobile Endgerät B auf den Inhaltsserver zugreifen kann.

**[0214]** Ein Benutzer des mobilen Endgeräts B kann sich mit dem Inhaltsserver einfach dadurch verbinden, dass er durch das mobile Endgerät A akkreditiert wurde, ohne auf einen Hauptteil des Inhaltsservers zuzugreifen. Auch zu diesem Zeitpunkt kann eine Begrenzung für Ressourcen, auf die das mobile Endgerät B zugreifen kann, und für eine Zugriffszeit festgelegt werden.

**[0215]** Der Gast-Roboter **100b** kann ein Profil eines Besitzers B des Gast-Roboters **100b** speichern und das Profil in das Heim X bringen. Ferner kann der Gast-Roboter **100b** dem Gastgeber-Roboter **100a** das Profil des Besitzers B vermitteln. In diesem Fall erkennt der Gastgeber-Roboter **100a** den Besitzer B auch beim ersten Treffen leicht.

**[0216]** Wenn der Gast-Roboter **100b** die Verbindung zum Server **200** unterbricht, kann die Sicherheits-

verwaltungseinheit **242** des Servers **200** unabhängig das Profil des Besitzers B annullieren.

**[0217]** Das Robotersystem **300** muss zum Zeitpunkt des Versands vom Werk keine Akkreditierungsfunktion, keine Verhaltensanweisungsfunktion oder dergleichen beinhalten. Nach der Auslieferung des Robotersystems **300** kann die funktionale Aufrüstung des Robotersystems **300** durch Herunterladen eines Verhaltenssteuerungsprogramms realisiert werden, das diese Funktionen über ein Kommunikationsnetzwerk realisiert.

## Patentansprüche

1. Roboter (100) umfassend:  
ein nichtflüchtiges, computerlesbares Medium, das konfiguriert ist, Anweisungen darauf zu speichern;  
eine erste Sende-Empfangsvorrichtung zum Empfangen von Informationen von einer Ressource, auf die ein vom Roboter (100) unterschiedlicher Gastgeber-Roboter (100a) Zugriff hat;  
einen mit dem nichtflüchtigen, computerlesbaren Medium und der ersten Sende-Empfangsvorrichtung verbundenen Prozessor (122), wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen auszuführen für:

das Bestimmen, ob eine Positionsbeziehung eines vorbestimmten Abschnitts des Roboters (100) mit einem vorbestimmten Abschnitt des Gastgeber-Roboters (100a) eine vorbestimmte Bedingung erfüllt;  
das Erhalten einer Autorisierung vom Gastgeber-Roboter (100a) und eines Rechts auf Zugriff auf die Ressource durch die erste Sende-Empfangsvorrichtung, wenn die Positionsbeziehung so bestimmt wird, dass sie die vorbestimmte Bedingung erfüllt;  
das Anweisen der ersten Sende-Empfangsvorrichtung, die Informationen von der Ressource anzufordern, als Reaktion auf eine Bestimmung, dass der Roboter (100) Zugriff auf die Ressource hat.

2. Roboter (100) nach Anspruch 1, wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen zum Bestimmen, ob der Roboter (100) Zugriff auf die Ressource hat, als Reaktion auf das Erfassen des Kontakts mit einem Benutzer auszuführen, während die Positionsbeziehung die vorbestimmte Bedingung erfüllt.

3. Roboter (100) nach Anspruch 1, wobei die erste Sende-Empfangsvorrichtung konfiguriert ist, eine nahfeldartige drahtlose Kommunikation zum Erfassen des vorbestimmten Abschnitts des Gastgeber-Roboters (100a) zu verwenden.

4. Roboter (100) nach Anspruch 1, ferner umfassend:  
eine zweite Sende-Empfangsvorrichtung, die von der ersten Sende-Empfangsvorrichtung getrennt ist, wobei die zweite Sende-Empfangsvorrichtung für die



drahtlose Kommunikation über eine größere Entfernung als die erste Sende-Empfangsvorrichtung konfiguriert ist.

5. Roboter (100) nach Anspruch 1, wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen auszuführen für:

das Auffordern der ersten Sende-Empfangsvorrichtung, Verhaltensmerkmalsinformationen von der Ressource abzurufen, wobei die Verhaltensmerkmalsinformationen auf Verhaltensmerkmalen des Gastgeber-Roboters (100a) basieren, und  
das Auswählen einer Bewegung basierend auf den Verhaltensmerkmalsinformationen.

6. Roboter (100) nach Anspruch 1, wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen zum Einschränken der vom Roboter (100) zu der Ressource übertragenen Benutzerinformationen auszuführen.

7. Roboter (100) nach Anspruch 1, wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen für das Bestimmen auszuführen, dass der Roboter (100) keinen Zugriff auf die Ressource hat, nach einer Bestimmung, dass der Roboter (100) Zugriff auf die Ressource hat, als Reaktion darauf, dass die Erfüllung einer vorbestimmten Annullierungsbedingung erfüllt ist.

8. Roboter (100) nach Anspruch 1, wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen auszuführen für:

das Anweisen der ersten Sende-Empfangsvorrichtung, eine Verhaltensanweisung von dem Gastgeber-Roboter (100a) anzufordern, und  
das Auswählen einer Bewegung basierend auf der Verhaltensanweisung.

9. Roboter (100) nach Anspruch 1, ferner umfassend eine zweite Sende-Empfangsvorrichtung, die von der ersten Sende-Empfangsvorrichtung getrennt ist, wobei die zweite Sende-Empfangsvorrichtung konfiguriert ist, in einem anderen Frequenzband als die erste Sende-Empfangsvorrichtung zu kommunizieren, und der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen für das Anweisen der zweiten Sende-Empfangsvorrichtung auszuführen, die Informationen von der Ressource als Reaktion auf eine Bestimmung abzurufen, dass der ersten Sende-Empfangsvorrichtung das Abrufen der Informationen von der Ressource nicht gelang.

