

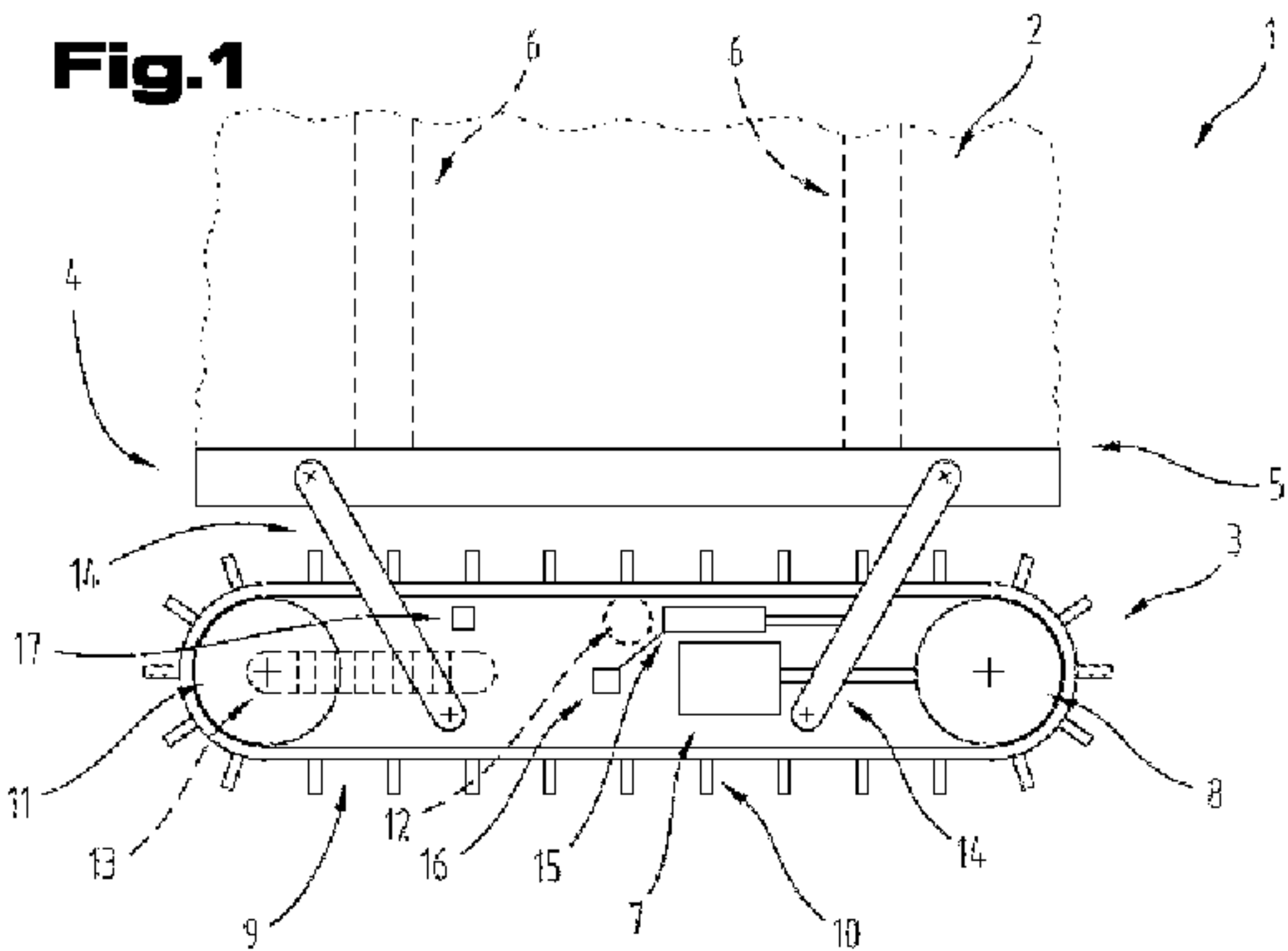
(12)

Patentschrift

(21)	Anmeldenummer:	A 50235/2019	(51)	Int. Cl.:	B62B 5/02	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	19.03.2019			B62D 55/075	(2006.01)
(45)	Veröffentlicht am:	15.05.2021			B62B 3/04	(2006.01)
					B62B 3/10	(2006.01)
(56) Entgegenhaltungen: DE 19531051 A1 US 2014332291 A1 WO 0210004 A1 US 6263989 B1 US 2011037311 A1			(73)	Patentinhaber: NH Innovation OG 4274 Schöna u im Mühlkreis (AT)		
			(72)	Erfinder: Holzmann Konrad Dipl.Ing. 4281 Mönchdorf (AT) Naderer Thomas 4274 Schöna u im Mühlkreis (AT)		
			(74)	Vertreter: Fabian Patentanwalt KG 4814 Neukirchen bei Altmünster (AT)		

(54) **Transportvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung (1) umfassend ein Untergestell (3) und ein Aufnahmeelement (4) für die Aufnahme des Transportgutes, sowie mit einer Antriebseinrichtung (7), die zumindest ein Antriebselement (8) aufweist, das eine Bewegungsenergie auf ein Antriebsband (9) überträgt, wobei das Antriebsband (9) die Aufstandsfläche der Transportvorrichtung (1) auf einem Boden bildet, und das Aufnahmeelement (4) gegen die Horizontale verstellbar bzw. verschwenkbar mit dem Untergestell (3) verbunden ist. Es sind mehr als zwei schwenkbar bzw. drehbar gelagerte Verbindungselemente (14) vorgesehen, die einerseits an dem Aufnahmeelement (4) angreifen und mit diesem verbunden sind, und andererseits an dem Untergestell (3) angreifen und mit diesem verbunden sind. Die Verschwenkbarkeit des Aufnahmeelementes (4) bezogen auf das Untergestell (3) ist mit einer Verstellung des Aufnahmeelementes (4) nach vorne oder hinten verbunden. Dieser Bewegung ist eine relative Annäherung des Aufnahmeelementes (4) an das oder Entfernung von dem Untergestell (3) überlagert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Transportvorrichtung, insbesondere für den Transport von einem plattenförmigen Bauelement, umfassend ein Untergestell und ein Aufnahmeelement für die Aufnahme des Transportgutes, insbesondere des Bauelements, sowie mit einer Antriebseinrichtung, die zumindest ein Antriebselement aufweist, das eine Bewegungsenergie auf ein Antriebsband überträgt, wobei das Antriebsband die Aufstandsfläche der Transportvorrichtung auf einem Boden bildet und das Aufnahmeelement gegen die Horizontale verschwenkbar mit dem Untergestell verbunden ist, wobei mehr als zwei schwenkbar bzw. drehbar gelagerte Verbindungselemente vorgesehen sind, die einerseits an dem Aufnahmeelement angreifen und mit diesem verbunden sind, und andererseits an dem Untergestell angreifen und mit diesem verbunden sind.

[0002] Fenster und Türen bzw. ähnliche Bauplatten sind in der Regel sehr schwer und daher nur mit großer Mühe manuell transportierbar. Insbesondere in mehrgeschossigen Wohnbauten stellen die Treppenhäuser eine Herausforderung für die Monteure dieser Bauelemente dar. Aus diesem Grund wurden im Stand der Technik bereits unterschiedlichste Transportwagen für Fenster und Türen beschrieben.

[0003] So zeigt z.B. die DE 20 2009 001 964 U1 eine Sackkarre mit einem Transportwinkel für den Transport von Tür- oder Fensterflügeln, der einen waagrechten und einen senkrechten Schenkel aus einem U-förmigen Profilblech zur Aufnahme der Tür- oder Fensterflügel besitzt und so an der Sackkarre befestigt ist, dass der senkrechte Schenkel mittig an der Lehnfläche anliegt und der waagerechte Schenkel, auf der Tragfläche aufliegend, in Fahrrichtung der Sackkarre gerichtet ist.

[0004] Die DE 20 2012 005 062 U1 beschreibt eine Fensterkarre mit einer wannenförmigen Aufnahme für die Fenster. Eine weitere Transporthilfe für Fenster ist aus der DE 20 2013 010 143 U1 bekannt. Diese weist einen Glassauger zur Fixierung der Fenster auf.

[0005] Derartige Transportkarren weisen aber nach wie vor den Nachteil auf, dass sie mit menschlicher Muskelkraft bewegt werden müssen. Um hier Abhilfe zu schaffen, wurden die Transportkarren motorisiert. Beispielsweise beschreibt die DE 10 2017 114 585 A1 eine Transportkarre vom Typ Sackkarre, die einen Rahmen mit einer Lehne und am unteren Teil eine Schaufel sowie zwei Räder aufweist. Die Karre umfasst einen Motorsatz, der am Rahmen angebracht ist und einen Elektromotor aufweist, der mit einem Differenzialgetriebe mit zwei seitlichen Ausgangsachsen verbunden ist, und zwei Raupenmodule, die jeweils mit einer Achse des Motorsatzes verbunden sind und auf unabhängige Weise zwischen einer in einer Linie mit dem Rahmen befindlichen Position und einer ausgefahrenen Position um diese Achse schwenkbar montiert sind.

[0006] Die DE 195 31 051 A1 beschreibt ein treppengängiges Gurttransportfahrzeug mit einem Paar Antriebsrädern, die nahe seinem einen Ende angeordnet sind, einem Paar Leiträdern und einem Paar Bodenkontakträdern, die nahe seinem anderen Ende angeordnet sind, und mit einem Paar von endlosen Fahrgurten, die um die Antriebsräder, die Leiträder und die Bodenkontakträder geführt sind und eine Spannweite haben, die sich über zwei Treppenstufen erstreckt, einem Paar Gurtstützeinheiten, die mit einer Innenfläche des Fahrgurts an dem Bodenkontaktabschnitt zwischen den Antriebsrädern und den Bodenkontakträdern in Berührung sind, wobei beide Gurtstützeinheiten an einer Position, die einem im wesentlichen mittigen Zwischenbereich des Bodenkontaktabschnitts des Gurts entspricht, zu einem umgekehrten V durchbiegbar sind; und mit einer Hebeeinheit, die an ihrem einen Ende mit einem gebogenen Verbindungsbereich jeder Gurtstützeinheit verbunden ist und deren anderes Ende an dem Fahrzeugaufbau des Transportfahrzeugs angelenkt ist, sodass jede Gurtstützeinheit beim Befahren von Treppenstufen eine gerade Anordnung bildet, wohingegen sie ein umgekehrtes V bildet, wenn der im wesentlichen mittige Zwischenbereich des Bodenkontaktabschnitts eine Vorderkante einer obersten Treppenstufe berührt.

[0007] Aus der US 2014/332291 A1 ist ein Transportfahrzeug zum Transport einer Last auf Trep-

pen bekannt, umfassend einen Haupttragrahmen, wobei mindestens eine Hauptschiene drehbar unter dem Haupttragrahmen vorsteht, um eine erste untere Gleitfläche für das Transportfahrzeug zu definieren, und eine Ladefläche, wobei die mindestens eine Hauptschiene und die mindestens eine Ladefläche von dem Haupttragrahmen getragen werden, wobei das Transportfahrzeug weiter mindestens eine Hilfsrahmenstruktur umfasst, die mit Trag- und Gleit- oder Rollenmitteln versehen ist, die eine zweite Gleitfläche an dem unteren Teil begrenzen, und Mittel zum Anheben und Absenken der mindestens einen Hilfsrahmenstruktur.

[0008] Die WO 02/10004 A1 beschreibt einen Transporter, umfassend: einen Rahmen; eine Bühne, die beweglich auf dem Rahmen angeordnet ist; ein Paar paralleler Hauptketten, die an der linken und rechten Seite des Rahmens installiert sind; ein Paar paralleler Vorderarme, die sich von dem Rahmen an der linken und rechten Seite eines vorderen Endes des Rahmens nach vorne erstrecken; ein Paar vordere Raupen, die an den vorderen Armen installiert sind, um synchron mit den Hauptraupen bewegt zu werden; ein Vorderarm-Betätigungsmittel zum Betätigen der Vorderarme; und eine Nivelliereinrichtung, um die Bühne in einem horizontalen Zustand zu halten, indem die Bühne in Bezug auf den Rahmen bewegt wird.

