



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag: **17.10.2001 Patentblatt 2001/42** (51) Int Cl.7: **A61G 5/06**

(21) Anmeldenummer: **01103425.3**

(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**

(30) Priorität: **14.04.2000 DE 10018578**

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

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

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

(54) **Treppensteigvorrichtung**

(57) Eine Treppensteigvorrichtung, beispielsweise für Rollstühle für Gehunfähige, mit einer Steigeinheit, einer mit der Steigeinheit verbundenen Griffeneinheit, die einer Bedienperson die Handhabung der Treppensteigvorrichtung ermöglicht, einer Steuerungseinrichtung zum Steuern von Funktionen der Treppensteigeinrichtung und einer Sensoreinrichtung zum Erkennen einer drohenden Gefahr des Kippens der Treppensteigvor-

richtung, weist eine Warneinrichtung auf, wobei die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, während des Betriebs der Treppensteigvorrichtung Signale der Sensoreinrichtung aufzunehmen und als Reaktion auf Signale der Sensoreinrichtung die Warneinrichtung zur Abgabe eines Warnsignals anzusteuern, wenn die Sensoreinrichtung eine drohende Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung detektiert.

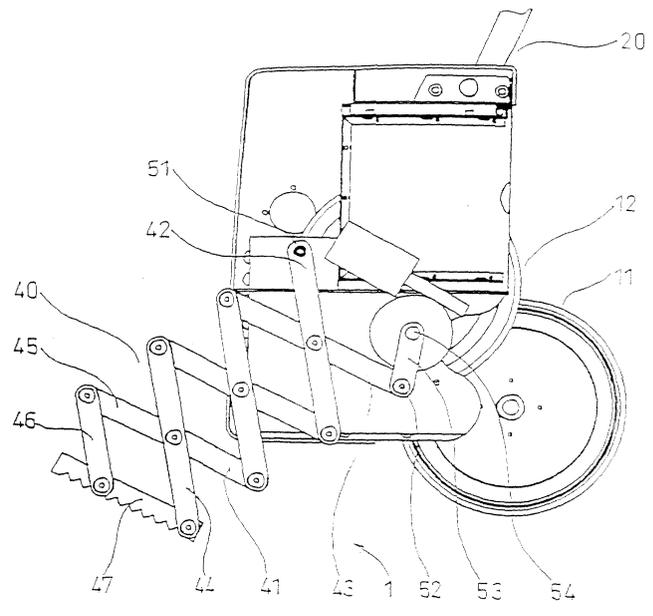


Fig. 2

**EP 1 145 698 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]** Obwohl bislang in der Praxis keine Fälle bekannt geworden sind, bei denen es tatsächlich zu Stürzen gekommen ist, sind diesbezügliche Sicherheitsmaßnahmen sinnvoll, um sowohl Bedienperson als auch Rollstuhlinsasse hinsichtlich der Akzeptanz der Treppensteigvorrichtung positiv zu beeinflussen.

**[0005]** Durch die Abstützung wird bei der Treppensteigvorrichtung gemäß der DE 297 21 477 U1 zwar die Gefahr des Abkippens beseitigt, der Vorgang des Abstützens ist jedoch bereits geeignet, sowohl bei der Bedienperson als auch bei der im Rollstuhl sitzenden Person die Akzeptanz der Treppensteigvorrichtung negativ zu beeinflussen.

**[0006]** Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine Treppensteigvorrichtung derart auszuführen, dass bereits das Auftreten einer Kippgefahr reduziert wird.

**[0007]** Dieses technische Problem wird gelöst durch eine Treppensteigvorrichtung, beispielsweise für Rollstühle für Gehunfähige, mit einer Steigeinheit, einer mit

der Steigeinheit verbundenen Griffereinheit, die einer Bedienperson die Handhabung der Treppensteigvorrichtung ermöglicht, einer Steuerungseinrichtung zum Steuern von Funktionen der Treppensteigvorrichtung und einer Sensoreinrichtung zum Erkennen einer drohenden Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung, welche zudem eine Warneinrichtung aufweist, wobei die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, während des Betriebs der Treppensteigvorrichtung Signale der Sensoreinrichtung aufzunehmen und als Reaktion auf Signale der Sensoreinrichtung die Warneinrichtung zur Abgabe eines Warnsignals anzusteuern, wenn die Sensoreinrichtung die drohende Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung detektiert.

**[0008]** Treppensteigvorrichtungen der vorstehend genannten Art werden derart geführt, dass die Bedienperson den Gesamtschwerpunkt der Treppensteigvorrichtung samt Last oder Insasse immer über der oder den meist radförmig ausgeführten Stützen ausbalancieren muss. Hierzu bedarf es ständiger Korrekturen, da die Schwerpunktslage Veränderungen unterworfen ist. Diese Veränderungen können zum einen durch Lastwechsel beim Umsetzen von einer auf die nächste Stufe oder beim Durchlaufen einer exzentrischen Hubbewegung auftreten. Zudem können Schwerpunktsverlagerungen durch Bewegungen einer in einem Rollstuhl sitzenden Person verursacht werden.

