



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 145 697 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.10.2001 Patentblatt 2001/42

(51) Int Cl.7: **A61G 5/06**

(21) Anmeldenummer: **01103424.6**

(22) Anmeldetag: **14.02.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Birmanns, Thomas**
72336 Balingen (DE)

(74) Vertreter: **Staudt, Hans-Peter, Dipl.-Ing. et al**
Bittner & Partner,
Harderstrasse 39
85049 Ingolstadt (DE)

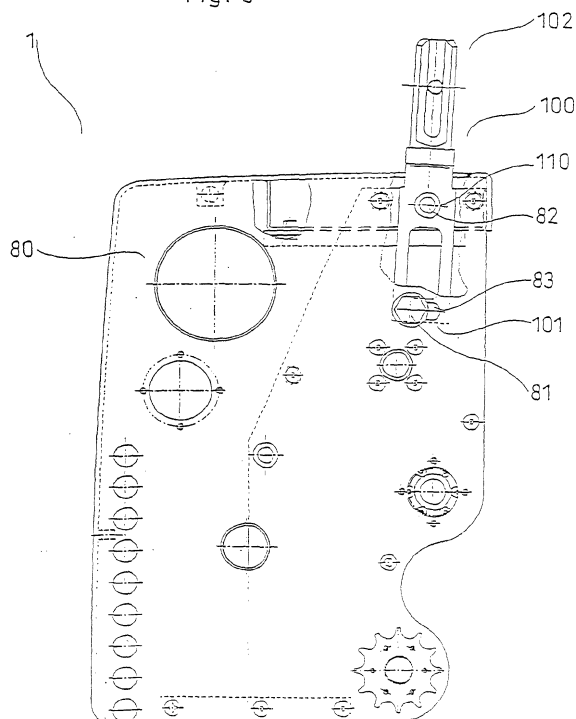
(30) Priorität: **14.04.2000 DE 10018516**

(71) Anmelder: **Ulrich Alber GmbH & Co. KG**
72458 Albstadt (DE)

(54) **Treppensteigvorrichtung**

(57) Eine Treppensteigvorrichtung, beispielsweise für Rollstühle für Gehunfähige, mit einer Steigereinheit, einer mit der Steigereinheit verbundenen Griffereinheit, die einer Bedienperson die Handhabung der Treppensteigvorrichtung ermöglicht, einer Steuereinrichtung zum Steuern von Funktionen der Treppensteigereinrichtung, einer Sensoreinrichtung zum Erkennen einer drohenden Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung und einer auf ein Signal der Sensoreinrichtung hin bezüglich ihrer Abstützfunktion aktivierbaren Stützeinrichtung, ist dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoreinrichtung einen Haltekraftsensor aufweist, der im Bereich der Griffereinheit angeordnet und dazu ausgelegt ist, die Haltekraft der Bedienperson zu erfassen, und dass die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, die Stützeinrichtung zum Ausüben der Abstützfunktion als Reaktion auf ein Signal des Haltekraftsensors in Abhängigkeit von der durch den Haltekraftsensor erfassten Haltekraft zu aktivieren.

Fig. 5



EP 1 145 697 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Treppensteigvorrichtung und insbesondere eine Treppensteigvorrichtung für Rollstühle für Gehunfähige.

[0002] Aus der DE 37 13 564 C2 ist eine motorisch betriebene Treppensteigvorrichtung bekannt, die dazu ausgelegt ist, einen Rollstuhl mit einer darin sitzenden Person durch lediglich eine Bedienperson hinauf oder hinab zu befördern. Hierbei muss die Bedienperson den sich aus der gehunfähigen Person, dem Rollstuhl und der Treppensteigvorrichtung ergebenden Gesamtschwerpunkt ständig ausbalancieren. Bei dem Steigvorgang erfolgt je nach verwendeter Antriebsvorrichtung ein periodischer Lastwechsel von Stufe zu Stufe, der ständige Korrekturen der Bedienperson erfordert. Zudem können durch Schwerpunktsverlagerungen der in dem Rollstuhl sitzenden Person Korrekturen der Schwerpunktslage erforderlich sein. Würden derartige Korrekturen nicht korrekt durchgeführt, könnte es zu kritischen Situationen kommen, bei denen die Treppensteigvorrichtung zusammen mit dem Rollstuhl und dem Rollstuhlinsassen zu kippen drohen.

[0003] In der DE 297 21 477 U1 wird eine Treppensteigvorrichtung offenbart, die einen Neigungssensor und eine zusätzliche Stützvorrichtung aufweist. Die Stützvorrichtung ist frei schwenkbar an der Treppensteigvorrichtung gelagert und während des gesamten Steigvorgangs in Berührung mit mindestens einer Treppenstufe. Wenn bei dieser bekannten Treppensteigvorrichtung der Neigungswinkelsensor einen Neigungswinkel erkennt, bei dem die Treppensteigvorrichtung zusammen mit der beförderten Last zu kippen droht, wird die Stützvorrichtung gegenüber der Treppensteigvorrichtung blockiert, so dass die freie Verschwenkbarkeit aufgehoben ist und ein Abstützen der Treppensteigvorrichtung über die Stützvorrichtung an der oder den Treppenstufen erfolgt.

[0004] Aus der WO 90/00997 A1 ist ein Rollstuhl mit einer motorisch betriebenen Treppensteigvorrichtung, einem Neigungswinkelsensor und einer Sicherheitseinrichtung bekannt. Sobald der Neigungswinkelsensor einen Neigungswinkel erkennt, der größer ist als ein vorbestimmter Neigungswinkel, wird die Steigvorrichtung über die Sicherheitseinrichtung angehalten.

[0005] Auf dem hier relevanten technischen Gebiet gibt der Neigungswinkel nicht zuverlässig Aufschluss über die tatsächliche Kippgefahr einer Treppensteigvorrichtung. Treppensteigvorrichtungen werden typischerweise mit unterschiedlichen Lasten betrieben. Beispielsweise werden Personen oder Gegenstände unterschiedlichen Gewichts befördert. Zudem weisen die Lasten eine unterschiedliche Schwerpunktsanordnung auf. So kann beispielsweise ein kleiner Rollstuhl mit eng am Treppensteiger angeordneter Sitzfläche oder ein großer Pflegerollstuhl mit weit vorn liegender Sitzfläche betrieben werden. Eine weitere Veränderung der Schwerpunktslage der aus der Treppensteigvorrich-

tung, dem Rollstuhl und dem Rollstuhlinsassen gebildeten Einheit ergibt sich zudem durch Bewegungen des Rollstuhlinsassen. Der für eine sichere Handhabung der Treppensteigvorrichtung ideale Neigungswinkel kann in der Praxis um Größenordnungen von bis zu 15° variieren.

[0006] Eine zusätzliche Veränderung des Neigungswinkels ergibt sich durch den Betrieb der Treppensteigvorrichtung, d.h. durch Lastwechsel beim Umsetzen von einer auf die nächste Stufe bzw. beim Durchlaufen einer exzentrischen Hubbewegung. Diese mehr oder weniger zyklischen Veränderungen des Neigungswinkels können in der Praxis größer als 10° sein.

[0007] Wird bei der aus der DE 297 21 477 U1 bekannten Treppensteigvorrichtung ein bestimmter Neigungswinkel gewählt, bei dessen Überschreiten die Stützvorrichtung zur Ausübung ihrer Abstützfunktion aktiviert wird, so kann der Fall eintreten, dass eine Aktivierung bereits erfolgt, obwohl noch keine Kippgefahr bestand, beispielsweise dann, wenn eine sehr leichte Person befördert wird.