[0009] Aus der US 6,263,989 B1 ist ein knickgelenktes Kettenfahrzeug bekannt, umfassend einen Hauptabschnitt, der einen Hauptrahmen enthält, und einem vorderen Abschnitt. Der Hauptrahmen hat zwei Seiten und ein vorderes Ende und enthält ein Paar paralleler Hauptschienen. Jede Hauptschiene enthält einen flexiblen Endlosriemen, der mit einer entsprechenden Seite des Hauptrahmens verbunden ist. Der vordere Abschnitt enthält einen länglichen Arm. Ein Ende des Arms ist schwenkbar mit dem Hauptrahmen nahe dem vorderen Ende des Hauptrahmens um eine Querachse gekoppelt, die im Allgemeinen senkrecht zu den Seiten des Hauptrahmens ist. Der Arm hat eine Länge, die lang genug ist, damit sich der vordere Abschnitt in mindestens einigen Rotationsgraden des Arms unter dem Hauptabschnitt erstrecken kann, und eine Länge, die kürzer als die Länge des Hauptabschnitts ist. Der Schwerpunkt des Hauptabschnitts liegt vor dem hintersten Punkt, den das Ende des Arms bei seiner Drehung um die Querachse erreicht. Der Hauptabschnitt befindet sich innerhalb des durch die Hauptschienen definierten Volumens und ist symmetrisch zu einer horizontalen Ebene, wodurch ein umgekehrter Betrieb des Roboters ermöglicht wird.

[0010] Aus der US 2011/037311 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Aufbau und Betrieb eines geländegängigen polymorphen Kettenfahrzeugs bekannt. Es wird ein Mechanismus bereitgestellt, durch den es möglich ist, die Formen der Ketten während des Betriebs des Fahrzeugs zu variieren. Dies erleichtert das Befahren von Hindernissen und unebenem Gelände, ermöglicht es solchen Fahrzeugen, Treppen oder ähnliche Hindernisse zu besteigen, und ermöglicht auch das Selbstnivellieren des Fahrzeugs in geneigtem Gelände.

[0011] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, eine Transportvorrichtung für schwere, flächige Bauelemente zu schaffen, mit der diese sicher über Treppen transportiert werden können.

[0012] Die Aufgabe der Erfindung wird bei der eingangs genannten Transportvorrichtung dadurch gelöst, dass die Verschwenkbarkeit des Aufnahmeelementes bezogen auf das Untergestell mit einer Verstellung des Aufnahmeelementes nach vorne oder hinten verbunden ist, und dieser Bewegung eine relative Annäherung des Aufnahmeelementes an das oder Entfernung von dem Untergestell überlagert ist.

[0013] Von Vorteil ist dabei, dass damit in Abhängigkeit von der Steigung, die zu überwinden ist, die zu tragende Last mehr oder weniger weit verschwenkt werden kann. Dies wiederum erhöht die Transportsicherheit, da damit auch der Schwerpunkt der Transportvorrichtung samt Last verlagert werden kann. Hierdurch erlangt die Transportvorrichtung auch auf Stiegen eine bessere Standfestigkeit. Diese wiederum ermöglicht den Einsatz von nur einem Antriebsband, wodurch die Transportvorrichtung relativ schmal ausgeführt werden kann. Durch diese schmale Ausführung ist diese besser für engere Treppenhäuser geeignet, da damit auch engere Kurvenradien einfacher gefahren werden können.

[0014] Nach einer Ausführungsvariante der Transportvorrichtung kann vorgesehen sein, dass für das Verschwenken des Aufnahmeelementes gegen die Horizontale dieses mit einem Antriebselement verbunden ist. Somit ist auch bei sehr schweren Lasten sichergestellt, dass der Bediener der Transportvorrichtung diese Verstellung nicht manuell vornehmen muss. Dies ist insbesondere ein Vorteil, wenn die Verstellung erst dann durchgeführt werden soll, wenn die Transportvorrichtung bereits im ansteigenden Bereich der zu überwindenden Strecke ist. Zudem ist es damit auch möglich, dass die Neigung des Aufnahmeelementes gegen die Horizontale laufend angepasst werden kann, sodass auf unterschiedliche Steigungen der zu überwindenden Strecke besser und schneller reagiert werden kann.

[0015] Von Vorteil ist dabei, wenn gemäß einer weiteren Ausführungsvariante der Transportvorrichtung diese zumindest einen Neigungssensor aufweist, aus dessen Messwert die relative Schwenklage des Aufnahmeelementes zum Untergestell ermittelt und basierend darauf gegebenenfalls nachgestellt wird. Das Verschwenken des Aufnahmeelementes, und damit der zu tragenden Last, kann mit dieser Ausführungsvariante weitgehend automatisch erfolgen, sodass der Bediener sich ausschließlich auf die zu befahrende Strecke konzentrieren kann. Darüber hinaus ist es damit gegebenenfalls auch möglich, dass die Transportvorrichtung die zu bewältigende Strecke autonom, also ohne einen Bediener der Transportvorrichtung, fährt.

[0016] Für die Bewältigung von engen Kurvenradien kann es gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Transportvorrichtung auch von Vorteil sein, wenn das Aufnahmeelement zusätzlich auch in der Horizontalen verschwenkbar mit dem Untergestell verbunden ist.

[0017] Insbesondere bei sehr großen, sperrigen zu transportierenden Gütern kann es von Vorteil sein, wenn nach einer weiteren Ausführungsvariante die Transportvorrichtung mit einer Hinderniserkennung ausgestattet ist. In diesem Fall ist es nicht erforderlich, dass ein Bediener der Transportvorrichtung vorne vorweggeht, um diese Hindernisse zu sehen, sondern kann er hinten beim Aufwärtstransport Sicherungsmaßnahmen zur Sicherung der Ladung beim Transport übernehmen. Zudem kann mit dieser Ausführungsvariante das autonome Fahren der Transportvorrichtung verbessert werden.

[0018] Gemäß einer Ausführungsvariante der Transportvorrichtung dazu kann vorgesehen sein, dass die Hinderniserkennung eine Kamera aufweist. Es ist damit möglich, dass die Hinderniserkennung nicht nur Hindernisse an sich erkennt, sondern dass dem hinten nachgehenden Bediener der Transportvorrichtung auch das Hindernis selbst gezeigt werden kann, sodass dieser schneller die richtigen Maßnahmen treffen kann, ohne dass er seinen Platz hinter der Ladung verlassen muss.

[0019] Bevorzugt weist die Antriebseinrichtung nach einer weiteren Ausführungsvariante der Transportvorrichtung einen Elektromotor auf, der im bzw. am Untergestell angeordnet ist. Dies ermöglicht es einerseits konstruktiv einfacher relativ hohe Drehmomente zu erreichen. Andererseits kann mit dem Einbau des Antriebs im Untergestell der Schwerpunkt der Transportvorrichtung selbst bereits sehr tief liegend ausgebildet werden, wodurch die Sicherheit der Transportvorrichtung auf Treppen verbessert werden kann.

[0020] Gemäß einer Ausführungsvariante der Transportvorrichtung dazu kann vorgesehen sein, dass der Elektromotor ein Synchronmotor ist, der einen Stator und einen Rotor aufweist, wobei der Rotor mit Hilfe einer Antriebswelle gegenüber dem Stator drehbar gelagert ist, und mit einem mit dem Stator elektrisch verbundenen Wechselrichter zur Ansteuerung des Synchronmotors, wobei der Wechselrichter in Verlängerung der Antriebswelle des Synchronmotors angeordnet ist und direkt mit dem Synchronmotor mechanisch verbunden oder integraler Bestandteil des Synchronmotors ist. Die Transportvorrichtung kann dadurch besonders kompakt aufgebaut werden und zeichnet sich insbesondere auch durch eine hohe Betriebssicherheit aus, weil Verbindungskabel zwischen den Statorspulen und dem Wechselrichter innenliegend sind, das heißt innerhalb des Gehäuses oder der Gehäuse von Synchronmotor und Wechselrichter angeordnet sind.

[0021] Gemäß einer Ausführungsvariante dazu kann für den Synchronmotor und den Wechselrichter ein gemeinsames Gehäuse vorgesehen sein. Die Transportvorrichtung zeichnet sich in

diesem Fall durch eine besonders geringe Anzahl an Bauteilen aus. Denkbar ist grundsätzlich aber auch, dass ein Gehäuse des Wechselrichters in axialer Verlängerung der Antriebswelle an ein Gehäuse des Synchronmotors angeflanscht beziehungsweise mit diesem mechanisch verbunden ist.

[0022] Eine sehr kompakte Ausführungsvariante kann realisiert werden, wenn nach einer weiteren Ausführungsvariante das gemeinsame Gehäuse das Antriebselement ist, also beispielsweise der Servomotor in der Nabe des Antriebsrolle angeordnet ist.

[0023] Günstig ist es auch, wenn der Wechselrichter eine Nennspannung von bis zu 80 VDC (=V Gleichspannung) aufweist. Auf diese Weise kann die Transportvorrichtung gegebenenfalls auch aus dem Bordnetz eines Kraftfahrzeugs mit elektrischer Energie versorgt werden bzw. kann, wenn die Transportvorrichtung mit zumindest einem Akkumulator ausgestattet ist, dieser Akkumulator gegebenenfalls auch aus dem Bordnetz eines Kraftfahrzeugs aufgeladen werden.

[0024] Zur Verbesserung der Überwindung von unterschiedlichen Steigungen kann vorgesehen sein, dass das Untergestell mehrere, insbesondere drei, gelenkig miteinander verbundene Untergestellteile aufweist, die von dem Antriebsband umschlungen sind. Das Antriebsband kann sich damit besser an geneigte Flächen oder an Stufen anlegen, sodass die Antriebskraft besser übertragen werden kann.

[0025] Es kann dabei nach einer anderen Ausführungsvariante der Transportvorrichtung vorgesehen sein, dass zumindest ein Sensorelement angeordnet ist, mit dem die relative Stellung von der Untergestellteile, des Aufnahmeelementes und der Verbindungselemente zueinander festgestellt werden kann. Anhand dieser Stellung kann auf eine bevorzusteigende Steigung bereits zu einem sehr frühen Zeitpunkt geschlossen werden, sodass bereits frühzeitig die Verschwenkung des Aufnahmeelementes eingeleitet werden kann.

[0026] Zur einfacheren Verstellbarkeit bzw. Verschwenkbarkeit des Aufnahmeelementes kann gemäß einer weiteren Ausführungsvariante vorgesehen sein, dass zumindest eines der Verbindungselemente, mit dem das Aufnahmeelement mit dem Untergestell verbunden ist, mehrere Verbindungselementteile aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind.

[0027] Nach einer weitere Ausführungsvariante der Transportvorrichtung kann vorgesehen sein, dass zumindest eines der Umlenkelemente für das Antriebsband mit abgeschrägten oder gerundeten Seitenbereiche am Übergang von einer Lauffläche in die Seitenflächen des Umlenkelementes oder die Lauffläche ballig ausgeführt ist. Es ist damit besser möglich, auf Stufen schräg aufzufahren, womit die Transportvorrichtung auch in Situationen eingesetzt werden kann, in denen nicht ausreichend Platz für das Anfahren der Stufe im Winkel von 90 ° vorhanden ist.

[0028] Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Transportvorrichtung kann vorgesehen sein, dass eine Anlenkung des ersten Untergestellteils an dem zweiten Untergestellteil und/oder des dritten Untergestellteils an dem zweiten Untergestellteil auf einer Höhe angeordnet ist, die zwischen 45 % und 55 % einer Gesamthöhe des Untergestells zwischen dem Antriebsband entspricht. Durch die zumindest annähernd mittige Anlenkung der Untergestellteile drehen bzw. schwenken diese zumindest annähernd um den Scheitelpunkt (in beide Richtungen). Damit kann die Veränderung der Gesamtumschlingung mit dem Antriebsband aufgrund der Bewegung um den Scheitelpunkt relativ klein gehalten werden, sodass keine automatische Spannvorrichtung für das Antriebsband beim Verschwenken der Untergestellteile zueinander erforderlich ist, womit die Transportvorrichtung konstruktiv vereinfacht und deren Gewicht reduziert werden kann.