**[0009]** Die Bedienperson muss während des Steigvorgangs ein nicht unerhebliches Maß an Konzentration aufbringen. Durch die erhöhte Konzentration der Bedienperson kann es dazu kommen, dass verstärkte körperliche Anstrengungen erst später wahrgenommen werden.

**[0010]** Bei solchen Treppensteigvorrichtungen, die zur Anwendung in Verbindung mit Rollstühlen für Gehunfähige ausgelegt sind, ist zudem die typische Altersstruktur der als Bedienpersonen in Frage zu kommenden Personen zu beachten. Da ein großer Anteil der gehunfähigen Personen ein relativ hohes Alter aufweist und die Bedienpersonen oftmals die Lebensgefährten der gehunfähigen Personen sind, ist bei den Bedienpersonen häufig von einer verminderten Aufnahmefähigkeit von technisch komplexen Produkten auszugehen. Zudem sind Körperkraft und Konzentrationsfähigkeit gegenüber jüngeren Menschen oftmals reduziert.

**[0011]** Im Hinblick auf die vorstehenden Erwägungen wird bei der erfindungsgemäßen Treppensteigvorrichtung der Betrieb der Treppensteigvorrichtung ständig überwacht. Hierzu werden Signale der Sensoreinrichtung von der Steuereinrichtung aufgenommen und ausgewertet. Sobald eine drohende Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung detektiert wird, steuert die Sensoreinrichtung die Warneinrichtung zur Abgabe eines Warnsignals an. Die Bedienperson wird somit während des Betriebs ständig darüber informiert, ob die von ihr gewählte Gleichgewichtslage ausreichend Sicherheit bietet. Hierbei besteht die Möglichkeit, unterschiedliche Schwellenwerte einzugeben, bei denen die Aus-

gabe von Warnsignalen beginnt. Bei solchen Bedienpersonen, die nur über geringe Körperkräfte und eine lange Reaktionszeit verfügen, kann ein relativ niedriger Schwellenwert eingestellt werden, so dass ein Warnsignal bereits dann abgegeben wird, wenn die Schwerpunktslage nur geringfügig von der optimalen Schwerpunktslage abweicht. Bei solchen Bedienpersonen, die kräftig sind, und relativ schnell reagieren können, kann ein höherer Schwellenwert eingegeben werden, da diese Bedienpersonen auch bei größeren Abweichungen von der idealen Schwerpunktslage schnell und mit der erforderlichen Kraft reagieren können.

**[0012]** Vorzugsweise werden unterschiedliche Warnsignale bereitgestellt, beispielsweise in Abhängigkeit davon, in welcher Richtung die Treppensteigvorrichtung kippen könnte, oder in Abhängigkeit von dem Grad einer Kippgefahr. Wenn das Warnsignal ein akustisches Warnsignal ist, kann beispielsweise die Lautstärke des Signals ein Maß für die Größe der Kippgefahr sein. Akustische Warnsignale haben gegenüber optischen Warnsignalen den Vorteil, dass der Blick der Bedienperson während des Steigvorgangs nicht an einer optischen Warneinrichtung haften bleiben muss, damit das Warnsignal von der Bedienperson aufgenommen werden kann. Die Bedienperson kann bei einem akustischen Warnsignal daher ihre volle Aufmerksamkeit der Handhabung der Treppensteigvorrichtung und den örtlichen Gegebenheiten widmen und unterliegt dennoch nicht der Gefahr, das Warnsignal nicht zur Kenntnis zu nehmen.

**[0013]** Wenn in einer bevorzugten Ausführungsform ein Sprachsignal als akustisches Warnsignal vorgesehen ist, können exakte Anweisungen an die Bedienperson gegeben werden, beispielsweise in der Form "weiter aufrichten" oder "stärker kippen".

**[0014]** Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, dass sich durch die ständige Überwachung und entsprechende Korrekturanweisungen, die von der Treppensteigvorrichtung bereitgestellt werden, ein Lerneffekt für die Bedienperson ergibt.

