



(10) **DE 10 2017 104 372 B4** 2018.11.08

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 104 372.1**  
(22) Anmeldetag: **02.03.2017**  
(43) Offenlegungstag: **26.07.2018**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **08.11.2018**

(51) Int Cl.: **B62K 17/00 (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:  
**10-2017-0010808 24.01.2017 KR**

(72) Erfinder:  
**Kim, Joon-Hyung, Seoul, KR**

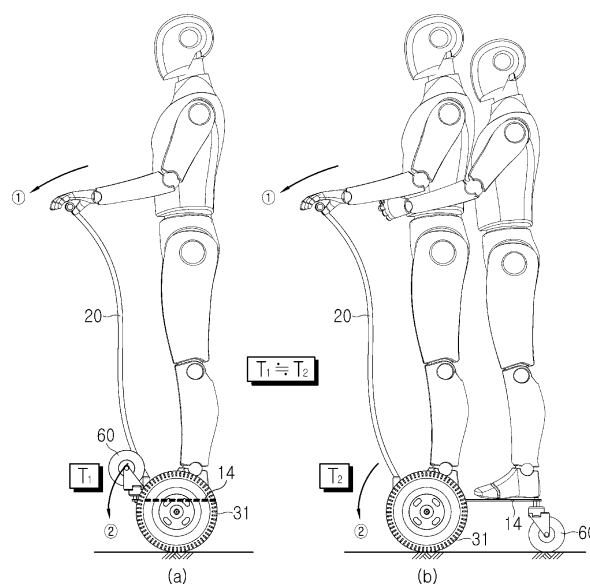
(73) Patentinhaber:  
**Robo3 Co., Ltd., Seoul, KR**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**DE 601 26 063 T2**

(74) Vertreter:  
**Reichert & Lindner Partnerschaft Patentanwälte,  
93047 Regensburg, DE**

(54) Bezeichnung: **SICH SELBST AUSBALANCIERENDER ROLLER MIT EINEM ZUSAMMENKLAPPBAREN FUSSHALTER FÜR EINEN ZUSÄTZLICHEN FAHRER**

(57) Zusammenfassung: Es ist ein sich selbst ausbalancierender Roller mit einem zusammenklappbaren Fußhalter (40) für einen zusätzlichen Fahrer offenbart. Der sich selbst ausbalancierende Roller beinhaltet: ein Gehäuse (10); eine Steuerung (12), die innerhalb des Gehäuses (10) angebracht ist, um die Fahr- und Richtungsänderung zu steuern; Motoren (30), die jeweils an beiden Seiten des Gehäuses (10) angebracht sind; Räder (31), die jeweils auf Wellen der Motoren (30) montiert sind; eine Batterie (13), die an der Unterseite des Gehäuses (10) angebracht ist; ein Fahrbrett (14), das auf dem oberen Teil des Gehäuses (10) angebracht ist, um einem Hauptfahrer zu ermöglichen, seine Füße darauf zu setzen; ein zusammenklappbarer Fußhalter (40), der an der Seitenwand des Fahrbretts (14) befestigt ist, um einem zusätzlichen Fahrer zu ermöglichen, seine Füße darauf zu setzen; Rollen (60), die an einer Seite des zusammenklappbaren Fußhalters (40) angebracht sind; ein Passloch (42), das an der anderen Seite des zusammenklappbaren Fußhalters (40) ausgebildet ist; und eine Halterung (50), die durch eine Drehwelle (52) an dem Passloch (42) montiert und an der Seitenwand des Fahrbretts (14) befestigt ist, wobei die Halterung (50) Montagelöcher (51) aufweist.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen sich selbst ausbalancierenden Roller mit einem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer und insbesondere einen sich selbst ausbalancierenden Roller mit einem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer, der keine Überlast auf das Drehmoment des sich selbst ausbalancierenden Rollers verursacht, der für nur einen Fahrer hergestellt ist. Dies ist auch dann der Fall, wenn die Gesamtlast steigt, indem ein Hauptfahrer und ein zusätzlicher Fahrer auf den sich selbst ausbalancierenden Roller steigen und fahren, um dadurch ein stabiles Fahren zu gewährleisten.

## Stand der Technik

**[0002]** Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines sich selbst ausbalancierenden Rollers gemäß dem Stand der Technik, und Fig. 2 ist eine perspektivische Explosionsansicht, die ein Gehäuse des sich selbst ausbalancierenden Rollers gemäß dem Stand der Technik zeigt.

**[0003]** Wie in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigt, umfasst der sich selbst ausbalancierende Roller gemäß dem Stand der Technik: ein Gehäuse 10, in dem ein Steuergerät 12 (Controller) und verschiedene Komponenten eingebettet sind; ein Fahrbrett 14 (Fahrplatte), das an einem oberen Teil des Gehäuses 10 angebracht ist; Motoren 30, die jeweils an beiden Seiten des Gehäuses 10 angebracht sind; Räder 31, die jeweils an Wellen der Motoren 30 angebracht sind; einen Schalter 11, der an einer Seite des Gehäuses 10 angebracht ist, um elektrische Energie zuzuführen; und eine Batterie 13, die an der Unterseite des Gehäuses 10 angebracht ist.

**[0004]** Darüber hinaus umfasst der sich selbst ausbalancierende Roller gemäß dem Stand der Technik ferner einen befestigten Schaft 20, der auf einer Seite des Fahrbretts 14 steht, und einen Griff 21, der an einem oberen Teil des befestigten Schafts 20 ausgebildet ist, so dass ein Fahrer auf dem Fahrbrett 14 fahren kann, während er einen aufrechten (aufgerichteten) Zustand des sich selbst ausbalancierenden Rollers beibehält.

**[0005]** Das heißt, um während des Fahrens des sich selbst ausbalancierenden Rollers ein Gleichgewicht der Räder 31 zu erhalten, da die Steuerung 12 verschiedene elektrische Prozessoren einschließlich eines Gyrosensors steuert, kann der Roller hin- und herfahren und die Richtungen in rechts- und links-

Richtungen ändern, während die Balance der Räder 31 in Echtzeit erhalten bleibt.

**[0006]** Wenn zum Beispiel der den Griff 21 greifende Fahrer nach dem Aufsteigen auf das Fahrbrett 14 die obere Hälfte seines Körpers in einem vorbestimmten Winkel nach vorne legt, so lesen verschiedene Sensoren einschließlich des in dem Gehäuse 10 eingebetteten Gyrosensors die Neigung ab. Um zu verhindern, dass der Roller aufgrund der Neigung nach vorne fällt, wenn der Fahrer die Räder 31 so lange in Richtung der Neigung betätigt, wie die Neigung beseitigt ist, wird die Position des Rollers korrigiert und der Roller kann sicher fahren, während der aufrechte Zustand erhalten bleibt.

**[0007]** Der in Fig. 1 dargestellte herkömmliche sich selbst ausbalancierende Roller 1 hat jedoch einen Nachteil dahingehend, dass, wenn ein zusätzlicher Fahrer auf den Roller steigt und mitfährt, aufgrund einer Erhöhung der Last, die auf das Fahrbrett 14 ausgeübt wird, es schwierig ist, stabil zu fahren, da eine Überlast auf das Drehmoment der Motoren 30 erfolgt, die in Abhängigkeit vom Gewicht des Fahrers und der Neigung des befestigten Schafts 20 angetrieben werden.