[0008] Das der Erfindung zugrunde liegende technische Problem besteht darin, eine Treppensteigvorrichtung bereit zu stellen, die dazu in der Lage ist, eine Kippgefahr zuverlässig zu erkennen.

[0009] Zur Lösung dieses technischen Problems wird erfindungsgemäß eine Treppensteigvorrichtung, beispielsweise für Rollstühle für Gehunfähige, mit einer Steigereinheit, einer mit der Steigereinheit verbundenen Griffereinheit, die einer Bedienperson die Handhabung der Treppensteigvorrichtung ermöglicht, einer Steuereinrichtung zum Steuern von Funktionen der Treppensteigvorrichtung, einer Sensoreinrichtung zum Erkennen einer drohenden Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung und einer auf ein Signal der Sensoreinrichtung hin bezüglich ihrer Abstützfunktion aktivierbaren Stützvorrichtung bereit gestellt, bei der die Sensoreinrichtung einen Haltekraftsensor aufweist, der im Bereich der Griffereinheit angeordnet und dazu ausgelegt ist, die Haltekraft der Bedienperson zu erfassen, und bei der die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, die Stützvorrichtung zum Ausüben der Abstützfunktion als Reaktion auf ein Signal des Haltekraftsensors in Abhängigkeit von der durch den Haltekraftsensor erfassten Haltekraft zu aktivieren.

[0010] Das durch die Erfindung verwirklichte Funktionsprinzip ist dazu geeignet, die in der Praxis variierenden Einflussgrößen, insbesondere unterschiedliche Lasten, unterschiedliche Schwerpunktslagen und Lastwechsel, automatisch, d.h. ohne veränderte Voreinstellungen, und zuverlässig zu kompensieren. Die Treppensteigvorrichtung muss während des Steigvorgangs ständig ausbalanciert werden, so dass sich die aus Treppensteigvorrichtung, Rollstuhl und Rollstuhlinsasse gebildete Einheit möglichst im Gleichgewicht befindet. Je weiter sich diese Einheit von einem idealen Gleichgewichtszustand entfernt, desto größer muss die Haltekraft der Bedienperson sein, um ein Kippen zu ver-

hindern. Wenn sich der Schwerpunkt der aus der Steigvorrichtung, dem Rollstuhl und dem Rollstuhlinsassen gebildeten Einheit nicht exakt über der beispielsweise radförmigen oder stelzenförmigen Stütze der Treppensteigvorrichtung befindet, ergibt sich ein Kippmoment. Um ein Kippen zu verhindern, leitet die Bedienperson eine entsprechende Kraft in die Griffereinheit ein. Die Haltekraft der Bedienperson ist somit ein direktes Maß für die Kippgefahr.

[0011] Vorzugsweise wird die Haltekraft anhand eines Biegemoments ermittelt. Durch geeignete Anordnung des Haltekraftsensors, wie sie beispielsweise in den Unteransprüchen beschrieben ist, kann eine drohende Kippgefahr zuverlässig erkannt werden. Insbesondere eignet sich für das Detektieren der Haltekraft anhand eines Biegemoments die Stelle, an der die Steigereinheit, d.h. des Teils der Treppensteigvorrichtung, die den eigentlichen Steigemechanismus einschließlich des Antriebs umfasst, mit der Griffereinheit, d.h. desjenigen Teils der Treppensteigvorrichtung, den die Bedienperson hält, verbunden ist. Es besteht jedoch ebenfalls die Möglichkeit, die Haltekraft direkt an den Handgriffen zu ermitteln, was insbesondere dann vorteilhaft ist, wenn ein Teil der Last auf der Griffereinheit aufliegt.

[0012] Wenn die Haltekraft anhand eines Biegemoments ermittelt wird, ist es vorteilhaft, wenn die Sensoranordnung zusätzlich zu dem Haltekraftsensor einen Griffsensor aufweist, der erkennt, ob die Bedienperson die Griffereinheit hält. Sollte der zwar unwahrscheinliche aber theoretisch mögliche Fall auftreten, dass die Bedienperson die Griffe losläßt, würde eine akute Kippgefahr bestehen, obwohl keine relevante Haltekraft erfasst wird. Die Steuereinrichtung ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform daher zudem dazu ausgelegt, die Stützvorrichtung zum Ausüben der Abstützfunktion anzusteuern, wenn der Griffsensor detektiert, dass die Bedienperson die Griffereinheit nicht hält.

[0013] Zur weiteren, gegebenenfalls redundanten Absicherung besteht die Möglichkeit, zusätzlich andere charakteristische Betriebsgrößen der Treppensteigvorrichtung zu überwachen, beispielsweise mittels eines Neigungssensors und/oder Beschleunigungssensors, um in Verbindung mit der Überwachung der Haltekraft eine Aktivierung der Stützvorrichtung auszulösen.

[0014] In der Praxis werden vorwiegend solche Stützvorrichtungen eingesetzt, die ein Überkippen nach vorne, d.h. treppabwärts verhindern. Die Überwachung der Haltekraft wird somit vorzugsweise im Hinblick auf diese Kipprichtung durchgeführt. Es versteht sich jedoch, dass ein Überkippen nach hinten ebenfalls überwacht und mittels geeigneter Kippsicherungen verhindert werden kann.

[0015] Der Haltekraftsensor umfasst üblicherweise Dehnmessstreifen. Es können allerdings auch induktive Systeme, optoelektronische Sensoren oder weitere dem Fachmann geeignet erscheinende Sensoren verwendet werden. Je nach verwendetem Sensor, insbesondere in solchen Fällen, in denen Dehnmessstreifen

verwendet werden, welche vorzugsweise über eine Brückenschaltung gekoppelt sind, sind Veränderungen der Nullpunktslage in Betracht zu ziehen. Diese können durch Feuchtigkeitseinfluss, Kriechverhalten der Werkstoffe, Restspannungen in bestimmten Bauteilen oder mechanische Überlastung verursacht werden. Es empfiehlt sich daher, die Steuereinrichtung dahingehend auszulegen, von Zeit zu Zeit einen Nullabgleich durchzuführen. Ein solcher Nullabgleich kann beispielsweise beim Laden einer zum Betrieb der Steigereinheit vorgesehenen Spannungsquelle durchgeführt werden, da während des Ladevorgangs die Treppensteigvorrichtung üblicherweise abgestellt ist und somit keine Kräfte in die Griffereinheit eingeleitet werden.

[0016] Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert unter Bezugnahme auf die Zeichnung, in der

Fig. 1 eine Schnittdarstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Treppensteigvorrichtung zeigt, wobei sich die Stützvorrichtung in der Ruhestellung befindet,

Fig. 2 eine Darstellung der Steigvorrichtung gemäß Fig. 1 ist, bei der sich die Stützvorrichtung in der Bereitschaftsstellung befindet,

Fig. 3 eine Schnittdarstellung der Treppensteigvorrichtung gemäß Fig. 1 ist, bei der sich die Stützvorrichtung in einer ersten ausgefahrenen Stellung befindet,

Fig. 4 eine Schnittdarstellung der Treppensteigvorrichtung gemäß Fig. 1 ist, bei der sich die Stützvorrichtung in einer zweiten ausgefahrenen Stellung befindet,

Fig. 5 eine schematische Darstellung eines an einer Steigereinheit befestigten Haltesensors ist,

Fig. 6 eine Draufsicht auf den in Fig. 5 dargestellten Haltekraftsensor ist und

Fig. 7 eine Seitenansicht des in Fig. 5 dargestellten Haltekraftsensors ist.