**[0015]** Für den Fall, dass trotz der Warnung die Bedienperson nicht in der Lage ist, die Treppensteigvorrichtung aus einer Lage, in der die Gefahr des Kippens droht, in eine Lage zu bringen, die ein sicheres Halten ermöglicht, verfügt die erfindungsgemäße Treppensteigvorrichtung vorzugsweise über eine von der Steuereinrichtung ansteuerbare Stützvorrichtung, wobei die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, in Abhängigkeit von Signalen der Sensoreinrichtung bei Gefahr eines Kippens der Steigvorrichtung zunächst die Warneinrichtung zur Abgabe eines Warnsignals anzusteuern und bei anhaltender oder zunehmender Gefahr eines Kippens der Steigvorrichtung die Stützvorrichtung zur Ausübung ihrer Stützfunktion anzusteuern.

**[0016]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

**[0017]** Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels weiter erläutert un-

ter 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 und

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

**[0018]** 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. 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 End-

schenkel 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 (nicht dargestellt), die die Gefahr eines drohenden Kippens der Treppensteigvorrichtung während des Betriebs erkennen, eine Warneinrichtung (nicht dargestellt), sowie über eine Steuereinrichtung (nicht dargestellt), die die Signale der Sensoren verarbeitet und die Warneinrichtung sowie die Antriebseinrichtung steuert.

**[0024]** Die Warneinrichtung kann optische Warnsignale und/oder akustische Warnsignale aussenden. Optische Warnsignale können beispielsweise Leuchtdioden in unterschiedlichen Farben, zum Beispiel grün für den Sollzustand und rot für einen Gefahrenzustand, oder eine Digital- oder Analoganzeige geeigneter Art aufweisen. Ein akustisches Warnsignal kann aus Tönen unterschiedlicher Klangfarbe, Dauer und Lautstärke bestehen. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann die Warneinrichtung so ausgeführt sein, dass exakte Anweisungen in Form von Sprachsignalen abgegeben werden.

**[0025]** Im folgenden werden die Funktionen der zuvor erläuterten Komponenten sowie der Betrieb der Treppensteigvorrichtung 1 erläutert.

**[0026]** Fig. 1 zeigt die Treppensteigvorrichtung 1 in einem Betriebszustand, in dem sich die Stützvorrichtung in der Ruhestellung befindet.

**[0027]** In der Ruhestellung ist der Scherenarm 41 vollständig eingezogen, so dass er sich praktisch vollständig innerhalb der Aussenkonturen der Treppensteigvorrichtung 1 befindet.

**[0028]** Wenn die Treppensteigvorrichtung 1 in Betrieb genommen wird, wird die Stützvorrichtung 40 in eine Bereitschaftsstellung gebracht, wie sie in Fig. 2 gezeigt ist. 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, beispielsweise in Abhängigkeit des Detektierens bestimmter Signale der Sensoren oder in Abhängigkeit von der Betätigung eines entsprechenden Schalters.

**[0029]** 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. 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.

**[0030]** Mit der Aktivierung der Stützvorrichtung 40 in ihre Bereitschaftsstellung wird auch die Warneinrichtung zur Ausübung ihrer Warnfunktion aktiviert. Es versteht sich, dass die Warneinrichtung auch in einem Betriebszustand der Treppensteigvorrichtung aktiviert sein kann, in dem sich die Stützvorrichtung 40 noch in der in Fig. 1 dargestellten Ruhestellung befindet.

**[0031]** Die Sensoreinrichtung übermittelt während des Betriebs der Treppensteigvorrichtung Signale an die Steuereinrichtung. Die Signale können Informationen über die Haltekräfte enthalten, welche die Bedienperson an der Griffereinheit einleitet. Derartige Informationen können beispielsweise anhand von Biegemomenten im Bereich der Griffereinheit ermittelt werden. Die Sensoreinrichtung beinhaltet in diesem Fall beispielsweise Dehnmessstreifen, optoelektronische Aufnehmer oder Induktionssensoren.

**[0032]** Die Sensoreinrichtung kann zudem einen Neigungswinkelsensor und/oder einen Beschleunigungssensor aufweisen. Der Neigungswinkelsensor ermittelt hierbei den aktuellen Neigungswinkel der Treppensteigvorrichtung und gibt diesen als Signal an die Steuereinrichtung weiter. Anhand der von dem Beschleunigungssensor ermittelten Daten können beispielsweise zyklische Veränderungen im Steigprozess, beispielsweise Lastwechsel von einer Stufe auf die nächste, überwacht werden, so dass periodisch auftretende Lastveränderungen bei der Auswertung der Signale in Betracht gezogen werden können, beispielsweise durch Wahl bestimmter elektronischer Filter.

**[0033]** Die Sensoreinrichtung kann zudem einen Abstandssensor aufweisen, der dazu ausgelegt ist, den Abstand oder das Vorhandensein einer unterhalb oder oberhalb der Treppensteigvorrichtung befindlichen Stufe oder eines Treppenabsatzes zu erfassen. Insbesondere im Zusammenwirken mit dem Beschleunigungssensor können somit ebenfalls situationsbedingte Veränderungen in die Signalverarbeitung einbezogen werden.