[0029] Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der nachfolgenden Figuren näher erläutert.

[0030] Es zeigen in vereinfachter, schematischer Darstellung:

[0031] Fig. 1 eine erste Ausführungsvariante einer Transportvorrichtung in Seitenansicht;

[0032] Fig. 2 einen Elektromotor in Explosionsdarstellung

[0033] Fig. 3 eine andere Ausführungsvariante der Transportvorrichtung vor einer Steigung;

- [0034]** Fig. 4 die Transportvorrichtung nach Fig. 2 am Beginn der Steigung;
- [0035]** Fig. 5 die Transportvorrichtung nach Fig. 2 in der Steigung
- [0036]** Fig. 6 eine Ausführungsvariante der Transportvorrichtung in einer ersten Stellung;
- [0037]** Fig. 7 die Transportvorrichtung nach Fig. 6 in einer zweiten Stellung;
- [0038]** Fig. 8 eine Ausführungsvariante eines Umlenkelementes für ein Antriebsband;
- [0039]** Fig. 9 einen Ausschnitt aus einer Ausführungsvariante der Transportvorrichtung in Seitenansicht;

[0040] Fig. 10 eine weitere Ausführungsvariante der Transportvorrichtung.

[0041] Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

[0042] In Fig. 1 ist eine erste Ausführungsvariante einer Transportvorrichtung 1 gezeigt. Die Transportvorrichtung 1 ist für den Transport von plattenförmigen Bauelementen 2 (in Fig. 1 nur ausschnittsweise angedeutet), wie insbesondere Fenster und Türen, aber auch von Gipskartonplatten, etc., über Steigungen, insbesondere Treppen, vorgesehen. Dazu umfasst die Transportvorrichtung 1 ein Untergestell 3 und ein Aufnahmeelement 4.

[0043] Die Transportvorrichtung 1 kann aber auch für andere Transportgüter verwendet werden, z.B. für Fliesen, Zementsäcke, Ziegel, etc. Dazu kann das Aufnahmeelement 4 bei Bedarf entsprechend adaptiert werden, beispielsweise die Form einer Mulde, etc., haben. Die Transportvorrichtung 1 kann also beispielsweise auch eine, insbesondere treppengängige, Schubkarre sein.

[0044] Das Aufnahmeelement 4 ist für die Aufnahme des Bauelementes 2 vorgesehen. Dazu weist dieses Aufnahmeelement 4 ein erstes Profilelement 5 auf, auf das zumindest ein Bauelement 2 während des Transportes gestellt werden kann und sich demnach auf diesem abstützt. Das erste Profilelement 5 kann ebenflächig, als Profilschiene, als Profil mit einer Seitenwange oder zwei Seitenwangen, etc., ausgeführt sein. Zum Schutz des Bauelementes 2, insbesondere wenn dieses ein Fenster oder eine Tür ist, kann das erste Profilelement 5 zumindest in Teilbereichen, in denen es mit dem Bauelement 2 in Kontakt kommt, mit einer Polsterung, etc., ausgeführt sein. Weiter kann das erste Profilelement 5 aus mehreren Profilelementteilen zusammengesetzt sein. Gegebenenfalls können die mehreren Profilelementteile teleskopartig ineinandergeschoben sein/werden, sodass bei Bedarf die Aufstandsfläche für das Bauelement 2 vergrößert werden kann.

[0045] Insbesondere für schlanke, hohe Bauelemente 2 kann das Aufnahmeelement 2 auch noch zumindest ein weiteres Profilelement 6 aufweisen, wie dies in Fig. 1 strichliert angedeutet ist. Das zumindest eine weitere Profilelemente 6 erstreckt sich insbesondere in zumindest annähernd vertikaler Richtung und ist bevorzugt mit dem ersten Profilelement 5 verbunden. Das zumindest eine weitere Profilelement 6 dient dem Anlehnen des Bauelementes 2 während des Transports. Um auch hierbei unterschiedliche Höhen von Bauelementen 2 besser berücksichtigen zu können, kann vorgesehen sein, dass das zumindest eine weitere Profilelement 6 ebenfalls teleskopartig mit zumindest zwei ineinander schiebbaren Profilelementteilen ausgebildet ist.

[0046] Für eine sichere Halterung des Bauelements 2 auf der Transportvorrichtung 1 kann diese mit zumindest einem nicht weiter dargestellten Haltegurt/Zurrgurt oder Bügel, etc. ausgebildet sein. Das Aufnahmeelement 4 kann dazu gegebenenfalls eine oder mehrere Ösen aufweisen, durch die der jeweilige Haltegurt/Zurrgurt geführt sein kann.

[0047] Im Untergestell 3 ist eine Antriebseinrichtung 7 angeordnet. Die Antriebseinrichtung 7 weist zumindest ein Antriebselement 8 auf bzw. ist mit diesem verbunden, sodass eine Bewe-

gungsenergie auf ein Antriebsband 9 der Antriebseinrichtung 7 übertragen werden kann.

[0048] In der bevorzugten Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 weist diese ausschließlich ein Antriebsband 9 auf. Dieses Antriebsband 9 bildet dabei die Aufstandsfläche der Transportvorrichtung 1 auf dem Untergrund. Unabhängig davon können aber weitere Antriebsbänder vorhanden sein, wie beispielsweise ein Zahnriemen zwischen der Antriebseinrichtung 7 und dem Antriebselement 8. Diese weiteren Antriebsbänder bilden aber keine Aufstandsfläche der Transportvorrichtung 1.

[0049] Obwohl nicht bevorzugt, kann auch mehr als ein Antriebsband 9 vorhanden sein, beispielsweise zwei. Bevorzugt ist die Transportvorrichtung 1 jedoch mit einer Monoraupe als Antriebsband 9 ausgebildet.

[0050] Das Antriebsband 9 ist bevorzugt endlos und einteilig ausgeführt. Auf der dem Untergrund zugewandten Seite kann das Antriebsband 9 zumindest einen, insbesondere mehrere, Quersteg(e) 10 aufweisen, um damit gegebenenfalls eine höhere Antriebskraft übertragen zu können.

[0051] Das Antriebselement 8 kann eine Antriebsrolle oder ein Antriebsrad sein. Die Transportvorrichtung 1 kann auch mehrere angetriebene Antriebselemente 8, insbesondere Antriebsrollen oder Antriebsräder aufweisen.

[0052] Die Übertragung der Antriebsenergie vom Antriebselement 8 auf das Antriebsband 9 kann kraft- und/oder formschlüssig erfolgen. Für eine kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Antriebselement 8 und dem Antriebsband 9 kann/können das Antriebsrad 8 und/oder das Antriebsband 9 auch mit einer reibwerterhöhenden Beschichtung versehen sein. Die formschlüssige Verbindung zwischen dem Antriebselement 8 und dem Antriebsband 9 kann beispielsweise in Art einer Verzahnung ausgebildet sein, wie dies an sich von Zahnriemen bekannt ist.

[0053] Zur Führung des Antriebsbandes 9 kann die Transportvorrichtung 1 im Untergestell 3 noch zumindest ein Umlenkelement 11, insbesondere eine Umlenkrolle oder ein Umlenkrad, aufweisen, mit dem das Antriebsband 9 umgelenkt wird und somit wieder zurückläuft, wie dies an sich bei Raupenantrieben bekannt ist. Vorzugsweise befindet sich das Antriebselement 8 an einem Ende und das Umlenkelement 11 am zweiten Ende des Antriebs, wie dies aus Fig. 1 ersichtlich ist. Zwischen dem Antriebselement 8 und dem Umlenkelement 11 kann zumindest ein weiteres Stützelement 12, z.B. eine Stützrolle oder ein Stützrad, angeordnet sein, an dem sich das Antriebsband 9 abstützen kann. Dies ist in Fig. 1 nur strichliert angedeutet.

[0054] Zur automatischen Spannung des Antriebsbandes 9 kann/können das Antriebselement 8 und/oder das Umlenkelement 11 und /oder das Stützelement 12 mit einem Spannelement 13, z.B. einer Feder, versehen sein, mit dem zumindest eines der genannten Elemente gegen das Antriebsband 9 vorgespannt werden kann. Dazu kann zumindest eines der genannten Elemente in einem Langloch verschiebbar gelagert sein. Die weiteren der genannten Elemente können hingegen fix gelagert sein.

[0055] Das Aufnahmeelement 4 ist gegen die Horizontale bzw. gegen das Untergestell 3 verschwenkbar bzw. verstellbar mit dem Untergestell 3 verbunden. Dazu können zwei oder mehr schwenkbar bzw. drehbar gelagerte Verbindungselemente 14 vorgesehen sein, die einerseits an dem Aufnahmeelement 4 angreifen und mit diesem verbunden sind, und andererseits an dem Untergestell 3, z.B. einem Gestellrahmen, angreifen und mit diesem verbunden sind. Durch diese schwenkbare/verstellbare Anbindung des Aufnahmeelementes 4 an dem Untergestell 3 kann die relative Schwenkstellung in Abhängigkeit der mit der Transportvorrichtung 1 zu überwindenden Steigung verändert werden, wie dies im Folgenden noch näher erläutert wird. Insbesondere erfolgt die Verschwenkung/Verstellung des Aufnahmeelementes 4 nach vorne oder hinten. Dieser Bewegung ist eine relative Annäherung an das oder Entfernung von dem Untergestell 3 überlagert.

[0056] Die Verbindungselemente 14 können beispielsweise stangenförmige bzw. stabförmige Profilelemente sein. Die Verbindungselemente 14 können aber auch eine andere Form aufweisen.

[0057] Zur Verbindung des Aufnahmeelementes 4 mit dem Untergestell 3 können vier oder mehr derartige Verbindungselemente 14 vorgesehen sein. Dabei können je zwei an der rechten und linken Seite des Aufnahmeelementes 4 angeordnet sein. Die Verbindungselemente 14 können also paarweise im vorderen und hinteren Bereich des Aufnahmeelementes 4 angeordnet sein.

[0058] Die Verbindungselemente 14 können alle gleich lang sein. Es ist aber auch möglich, dass nur jeweils zwei Verbindungselemente 14 gleich lang sind, die beiden Paare an Verbindungselementen 14 aber verglichen miteinander eine unterschiedliche Länge aufweisen. So können beispielsweise die beiden in Fahrtrichtung der Transportvorrichtung 1 vorne angeordneten Verbindungselemente 14 kürzer sein, als die beiden in Fahrtrichtung der Transportvorrichtung 1 hinten angeordneten Verbindungselemente 14.

[0059] Durch die Art der Verschwenkbarkeit des Aufnahmeelementes 4 relativ zur Stellung des Untergestells 3 kann aber nicht nur eine Verschwenkung an sich erfolgen. Vielmehr soll damit auch der Schwerpunkt der Transportvorrichtung 1 mit aufgeladenem Bauelement 2 bei Überwindung einer Steigung, beispielsweise einer Treppe, verlagert werden, sodass die Sicherheit und der Bedienkomfort für den Bediener der Transportvorrichtung 1 erhöht werden kann. Das Verschwenken ist also bezogen auf das Untergestell 3 mit einer Verstellung (Verschiebung) des Aufnahmeelementes 4 nach vorne (oder hinten) verbunden. Gegebenenfalls kann auch nur eine translatorische Relativbewegung des Aufnahmeelementes 4 relativ zum Untergestell 3 ohne Schwenkbewegung durchgeführt werden.

[0060] Für die Feststellung einer bestimmten relativen Stellung des Aufnahmeelementes 4 zum Untergestell 3 kann zumindest ein Rastelement oder zumindest ein Klemmelement oder zumindest eine Arretierelement, z.B. ein Arretierhebel, vorgesehen sein, das aber in Fig. 1 nicht weiter dargestellt ist.