10. Roboter (100), umfassend:  
ein nichtflüchtiges, computerlesbares Medium, das konfiguriert ist, Anweisungen darauf zu speichern;  
einen Sensor (114), der konfiguriert ist, den Kontakt von einem Benutzer zu erfassen;  
eine erste Sende-Empfangsvorrichtung, die konfiguriert ist, mit einer Ressource zu kommunizieren; und

einen mit dem nichtflüchtigen, computerlesbaren Medium, dem Sensor (114) und der ersten Sende-Empfangsvorrichtung verbundenen Prozessor (122), wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen auszuführen für:

das Bestimmen, ob eine Positionsbeziehung eines vorbestimmten Abschnitts des Roboters (100) mit einem vorbestimmten Abschnitt eines Gast-Roboters (100b), der sich von dem Roboter (100) unterscheidet, eine vorbestimmte Bedingung erfüllt;

das Gewähren des Zugriffs des Gast-Roboters (100b) auf die Ressource als Reaktion auf die Bestimmung, dass die Positionsbeziehung so bestimmt wird, dass sie die vorbestimmte Bedingung erfüllt, und der Sensor (114) den Kontakt mit dem Benutzer angibt;

das Verwalten der Zugriffsrechte des Gast-Roboters (100b) auf die Ressource als Reaktion auf das Gewähren des Zugriffs des Gast-Roboters (100b) auf die Ressource.

11. Roboter (100) nach Anspruch 10, wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen auszuführen für:

das Anweisen der ersten Sende-Empfangsvorrichtung, Verhaltensmerkmalsinformationen von der Ressource abzurufen; und

das Auswählen einer Bewegung entsprechend den abgerufenen Verhaltensmerkmalsinformationen;  
ein Antriebsmechanismus (120) konfiguriert ist, die ausgewählte Bewegung auszuführen.

12. Roboter (100) nach Anspruch 10, wobei die erste Sende-Empfangsvorrichtung konfiguriert ist, den vorbestimmten Abschnitt des Gast-Roboters (100b) unter Verwendung einer nahfeldartigen drahtlosen Kommunikation zu erfassen.

13. Roboter (100) nach Anspruch 10, ferner umfassend:

eine zweite Sende-Empfangsvorrichtung, die von der ersten Sende-Empfangsvorrichtung getrennt ist, wobei die zweite Sende-Empfangsvorrichtung für die drahtlose Kommunikation über eine größere Entfernung als die erste Sende-Empfangsvorrichtung konfiguriert ist.

14. Roboter (100) nach Anspruch 10, wobei der Sensor (114) konfiguriert ist, ein Umarmen und Hochheben durch den Benutzer zu erfassen, und der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen zum Gewähren des Zugriffs des Gast-Roboters (100b) als Reaktion auf die Bestimmung auszuführen, dass die Positionsbeziehung die vorbestimmte Bedingung erfüllt, während der Roboter (100) umarmt und hochgehoben wird.

15. Roboter (100) nach Anspruch 10, wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen für das Anweisen der ersten Sende-Empfangsvorrichtung

tung auszuführen, eine Verhaltensanweisung zu dem Gast-Roboter (100b) zu übertragen.

16. Roboter (100) nach Anspruch 10, wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen zum Durchführen einer Sicherheitsüberprüfung des Gast-Roboters (100b) auszuführen, bevor dem Gast-Roboter (100b) Zugriff auf die Ressource gewährt wird.

17. Server (200), umfassend:  
ein nichtflüchtiges, computerlesbares Medium, das konfiguriert ist, Anweisungen darauf zu speichern;  
eine erste Sende-Empfangsvorrichtung; und  
einen mit dem nichtflüchtigen, computerlesbaren Medium und der ersten Sende-Empfangsvorrichtung verbundenen Prozessor (122), wobei der Prozessor (122) konfiguriert ist, die Anweisungen auszuführen für:  
das Übertragen von Verhaltensmerkmalsinformationen zu einem Gastgeber-Roboter; und  
das Unterscheiden eines Gast-Roboters vom Gastgeber-Roboter als Reaktion auf das Empfangen eines Signals, das angibt, dass der Gast-Roboter Zugriff auf den Server (200) hat; und  
das Übertragen von Verhaltensmerkmalsinformationen zu dem Gast-Roboter (100), wobei die Verhaltensmerkmalsinformationen einen Teil der Funktionen des Gast-Roboters (100b) beschränken.

18. Server (200) nach Anspruch 17, wobei der Teil der Funktionen des Gast-Roboters (100b) mit der Privatsphäre eines Benutzers in Beziehung steht.

19. Server (200) nach Anspruch 17, wobei die Verhaltensmerkmalsinformationen Wissensinformationen beinhalten, die der Gastgeber-Roboter (100a) besitzt.

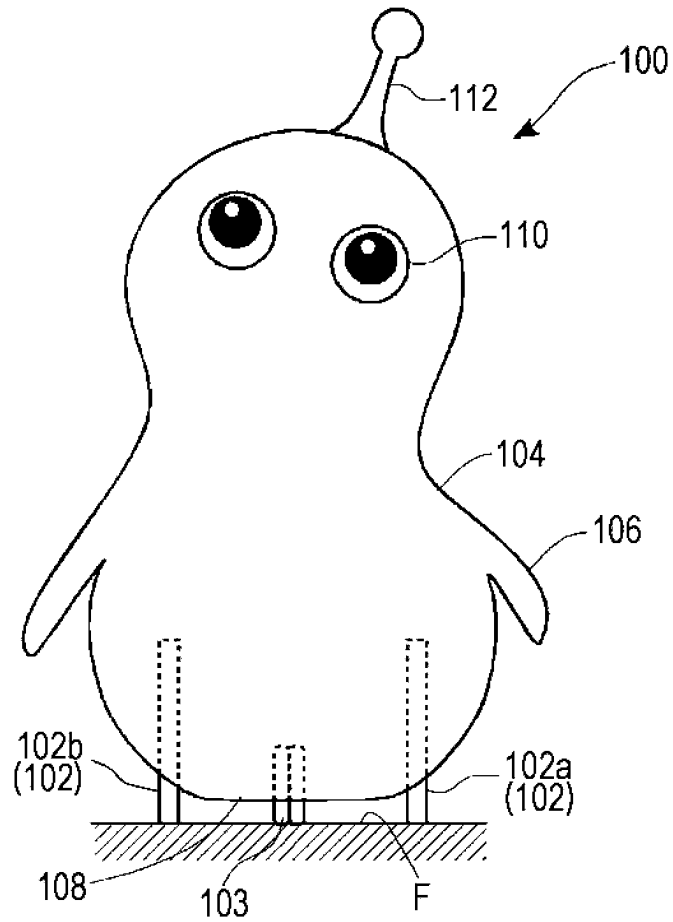
20. Server (200) nach Anspruch 17, wobei der Server (200) konfiguriert ist, die Anweisungen für das Anweisen der ersten Sende-Empfangsvorrichtung auszuführen, ein Signal zu dem Gast-Roboter (100b) zu übertragen, um eine Datenannullierung unabhängig von einem empfangenen Benutzervorgang durchzuführen.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