**[0034]** Ein Griffsensor kann dazu ausgelegt sein, zu erkennen, ob die Bedienperson die Griffereinheit hält.

**[0035]** Schließlich kann die Sensoreinrichtung einen Sensor aufweisen, der den Betriebsablauf der Steigeinheit überwacht. Dieser Sensor kann beispielsweise ein Motorpositionsgeber sein, der die jeweilige Stellung eines Steigantriebs ermittelt und diesbezügliche Signale

an die Steuereinrichtung abgibt.

**[0036]** Anhand der Daten und Signale, die von den vorstehend erläuterten Sensoren ermittelt und als entsprechende Signale an die Steuereinrichtung abgegeben werden, kann die Steuereinrichtung den Betriebszustand der Treppensteigvorrichtung überwachen. Je nach dem, welche der vorstehend genannten Sensoren in der Sensoreinrichtung verwirklicht sind, ergeben sich für den Fachmann entsprechende Möglichkeiten der sinnvollen Verknüpfung der Signale.

**[0037]** Beispielsweise gibt das Signal des Neigungssensors für sich genommen nur unzureichende Informationen darüber, ob eine kritische Situation im Hinblick auf ein Kippen der Treppensteigvorrichtung vorliegt. Da die Treppensteigvorrichtung mit verschiedenen Rollstühlen betrieben werden kann, ergeben sich im Hinblick auf die Abmessungen des jeweiligen Rollstuhls unterschiedliche Schwerpunktslagen bei gleichem Neigungswinkel. Zudem führen unterschiedlich schwere Personen oder Lasten bei gleichem Neigungswinkel und gleicher Schwerpunktslage zu unterschiedlichen Kippmomenten. Es ist daher sinnvoll, an Stelle des Neigungswinkels beziehungsweise zusätzlich zu dem Neigungswinkel die Haltekkräfte zu erfassen, mit denen die Bedienperson die Griffenheit zur Steuerung der Treppensteigvorrichtung hält. Die hierbei auftretenden Kräfte lassen sich dem tatsächlichen Kippmoment relativ exakt zuordnen.

**[0038]** Der höchstwahrscheinliche, jedoch theoretisch mögliche Fall, dass die Bedienperson die Griffenheit loslässt, hätte ein Überkippen der Treppensteigvorrichtung zur Folge. Dennoch wird in diesem Fall keine Haltekraft detektiert. Es ist daher sinnvoll, zusätzlich zu dem Haltekraftsensor auch einen Griffsensor bereitzustellen.

**[0039]** Signale des vorstehend erläuterten Abstandssensors können bei der Zustandsüberwachung ebenfalls sinnvoll integriert werden. Wird beispielsweise nach einem Treppenabstieg der untere Treppenabsatz erreicht, erkennt der Abstandssensor das Vorhandensein des Treppenabsatzes. Wenn daraufhin die Bedienperson die Treppensteigvorrichtung nach vorne kippt, um den Rollstuhl auf dem Treppenabsatz abzustellen, wird dieses Kippen nicht als kritische Situation erfasst.

**[0040]** Unter sinnvoller Verarbeitung der Signale einer oder mehrerer der vorstehend genannten Sensoren der Sensoreinrichtung kann die Steuereinrichtung ermitteln, welche Neigung der Treppensteigvorrichtung zum komfortablen und sicheren Steigen in ausbalanciertem Zustand am geeignetsten ist und Abweichungen hiervon durch entsprechende Warnsignale an die Bedienperson mitteilen. Wenn die Bedienperson die Treppensteigvorrichtung beispielsweise zu weit zu sich hinkippt, kann ein Sprachsignal einen entsprechenden Hinweis geben, dass die Treppensteigvorrichtung steiler aufgestellt werden sollte. Wird die Treppensteigvorrichtung zu steil aufgestellt, so dass die Gefahr eines Überkippens nach vorne sich anbahnt, kann ein ent-

sprechender Hinweis gegeben werden, dass die Treppensteigvorrichtung stärker zu der Bedienperson hingekippt werden sollte. Wie bereits erläutert, können diese Hinweise als konkrete Sprachhinweise gegeben werden.

**[0041]** Die Grenzwerte oder Schwellenwerte, die zur Auslösung bestimmter Maßnahmen führen, können als Festwerte vorprogrammiert oder in einer bestimmten Auswahl von Schwellenwerten durch die Bedienperson einstellbar sein.

**[0042]** Sollte es der Bedienperson trotz entsprechender Warnsignale nicht gelingen, die Treppensteigvorrichtung in einem unkritischen Führungswinkel zu halten, steuert die Steuereinrichtung die Stützvorrichtung 40 so an, dass letztere eine Abstützstellung einnimmt. Dieser Vorgang wird im Nachfolgenden erläutert.