**[0008]** Mit anderen Worten ist die Rotationsleistung bzw. das Drehmoment der Motoren 30 des in Fig. 1 dargestellten herkömmlichen, sich selbst ausbalancierenden Rollers als Roller für einen Fahrer eingestellt. Wenn jedoch ein zusätzlicher Fahrer auf den Roller steigt und mitfährt, überschreitet das Drehmoment der Motoren 30 jedoch aufgrund der von oben auf das Fahrbrett 14 einwirkenden höheren Last einen zulässigen Bereich für die Last, um stabil zu reagieren. Somit tritt eine Überlast des Drehmoments der Motoren 30 auf. Daher hat der herkömmliche sich selbst ausbalancierende Roller ein Problem bezüglich der Sicherheit, weil der herkömmliche sich selbst ausbalancierende Roller nach dem Starten und Fahren instabil herunter fällt oder wackelt.

**[0009]** Mittlerweile können die oben erwähnten Nachteile dadurch gelöst werden, dass der in Fig. 1 dargestellte herkömmliche sich selbst ausbalancierende Roller 1 so hergestellt wird, dass das Drehmoment der Motoren 30 an das von einem Tandem-Roller angepasst wird. Allerdings ist es in diesem Fall unpraktisch, den Roller in einen Kofferraum eines Fahrzeugs zu laden, aufzubewahren oder zu tragen und seine Herstellungskosten steigen, weil sich das Gesamtvolumen des sich selbst ausbalancierenden Rollers vergrößert, da sich das Volumen verschiedener Bauteile einschließlich der Motoren 30 erhöht.

**[0010]** DE 601 26 063 T2 offenbart einen selbst ausbalancierenden Roller mit einem Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer, wobei der Fußhalter nicht klappbar ist.

## ZUSAMMENFASSUNG DER OFFENBARUNG

**[0011]** Demgemäß wurde die vorliegende Offenbarung im Hinblick auf die oben erwähnten Probleme, die im Stand der Technik auftreten, gemacht. Es ist somit eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, einen sich selbst ausbalancierenden Roller mit einem zusammenklappbaren Fußhalter (Fußstand, Fußablage) für einen zusätzlichen Fahrer bereitzustellen, wobei es nicht zu einer Überlast des Drehmoments von Motoren kommt, selbst wenn zwei Personen, nämlich ein Hauptfahrer und ein zusätzlicher Fahrer, auf den sich selbstbalancierenden Roller, der eigentlich nur für einen Fahrer gefertigt ist, steigen und fahren, wodurch ein stabiles Fahren gewährleistet wird.

**[0012]** Um die obige Aufgabe zu lösen, wird gemäß der vorliegenden Offenbarung ein sich selbst ausbalancierender Roller mit einem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer bereitgestellt, wobei der Roller Folgendes umfasst: ein Gehäuse; eine Steuerung (Controller), die innerhalb des Gehäuses angebracht ist, um die Fahr- und Richtungsänderung zu steuern; Motoren, die jeweils an beiden Seiten des Gehäuses angebracht sind; Räder, die jeweils auf Wellen der Motoren montiert sind; eine Batterie, die an der Unterseite des Gehäuses angebracht ist; ein Fahrbrett, das auf dem oberen Teil des Gehäuses angebracht ist, um einem Hauptfahrer zu ermöglichen, seine Füße darauf zu setzen; einen zusammenklappbaren Fußhalter, der an der Seitenwand des Fahrbretts befestigt ist, um einem zusätzlichen Fahrer zu ermöglichen, seine Füße darauf zu setzen; Rollen, die an einer Seite des zusammenklappbaren Fußhalters angebracht sind; ein Passloch (Befestigungsloch), das an der anderen Seite des zusammenklappbaren Fußhalters ausgebildet ist; und eine Halterung (Klammer), die durch eine Drehwelle an dem Passloch montiert und an der Seitenwand des Fahrbretts befestigt ist, wobei die Halterung Montagelöcher aufweist.

**[0013]** Wie oben beschrieben, kann gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung der sich selbst ausbalancierende Roller, der für einen Fahrer hergestellt ist, als ein sich selbst ausbalancierendes Tandem-Roller verwendet werden, der die Stabilität beim Fahren und Laufen gewährleistet, wenn der zusammenklappbare Fußhalter mit dem sich selbst ausbalancierenden Roller gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung verwendet wird.

## Figurenliste

**[0014]** Die obigen und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der Offenbarung in

Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen ersichtlich, in denen:

**Fig. 1** ist eine perspektivische Ansicht eines sich selbst ausbalancierenden Rollers gemäß dem Stand der Technik;

**Fig. 2** ist eine perspektivische Explosionsansicht, die ein Gehäuse des sich selbst ausbalancierenden Rollers gemäß dem Stand der Technik zeigt;

**Fig. 3** ist eine kurze verdeutlichende Darstellung zu Problemen des sich selbst ausbalancierenden Rollers gemäß dem Stand der Technik;

**Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht eines sich selbst ausbalancierenden Rollers mit einem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 5A** und **Fig. 5B** sind perspektivische Explosionsansichten von zusammenklappbaren Fußständen gemäß beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 6A** und **Fig. 6B** sind perspektivische Ansichten, die einen Zustand des zusammenklappbaren Fußhalters gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigen, bei welchem Zustand der Fußhalter mit dem Roller verbunden ist;

**Fig. 7A** und **Fig. 7B** sind kurze Darstellungen zur Verdeutlichung der Sicherheit des sich selbst ausbalancierenden Rollers mit dem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 8A** und **Fig. 8B** sind perspektivische Ansichten, die einen Zustand zeigen, in dem ein oder zwei Benutzer den sich selbst ausbalancierenden Roller mit dem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung benutzen.

## AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

**[0015]** Nachfolgend werden der technische Aufbau und die Wirkung eines sich selbst ausbalancierenden Rollers mit einem zusammenklappbaren Fußhalter (Fußstütze, Fußablage) für einen zusätzlichen Fahrer gemäß beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Falls eine detaillierte Beschreibung von wohlbekannten Funktionen, Konfigurationen und Systemen benötigt wird, die mit der vorliegenden Offenbarung zusammenhängen, und alle anderen Aspekte den Kern der vorliegenden Offenbarung unnötigerweise unklar erschei-

nen lassen, kann die detaillierte Beschreibung weggelassen werden. Weiterhin haben gleiche Elemente aus dem Stand der Technik und der Erfindung gleiche Bezugszeichen.

[0016] **Fig. 3** ist eine kurze verdeutlichende Darstellung zu Problemen des sich selbst ausbalancierenden Rollers gemäß dem Stand der Technik.

[0017] Wenn ein oder zwei Personen auf den herkömmlichen sich selbst ausbalancierenden Roller in **Fig. 3** aufsteigen und fahren, werden die Größen der Drehmomente  $T_1$  und  $T_2$  miteinander verglichen.