[0017] Fig. 1 zeigt im Schnitt in schematischer Darstellung eine Treppensteigvorrichtung 1. Ein aus einem ersten Rad 11 und einem zweiten Rad 12 bestehendes erstes Räderpaar ist zusammen mit einem entsprechenden zweiten Räderpaar (nicht gezeigt) so ausgelegt, dass die Treppensteigvorrichtung eine Treppe hinauf und hinab bewegt werden kann. Hierzu können die Räder 11, 12 sowie die beiden entsprechenden nicht dargestellten Räder des zweiten Räderpaars nicht nur um ihre eigene Achse, sondern gleichzeitig um eine allen Rädern gemeinsame Achse drehen. Diese Art des Treppensteigmechanismus ist in der DE 37 13 564 C2

offenbart.

[0018] Die zwei Räderpaare bilden zusammen mit einer Antriebseinrichtung eine Steigeinheit.

[0019] An der Treppensteigvorrichtung sind eine oder mehrere Griffstangen 20 befestigt, die in den Figuren lediglich mit ihrem unteren Teilstück dargestellt sind. An dem oberen, in den Figuren nicht dargestellten Teilstück sind Griffe montiert, mit denen die Steigvorrichtung während des Betriebs von einer Bedienperson gehalten und geführt werden kann.

[0020] An der Steigvorrichtung kann ein Rollstuhl (nicht gezeigt) befestigt werden, beispielsweise dadurch, dass die Steigvorrichtung von hinten unter den Rollstuhl gefahren und mit entsprechenden Haltevorrichtungen an dem Rollstuhl befestigt wird. Nach dem Befestigungsvorgang kann die Steigvorrichtung zusammen mit dem Rollstuhl an eine Treppe herangefahren werden und durch zyklisches Drehen und Verschwenken der Räder zusammen mit dem Rollstuhl und einer darin befindlichen Person eine Treppe hinauf oder hinab bewegt werden.

[0021] An der Steigvorrichtung 1 ist eine Stützvorrichtung 40 angebracht, die einen Scherenarm 41 mit vier Endschenkeln 42, 43, 44 und 45 aufweist. Die Endschenkel 42 und 43 sind der Steigvorrichtung 1 zugewandt und an dieser verschwenkbar befestigt. Die Endschenkel 44 und 45 sind von der Steigvorrichtung abgewandt und halten zusammen mit einem Verbindungselement 46 ein Abstützelement 47.

[0022] Von den beiden der Steigvorrichtung 1 zugewandten Endschenkeln ist der erste Endschenkel 42 bezüglich einer ersten Schwenkachse 51 verschwenkbar, die zu der Treppensteigvorrichtung 1 ortsfest ist. Der zweite Endschenkel 43 ist bezüglich einer zweiten Schwenkachse 52 verschwenkbar. Die zweite Schwenkachse 52 befindet sich an dem äußeren Ende eines Schwenkhebels 53, der mittels einer Betätigungswelle 54 verschwenkbar ist. Die Drehung der Betätigungswelle 54 wird durch eine nicht dargestellte Antriebseinrichtung bewirkt.

[0023] Die Treppensteigvorrichtung 1 verfügt über einen oder mehrere Sensoren, die die Gefahr eines drohenden Kippens der Treppensteigvorrichtung während des Betriebs erkennen, sowie über eine Steuereinrichtung (nicht dargestellt), die die Signale der Sensoren verarbeitet und die Antriebseinrichtung steuert.

[0024] Mindestens einer der Sensoren der Treppensteigvorrichtung 1 ist ein Haltekraftsensor. Fig. 5 zeigt schematisch den Grundkörper 80 der Steigeinheit der Treppensteigvorrichtung 1. Einzelheiten der Steigeinheit, insbesondere die Räderpaare und deren Antrieb sind zur Vereinfachung der Darstellung weggelassen. Ein Haltekraftsensor 100 ist mit seinem einen Ende 101 an dem Grundkörper 80 befestigt. Das gegenüber liegende Ende 102 des Haltekraftsensors 100 dient zur Aufnahme einer Greifstange 20. Wie insbesondere aus Fig. 6 ersichtlich, weist der Haltekraftsensor 100 eine Bohrung 110 auf, die als erster Befestigungspunkt an

dem Grundkörper 80 dient. An dem Ende 101 des Haltekraftsensors 100 sind zwei Bohrungen 111, 112 vorgesehen, die wahlweise als zweiter Befestigungspunkt an dem Grundkörper 80 genutzt werden können.

[0025] Zur Befestigung des Haltekraftsensors 100 wird dieser mit seiner Bohrung 110 auf einen entsprechend dimensionierten Bolzen 82 aufgesteckt, der an dem Grundkörper 80 befestigt ist. Der Bolzen 82 ist hinsichtlich der Bohrung 110 so dimensioniert, dass der Haltekraftsensor 100 sich in Bezug auf den Grundkörper 80 um den Mittelpunkt des Bolzens 82 drehen kann. Die vollständige Befestigung des Haltekraftsensors 100 an der Steigeinheit 80 erfolgt durch eine Schraube 81, die durch ein Langloch 83 in dem Grundkörper 80 der Steigeinheit wahlweise mit der Gewindebohrung 111 oder 112 am Ende 101 des Haltekraftsensors 100 verschraubt ist. Durch die Bereitstellung eines Langlochs 83 in dem Grundkörper 80 der Steigeinheit sowie die Bereitstellung zweier Gewindebohrungen 111 und 112 in dem Haltekraftsensor 100 besteht die Möglichkeit, die Neigung der Griffeinheit zu verstellen. Die Befestigung zwischen dem Haltekraftsensor 100 und dem Grundkörper 80 der Steigeinheit erfolgt somit über zwei Befestigungspunkte, von denen einer, nämlich der durch die Bohrung 110 hindurchgesteckte Bolzen 82, als Drehpunkt ausgelegt ist.

[0026] Zwischen den beiden Befestigungspunkten ist in dem Haltekraftsensor 100 eine im wesentlichen rechtwinklige und mit abgerundeten Ecken versehene Ausnehmung 120 vorgesehen. Zu beiden Seiten der Ausnehmung 120 sind Dehnmessstreifen 121, 122 vorgesehen, die über eine Brückenschaltung, beispielsweise eine Wheatstone-Brücke miteinander gekoppelt sind.

[0027] Wenn die Treppensteigvorrichtung 1 durch Einleitung einer im wesentlichen senkrecht zur Griffstange 20 verlaufenden Kraft gekippt wird, bewirkt diese Kraft, dass im Bereich des Haltekraftsensors 100 ein Biegemoment erzeugt wird. Dieses Biegemoment hat zur Folge, dass der Haltekraftsensor 100 auf einer Seite der Ausnehmung 120 gedehnt und auf der gegenüber liegenden Seite gestaucht wird. Die Ausnehmung 120 sorgt somit für eine gezielte Verformung des in diesem Bereich als Federkörper ausgebildeten Haltekraftsensors 100. Die Verformung wird über die Dehnmessstreifen 121, 122 aufgenommen, die Signale der Dehnmessstreifen 121, 122 werden an die nicht gezeigte Steuereinrichtung weiter geleitet und dort verarbeitet.