**[0043]** 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.

**[0044]** 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.

**[0045]** Durch diese Berührung wird eine Abstützung der Treppensteigvorrichtung 1 zusammen mit dem daran befestigten Rollstuhl und dem Rollstuhlsassen bewirkt, die ein weiteres Kippen der aus der Treppensteigvorrichtung 1 und dem Rollstuhl sowie dem Rollstuhlsassen bestehenden Einheit verhindert.

**[0046]** 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.

**[0047]** Wenn die aus der Treppensteigvorrichtung 1 und dem Rollstuhl zusammen mit dem Rollstuhlsassen 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.

**[0048]** 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.

**[0049]** 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 Steuerungseinrichtung zum Steuern von Funktionen der Treppensteigvorrichtung und einer Sensoreinrichtung zum Erkennen einer drohenden Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung, **gekennzeichnet durch** eine Warneinrichtung, wobei die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, während des Betriebs der Treppensteigvorrichtung Signale der Sensoreinrichtung aufzunehmen und als Reaktion auf Signale der Sensoreinrichtung die Warneinrichtung zur Abgabe eines Warnsignals anzusteuern, wenn die Sensoreinrichtung eine drohende Gefahr des Kippens der Treppensteigvorrichtung detektiert.
2. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Warnsignal ein akustisches Warnsignal ist.
3. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das akustische Warnsignal ein Sprachsignal ist.
4. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterschiedliche Warnsignale bereitgestellt werden in Abhängigkeit davon, in welche Richtung die Treppensteigvorrichtung (1) zu kippen droht und/oder wie groß die Gefahr des Kippens ist.
5. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine von der Steuereinrichtung ansteuerbare Stützvorrichtung (40) vorgesehen ist, wobei die Steuereinrichtung dahingehend ausgelegt ist, in Abhängigkeit von Signalen der Sensoreinrichtung bei Gefahr eines Kippens der Steigvorrichtung zunächst die Warneinrichtung zur Abgabe eines Warnsignals anzusteuern und bei anhaltender oder zunehmender Gefahr eines Kippens der Steigvorrichtung die Stützvorrichtung (40) zur Ausübung ihrer Abstützfunktion anzusteuern.
6. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung einen Haltekraftsensor aufweist, der im Bereich der Griffereinheit angeordnet und dazu ausgelegt ist, die Haltekraft der Bedienperson zu erfassen.
7. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltekraftsensor dazu ausgelegt ist, die Haltekraft durch Erfassung eines Biegemoments zu erfassen.
8. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Haltekraftsensor einen Dehnmessstreifen als Sensorelement aufweist.
9. Treppensteigvorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Dehnmessstreifen vorgesehen und über eine Brückenschaltung miteinander gekoppelt sind.
10. Treppensteigvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung einen Neigungswinkelsensor aufweist, der den Neigungswinkel der Steigeinheit erfasst.
11. Treppensteigvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung einen Griffsensor aufweist, der erkennt, ob die Bedienperson die Griffereinheit hält.
12. Treppensteigvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinrichtung einen Abstandssensor aufweist, der dazu ausgelegt ist, den Abstand oder das Vorhandensein einer unterhalb oder oberhalb der Trep-

pensteigvorrichtung befindlichen Stufe oder eines Treppenabsatzes erfassen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