[0018] **Fig. 3A**, **Fig. 3B** und **Fig. 3C** sind kurze Ansichten zur Erläuterung des Drehmoments  $T_1$ , wenn eine Person auf den herkömmlichen sich selbst ausbalancierenden Roller steigt und fährt. Wie in den **Fig. 3A** gezeigt, verläuft eine Basislinie D durch einen Schnittpunkt, an dem Räder **31** den Boden berühren, und es wird angenommen, dass ein Hauptfahrer auf einem Fahrbrett **14** (Fahrplatte) fährt.

[0019] Wenn der einen befestigten Schaft **20** (Stiel, Stange, Befestigungsschaft) greifende Hauptfahrer die obere Hälfte seines Körpers auf dem sich selbst ausbalancierenden Roller in einem vorbestimmten Winkel  $\theta$  in einer Richtung entgegen dem Uhrzeigersinn neigt, wie durch einen Pfeil **1** in **Fig. 3B** angedeutet, liest eine Steuerung **12** (Controller) den durch einen Gyrosensor gemessenen Schräglagenwinkel  $\theta$  des befestigten Schafts **20** aus.

[0020] Um zu verhindern, dass der Roller aufgrund des Schräglagenwinkels  $\theta$  nach vorne fällt, drehen sich die Motoren **30** so viel bzw. stark, bis die Neigung beseitigt ist, so dass das Drehmoment  $T_1$ , das proportional zur vertikalen Komponente der Last einer Person ist, auf die Räder **31** ausgeübt wird. Dann drehen sich die Räder **31** im Gegenuhrzeigersinn, wie durch einen Pfeil **2** in **Fig. 3B** angedeutet, und der Roller bewegt sich in Richtung eines Pfeils **3** relativ zur Basislinie D, wie in **Fig. 3C** gezeigt, so dass der Fahrer sicher fahren kann, während er einen aufgerichteten Zustand hält.

[0021] Währenddessen sind die **Fig. 3A'**, **Fig. 3B'** und **Fig. 3C'** kurze Darstellungen zur Verdeutlichung des Drehmoments  $T_2$ , wenn zwei Personen, nämlich der Hauptfahrer und ein zusätzlicher Fahrer, auf den herkömmlichen sich selbst ausbalancierenden Roller aufsteigen und fahren, wie in **Fig. 3A'** gezeigt. Die Basislinie D verläuft durch einen Schnittpunkt, an dem die Räder **31** den Boden berühren, und es wird angenommen, dass der Hauptfahrer und der zusätzliche Fahrer auf dem Fahrbrett **14** fahren.

[0022] Wenn der Hauptfahrer und der zusätzliche Fahrer, die den befestigten Schaft **20** greifen, die oberen Hälften ihrer Körper in dem vorbestimmten

Winkel  $\theta$  im Gegenuhrzeigersinn neigen, wie durch einen Pfeil **1** in **Fig. 3B'** angedeutet, liest die Steuerung **12** den durch den Gyrosensor gemessenen Schräglagenwinkel  $\theta$  des befestigten Schafts **20** aus.

[0023] Um zu verhindern, dass der Roller aufgrund des Schräglagenwinkels  $\theta$  nach vorne fällt, drehen sich die Motoren **30** so viel bzw. stark, bis die Neigung beseitigt wird, so dass das Drehmoment  $T_2$ , das proportional zur vertikalen Komponente der Last der beiden Personen ist, auf die Räder **31** ausgeübt wird. Dann drehen sich die Räder **31** im Gegenuhrzeigersinn, wie durch einen Pfeil **2** in **Fig. 3B'** angedeutet, und der Roller bewegt sich in Richtung eines Pfeils **3** relativ zur Basislinie D, wie in **Fig. 3C'** gezeigt, aber bewegt sich instabil.

[0024] Wie oben beschrieben, fahren die beiden Personen, die auf dem Roller fahren, den herkömmlichen Roller instabil, weil das Drehmoment  $T_2$ , das proportional zur vertikalen Komponente der Last der beiden Personen ist, größer als das Drehmoment  $T_1$  ist, das proportional zur vertikalen Komponente der Last einer einzigen Person ist ( $T_1 < T_2$ ).

[0025] Mit anderen Worten, weil die Höhe Kräfte der Drehmomente  $T_1$  und  $T_2$  der die Räder **31** betätigenden Motoren **30** proportional zum Schräglagenwinkel  $\theta$  des befestigten Schafts **20** und der von oben auf die Räder **31** ausgeübte vertikale Komponente der Last bestimmt werden, ist das zu den Gewichten der beiden Personen proportionale Drehmoment  $T_2$  der **Fig. 3A'**, **Fig. 3B'** und **Fig. 3C'** größer als das zum Gewicht einer Person proportionale Drehmoment  $T_1$  der **Fig. 3A**, **Fig. 3B** und **Fig. 3C** ( $T_1 < T_2$ ).

[0026] Allerdings sind die in den **Fig. 3A**, **Fig. 3B**, **Fig. 3C**, **Fig. 3A'**, **Fig. 3B'**, **Fig. 3C'** dargestellten herkömmlichen sich selbst ausbalancierenden Roller allesamt Roller für einen Fahrer. Wenn die vertikale Komponente der Last aufgrund des zusätzlichen Fahrers neben dem Hauptfahrer erhöht wird, wie in den **Fig. 3A'**, **Fig. 3B'** und **Fig. 3C** gezeigt, überschreitet das Drehmoment  $T_2$  des Motors des herkömmlichen sich selbst ausbalancierenden Rollers für einen Fahrer einen zulässigen Bereich, so dass eine Überlast des Drehmoments  $T_2$  auftritt.

[0027] Daher werden, wie in den **Fig. 3A'**, **Fig. 3B'** und **Fig. 3C** gezeigt, in dem Fall, bei dem zwei Personen auf dem herkömmlichen sich selbst ausbalancierenden Roller fahren, die Räder **31** aufgrund einer Überlast des Drehmoments  $T_2$ , instabil betätigt, beispielsweise drehen sich die Räder **31** (zu) schnell oder sie drehen sich unregelmäßig, so dass ein sicheres Fahren nicht gewährleistet ist.

[0028] **Fig. 4** ist eine perspektivische Ansicht eines sich selbst ausbalancierenden Rollers mit einem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zu-

sätzlichen Fahrer gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung. **Fig. 5** ist eine perspektivische Explosionsansicht des zusammenklappbaren Fußhalters für einen zusätzlichen Fahrer gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung. Um die Probleme des herkömmlichen sich selbst ausbalancierenden Rollers zu lösen, ist ein zusammenklappbarer Fußhalter **40** an dem sich selbst ausbalancierenden Roller für einen Fahrer angebracht, um zu verhindern, dass für das Drehmoment der Motoren **30** eine Überlast auftritt, auch wenn ein zusätzlicher Fahrer auf dem sich selbst ausbalancierenden Roller mitfährt.

**[0029]** Wie in **Fig. 4** gezeigt, ist der zusammenklappbare Fußhalter **40** zunächst auf dem Fahrbrett **14** des sich selbst ausbalancierenden Rollers angeordnet. Wenn eine Person auf dem Roller fährt, wird der zusammenklappbare Fußhalter **40** umgeklappt und auf der Oberseite des Fahrbretts **14** angeordnet, und wenn zwei Personen auf dem Roller fahren, wird der zusammenklappbare Fußhalter **40** ausgeklappt und befindet sich an der direkten Rückseite des Fahrbretts **14**.