[0028] Es versteht sich, dass an Stelle des in den Figuren dargestellten Haltekraftsensors andere Formen eines Haltekraftsensors verwendet werden können, beispielsweise ein T-förmiger Haltekraftsensor, der an seinen beiden kurzen freien Enden mit dem Grundkörper 80 der Steigeinheit verschraubt ist und dessen langes freies Ende zur Aufnahme einer Griffstange 20 dient.

[0029] Es versteht sich zudem, dass an Stelle der Dehnmessstreifen oder zusätzlich hierzu andere Sensorsysteme verwendet werden können, beispielsweise induktive Systeme, optoelektronische Sensoren oder

dergleichen. Es besteht zudem die Möglichkeit, neben den die Haltekraft detektierenden Sensoren solche Sensoren vorzusehen, die andere charakteristische Kenngrößen des Betriebs der Treppensteigvorrichtung erfassen, beispielsweise einen Neigungswinkelsensor, der den Neigungswinkel der Treppensteigvorrichtung detektiert, einen Beschleunigungssensor, einen Abstandssensor, der den Abstand oder das Vorhandensein einer unterhalb oder oberhalb der Treppensteigvorrichtung befindlichen Stufe oder eines Absatzes erfasst, einen Griffsensor, der erkennt, ob die Bedienperson die Griffereinheit hält und einen Positionssensor, der feststellt, in welcher Stellung sich die Räder 11, 12 des ersten Räderpaars sowie die entsprechenden Räder des zweiten Räderpaars befinden.

[0030] In der Ruhestellung ist der Scherenarm 41 vollständig eingezogen, so dass er sich praktisch vollständig innerhalb der Aussenkonturen der Treppensteigvorrichtung 1 befindet.

[0031] Bei der Inbetriebnahme der Treppensteigvorrichtung 1 verbleibt die Stützvorrichtung 40 zunächst in der in Fig. 1 gezeigten Ruhestellung. Die Treppensteigvorrichtung kann somit problemlos mit einem Rollstuhl verbunden werden und die aus Treppensteigvorrichtung 1, Rollstuhl und Rollstuhlinsasse bestehende Einheit kann bis an den Rand einer Treppe herangefahren werden. Hierbei schiebt die Bedienperson die Treppensteigvorrichtung mit dem daran befestigten Rollstuhl üblicherweise vor sich her. Bei Annäherung an das untere Ende einer Treppe wendet die Bedienperson die aus Treppensteigvorrichtung 1, Rollstuhl und Rollstuhlinsasse bestehende Einheit, so dass sie zwischen dieser Einheit und der Treppe steht und den Steigvorgang im Rückwärtsgehen durchführen kann. Diese Wendung ist beim Annähern an den oberen Rand einer Treppe nicht erforderlich, da das Treppenabsteigen in Vorwärtsrichtung erfolgt.

[0032] In beiden Fällen ist jedoch ein Ankippen der Treppensteigvorrichtung erforderlich, bei dem die Bedienperson die Griffereinheit zu sich hinzieht, um die aus Treppensteigvorrichtung 1, Rollstuhl und Rollstuhlinsassen bestehende Einheit in eine geneigte Lage zu bringen, die ein Aufsteigen oder Absteigen der Treppe ermöglicht. Die bei diesem Ankippen auftretenden Kräfte sowie Änderungen des Neigungswinkels und des Abstandes bestimmter Teile der Treppensteigvorrichtung von dem Boden werden durch die Sensoren erfasst, welche entsprechende Signale an die Steuereinrichtung abgeben. Anhand der Signale erkennt die Steuereinrichtung durch Vergleich mit gespeicherten typischen Signalverläufen beziehungsweise Grenzwerten den Ankippvorgang und versetzt die Stützvorrichtung 40 in eine Bereitschaftstellung, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist.

[0033] Hierzu wird die Betätigungswelle 54 im Uhrzeigersinn gedreht, wodurch der Schwenkhebel 53 aus der in Fig. 1 gezeigten Stellung im Uhrzeigersinn in die in Fig. 2 gezeigte Stellung verschwenkt wird. Die Drehung

der Betätigungswelle 54 wird durch die nicht dargestellte Antriebseinrichtung bewirkt. Die Steuerung der Antriebseinrichtung erfolgt über die nicht gezeigte Steuereinrichtung.

[0034] Das Verschwenken des Schwenkhebels 54 aus der in Fig. 1 gezeigten Stellung im Uhrzeigersinn in die in Fig. 2 gezeigte Stellung bewirkt nicht nur ein teilweises Ausfahren des Scherenarms 41, sondern gleichzeitig ein Verschwenken des Scherenarms 41 im Uhrzeigersinn.

[0035] Wenn nach dem Steigvorgang das Treppende erreicht ist, bringt die Bedienperson die aus der Treppensteigvorrichtung 1, dem Rollstuhl und dem Rollstuhlinsassen bestehende Einheit von der geneigten Lage wieder in die horizontale Lage. Die Steuereinrichtung erkennt anhand bestimmter Signale der Steuereinrichtung, insbesondere anhand der Signale des Abstandssensors das Vorhandensein eines Treppenabsatzes und weiß diesen willentlich von der Bedienperson durchgeführten Vorgang von einem unbeabsichtigten Aufrichten der Einheit während des Steigvorgangs zu unterscheiden, so dass ein unnötiges Ausfahren der Stützvorrichtung 40 in die Abstützstellung nicht erfolgt.

[0036] Während des Betriebs der Treppensteigvorrichtung 1, insbesondere dann, wenn diese eine Treppe hinauf oder hinab bewegt wird, verbleibt die Stützvorrichtung 40 so lange in der in Fig. 2 gezeigten Bereitschaftsstellung, wie aufgrund der Sensoren keine drohende Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung 1 detektiert wird.

[0037] Da die Treppensteigvorrichtung 1 so benutzt wird, dass die Räderpaare der Treppe zugewandt sind, würde der kritischere Fall des Kippens in einer Richtung auftreten, die ein Verschwenken der gesamten Treppensteigvorrichtung 1 in den Figuren 1 bis 4 um das Rad 11 im Gegenuhrzeigersinn zur Folge hätte.

[0038] Wenn die Gefahr eines derartigen Verschwenkens im Gegenuhrzeigersinn um das Rad 11 droht, wird die Antriebseinrichtung so angesteuert, dass die Betätigungswelle 54 den Schwenkhebel 53 aus der in Fig. 2 dargestellten Stellung im Uhrzeigersinn weiter in die in Fig. 3 dargestellte Stellung verschwenkt. Hierdurch wird der Scherenarm 41 weiter ausgefahren und gleichzeitig verschwenkt, wobei die Verschwenkung des Scherenarms 41 zunächst im Uhrzeigersinn verläuft. Die Stützvorrichtung 40 wird somit aus der in Fig. 2 dargestellten Bereitschaftsstellung in eine Abstützstellung gebracht. Die Abstützstellung ist dann erreicht, wenn das Abstützelement 47 mit einer oder mehreren Treppenstufen bzw., wenn sich die Treppensteigvorrichtung am unteren Ende der Treppe befindet, mit dem darunter liegenden Treppenabsatz in Berührung gelangt.