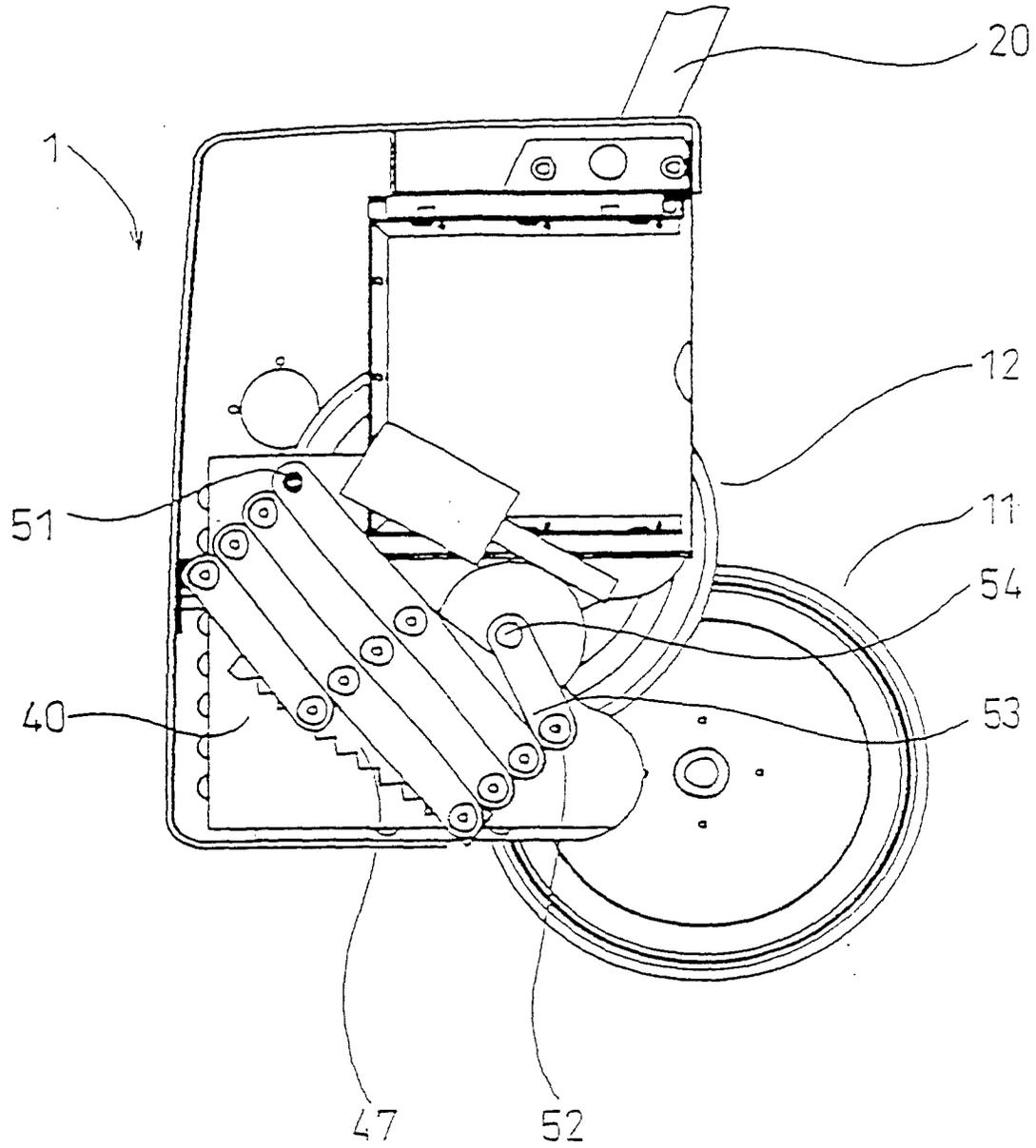


Fig. 1