**[0030]** Wie in **Fig. 5A** gezeigt, umfasst der sich selbst ausbalancierende Roller gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung: zwei geteilte zusammenklappbare Fußhalteplatten **41**; eine Laufrolle **60**, die auf einer Seite jeder zusammenklappbaren Fußhalteplatte **41** montiert ist; und ein Passloch **42** (Befestigungsloch), das an der anderen Seite jedes zusammenklappbaren Fußhalters **40** ausgebildet ist.

**[0031]** Darüber hinaus umfasst der sich selbst ausbalancierende Roller gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung ferner eine Halterung **50** (Klammer), die am Passloch **42** positioniert ist. Die Halterung **50** umfasst: mindestens ein Montageloch **51**, das an einem oberen Abschnitt der Halterung **50** ausgebildet ist; und eine Drehwelle **52**, die durch das Passloch **42** und die Montagelöcher **51** hindurchgehen kann, so dass sich der zusammenklappbare Fußhalter **40** um die Drehwelle **52** dreht.

**[0032]** Anders als der in **Fig. 5A** gezeigte geteilte zusammenklappbare Fußhalter **40** ist der in **Fig. 5B** dargestellte geteilte zusammenklappbare Fußhalter **40** integral ausgebildet. Wie **Fig. 5B** gezeigt, sind die Rollen **60**, das Passloch **42** (Befestigungsloch), die Halterung **50**, die Montagelöcher **51** und die Drehwelle **52** des integrierten Fußhalters **41** gleich wie bei den in **Fig. 5A** gezeigten geteilten zusammenklappbaren Fußhalteplatten **41**.

**[0033]** Da der zusammenklappbare Fußhalter **40** aus **Fig. 5B** integral ausgebildet ist, wenn der zusammenklappbare Fußhalter **41** zusammengeklappt und auf dem Fahrbrett **14** angeordnet ist, ist eine Stö-

rungsverhinderungsnut **43** an einer Seite des Fahrbretts **14** ausgebildet, um eine Störung zwischen dem befestigten Schaft **20**, der auf einer Seite des Fahrbretts **14** (Fahrplatte) steht, und dieser einen Seite des zusammenklappbaren Fußhalters **40** zu verhindern.

**[0034]** **Fig. 6** ist eine perspektivische Ansicht, die einen Zustand des zusammenklappbaren Fußhalters für einen zusätzlichen Fahrer gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung zeigt, bei welchem Zustand der Fußhalter mit dem Roller verbunden ist. Wie in **Fig. 6A** gezeigt, ist der zusammenklappbare Fußhalter **40** an der Seitenwand des Fahrbretts **14** mittels Verbindungsmitteln, beispielsweise Bolzen oder Schweißen, durch eine Halterung **50** (Klammer) befestigt. Wenn der Fußhalter **40** zusammengeklappt und auf der Oberseite des Fahrbretts **14** positioniert ist, kann der sich selbst ausbalancierende Roller gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung als ein sich selbst ausbalancierende ein-Personen-Roller verwendet werden.

**[0035]** Wie in **Fig. 6B** gezeigt, kann der Roller gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung als sich selbst ausbalancierender Tandem-Roller unter Verwendung des sich selbst ausbalancierenden ein-Personen-Rollers verwendet werden, der ein sicheres Fahren gewährleistet, wenn der zusammenklappbare Fußhalter **40** auseinandergeklappt und an der direkten Rückseite des Fahrbretts **14** positioniert ist.

**[0036]** **Fig. 7A** und **Fig. 7B** sind kurze Ansichten zur Erläuterung der Sicherheit des sich selbst ausbalancierenden Rollers mit dem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung.

**[0037]** **Fig. 8A** und **Fig. 8B** sind perspektivische Ansichten, die einen Zustand zeigen, in dem ein oder zwei Benutzer auf den sich selbst ausbalancierenden Roller mit dem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung steigen und fahren.

**[0038]** Wie in **Fig. 7A** und **Fig. 8A** gezeigt, wenn der Hauptfahrer auf dem zusammengeklappten Fußhalter **40** die obere Hälfte seines Körpers in dem vorbestimmten Winkel  $\theta$  im Gegenuhrzeigersinn neigt, wie durch einen Pfeil **1** in **Fig. 7A** angedeutet, liest die Steuerung **12** den durch den Gyrosensor gemessenen Schräglagenwinkel  $\theta$  des befestigten Schafts **20** aus, während der Hauptfahrer den befestigten Schaft **20** greift, den sich selbst ausbalancierenden Roller fährt, nachdem der zusammenklappbare Fußhalters **40** zusammengeklappt und auf der Oberseite des Fahrbretts **14** positioniert wurde.

**[0039]** Um zu verhindern, dass der Roller aufgrund des Schräglagenwinkels  $\theta$  nach vorne fällt, drehen sich die Motoren **30** so viel bzw. stark, bis die Neigung beseitigt ist, so dass das Drehmoment  $T_1$ , das proportional zur vertikalen Komponente der Last einer Person ist, auf die Räder **31** ausgeübt wird. Dann drehen sich die Räder **31** im Gegenuhrzeigersinn, wie durch einen Pfeil **2** in **Fig. 7A** angedeutet ist, und der Roller läuft sicher und behält einen aufgerichteten Zustand bei.

**[0040]** **Fig. 7B** ist eine kurze Ansicht zur Erläuterung des Drehmoments  $T_2$ , wenn zwei Personen, nämlich der Hauptfahrer und ein zusätzlicher Fahrer, auf den sich selbst ausbalancierenden Roller mit dem zusammenklappbaren Fußhalter für einen zusätzlichen Fahrer gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung steigen und fahren.

**[0041]** Wie in den **Fig. 7B** und **Fig. 8B** gezeigt, wenn eine weitere Person auf dem sich selbst ausbalancierenden Ein-Personen-Roller mitfährt, klappt der Fahrer den auf der Oberseite des Fahrbretts **14** angeordneten zusammenklappbaren Fußhalter **40** auseinander und positioniert ihn an der direkten Rückseite des Fahrbretts **14**. Nachdem der Hauptfahrer auf dem Fahrbrett **14** fährt und der zusätzliche Fahrer auf dem zusammenklappbaren Fußhalter **40** mitfährt, und wenn der der den befestigten Schaft **20** greifende Hauptfahrer die obere Hälfte seines Körpers im Gegenuhrzeigersinn neigt, wie durch einen Pfeil **1** in **Fig. 7B** angedeutet, liest die Steuerung **12** den durch den Gyrosensor gemessenen Schräglagenwinkel des befestigten Schafts **20** aus. Um zu verhindern, dass der Roller aufgrund des Schräglagenwinkels  $\theta$  nach vorne fällt, wenn der Hauptfahrer die Motoren **30** so viel bzw. stark dreht, bis die Neigung beseitigt ist, auch wenn die beiden Personen auf dem sich selbst ausbalancierenden Roller fahren, wird das Drehmoment  $T_2$  proportional zur vertikalen Komponente der Last einer Person von oben auf die Räder **31** ausgeübt. Dann drehen sich die Räder **31** im Gegenuhrzeigersinn, wie durch einen Pfeil **2** in **Fig. 7B** angedeutet ist, und der Roller läuft sicher, während er den aufgerichteten Zustand beibehält.