[0039] Durch diese Berührung wird eine Abstützung der Treppensteigvorrichtung 1 zusammen mit dem daran befestigten Rollstuhl und dem Rollstuhlinsassen bewirkt, die ein weiteres Kippen der aus der Treppensteigvorrichtung 1 und dem Rollstuhl sowie dem Rollstuhlinsassen bestehenden Einheit verhindert.

[0040] Das Verschwenken des Schwenkhebels 53 im Uhrzeigersinn zum Bewegen der Stützvorrichtung 40 von der in Fig. 2 gezeigten Bereitschaftsstellung in die zuvor erläuterte Abstützstellung erfolgt mit hoher Geschwindigkeit, um ein gefährliches Kippen zuverlässig zu verhindern. Die Steuereinrichtung steuert die Antriebseinrichtung derart, dass die Bewegung des Schwenkhebels 53 dann beendet wird, wenn eine zuverlässige Abstützung erfolgt ist. Dies kann durch entsprechende Sensoren detektiert werden.

[0041] Wenn die aus der Treppensteigvorrichtung 1 und dem Rollstuhl zusammen mit dem Rollstuhlinsassen gebildete Einheit im abgestützten Zustand bereits einen beträchtlichen Kippwinkel erreicht haben, ist es für die Bedienperson unter Umständen mit erheblichem Kraftaufwand verbunden, diese Einheit zurück in eine ausbalancierte Lage zu bringen. Zur Unterstützung dieses Vorgangs kann der Schwenkhebel 53 aus der in Fig. 3 dargestellten Lage weiter im Uhrzeigersinn in die in Fig. 4 dargestellte Lage verschwenkt werden. Hierdurch wird nicht nur der Scherenarm 41 nochmals weiter ausgefahren, sondern gleichzeitig verschwenkt, wobei auf diesem Bewegungsabschnitt die Verschwenkung des Scherenarms 41 im Gegenuhrzeigersinn erfolgt. Hierdurch kann ein Aufrichten der Treppensteigvorrichtung 1 bewirkt werden.

[0042] Es versteht sich, dass die Abstützstellung von den örtlichen Gegebenheiten und der Stellung der Treppensteigvorrichtung in dem Moment, in dem die Kippgefahr erkannt wird, sowie der Geschwindigkeit des Ausfahrens der Stützvorrichtung und der Kippgeschwindigkeit abhängt. Die tatsächliche Stellung der Stützvorrichtung 40 kann somit eine beliebige Zwischenstellung zwischen den in Fig. 2, Fig. 3 und Fig. 4 dargestellten Stellungen sein oder gegebenenfalls auch über die in Fig. 4 dargestellte Stellung hinausgehen.

[0043] Es versteht sich für den Fachmann, dass der Scherenmechanismus 40 zwei Scherenarme aufweisen kann, welche parallel zueinander angeordnet und an den jeweiligen Gelenkstellen miteinander verbunden sind.

Patentansprüche

1. Treppensteigvorrichtung (1), beispielsweise für Rollstühle für Gehunfähige, mit einer Steigeinheit, einer mit der Steigeinheit verbundenen Griffereinheit, die einer Bedienperson die Handhabung der Treppensteigvorrichtung ermöglicht, einer Steuereinrichtung zum Steuern von Funktionen der Treppensteigvorrichtung, einer Sensoreinrichtung zum Erkennen einer drohenden Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung und einer auf ein Signal der Sensoreinrichtung hin bezüglich ihrer Abstützfunktion aktivierbaren Stützvorrichtung (40),
dadurch gekennzeichnet,

dass die Sensoreinrichtung einen Haltekraftsensor (100) aufweist, der im Bereich der Griffereinheit angeordnet und dazu ausgelegt ist, die Haltekraft der Bedienperson zu erfassen, und

dass die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, die Stützvorrichtung (40) zum Ausüben der Abstützfunktion als Reaktion auf ein Signal des Haltekraftsensors (100) in Abhängigkeit von der durch den Haltekraftsensor erfassten Haltekraft zu aktivieren.

2. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Griffereinheit Handgriffe aufweist und der Haltekraftsensor dazu ausgelegt ist, die Haltekraft unmittelbar an den Handgriffen zu erfassen.

3. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltekraftsensor (100) dazu ausgelegt ist, die Haltekraft durch Erfassung eines Biegemoments zu erfassen.

4. Treppensteigvorrichtung nach 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltekraftsensor an einem eine Ausnehmung (120) aufweisenden Federkörper (100) angeordnet ist.

5. Treppensteigvorrichtung nach 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federkörper (100) eine im wesentlichen rechtwinklige Ausnehmung (120) aufweist, wobei an zwei gegenüberliegenden Seiten der Ausnehmung jeweils ein Sensorelement (121, 122) angeordnet ist.

6. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Griffereinheit mindestens eine Bedienungsstange (20) aufweist, an deren einem Ende mindestens ein Handgriff angeordnet ist und deren anderes Ende unter Zwischenkopplung des Federkörpers (100) mit der Steigeinheit verbunden ist.

7. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Federkörper (100) an mindestens zwei Befestigungspunkten (110; 111, 112) mit der Steigeinheit verbunden ist, wobei die Verbindungslinie beider Befestigungspunkte im wesentlichen in Längsrichtung der Bedienungsstange (20) verläuft, die rechtwinklige Ausnehmung (120) zwischen den beiden Befestigungspunkten (110; 111, 112) angeordnet ist und der zwischen der rechtwinkligen Ausnehmung (120) und der Bedienungsstange (20) liegende Befestigungspunkt (110) als Drehpunkt ausgeführt ist.

8. Treppensteigvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

dass der Haltekraftsensor einen Dehnmessstreifen als Sensorelement (121, 122) umfasst.

9. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Dehnmessstreifen (121, 122) vorgesehen und über eine Brückenschaltung miteinander gekoppelt sind. 5
10. Treppensteigvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu dem Haltekraftsensor ein Griffsensor vorgesehen ist, der erkennt, ob die Bedienperson die Griffeinheit hält, und dass die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, die Stützvorrichtung (40) zum Ausüben der Abstützfunktion als Reaktion auf ein Signal des Griffsensors zu aktivieren. 10 15
11. Treppensteigvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzlich zu dem Haltekraftsensor ein Neigungswinkelsensor vorgesehen ist, der den Neigungswinkel der Steigereinheit erfasst, und dass die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, die Stützvorrichtung (40) zum Ausüben der Abstützfunktion als Reaktion auf ein Signal des Neigungswinkelsensors zu aktivieren. 20 25