(a)



(b)

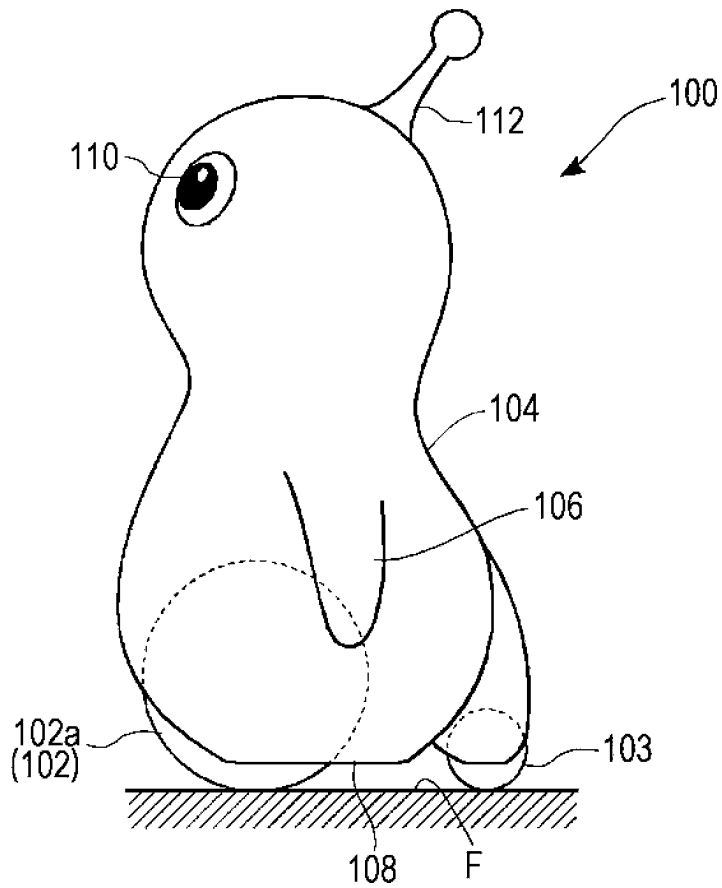


FIG. 2

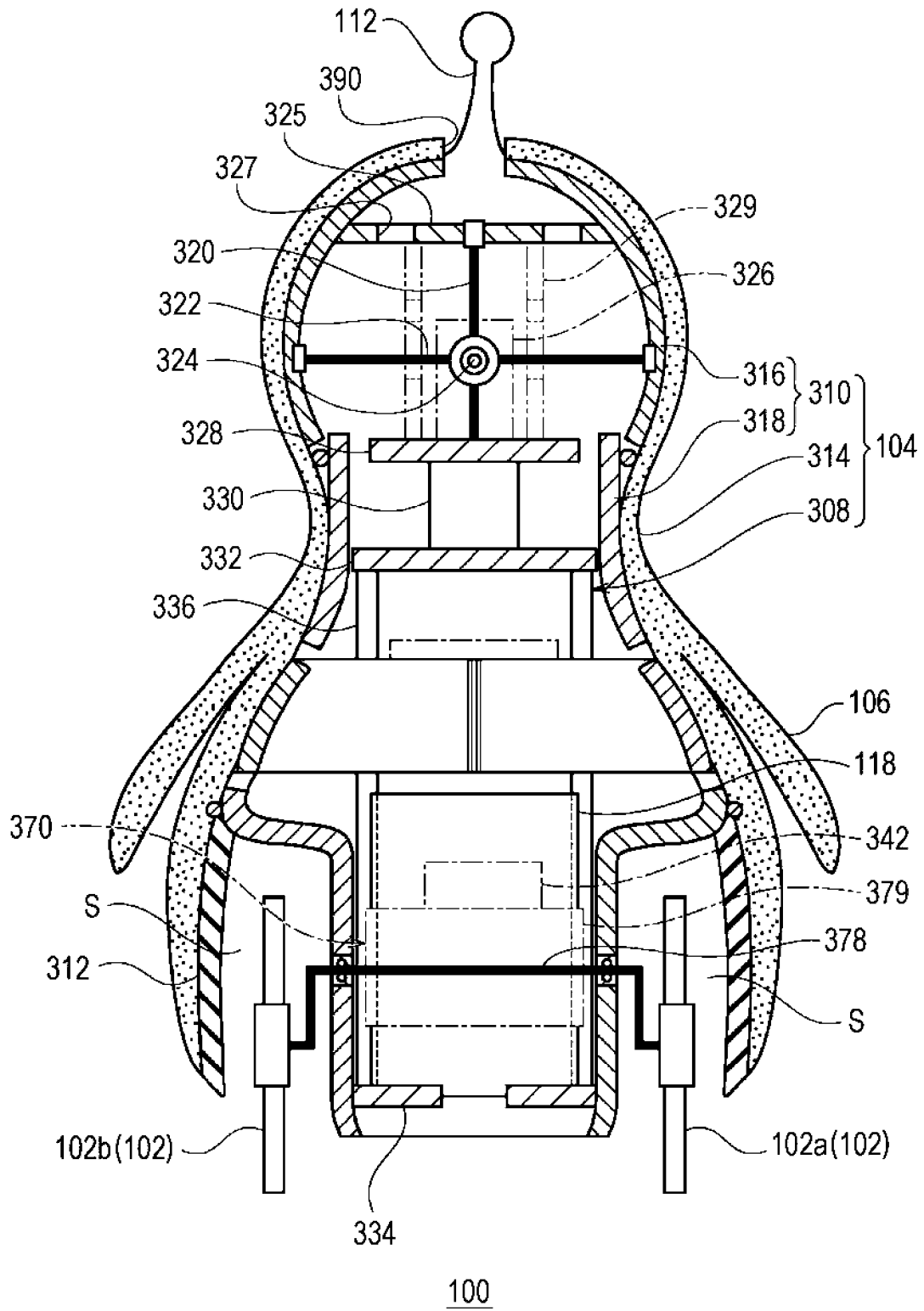