**[0042]** Wie oben beschrieben, kann selbst dann, wenn zwei Personen auf dem sich selbst ausbalancierenden Roller gemäß dem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung fahren, wie in **Fig. 7B** gezeigt, der sich selbst ausbalancierende Roller gemäß der beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung stabil fahren. Dies gilt aufgrund der Tatsache, dass die vertikale Komponente der Last, die von oben auf die Räder **31** ausgeübt wird, einen ungefähr gleichen Wert hat, wenn zwei Personen wie in **Fig. 7B** fahren wie auch wenn nur eine Person wie in **Fig. 7A** fährt.

**[0043]** Mit anderen Worten, weil das Drehmoment  $T_1$ , wenn nur eine Person wie in **Fig. 7A** fährt, und das Drehmoment  $T_2$ , wenn zwei Personen wie in **Fig. 7B** fahren, ungefähr gleich sind ( $T_1 \approx T_2$ ), kann der sich selbst ausbalancierende Roller, der für einen Fahrer gemäß den Ausführungsbeispielen der vorliegenden Offenbarung hergestellt ist, auch als sich selbst ausbalancierenden Tandem-Roller verwendet werden, der die Stabilität beim Fahren sicherstellt.

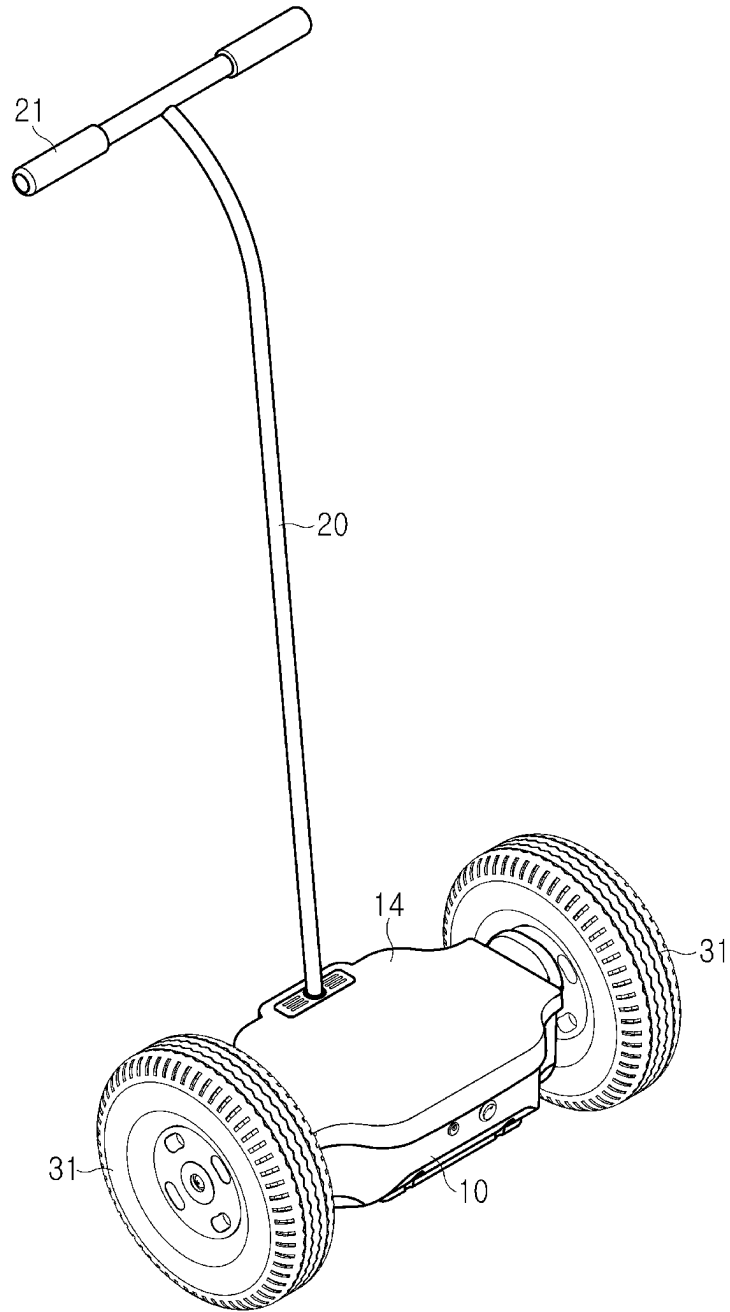
### Patentansprüche

1. Ein selbstbalancierender Roller mit einem zusammenklappbaren Fußhalter (40) für einen zusätzlichen Fahrer umfassend:
  - ein Gehäuse (10);
  - eine Steuerung (12), die innerhalb des Gehäuses (10) angebracht ist, um die Fahr- und Richtungsänderung zu steuern;
  - Motoren (30), die jeweils an beiden Seiten des Gehäuses (10) angebracht sind;
  - Räder (31), die jeweils auf Wellen der Motoren (30) montiert sind;
  - eine Batterie (13), die an einer Unterseite des Gehäuses (10) angebracht ist;
  - ein Fahrbrett (14), das auf einem oberen Teil des Gehäuses (10) angebracht ist, um einem Hauptfahrer zu ermöglichen, seine Füße darauf zu setzen;
  - den zusammenklappbaren Fußhalter (40), der an einer Seitenwand des Fahrbretts (14) befestigt ist, um einem zusätzlichen Fahrer zu ermöglichen, seine Füße darauf zu setzen;
  - Rollen (60), die an einer Seite des zusammenklappbaren Fußhalters (40) angebracht sind;
  - ein Passloch (42), das an der anderen Seite des zusammenklappbaren Fußhalters (40) ausgebildet ist; und
  - eine Halterung (50), die durch eine Drehwelle (52) am Passloch (42) montiert und an der Seitenwand des Fahrbretts (14) befestigt ist, wobei die Halterung (50) Montagelöcher (51) aufweist.
2. Der selbstbalancierende Roller nach Anspruch 1, wobei der zusammenklappbare Fußhalter (40) zwei geteilte zusammenklappbare Fußhalteplatten (41) aufweist, zwischen denen ein befestigter Schaft (20) mit einem Griff (21) angeordnet ist.
3. Der selbstbalancierende Roller nach Anspruch 1, wobei der zusammenklappbare Fußhalter (40) eine integrale zusammenklappbare Fußhalteplatte (41) aufweist, die an einer Seite des Fahrbretts (14) eine Störungsverhinderungsnut (43) ausgebildet hat, innerhalb der ein befestigter Schaft (20) mit einem Griff (21) angeordnet ist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