[0061] Die Verschwenkung, d.h. die Verstellung des Aufnahmeelementes 4 gegen das Untergestell 3 kann manuell erfolgen. Gemäß einer Ausführungsvariante kann aber für das Verschwenken bzw. Verstellen des Aufnahmeelementes 4 gegen die Horizontale bzw. das Untergestell 3 die Transportvorrichtung 1 mit einem weiteren Antriebselement 15, z.B. einem Verstellmotor, ausgerüstet sein.

[0062] Das weitere Antriebselement 15 kann beispielsweise ein Kolben mit einer Kolbenstange sein, die zur Verschwenkung des Aufnahmeelementes 4 aus und eingefahren werden kann. Die Verstellung der Kolbenstange kann elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch erfolgen. Zur Verstellung kann die Kolbenstange mit einem der Verbindungselemente 14 gelenkig verbunden sein. Das weitere Antriebselement 15 kann auch zur „Arretierung“ einer bestimmten Stellung des Aufnahmeelementes 4 verwendet werden, sodass gegebenenfalls auf voranstehend genanntes Rastelement oder Klemmelement oder Arretierelement verzichtet werden kann.

[0063] Die Verstellung bzw. Verschwenkung des Aufnahmeelementes 4 kann auch anders eingeleitet werden, beispielsweise durch eingeleitete Rotation im Gelenk. Dazu kann z.B. ein Zahnrad oder ein Schneckenrad bzw. ein Schneckengetriebe vorgesehen werden, mit dem die Verstellung bzw. Verschwenkung des Aufnahmeelementes 4 erfolgt. Ein Schneckenrad bzw. Schneckengetriebe hat dabei den Vorteil, dass damit auch eine Selbsthemmung realisierbar ist. Das Zahnrad oder das Schneckenrad kann im Gelenk angeordnet oder mit dem Gelenk verbunden sein bzw. einen Teil des Gelenks bilden.

[0064] Die Verstellung des Aufnahmeelementes 4 relativ zum Untergestell 3 kann auch bei einer motorischen angetriebenen Verstellmöglichkeit manuell durch den Bediener ausgelöst werden. Gemäß einer anderen Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Transportvorrichtung 1 zumindest einen Neigungssensor 16 aufweist, aus dessen Messwert die relative Schwenklage bzw. die relative Verstellung des Aufnahmeelementes 4 zum Untergestell 3 ermittelt wird und gegebenenfalls nachgestellt wird. Mit dem Neigungssensor 16 kann beispielsweise die Neigung des Untergestells 3 gemessen bzw. bestimmt werden. Über eine entsprechende Steuerung, die ebenfalls in der Transportvorrichtung 1 angeordnet sein kann, kann dann diese Neigung als Basis für die Verstellung des weiteren Antriebselementes

15 und damit des Aufnahmeelementes 4 dienen.

[0065] Der Neigungssensor 16 kann beispielsweise so ausgeführt sein, dass damit die Beschleunigung in drei Achsen gemessen wird. Da die Bewegungen der Transportvorrichtung 1 üblicherweise relativ langsam sind, ist der überwiegende Teil der Beschleunigung die Erdbeschleunigung. Aus dem Verhältnis der Beschleunigungen in den drei Achsen zueinander kann auf den Neigungswinkel zurückgerechnet werden.

[0066] Alternativ oder zusätzlich zum zumindest einen Neigungssensor 16 kann auch zumindest ein Drehraten-Sensor bzw. zumindest ein Gyroskop in bzw. an der Transportvorrichtung 1 angeordnet werden. Durch die Erkennung der Drehung um die Senkrechte kann eine "enge" Kurve erkannt werden. Bei engen Kurven auf Treppen, z.B. beim "Abdrehen" auf einem Podest, können die beweglichen Unterteile, beispielsweise das im nachfolgenden noch näher beschriebene erste, vordere das dritte, hintere Untergestellteil, angehoben werden, um die Transportvorrichtung 1 möglichst ungehindert drehen zu können.

[0067] Nach einer weiteren Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 kann auch vorgesehen sein, dass das Aufnahmeelement 4 nicht nur in Fahrtrichtung der Transportvorrichtung 1 relativ zum Untergestell 3 verstellt werden kann (also nach vorne oder hinten), sondern auch in einer Richtung quer dazu, also in der Horizontalen nach rechts oder links verschwenkt werden kann. Die Verbindung des Aufnahmeelementes 4 mit dem Untergestell 3 kann dazu entsprechend ausgeführt sein.

[0068] Die Transportvorrichtung 1 kann gemäß einer anderen Ausführungsvariante auch mit einer Hinderniserkennung ausgestattet sein. Die Hinderniserkennung kann beispielsweise mit einer lichtemittierenden und einer lichtempfangenden Einheit ausgestattet sein, sodass aus der Unterbrechung des Lichtstrahls bzw. aus einer kurzen Laufzeit zwischen den beiden Einheiten auf ein Hindernis geschlossen werden kann.

[0069] Bevorzugt weist die Hinderniserkennung jedoch eine Kamera und gegebenenfalls einen CCD-Chip auf. Das Bild kann dann bei Bedarf auch auf einem Monitor auf der Transportvorrichtung 1 oder einen externen Monitor übertragen werden, insbesondere mittels drahtloser Kommunikation. Die Kamera bzw. die Hinderniserkennung an sich, kann mit der voranstehend genannten Steuerung der Transportvorrichtung 1 verbunden sein.

[0070] Die Antriebseinrichtung 7 kann prinzipiell durch jeden geeigneten Antrieb gebildet sein. Vorzugsweise ist die Antriebseinrichtung 7 aber ein Elektromotor, der im bzw. am Untergestell 3 angeordnet ist. Die Stromversorgung des Elektromotors bzw. generell die Energieversorgung der Transportvorrichtung 1 kann kabelgebunden mit einer externen Energiequelle erfolgen oder über einen Energiespeicher (Akkumulator) der in der Transportvorrichtung 1, insbesondere im Untergestell 3, angeordnet ist. Das Aufladen des Energiespeichers kann wie bekannt erfolgen.

[0071] Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Ausführungsvariante eines Drehantriebs 18 mit Elektromotor. Der Drehantrieb 18 weist einen Synchronmotor 19 mit einem Stator 20 und einem Rotor 21 auf. Der Rotor 21 ist mithilfe einer Antriebswelle 22 beziehungsweise mit Hilfe eines vorderen Lagers und eines hinteren Lagers gegenüber dem Stator 20 drehbar gelagert. Das vordere Lager ist in einem vorderen Lagerschild 23 des Synchronmotors 19 angeordnet, das hintere Lager in einem hinteren Lagerschild 24. Die beiden Lager können als Gleitlager oder auch als Wälzlager ausgebildet sein, insbesondere als Kugellager, Rollenlager oder Nadellager. Der Stator 20 weist zudem einen Statorkörper 25 mit mehreren Statornuten 26 und darin angeordneten Statorspulen 27 auf und der Rotor 21 einen Rotorkörper 28 mit darauf angeordneten Rotormagneten 29.

[0072] Weiterhin umfasst der Drehantrieb 18 einen mit dem Stator 20 elektrisch verbundenen Wechselrichter 30 zur Ansteuerung des Synchronmotors 19. Der Wechselrichter 30 ist in Verlängerung der Antriebswelle 22 des Synchronmotors 19 angeordnet und in diesem Beispiel mit dem Synchronmotor 19 mechanisch verbunden, das heißt, ein Wechselrichtergehäuse 31 ist mit einem Motorgehäuse 32 mechanisch verbunden. Konkret ist das Wechselrichtergehäuse 31 mit dem Motorgehäuse 32 verschraubt. Denkbar wäre aber auch, dass für den Synchronmotor 19 und den Wechselrichter 30 ein gemeinsames Gehäuse vorgesehen ist. In so einem Fall wäre der

Wechselrichter 30 integraler Bestandteil des Synchronmotors 19. Das gemeinsame Gehäuse kann beispielsweise gemäß einer Ausführungsvariante der Transportvorrichtung durch das Antriebselement 15 gebildet sein, also beispielsweise durch eine Antriebsrolle.

[0073] Der Wechselrichter 30 weist in diesem Beispiel drei Leiterplatten 33, 34 und 35 auf, auf denen mehrere elektronische Bauteile des Wechselrichters 30 angeordnet sind. Konkret umfasst der Wechselrichter 30 eine erste und unmittelbar zum Synchronmotor 19 (beziehungsweise zu dessen hinterem Lagerschild 24) benachbarte Leiterplatte 33, eine zweite Leiterplatte 34, welche benachbart zur ersten Leiterplatte 33 angeordnet ist, und eine dritte Leiterplatte 35, welche benachbart zur zweiten Leiterplatte 33 angeordnet ist. Wegen ihrer Lage kann die erste Leiterplatte 33 auch als vordere Leiterplatte 33 bezeichnet oder angesehen werden, die zweite Leiterplatte 34 auch als mittlere Leiterplatte 34 und die dritte Leiterplatte 35 auch als hintere Leiterplatte 35.

[0074] Auf der ersten Leiterplatte 33 kann ein Sensor 36 zur Erfassung einer Winkellage des Rotors 21 angeordnet sein. Konkret erfasst der Sensor 36 in diesem Beispiel die Orientierung eines Lage-Magneten 37, der am hinteren Ende der Antriebswelle 22 angebracht ist. Die Verwendung eines magnetischen Sensors 36 (Hall-Sensors) zur Erfassung der Winkellage des Lage-Magneten 37 und damit des Rotors 21 ist zwar von Vorteil, grundsätzlich sind aber auch noch andere Möglichkeiten zur Erfassung der Winkellage des Lage-Magneten 37 / des Rotors 21 denkbar. Beispielsweise kann die Winkellage des Lage-Magneten 37 / des Rotors 21 mit Hilfe eines Sinus-Cosinus-Gebers, eines Impulsgebers mit einer Indexmarke oder auch mit Hilfe der indirekten Messung über den Phasenstrom ermittelt werden.

[0075] Zusätzlich zum Sensor 36 können auf der ersten Leiterplatte 33 digitale Ein- und Ausgänge des Wechselrichters 30 angeordnet sein (nicht dargestellt).

[0076] Auf der zweiten Leiterplatte 34 ist eine Steuerlogik für die Ansteuerung von Schalttransistoren des Wechselrichters 30 für die Bestromung des Stators 20 angeordnet.

[0077] Auf der dritten Leiterplatte 35 sind Schalttransistoren angeordnet. Außerdem können auf der dritten Leiterplatte 35 Buchsen 38 angeordnet sein, in welche Stecker 39 eingesteckt und mit Schrauben 40 gesichert werden können. Die Stecker 39 können bevorzugt Teil der Statorspulen 27 beziehungsweise Teil einer Verkabelung für die Statorspulen 27 sein. Im Speziellen können die Stecker 39 auf die Statorspulen 27 beziehungsweise deren Verkabelung aufgeschweißt, aufgelötet oder aufgecrimpt sein. Auch eine Kombination der genannten Befestigungsmöglichkeiten ist natürlich denkbar. An dieser Stelle wird angemerkt, dass in Figur 1 der besseren Übersicht halber nur die Stecker 39, nicht jedoch deren Verbindung zu den Statorspulen 27 beziehungsweise einer Verkabelung für die Statorspulen 27 dargestellt sind.

[0078] Mit dieser Buchsen 38 - Stecker 39 - Verbindung kann die elektrische Verbindung zwischen dem Stator 20 und dem Wechselrichter 30 vorgesehen werden, konkret die elektrische Verbindung zwischen den Schalttransistoren des Wechselrichters 30 und den Statorspulen 27. Denkbar wäre aber auch, dass auf der dritten Leiterplatte 35 Stecker 39 angeordnet sind, auf welche Buchsen 38, die Teil der Statorspulen 27 beziehungsweise Teil einer Verkabelung für die Statorspulen 27 sind, aufgesteckt werden.