FIG. 3

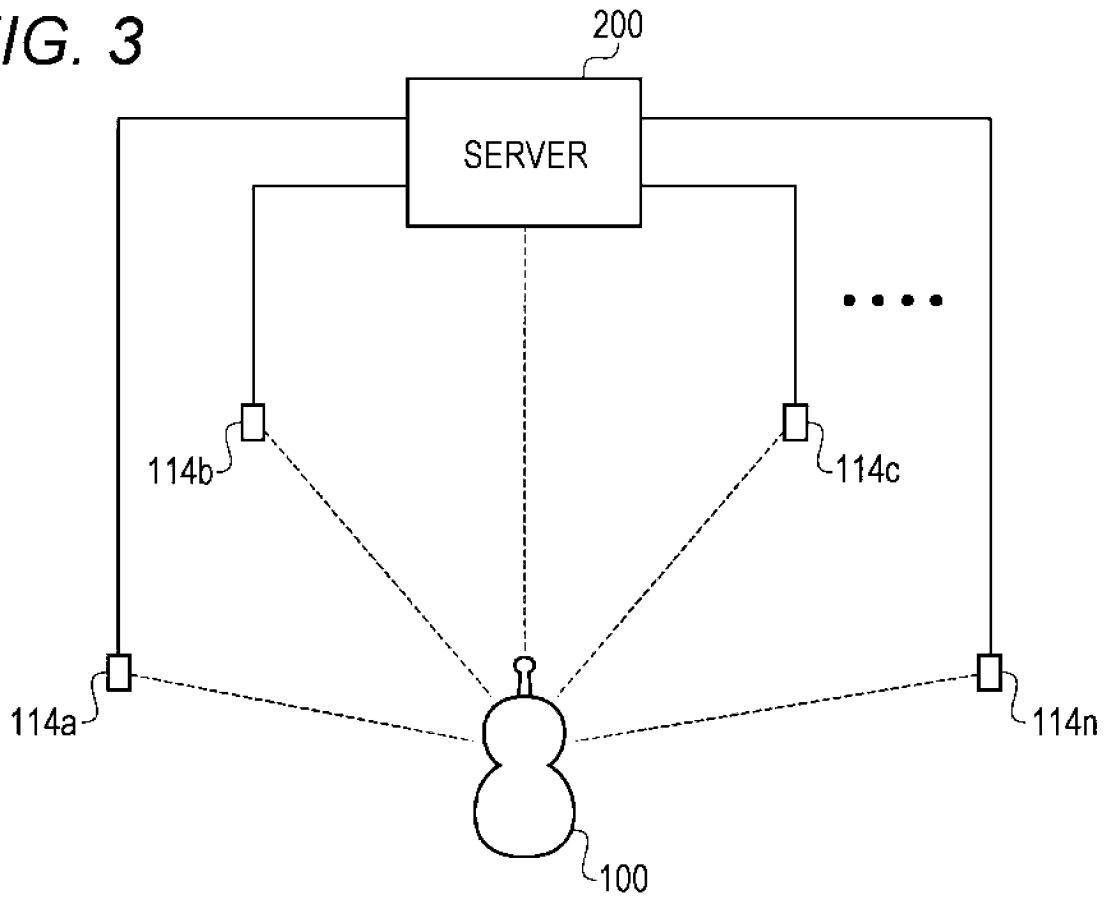


FIG. 4

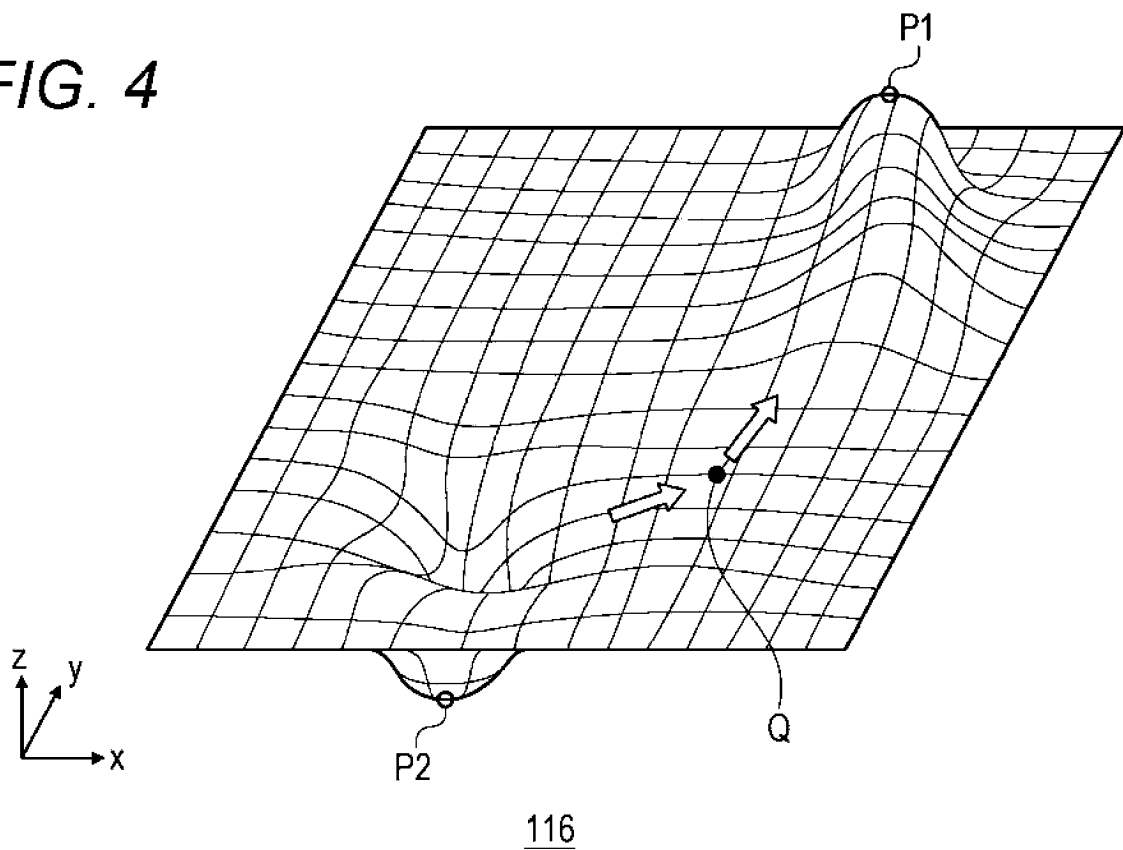