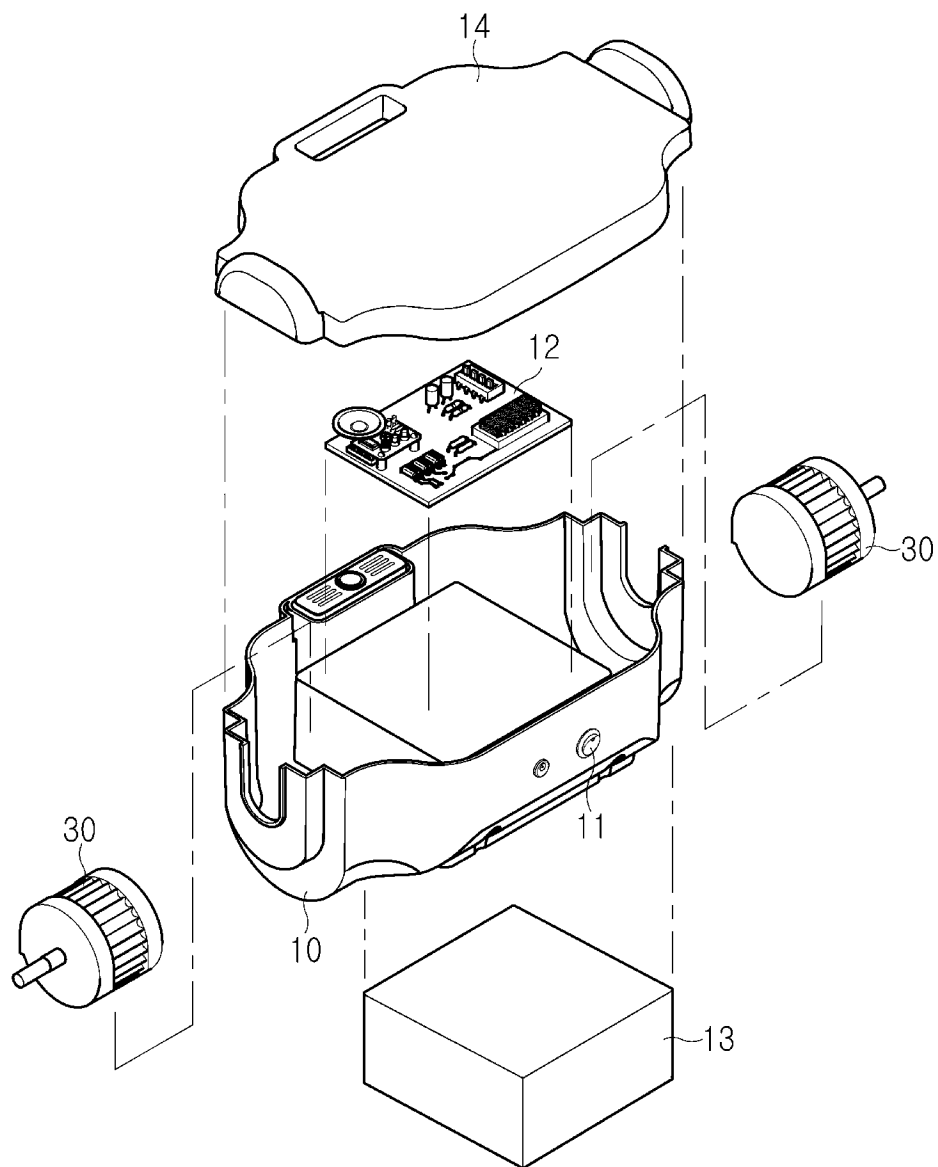
Anhängende Zeichnungen

Fig. 1



Stand der Technik

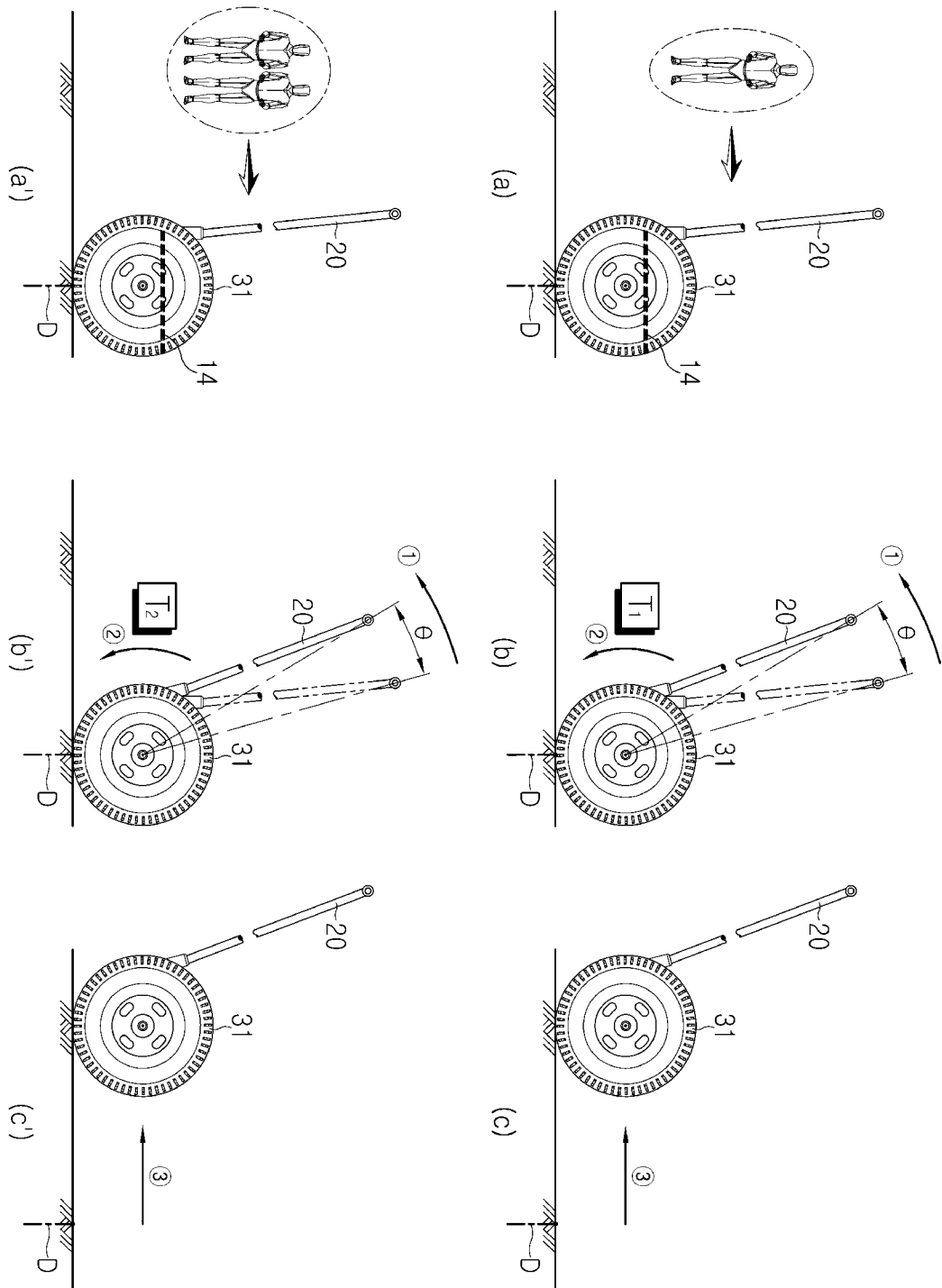
Fig. 2



Stand der Technik