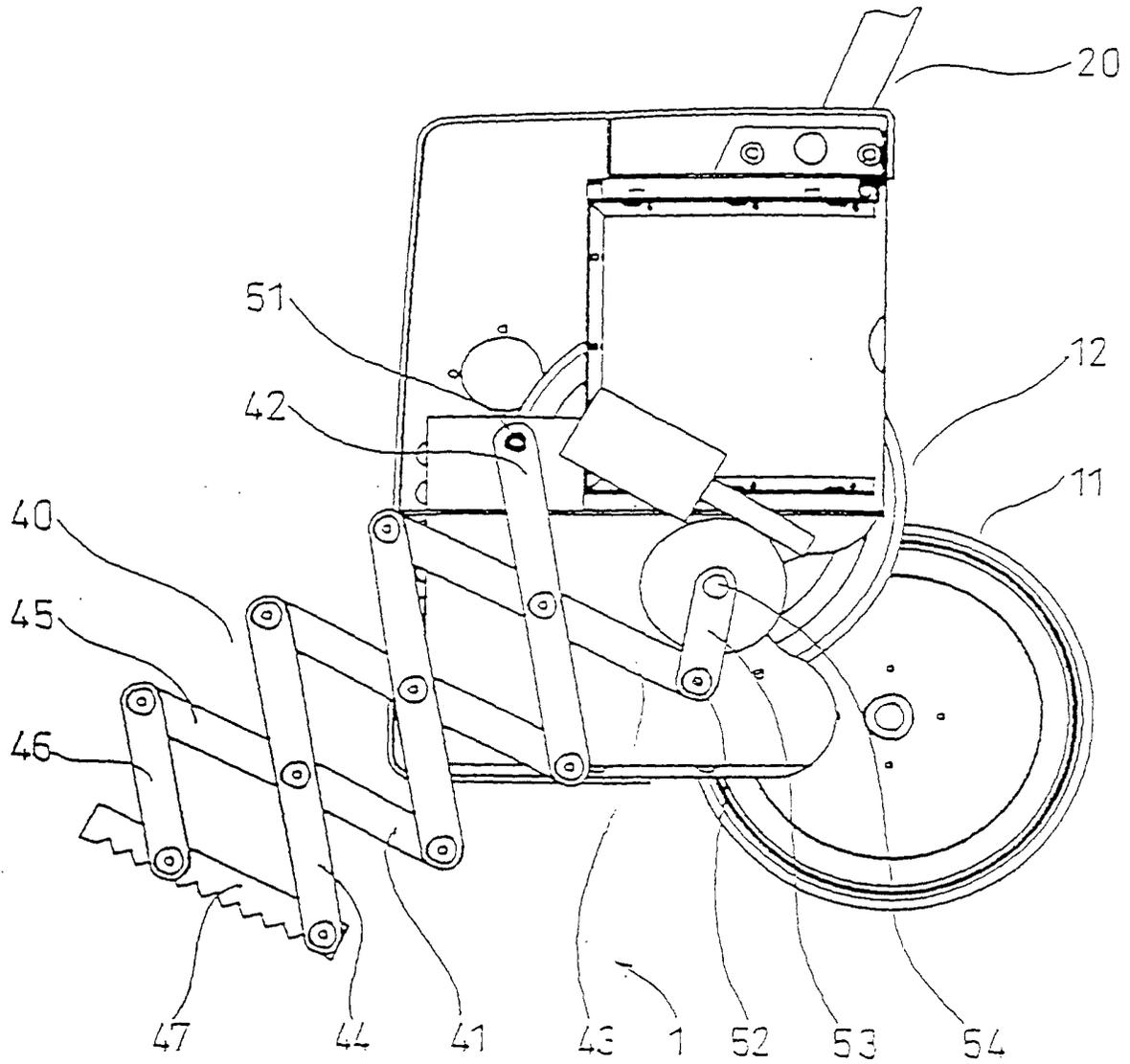


Fig. 2

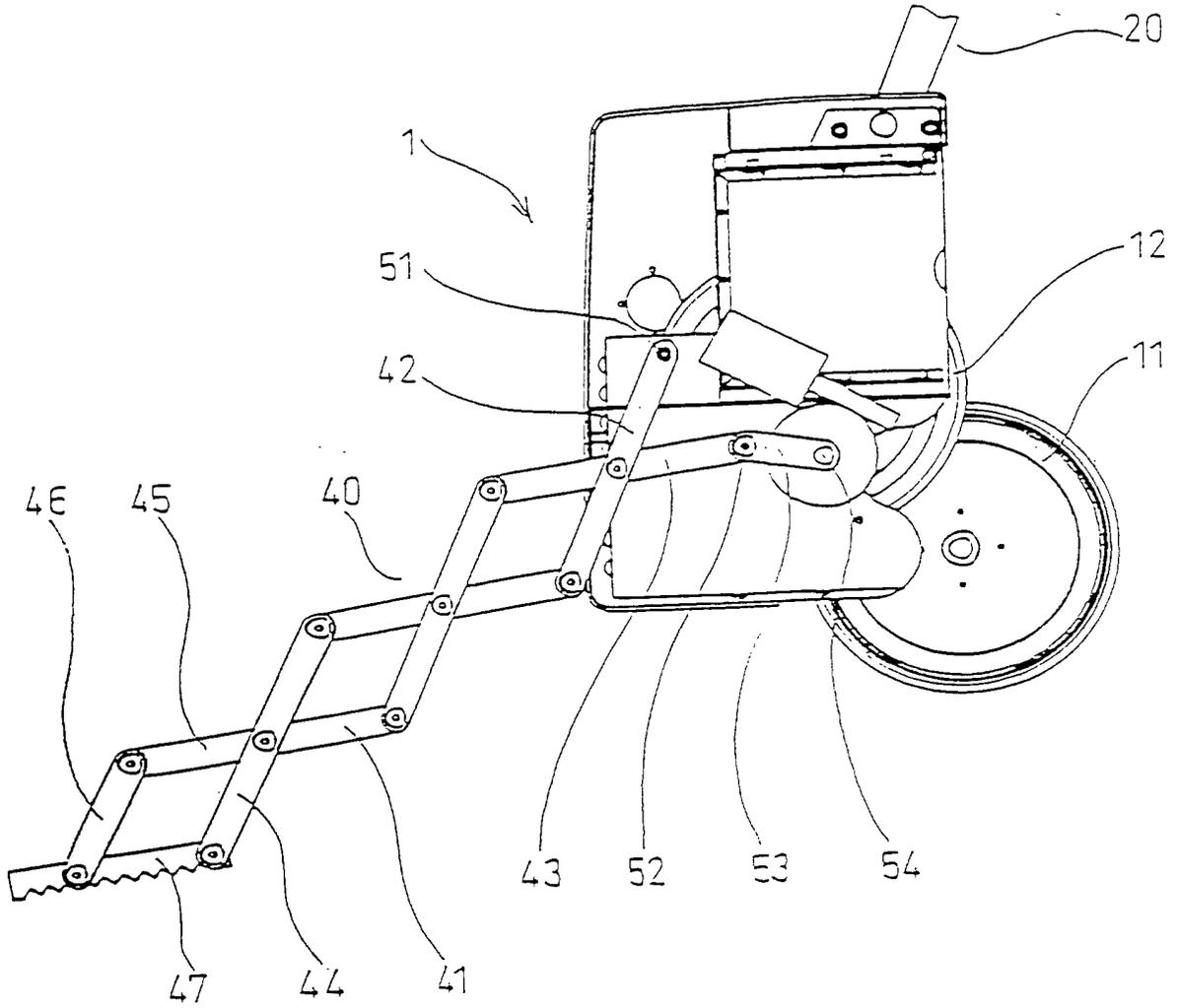