[0079] Insbesondere kann gemäß einer Ausführungsvariante die elektrische Verbindung zwischen dem Stator 20 und dem Wechselrichter 30 mithilfe von Kegelsitz-Verbindungen hergestellt sein. In diesem Fall können die Buchsen 38 dementsprechend einen Innenkegel und der Stecker 39 dementsprechend einen Außenkegel aufweisen. Durch die Schraube 40 wird der Stecker 39 mit seinem Außenkegel in den Innenkegel der Buchse 38 gepresst, wodurch ein geringer elektrischer Übergangswiderstand zwischen Buchsen 38 und Steckern 39 sowie eine hohe Betriebssicherheit der Kegelsitz-Verbindungen erzielt werden.

[0080] Die genannten Kegelflächen bilden Kontaktflächen zwischen dem Stator 20 und dem Wechselrichter 30, welche schräg zur dritten Leiterplatte 35 ausgerichtet sind. Wie erwähnt, wird eine Kontaktkraft, welche die genannten Kontaktflächen aufeinanderpresst, durch die Schraube 40 bewirkt. Die Schraube 40 ist in diesem Beispiel von der dem Stator 20 gegenüberliegenden Seite der dritten Leiterplatte 35 eingeschraubt und insbesondere rechtwinkelig zu dieser ausge-

richtet.

[0081] Die Kegelsitz-Verbindung stellt aber nur ein Beispiel für schräg zur dritten Leiterplatte 35 ausgerichtete Kontaktflächen dar. Denkbar wären auch andere Verbindungen, die schräg zur dritten Leiterplatte 35 ausgerichtete Kontaktflächen aufweisen, etwa Pyramidenstumpf-förmige Kontaktflächen oder auch einseitige Keile. Denkbar wäre natürlich auch, dass die Statorspulen 27 beziehungsweise eine Verkabelung für die Statorspulen 27 auf andere Weise mit der dritten Leiterplatte 35 verbunden werden, etwa durch eine Klemmverbindung (ohne Keilwirkung) oder mit Hilfe einer Lötverbindung.

[0082] Der Stator 20 kann vorzugsweise sechs Statorspulen 27 beziehungsweise Windungen oder Wicklungen aufweist. Denkbar wäre aber auch, dass der Stator 20 eine von sechs abweichende Anzahl von Statorspulen 27 aufweist, insbesondere zumindest vier Statorspulen 27.

[0083] Die Statorspulen 27 des Stators 20 können mithilfe der dritten Leiterplatte 35 elektrisch im Ring verschaltet. Das bedeutet, dass die elektrischen Leiter, die zur Verschaltung des Stators 20 im Ring benötigt werden, auf der dritten Leiterplatte 35 des Wechselrichters 30 angeordnet sein können. Die Verschaltung der Statorspulen 27 des Stators 20 im Ring ist zwar bevorzugt aber nicht die einzig denkbare Möglichkeit, sondern es wäre auch eine elektrische Verschaltung der Statorspulen 27 im Stern möglich. Denkbar wäre überdies, dass die Statorspulen 27 auf andere Weise elektrisch miteinander verschalten sind, beispielsweise durch (direktes) Verlöten der Statorspulen 27 beziehungsweise einer Verkabelung für die Statorspulen 27.

[0084] Die sechs Statorspulen 27 des Stators 20 können um jeweils 60° verdreht um die Antriebswelle 22 des Synchronmotors 19 angeordnet sein, und es können im Uhrzeigersinn aufeinander folgende Anschlüsse SG 1 bis SG 6 der Statorspulen 27 mit sechs Ausgängen L1 bis L6 des Wechselrichters 30 elektrisch verbunden sein, wobei

- der erste Ausgang L1 des Wechselrichters 30 mit dem zweiten Anschluss der zweiten Statorspule SG2 und dem zweiten Anschluss der ersten Statorspule SG1,
- der zweite Ausgang L2 des Wechselrichters 30 mit dem ersten Anschluss der zweiten Statorspule SG2 und dem zweiten Anschluss der fünften Statorspule SG5,
- der dritte Ausgang L3 des Wechselrichters 30 mit dem ersten Anschluss der vierten Statorspule SG4 und dem ersten Anschluss der fünften Statorspule SG5,
- der vierte Ausgang L4 des Wechselrichters 30 mit dem zweiten Anschluss der vierten Statorspule SG4 und dem ersten Anschluss der sechsten Statorspule SG6,
- der fünfte Ausgang L5 des Wechselrichters 30 mit dem zweiten Anschluss der sechsten Statorspule SG6 und dem ersten Anschluss der dritten Statorspule SG3 und,
- der sechste Ausgang L6 des Wechselrichters 30 mit dem zweiten Anschluss der dritten Statorspule SG3 und dem ersten Anschluss der ersten Statorspule SG1 verbunden ist.

[0085] Im Uhrzeigersinn gesehen sind die erste Statorspule SG1, die zweite Statorspule SG2, die fünfte Statorspule SG5, die vierte Statorspule SG4, die sechste Statorspule SG6 und die dritte Statorspule SG3 der Reihe nach angeordnet. Der erste Phasenanschluss L1 ist dabei zwischen die erste Statorspule SG1 und die zweite Statorspule SG2 geschaltet, der zweite Phasenanschluss L2 zwischen die zweite Statorspule SG2 und die fünfte Statorspule SG5, der dritte Phasenanschluss L3 zwischen die fünfte Statorspule SG5 und die vierte Statorspule SG4, der vierte Phasenanschluss zwischen die vierte Statorspule SG4 und die sechste Statorspule SG6, der fünfte Phasenanschluss L5 zwischen die sechste Statorspule SG6 und die dritte Statorspule SG3 und der sechste Phasenanschluss L6 zwischen die dritte Statorspule SG3 und die erste Statorspule SG1. Anzumerken ist, dass die zweite Statorspule SG2 und die fünfte Statorspule SG5 in umgekehrten Wicklungssinn zu der ersten Statorspule SG1, der dritten Statorspule SG3, der vierten Statorspule SG4 und der sechsten Statorspule SG6 verschaltet sein können.

[0086] Die Steuerlogik kann auf der zweiten Leiterplatte 34 angeordnet sein. Denkbar ist weiterhin, dass auch der Glättkondensator C und/oder eine Glätt-drossel auf der dritten Leiterplatte 35

angeordnet sind.

[0087] Ein mittlerer Strom in einem Glättkondensator des Wechselrichters 30 kann besonders klein sein, wodurch der Glättkondensator ebenfalls besonders klein ausgeführt werden kann, ohne dass übermäßig hohe Stromspitzen in den Zuleitungen zum Wechselrichter 30 auftreten und ohne, dass eine übermäßig hohe EMV- Belastung (Elektromagnetische Verträglichkeit) vom Drehantrieb 18 ausgeht. Dies wirkt sich wiederum positiv auf die Baugröße und die thermische Belastung des Drehantriebs 18 aus. Das heißt, der Drehantrieb 18 kann bei hoher mechanischer Ausgangsleistung klein aufgebaut werden und erzeugt dennoch wenig Abwärme. Zusätzlich oder alternativ zum Glättkondensator könnte auch eine Glättdrossel im Wechselrichter 30 verbaut sein. Das oben Gesagte bezieht sich in diesem Fall sinngemäß auch auf die Glättdrossel. Das heißt die Glättdrossel kann ebenfalls vergleichsweise klein ausgeführt sein. Durch die vorgeschlagenen Maßnahmen kann eine Reduktion der Kapazität des Glättkondensator beziehungsweise eine Reduktion der Induktivität der Glättdrossel um bis zu 80% gegenüber herkömmlichen Dreiphasensystemen erreicht werden.

[0088] Der Wechselrichter 30 kann gemäß einer Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 eine Nennspannung von bis zu 80 V Gleichspannung aufweisen.

[0089] Die Fig. 3 bis 10 zeigen schematisch weitere und gegebenenfalls für sich eigenständige Ausführungsvarianten der Transportvorrichtung 1, wobei wiederum für gleiche Teile gleiche Bezugszeichen bzw. Bauteilbezeichnungen wie in den vorangegangenen Fig. 1 und 2 verwendet werden. Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die detaillierte Beschreibung zu den Fig. 1 und 2 hingewiesen bzw. Bezug genommen. Gleiches gilt für Details der Transportvorrichtung 1 die in den Fig. 3 bis 10 nicht mehr dargestellt sind, die jedoch auch bei dieser Ausführungsvariante vorhanden sind bzw. sein können.

[0090] Die Fig. 3 bis 5 zeigen weiter den Ablauf der Überwindung einer Steigung mit der Transportvorrichtung 1, insbesondere einer Treppe, wie dies voranstehend schon angekündigt wurde.

[0091] Das Untergestell 3 der Transportvorrichtung 1 weist bei dieser Ausführungsvariante mehrere Untergestellteile auf, die gelenkig miteinander verbunden sind. Im konkret dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Untergestell 3 ein erstes Untergestellteil 41, ein zweites Untergestellteil 42 und ein drittes Untergestellteil 43 auf, wobei das zweite Untergestellteil 42 zwischen dem ersten und dem zweiten Untergestellteil 41, 43 angeordnet und mit diesen gelenkig verbunden ist. Diese Aufteilung des Untergestells 3 auf mehrere Untergestellteile 41 bis 43 ermöglicht es, dass am Beginn einer Steigung nur eines der randständigen Untergestellteile 41 43 verschwenkt wird (je nach Fahrtrichtung), wie dies aus Fig. 4 ersichtlich ist. In weitere Folge wird das zweite Untergestellteil 42 gegen das dritte Untergestellteil 43 verschwenkt und folgt schließlich das dritte Untergestellteil 43. Sobald das gesamte Untergestell 3 auf der Steigung ist, könne die drei Untergestellteile 41 bis 43 wieder in ihrer ursprünglichen Orientierung zueinander ausgerichtet sein, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist.

[0092] Die drei Untergestellteile 41 bis 43 sind auch bei dieser Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 von dem Antriebsband 9 umschlungen.

[0093] Aus den Fig. 3 bis 5 ist die Verschwenkung bzw. Verstellung des Aufnahmeelementes 4 relativ zum Untergestell 3 ersichtlich. Dabei ist die Gewichtskraft im Schwerpunkt mit einem Schwerpunktpfeil 44 angedeutet.

[0094] Wie aus Fig. 3 ersichtlich ist, kann das Bauelement 2 bereits im ebenen Bereich vor dem Beginn der Steigung schräg auf dem Aufnahmeelement 4 angeordnet sein. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich, hat jedoch den Vorteil, dass die Transportvorrichtung 1 mit geringerer Bauhöhe ausgebildet werden kann, da die vordere Ecke des Bauelementes 1 weiter vom Boden entfernt ist, und somit einen größeren Verstellbereich ermöglicht.

[0095] In der Stellung in Fig. 4 befindet sich das Bauelement 2 noch immer in der ursprünglichen Lage. Bei weiter vorschreitendem Transport gelangt die Transportvorrichtung 1 immer mehr in die Steigung, wie dies aus Fig. 5 ersichtlich ist. Dabei wird das Bauelement 2 immer weiter nach

vorne (bezogen auf die Fahrtrichtung) verschwenkt bzw. verstellt, wie dies ebenfalls in Fig. 5 dargestellt ist (verglichen mit der Stellung des Bauelementes 2 in Fig. 4). Durch diese Verstellung bzw. Verschwenkung des Aufnahmeelementes 4 relativ zum Untergestell 3 wird auch der Schwerpunkt des Bauelementes 2 und somit der Transportvorrichtung 1 mit dem darauf befindlichen Bauelement 2 nach vorne verschwenkt bzw. verstellt.

[0096] Für den Fall, dass das Bauelement 2 nach unten transportiert wird, kann voranstehende genannte Verschwenkung bzw. Verstellung des Aufnahmeelementes 4 relativ zum Untergestell 3 umgekehrt erfolgen.

[0097] Gemäß einer Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 dazu kann vorgesehen sein, dass zumindest ein Sensorelement angeordnet ist, mit dem die relative Stellung von zumindest zwei der Untergestellteile 41 bis 43 zueinander festgestellt werden kann. Mittels dieser Erfassung der Relativstellung von zwei Untergestellteilen 41 bis 43 zueinander kann ebenfalls auf die Neigung geschlossen werden und die Verstellung bzw. Verschwenkung des Aufnahmeelementes 4 relativ zum Untergestell 3 durchgeführt werden. Von Vorteil ist dabei, wenn der Neigungssensor 16 ebenfalls im Untergestell 3 angeordnet ist, da damit über die Relativstellungen der Untergestellteile 41, 42 oder 42, 43 zueinander die Schwerpunktlage besser berechnet und in weiterer Folge auch korrigiert werden kann.