Fig. 3



Stand der Technik

Fig. 4

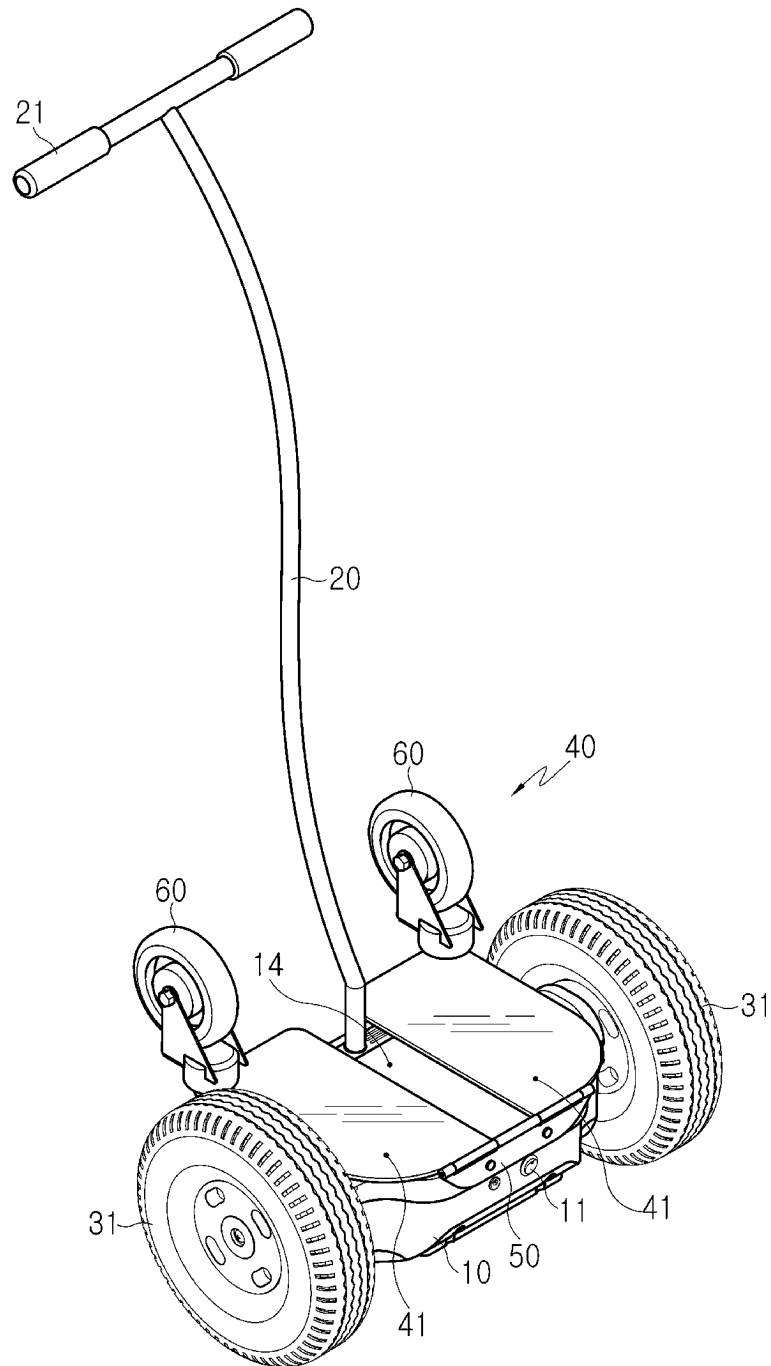


Fig. 5

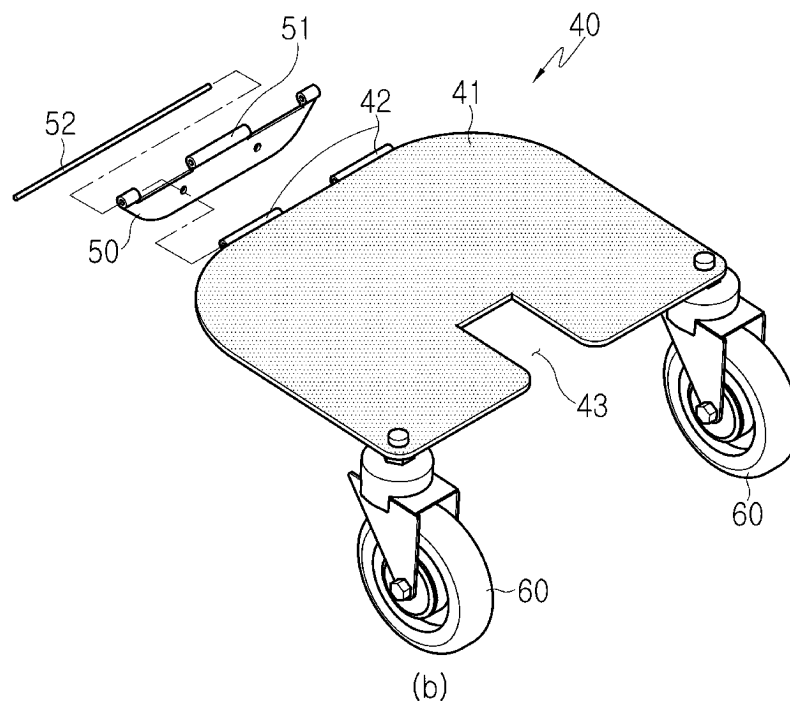
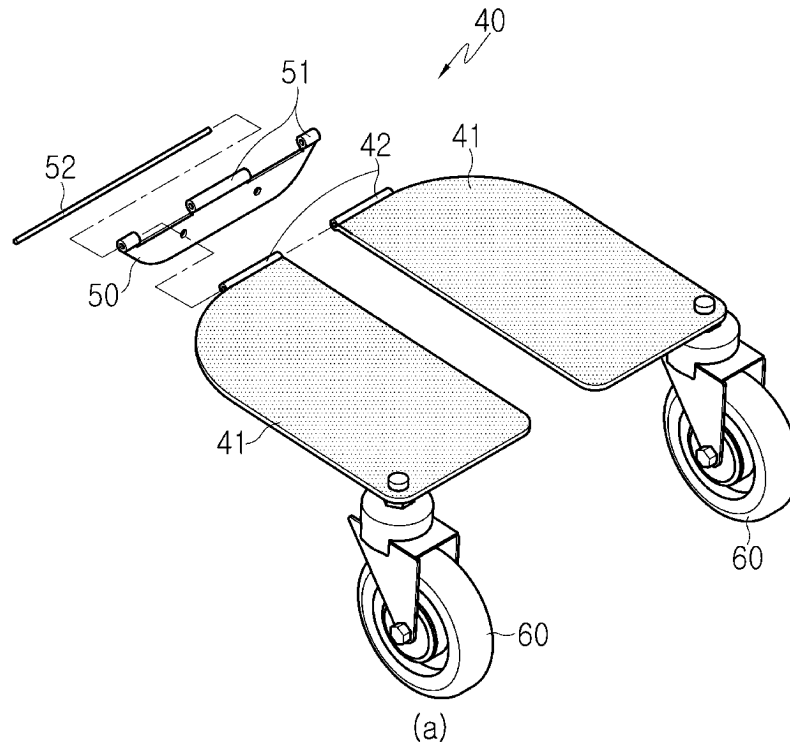