FIG. 5

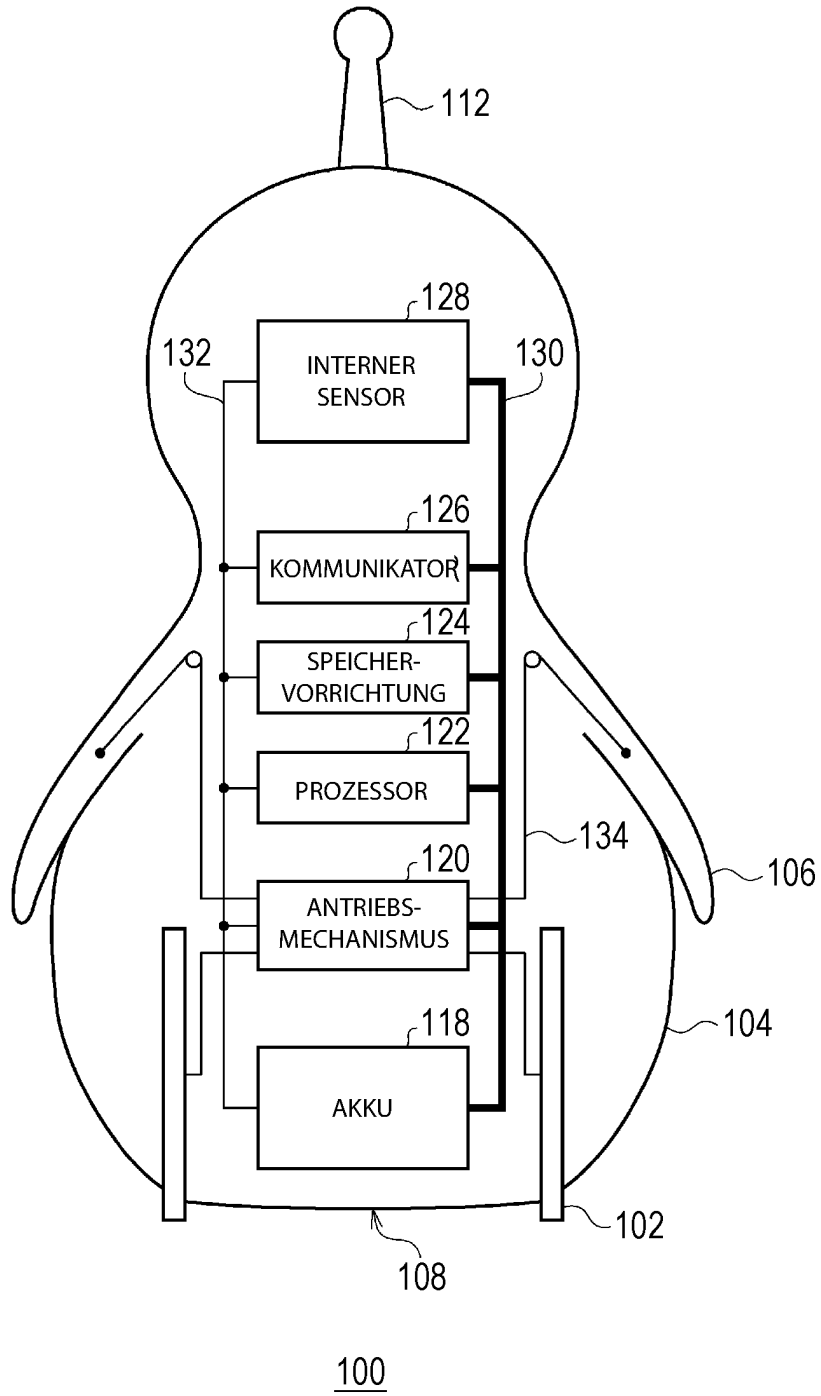
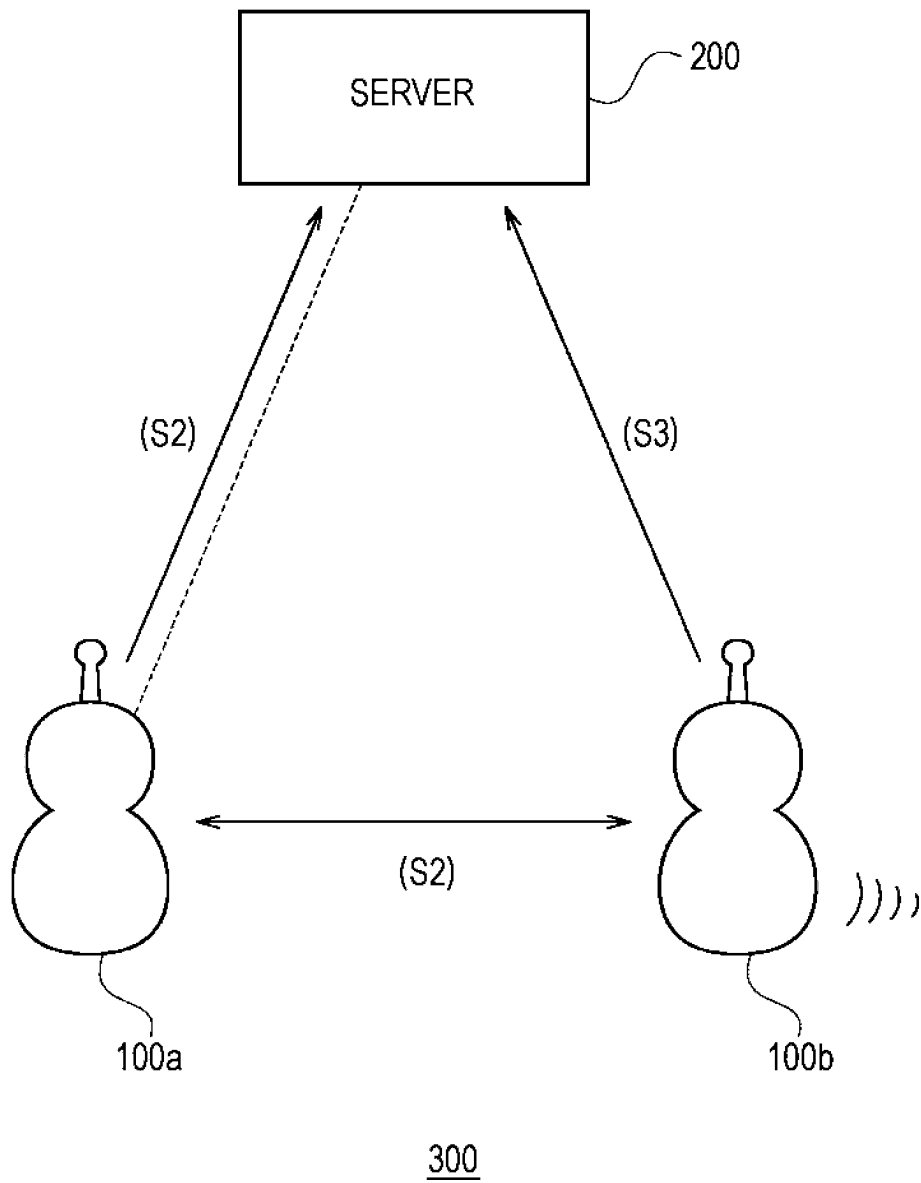