30

35

40

45

50

55

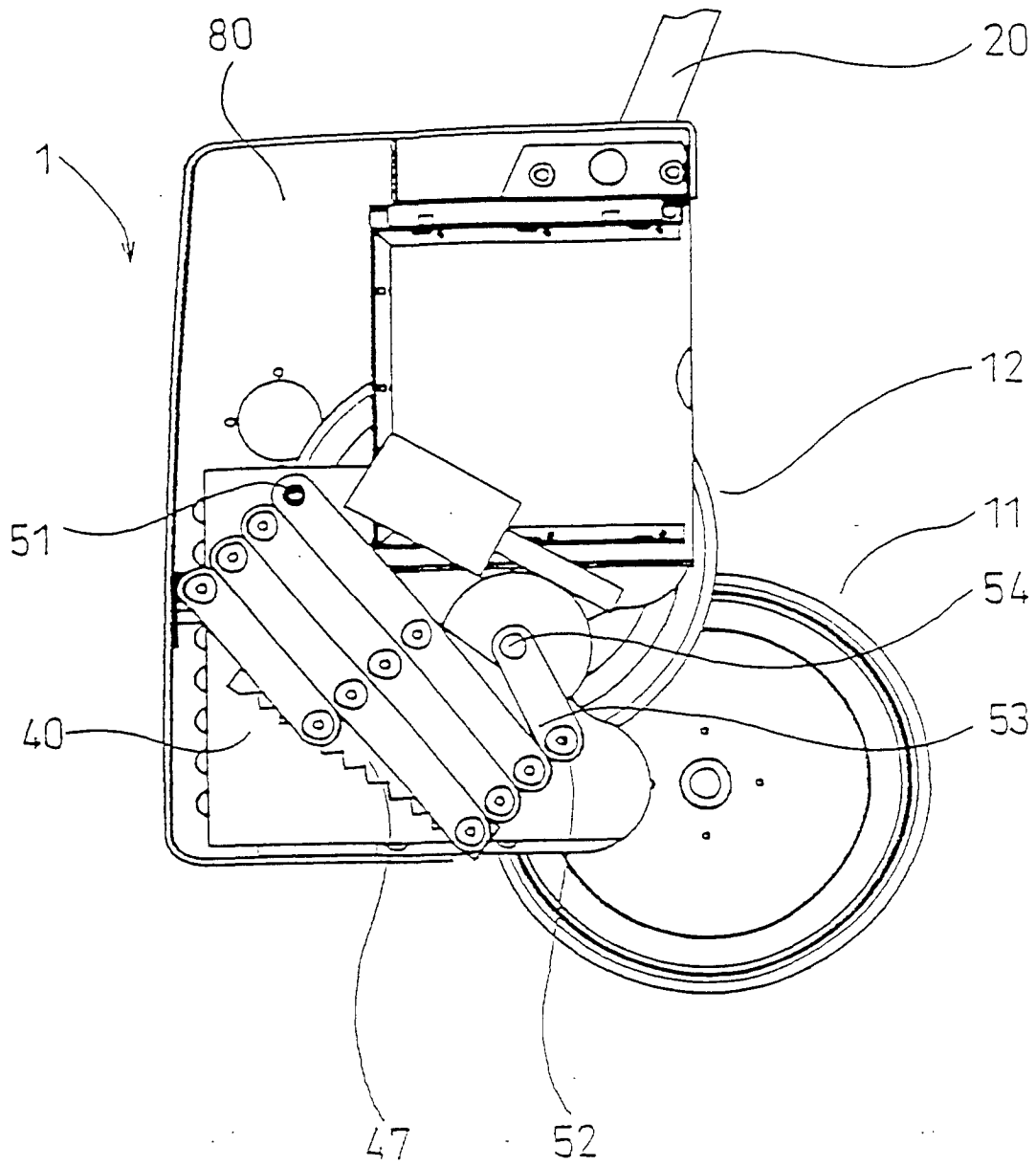


Fig. 1

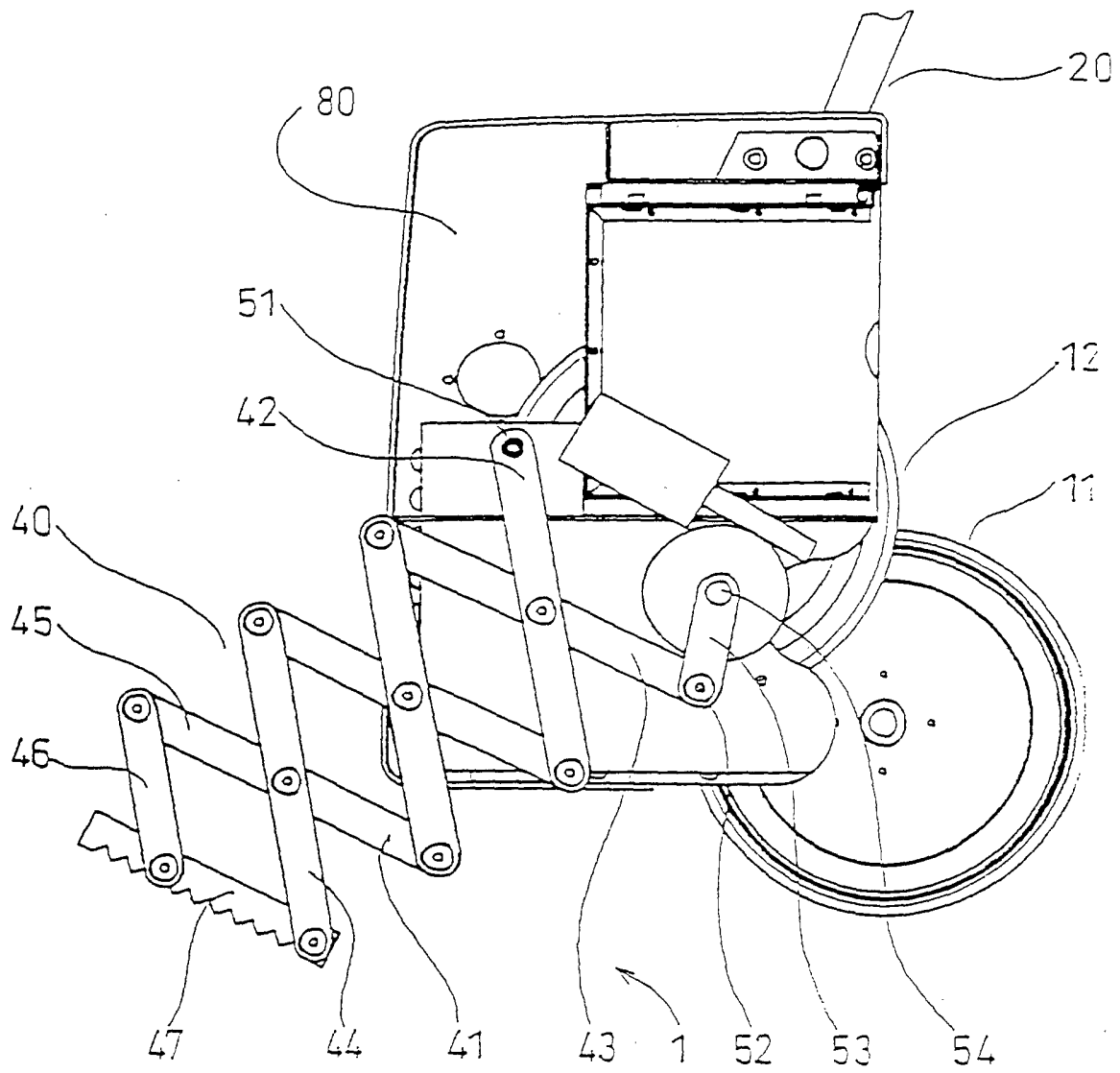


Fig. 2