Fig. 6

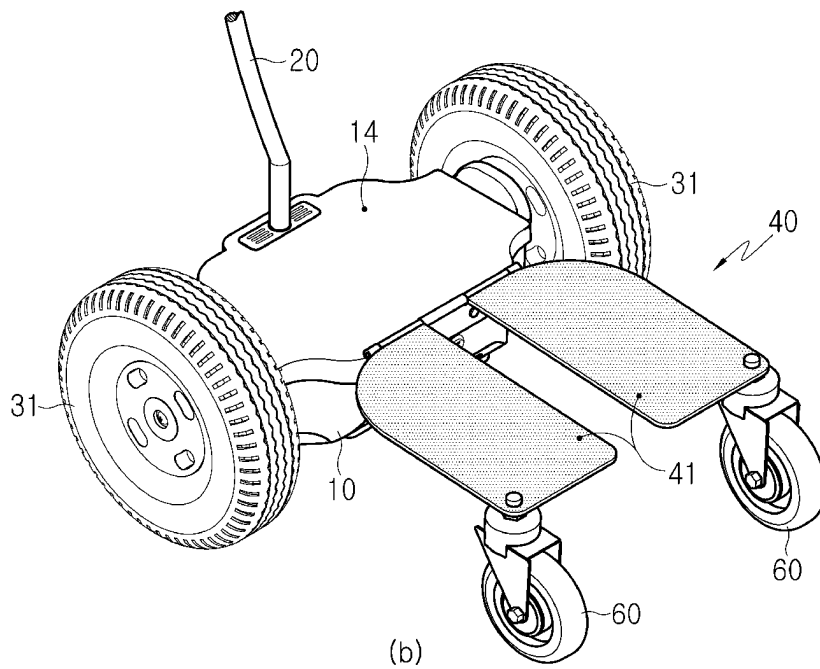
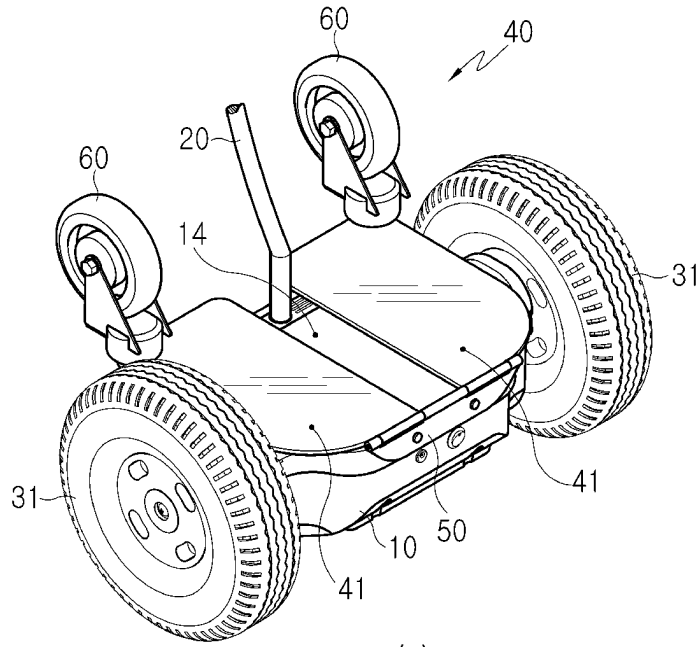


Fig. 7

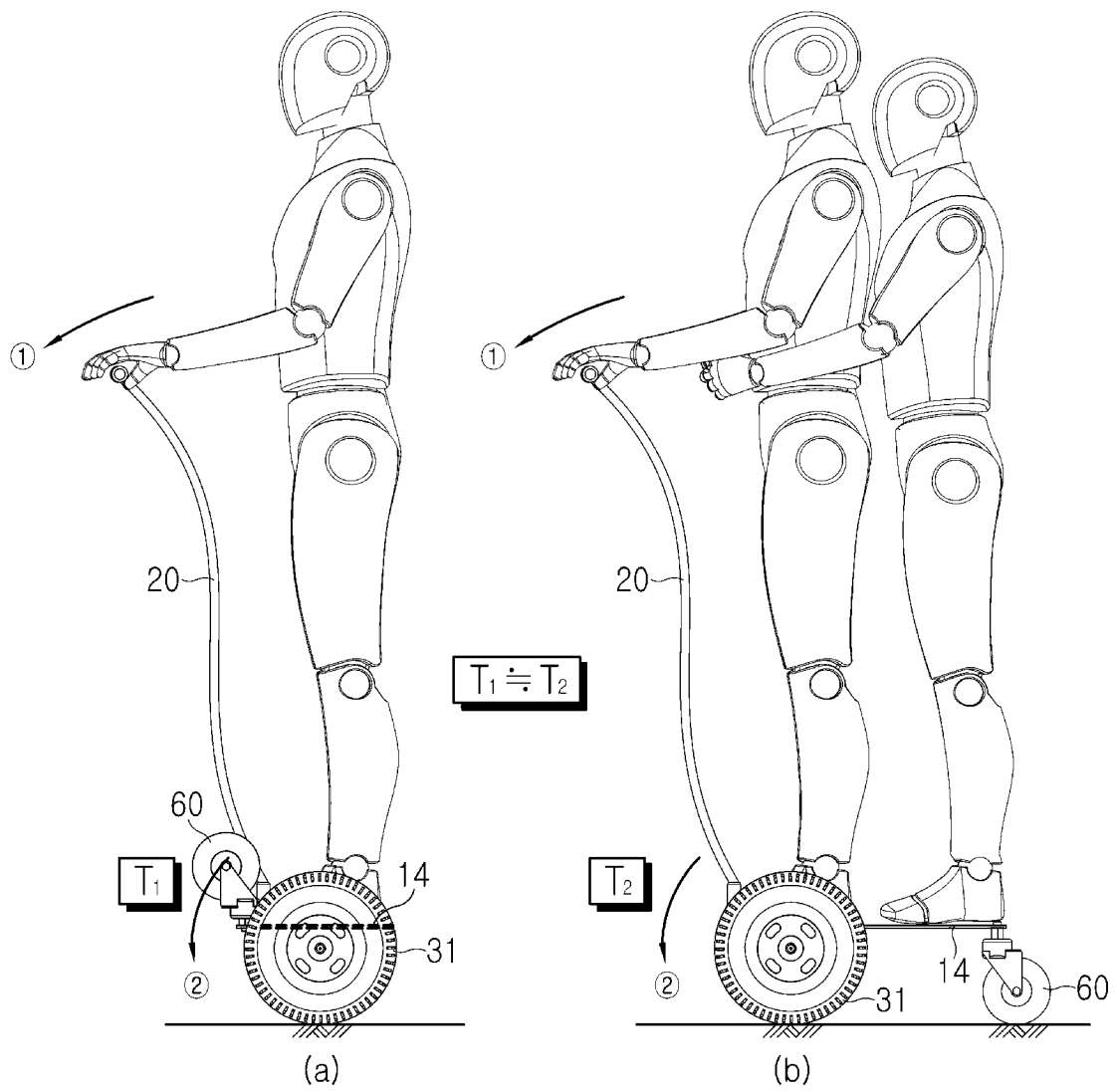


Fig. 8