FIG. 6



*FIG. 7*

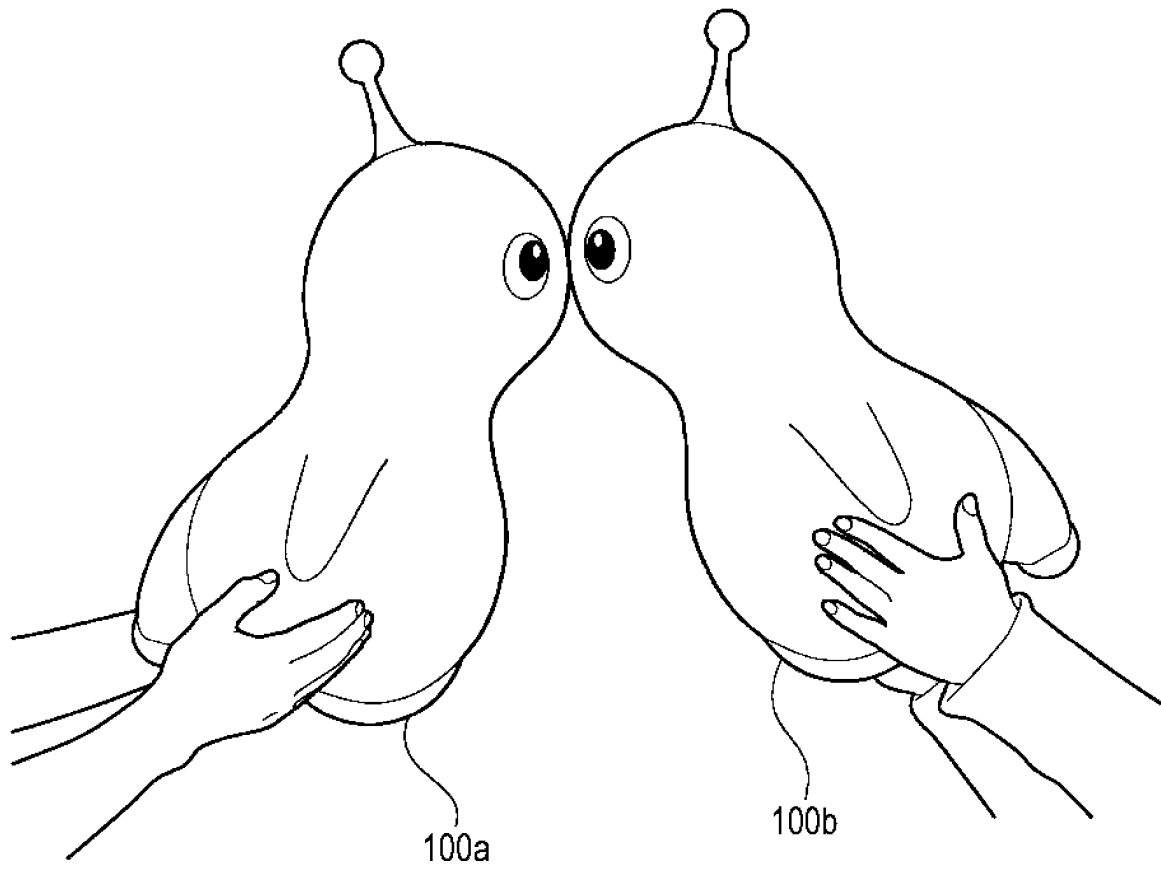




FIG. 8

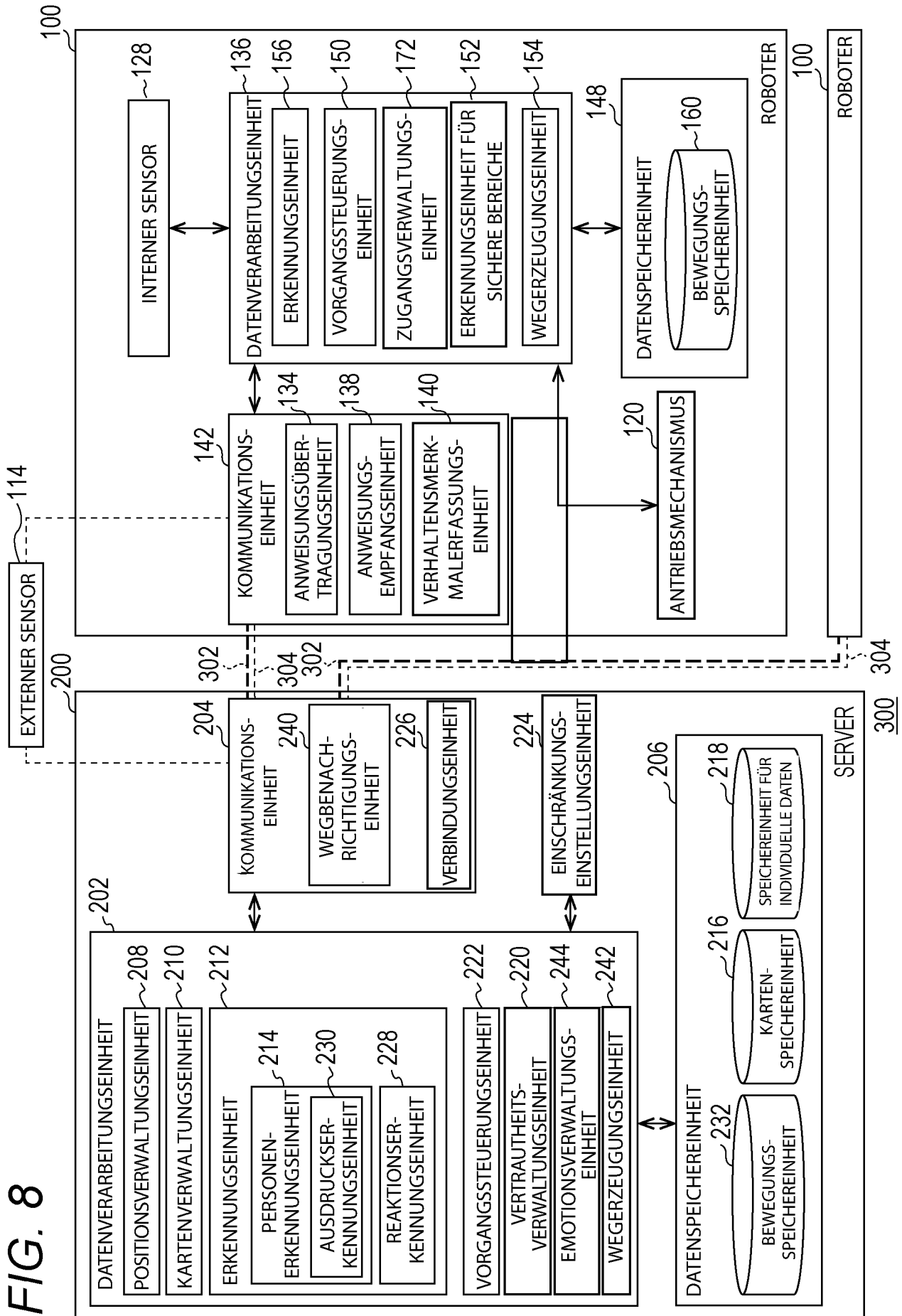
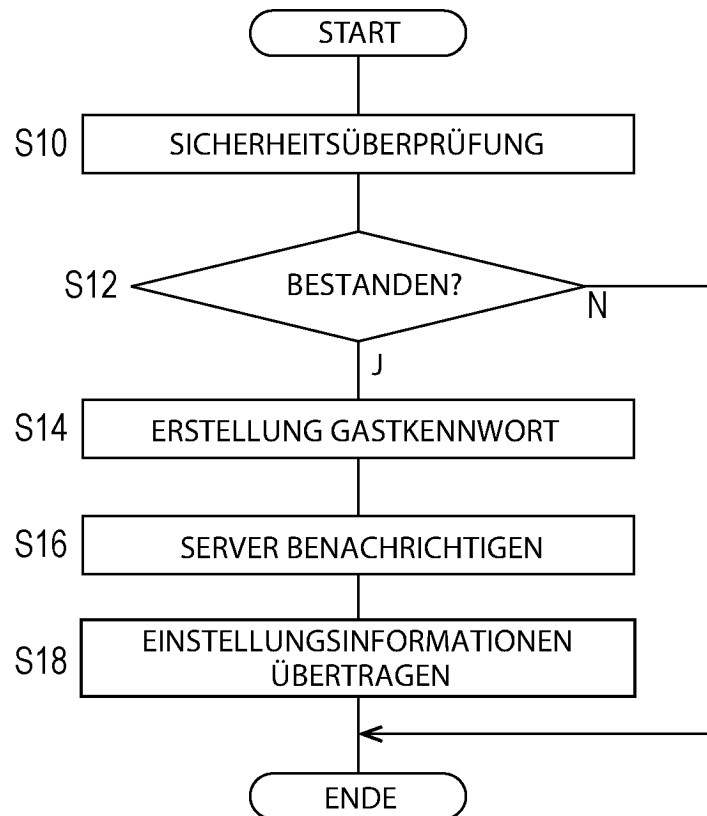


FIG. 9

OMNIDIREKTIONALE KAMERA	<input checked="" type="radio"/>	OK	<input type="radio"/>	NG	
— VIDEOAUFZEICHNUNG	<input type="radio"/>	OK	<input checked="" type="radio"/>	NG	
— STANDBILDAUFZEICHNUNG	<input checked="" type="radio"/>	OK	<input type="radio"/>	NG	
MIKROFON	<input checked="" type="radio"/>	OK	<input type="radio"/>	NG	
— SPRACHAUFZEICHNUNG	<input checked="" type="radio"/>	OK	<input type="radio"/>	NG	
BEWEGUNGSGESCHWINDIGKEIT	<input checked="" type="radio"/>	Normal	<input type="radio"/>	Gering	
MÖGLICHER AKTIVITÄTSBEREICH					
<input checked="" type="checkbox"/>	WOHNZIMMER	<input type="checkbox"/>	SCHLAFZIMMER	<input checked="" type="checkbox"/>	ESSZIMMER
<input type="checkbox"/>	BADEZIMMER	<input type="checkbox"/>	KINDERZIMMER		