[0098] Bevorzugt werden die Relativstellungen der Elemente des gesamten Verschwenkmechanismus (also des Aufnahmeelementes 4, des Verbindungselementes 14 bzw. der Verbindungselemente 14, der Untergestellteile 41 bis 43, der gegebenenfalls vorhandenen, im Nachfolgenden noch beschriebenen Verbindungselementteile) derart gemessen, dass die Kinematik vollständig beschrieben wird, da damit der Neigungssensor 16 an beliebiger Stelle der Transportvorrichtung 1 angebracht werden kann. Dies hat den Vorteil, dass der Neigungssensor 16 direkt auf der/einer in der auf der Transportvorrichtung 1 montierten Steuereinrichtung (Leiterplatte) untergebracht sein kann und nicht als externer Sensor ausgeführt werden muss. Insbesondere kann der Neigungssensor 16 im Untergestell untergebracht werden.

[0099] In den Figuren 6 und 7 ist eine weitere Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 dargestellt. Dabei zeigt die Fig. 6 die Transportvorrichtung 1 in einer ersten Stellung des Aufnahmeelementes 4, die für die Fortbewegung in der Horizontalen geeignet ist, und die Fig. 7 die Transportvorrichtung 1 in einer zweiten Stellung des Aufnahmeelementes 4, die für die Fortbewegung in einer Steigung geeignet ist.

[00100] Das Untergestell 3 weist auch bei dieser Ausführungsvariante wieder die, insbesondere gelenkig, miteinander verbundenen Untergestellteile 41-43 auf.

[00101] Weiter ist das Aufnahmeelement 4 über die Verbindungselemente 14 mit dem Untergestell 3 verbunden. Anders als bei der Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 nach Fig. 1 oder den Fig. 3 bis 5 ist bei dieser Ausführungsvariante jedoch vorgesehen, dass eines der beiden Verbindungselemente 14, vorzugsweise das in Fahrtrichtung vordere Verbindungselement 14, zumindest zwei Verbindungselementteilen 45, 46 aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind, um die Neigung des Aufnahmeelementes 4 gegen die Horizontale bzw. die Aufstandsfläche der Transportvorrichtung 1 einzustellen. Das zweite, insbesondere in Fahrtrichtung hintere, Verbindungselement 14 kann einstückig, insbesondere als Verbindungselementwinkel, ausgebildet sein.

[00102] Durch die gelenkige Ausbildung des Verbindungselementes 14 kann die Neigung und die horizontale Verstellung des Aufnahmeelementes 4 getrennt eingestellt werden.

[00103] Weiter ist aus den Fig. 6 und 7 ersichtlich, dass es im Rahmen der Erfindung möglich ist, dass zur Verstellung bzw. Verschwenkung des Aufnahmeelementes 4 mehr als ein weiteres Antriebselement 15 vorgesehen sein kann, beispielsweise zwei, wie bei der Ausführungsvariante nach den Fig. 6 und 7. Die beiden weiteren Antriebselemente 15 der Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 nach den Fig. 6 und 7 bzw. generell können im Bereich derselben Seite des Aufnahmeelements 4, also beispielsweise rechts oder links, angeordnet sein und jeweils mit einem der Verbindungselemente 14 und dem Aufnahmeelement 4 verbunden sein. Es können

auch mehr als zwei weitere Antriebselemente 15 vorgesehen sein, beispielsweise 4, wovon jeweils zwei links und zwei rechts an dem Untergestell 3 angeordnet sein können.

[00104] Aus den Fig. 6 und 7 ist weiter ersichtlich, dass die Transportvorrichtung 1 nicht zwingend ein Antriebsband 9 (Fig. 1), also beispielsweise einen Raupenantrieb, aufweist, sondern auch mit mehreren Rädern 47 ausgestattet sein kann, die gegebenenfalls auch einen unterschiedlichen Raddurchmesser aufweisen. Die Räder 47 stehen direkt mit dem Boden in Verbindung, auf dem sich die Transportvorrichtung 1 fortbewegt. Selbstverständlich kann aber auch bei dieser Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 das Antriebsband 9 vorhanden sein.

[00105] Bei sämtlichen Ausführungsvarianten der Transportvorrichtung 1 kann diese mit einer Fernsteuerung versehen sein, sodass der Bediener der Transportvorrichtung 1 nicht zwingend mit dieser mitgehen muss.

[00106] In Fig. 8 ist eine Ausführungsvariante des Umlenkelementes 11 für ein Antriebsband 9 (Fig. 1). Das Umlenkelement 11 kann insbesondere das in Fahrtrichtung der Transportvorrichtung 1 vordere Umlenkelement 11 der Antriebseinrichtung sein. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass alternativ oder zusätzlich dazu auch das in Fahrtrichtung hintere Umlenkelement 11 für das Antriebsband 9 derartig ausgestaltet ist. Zudem können auch Stützrollen/Stützelemente 12 zwischen dem vorderen und dem hinteren Umlenkelement 11 für das Antriebsband 9 derartig ausgebildet sein.

[00107] Das Umlenkelement 11 ist auch bei dieser Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 als Umlenkrad ausgebildet. Anders als bei der voranstehend beschriebenen Ausführungsvariante ist das Umlenkelement 11 aber nicht zylinderförmig ausgebildet, sondern weist abgechrägte Seitenbereiche 48 am Übergang von einer Lauffläche 49 in die Seitenflächen 50 auf. Alternativ dazu können die Seitenbereiche 48 auch gerundet bzw. die gesamte Lauffläche 49 ballig ausgeführt sein, wie dies in Fig. 8 strichliert dargestellt ist. Wie voranstehend dazu ausgeführt, ist es mit dieser Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 besser möglich, Stufen schräg anzufahren.

[00108] Das Antriebsband 9 kann auch bei dieser Ausführungsvariante breiter sein als das Umlenkelement 11 in dessen axialer Richtung.

[00109] Weiter kann das Umlenkelement 11 (bzw. können die Umlenkelemente 11 und/oder die Stützrollen) zur besseren Führung des Antriebsbandes 9 zumindest eine Führungsnut 51 aufweisen (wie dies in Fig. 8 strichliert dargestellt ist), in die ein gegebenenfalls vorhandener Führungsteg an der Unterseite des Antriebsbandes 9 eingreift.

[00110] Eine derartige Ausführung mit Abschrägungen oder Abrundungen oder mit einer Balligkeit der Räder bzw. Rollen kann auch bei einer Transportvorrichtung 1 vorgesehen werden, die kein Antriebsband 9 aufweist.

[00111] Zum verbesserten schrägen Anfahren der Stufen kann dabei nach einer anderen Ausführungsvariante auch vorgesehen sein, dass sich der gesamte Grundkörper der Antriebseinrichtung 7 entlang der Längsachse verwinden kann (Torsion). Dies kann durch eine Konstruktion des Untergestells 3 in Leichtbauweise erreicht werden. Die Verwindbarkeit des Untergestells 3 von der vorderen Umlenkrolle 11 zu der hinteren Umlenkrolle 11 kann dabei bevorzugt zwischen 15 ° und 20 ° betragen.

[00112] Bevorzugt befindet sich nach einer weiteren Ausführungsvariante der Transportvorrichtung 1 eine Anlenkung 52, d.h. die drehbare Verbindung, des ersten Untergestellteils 41 an dem zweiten Untergestellteil 42 und/oder des dritten Untergestellteils 43 an dem zweiten Untergestellteil 42 auf einer Höhe 53, die zwischen 45 % und 55 %, insbesondere zwischen 48 % und 52 %, einer Gesamthöhe 54 des Untergestells 3 zwischen dem Antriebsband 9 entspricht, wie dies in Fig. 9 für die Anlenkung 52 des vorderen Untergestellteils 41 am mittleren Untergestellteil 42 dargestellt ist. Die Anlenkung(en) 52 können als Gelenke ausgeführt sein, wie sie aus dem Stand der Technik hierfür bekannt sind.

[00113] Wie voranstehend ausgeführt, kann bei dieser Ausführungsvariante auf eine automati-

sche Spannvorrichtung für das Antriebsband 9 verzichtet werden, insbesondere bei einem formschlüssigen Antrieb, d.h. bei formschlüssigem Eingriff des Antriebsbandes 9 in ein Antriebselement bzw. Antriebsrad. Mit einer derartigen Konstruktion kann die Veränderung der Gesamtumschlingung bei einer Antriebsbandlänge von 2000 mm beispielsweise auf 5 mm beschränkt werden.

[00114] Selbstverständlich kann aber eine automatische, dem Stand der Technik hierfür entsprechende Spannvorrichtung für das Antriebsband 9 bei sämtlichen Ausführungsvarianten der Transportvorrichtung 1 vorgesehen werden.

[00115] Wie bereits voranstehend ausgeführt, kann für eine sichere Halterung des Bauelements 2 auf der Transportvorrichtung 1 diese mit zumindest einem Haltegurt/Zurrgurt 55 ausgebildet sein, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist. Es ist dabei möglich, eine automatische Wickelvorrichtung 56 des Zurrgurtes 55 vorzusehen, womit der Zurrgurt 55 immer "eingezogen" wird (ähnliche einem Sicherheitsgurt in einem Kfz), sodass der Zurrgurt 55 nicht auf den Boden fällt und sauber bleibt, und somit das Transportgut (Fenster, Tür, etc.) nicht durch einen verschmutzten Zurrgurt 55 zerkratzt bzw. beschädigt wird.

[00116] Von Vorteil ist weiter, wenn der Gurtverlauf einem Dreieck folgt, wie dies ebenfalls aus Fig. 10 ersichtlich ist, da damit höhere Kräfte aufgenommen werden können.

[00117] Die Wickelvorrichtung 56 kann an einem Gurtende angeordnet und gegebenenfalls mit "schaltbarer" Rücklaufhemmung ausgestattet sein, die zum Spannen des Zurrgurtes 55 zugeschaltet und zum Aufwickeln weggeschaltet werden kann. Am anderen Ende des Zurrgurtes 55 kann eine Spannvorrichtung 57, z.B. ein Spannzylinder, vorgesehen sein.

[00118] Bei Ausführung mit "schaltbarer" Rücklaufhemmung kann die Einzugsvorrichtung als Feder ausgeführt werden.

[00119] Die Umlenkung des Zurrgurtes 55 und/oder ein Gurtschloss 58 kann/können an der Spitze des dreieckförmigen Gurtverlaufs angeordnet und mit dem Aufnahmeelement 4 verbunden/verbindbar sein, wie dies in Fig. 10 dargestellt ist.

[00120] Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus der Transportvorrichtung 1 diese bzw. deren Bestandteile nicht zwingenderweise maßstäblich dargestellt sind.