Fig. 3

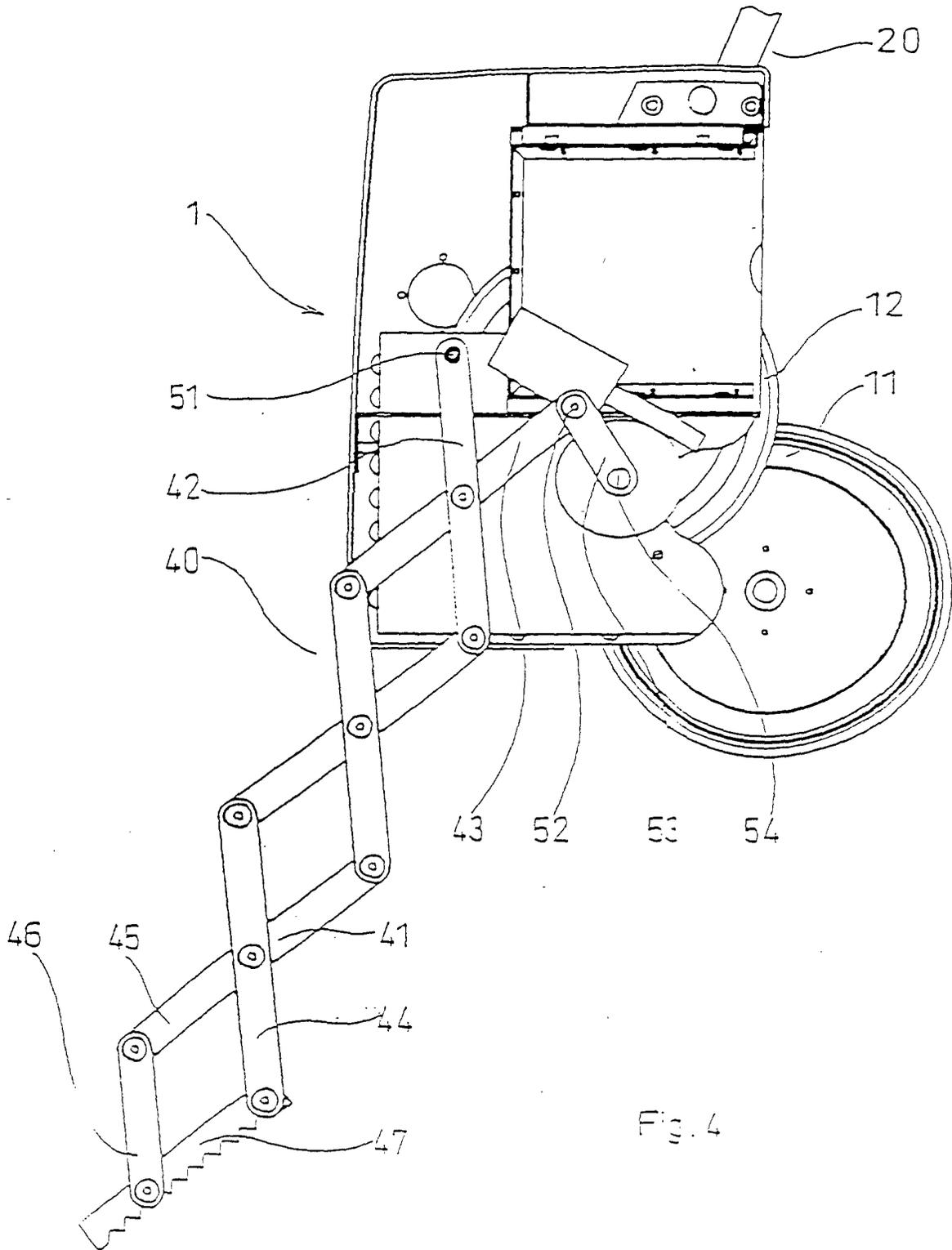


Fig. 4