**FIG. 10**



**FIG. 11**

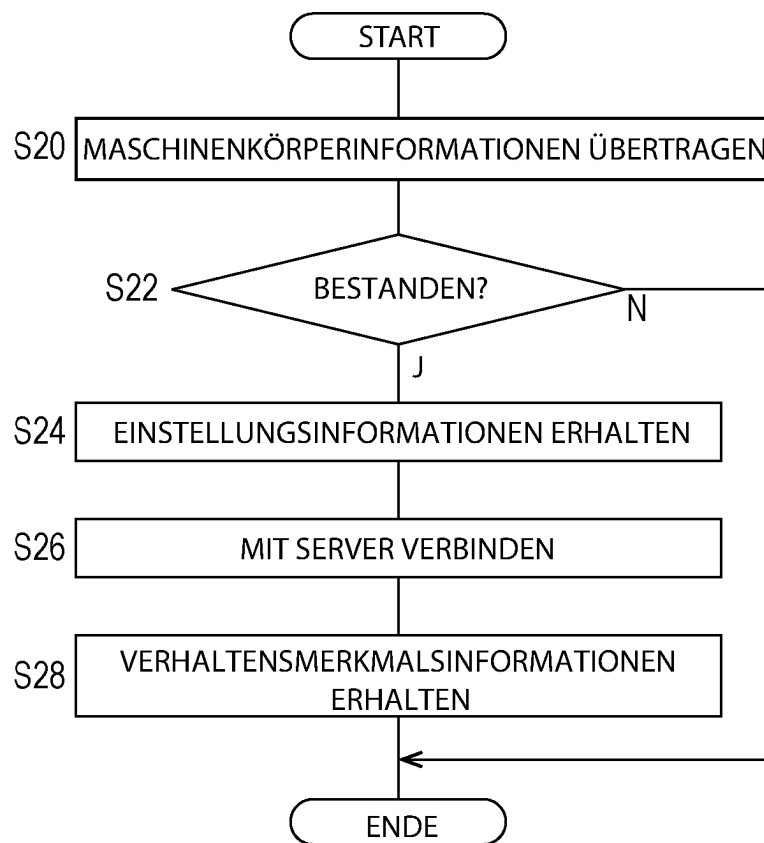
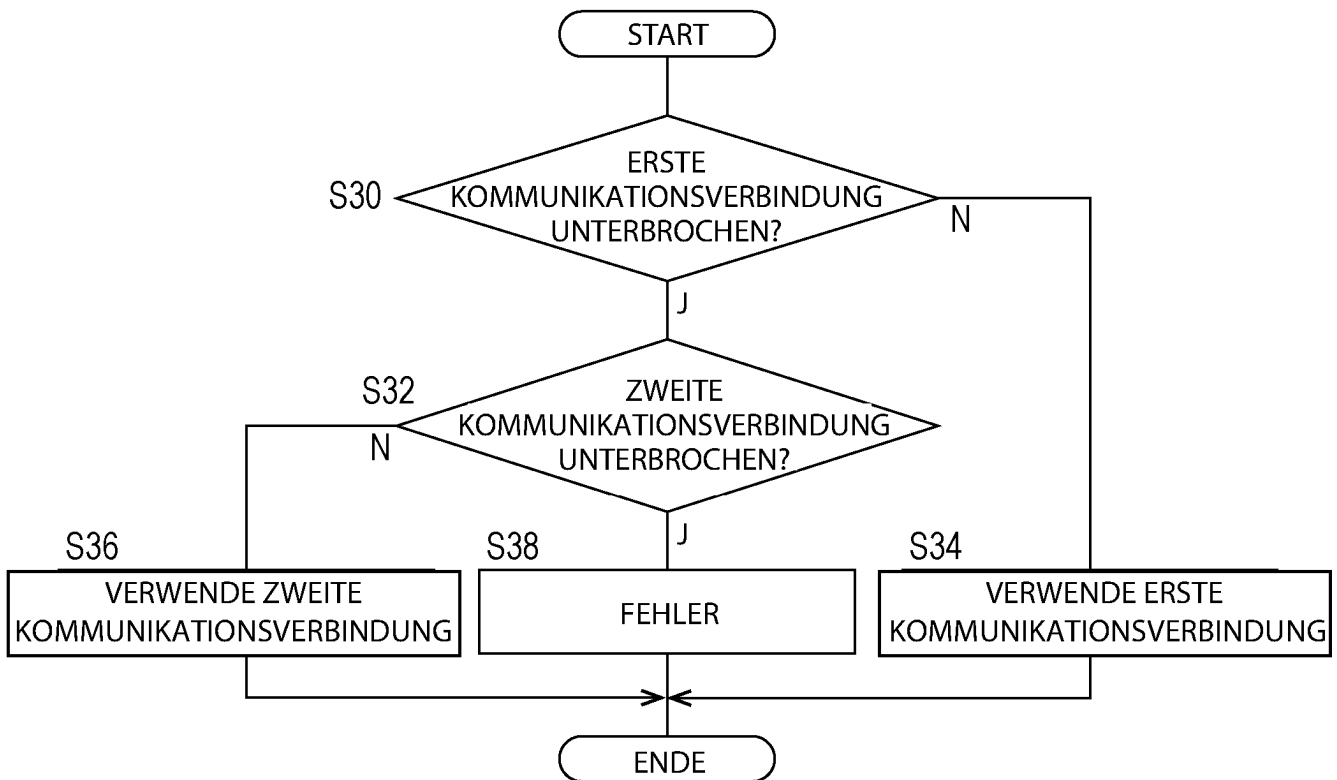
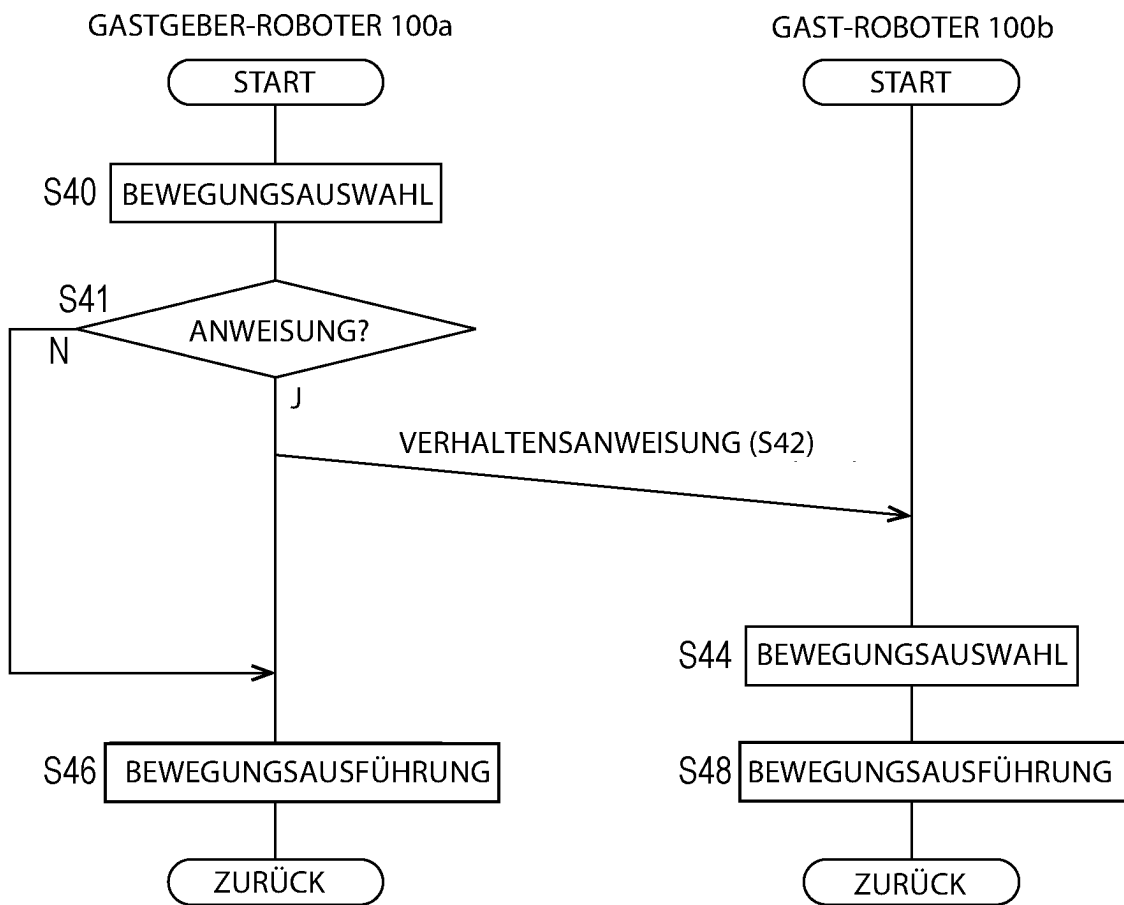


FIG. 12



**FIG. 13**



**FIG. 14**