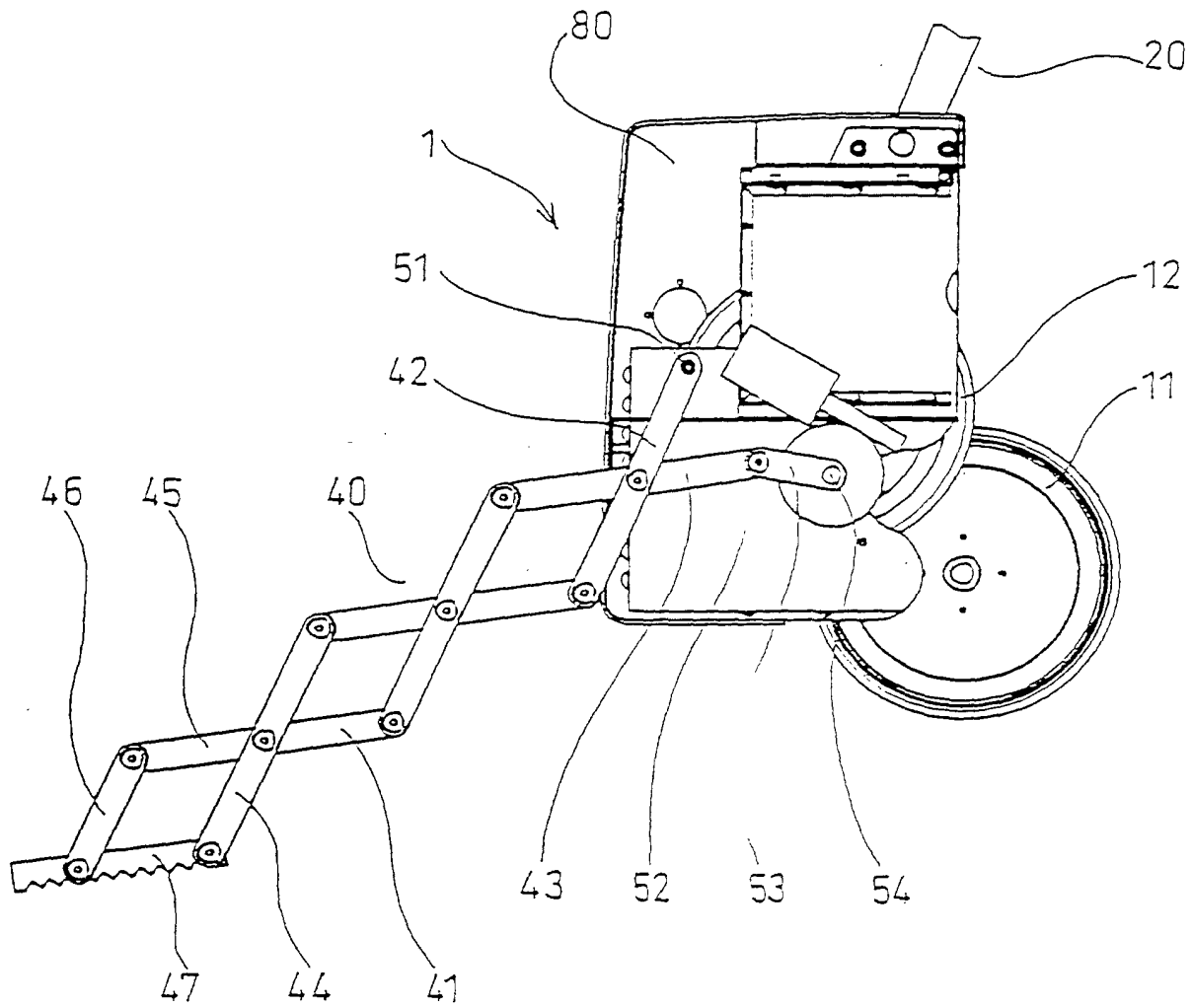


Fig. 3

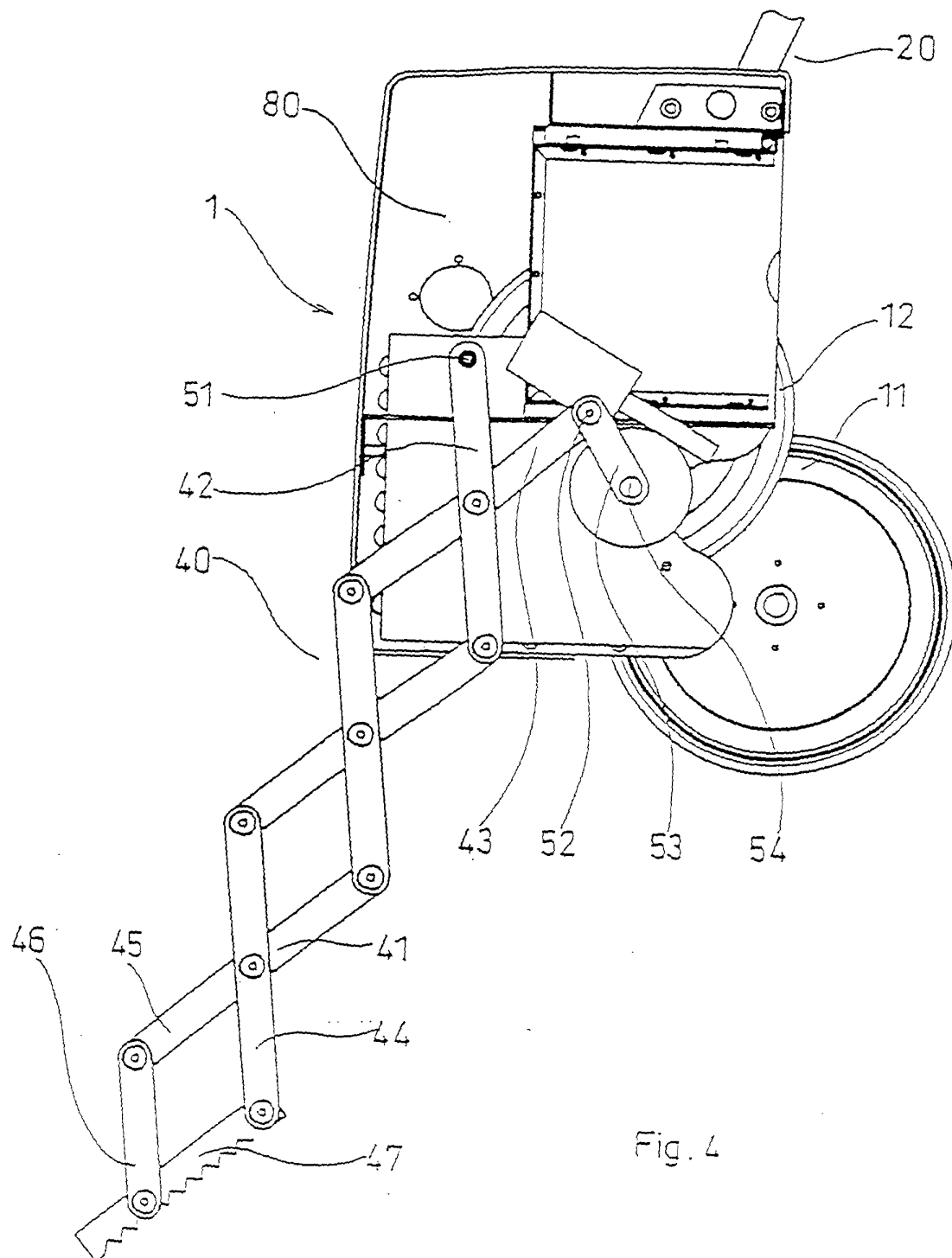
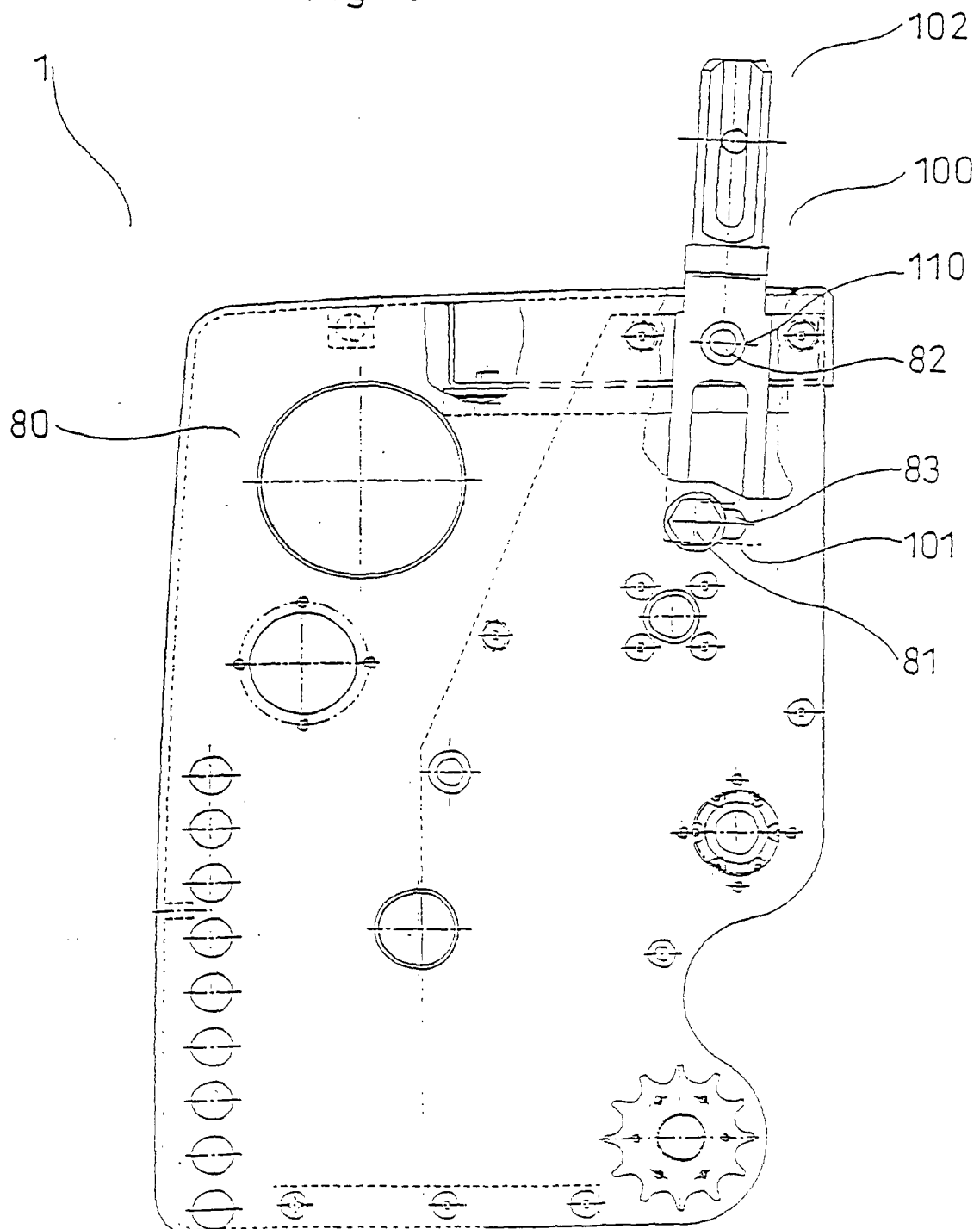