BEZUGSZEICHENLISTE

1	Transportvorrichtung	31	Wechselrichtergehäuse
2	Bauelement	32	Motorgehäuse
3	Untergestell	33	Leiterplatte
4	Aufnahmeelement	34	Leiterplatte
5	Profilelement	35	Leiterplatte
6	Profilelement	36	Sensor
7	Antriebseinrichtung	37	Lage-Magnet
8	Antriebselement	38	Buchse
9	Antriebsband	39	Stecker
10	Quersteg	40	Schraube
11	Umlenkelement	41	Untergestellteil
12	Stützelement	42	Untergestellteil
13	Spannelement	43	Untergestellteil
14	Verbindungselement	44	Schwerpunktpfeil
15	Antriebselement	45	Verbindungselementteil
16	Neigungssensor	46	Verbindungselementteil
17	Kamera	47	Rad
18	Drehantrieb	48	Seitenbereich
19	Synchronmotor	49	Lauffläche
20	Stator	50	Seitenfläche
21	Rotor	51	Führungsnut
22	Antriebswelle	52	Anlenkung
23	Lagerschild	53	Höhe
24	Lagerschild	54	Gesamthöhe
25	Statorkörper	55	Zurrgurt
26	Statornut	56	Wickelvorrückung
27	Statorspule	57	Spannvorrückung
28	Rotorkörper	58	Gurtschloss
29	Rotormagnet		
30	Wechselrichter		

Patentansprüche

1. Transportvorrichtung (1), insbesondere für den Transport von einem plattenförmigen Bauelement (2), umfassend ein Untergestell (3) und ein Aufnahmeelement (4) für die Aufnahme des Transportgutes, insbesondere des Bauelements (2), sowie mit einer Antriebseinrichtung (7), die zumindest ein Antriebselement (8) aufweist, das eine Bewegungsenergie auf ein Antriebsband (9) überträgt, wobei das Antriebsband (9) die Aufstandsfläche der Transportvorrichtung (1) auf einem Boden bildet, und das Aufnahmeelement (4) gegen die Horizontale verschwenkbar mit dem Untergestell (3) verbunden ist, wobei mehr als zwei schwenkbar bzw. drehbar gelagerte Verbindungselemente (14) vorgesehen sind, die einerseits an dem Aufnahmeelement (4) angreifen und mit diesem verbunden sind, und andererseits an dem Untergestell (3) angreifen und mit diesem verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verschwenkbarkeit des Aufnahmeelementes (4) bezogen auf das Untergestell (3) mit einer Verstellung des Aufnahmeelementes (4) nach vorne oder hinten verbunden ist, und dieser Bewegung eine relative Annäherung des Aufnahmeelements (4) an das oder Entfernung von dem Untergestell (3) überlagert ist.
2. Transportvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass für das Verschwenken bzw. Verstellen des Aufnahmeelementes (4) gegen die Horizontale dieses mit einem Antriebselement (8) verbunden ist.
3. Transportvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese zumindest einen Neigungssensor (16) aufweist, aus dessen Messwert die relative Schwenklage des Aufnahmeelementes (4) zum Untergestell (3) ermittelt und basierend darauf gegebenenfalls nachgestellt wird.
4. Transportvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Aufnahmeelement (4) in der Horizontalen verschwenkbar mit dem Untergestell (3) verbunden ist.
5. Transportvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese mit einer Hinderniserkennung ausgestattet ist.
6. Transportvorrichtung (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Hinderniserkennung eine Kamera (17) aufweist.
7. Transportvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Antriebseinrichtung (7) einen Elektromotor aufweist, der im bzw. am Untergestell (3) angeordnet ist.
8. Transportvorrichtung (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Elektromotor ein Synchronmotor (19) ist, der einen Stator (20) und einen Rotor (21) aufweist, wobei der Rotor (21) mit Hilfe einer Antriebswelle (22) gegenüber dem Stator (20) drehbar gelagert ist, und mit einem mit dem Stator (20) elektrisch verbundenen Wechselrichter (30) zur Ansteuerung des Synchronmotors (19), wobei der Wechselrichter (30) in Verlängerung der Antriebswelle (22) des Synchronmotors (19) angeordnet ist und direkt mit dem Synchronmotor (19) mechanisch verbunden oder integraler Bestandteil des Synchronmotors (19) ist.
9. Transportvorrichtung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Synchronmotor (19) und der Wechselrichter (30) in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.
10. Transportvorrichtung (1) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das gemeinsame Gehäuse das Antriebselement (8) ist.
11. Transportvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Wechselrichter (30) eine Nennspannung von bis zu 80 V Gleichspannung aufweist.
12. Transportvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Untergestell (3) mehrere, insbesondere drei, gelenkig miteinander verbundene Untergestellteile (41-43) aufweist, die von dem Antriebsband (9) umschlungen sind.

13. Transportvorrichtung (1) nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest ein Sensorelement angeordnet ist, mit dem die relative Stellung der Untergestellteile (41-43), des Aufnahmeelementes (4) und der Verbindungselemente (14) zueinander festgestellt werden kann.
14. Transportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der Verbindungselemente (14), mit dem das Aufnahmeelement (4) mit dem Untergestell (2) verbunden ist, mehrere Verbindungselementteile (45, 46) aufweist, die gelenkig miteinander verbunden sind.
15. Transportvorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zumindest eines der Umlenkelemente (11) für das Antriebsband (9) mit abgeschrägten oder gerundeten Seitenbereichen (48) am Übergang von einer Lauffläche (49) in die Seitenflächen (50) des Umlenkelementes (11) oder die Lauffläche (49) ballig ausgeführt ist.
16. Transportvorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Anlenkung (52) des ersten Untergestellteils (41) an dem zweiten Untergestellteil (42) und/oder des dritten Untergestellteils (43) an dem zweiten Untergestellteil (42) auf einer Höhe (53) angeordnet ist, die zwischen 45 % und 55 % einer Gesamthöhe (54) des Untergestells (3) zwischen dem Antriebsband (9) entspricht.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