Fig. 4

Fig. 5



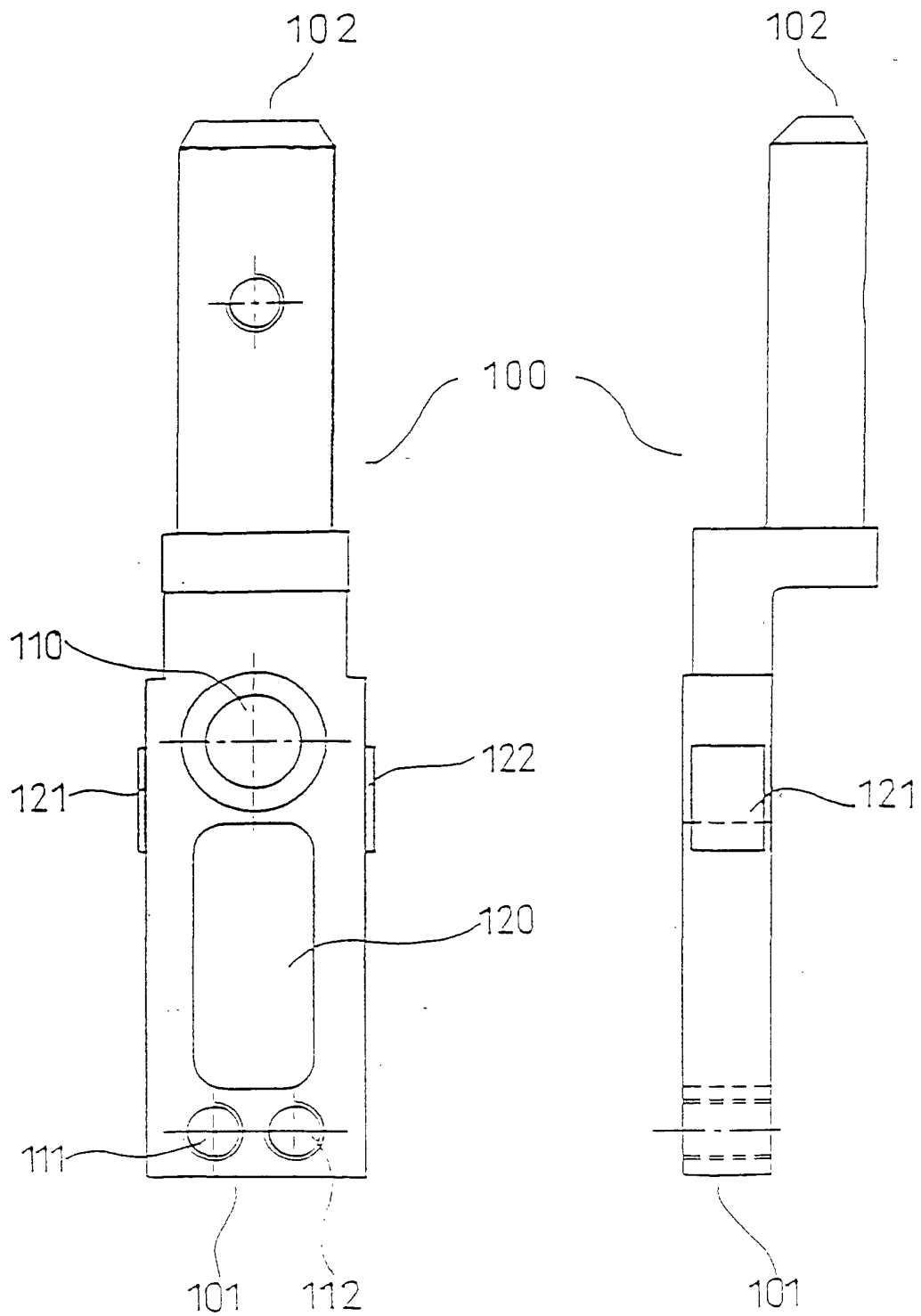


Fig. 6

Fig. 7