Fig.1

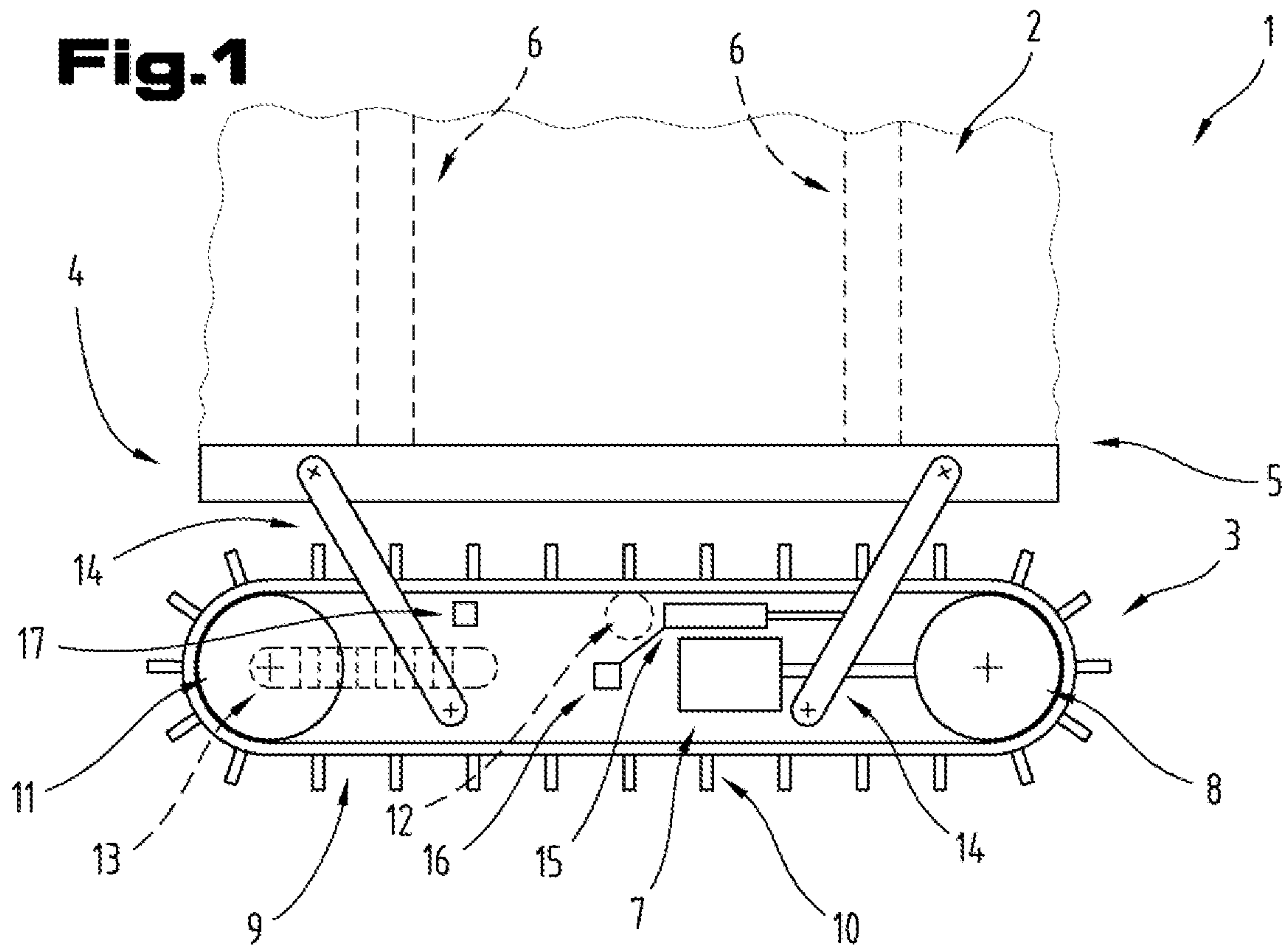


Fig.2

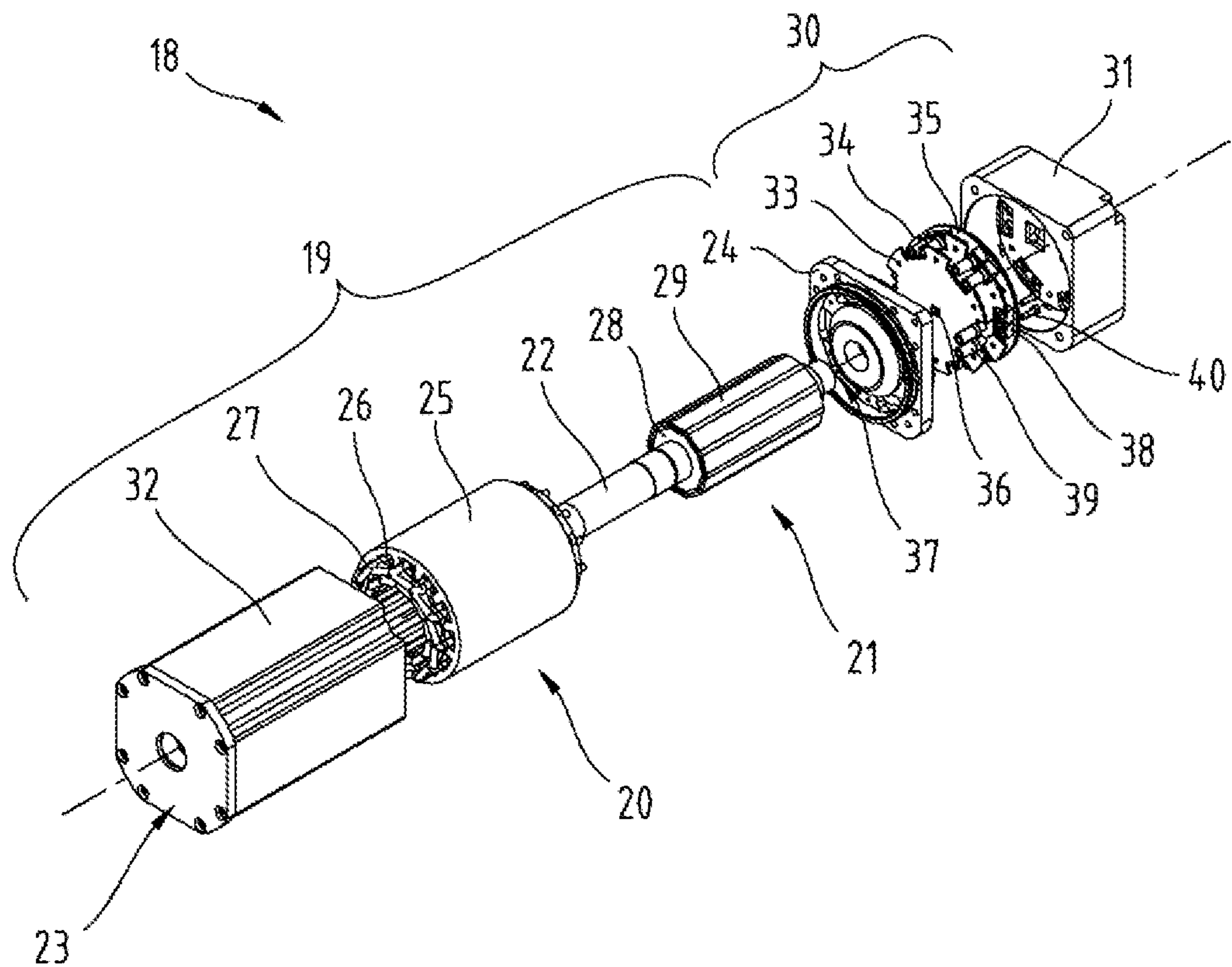


Fig.3

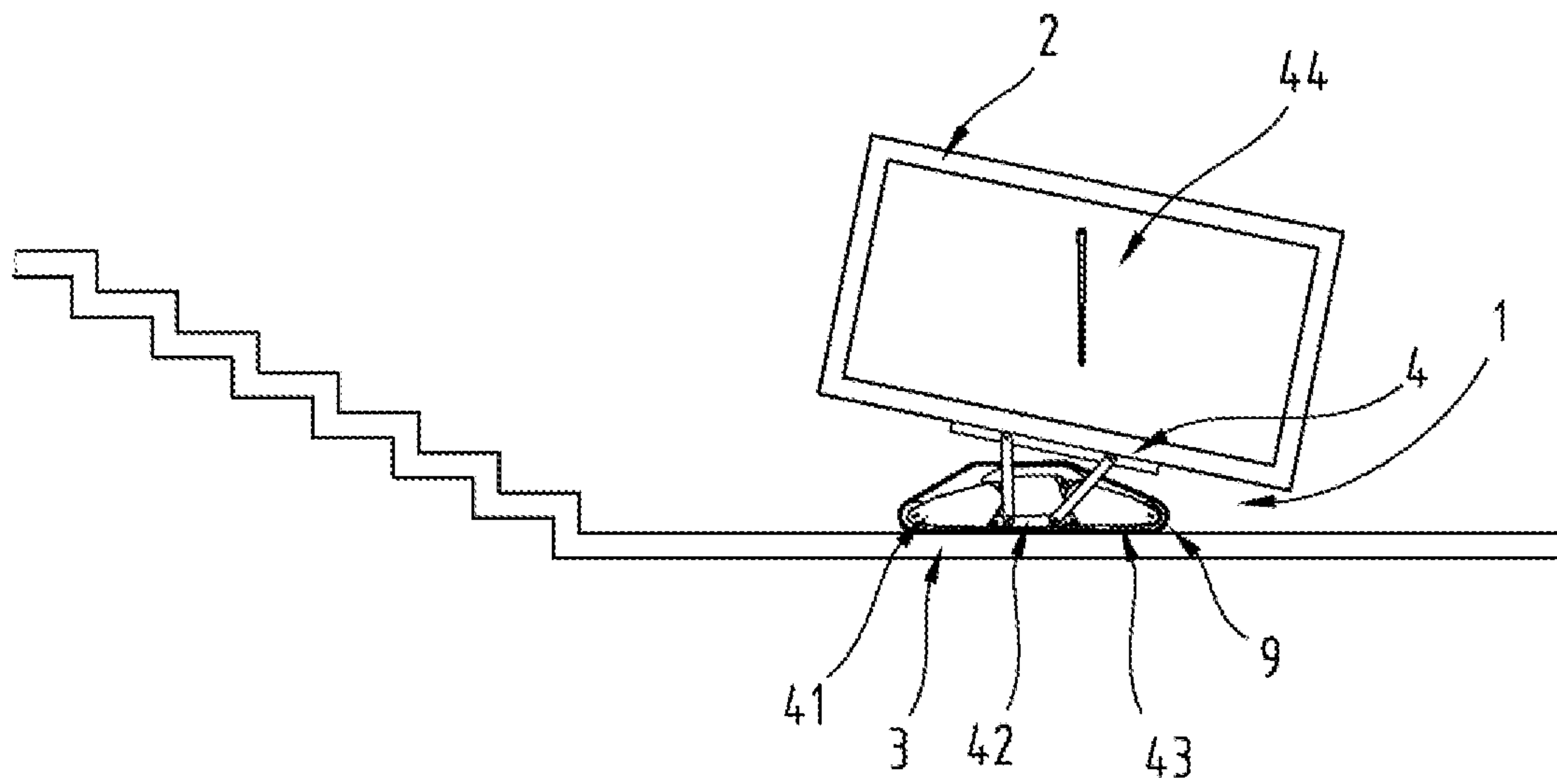


Fig.4

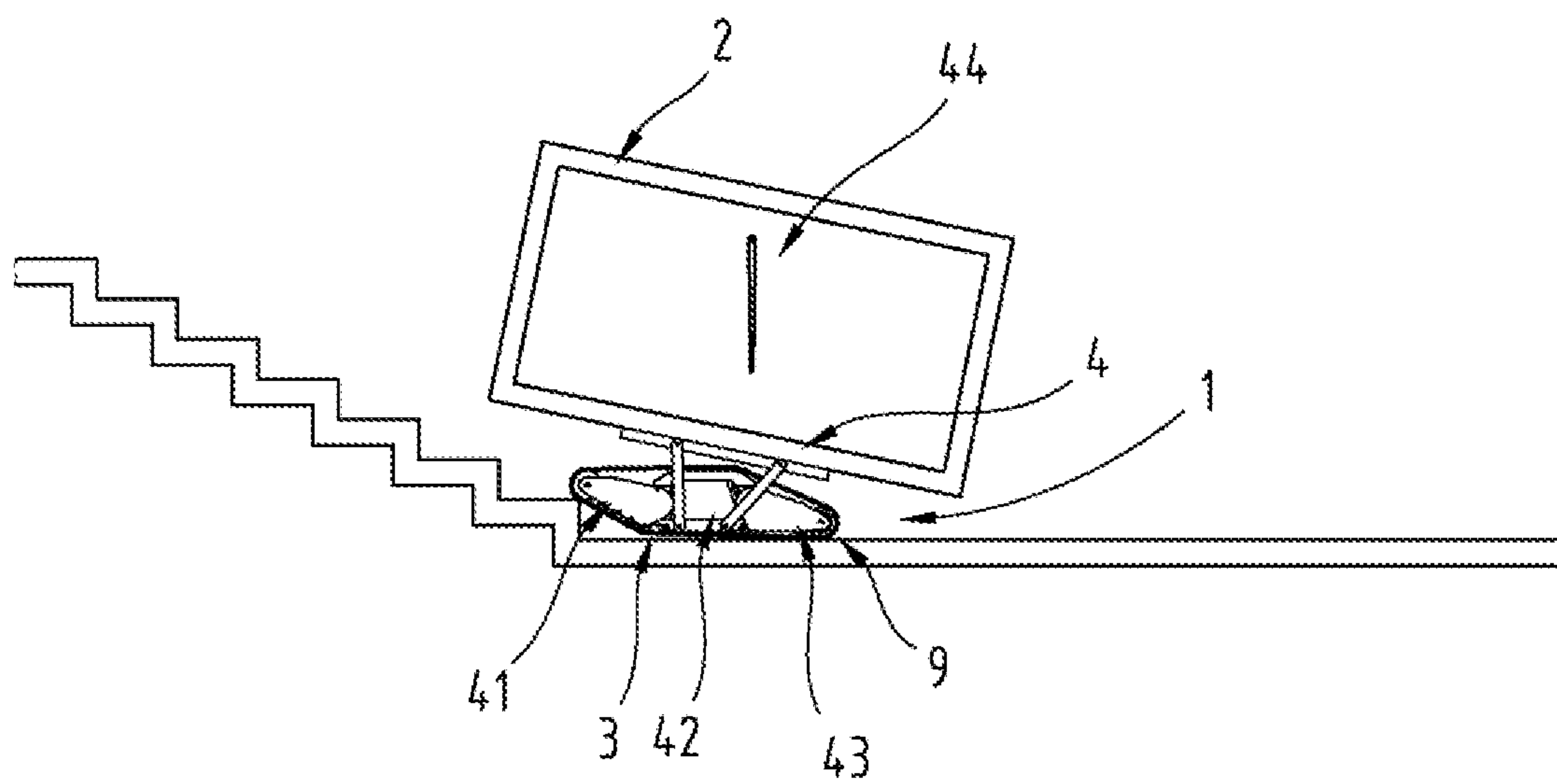


Fig.5

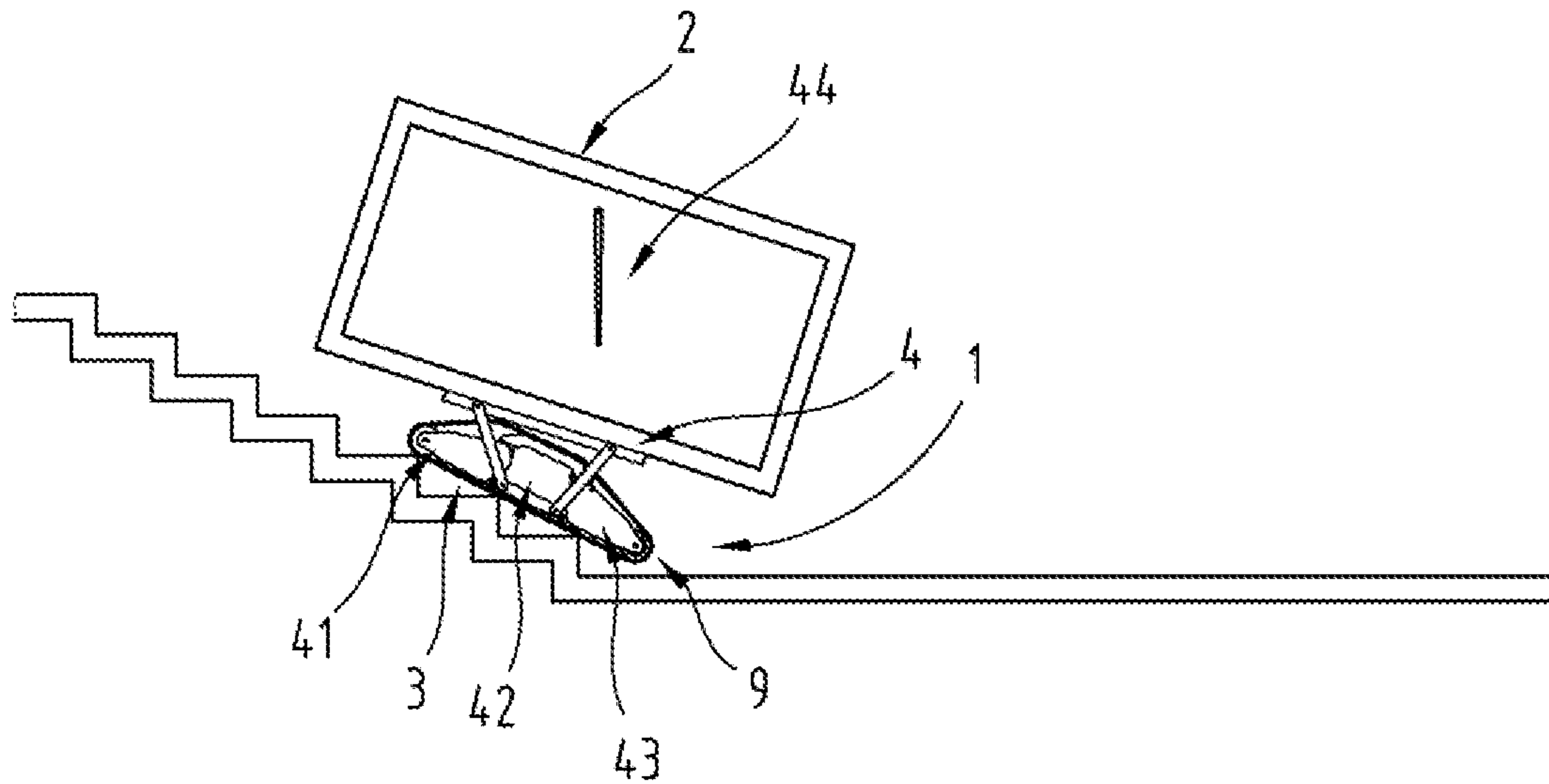


Fig.6

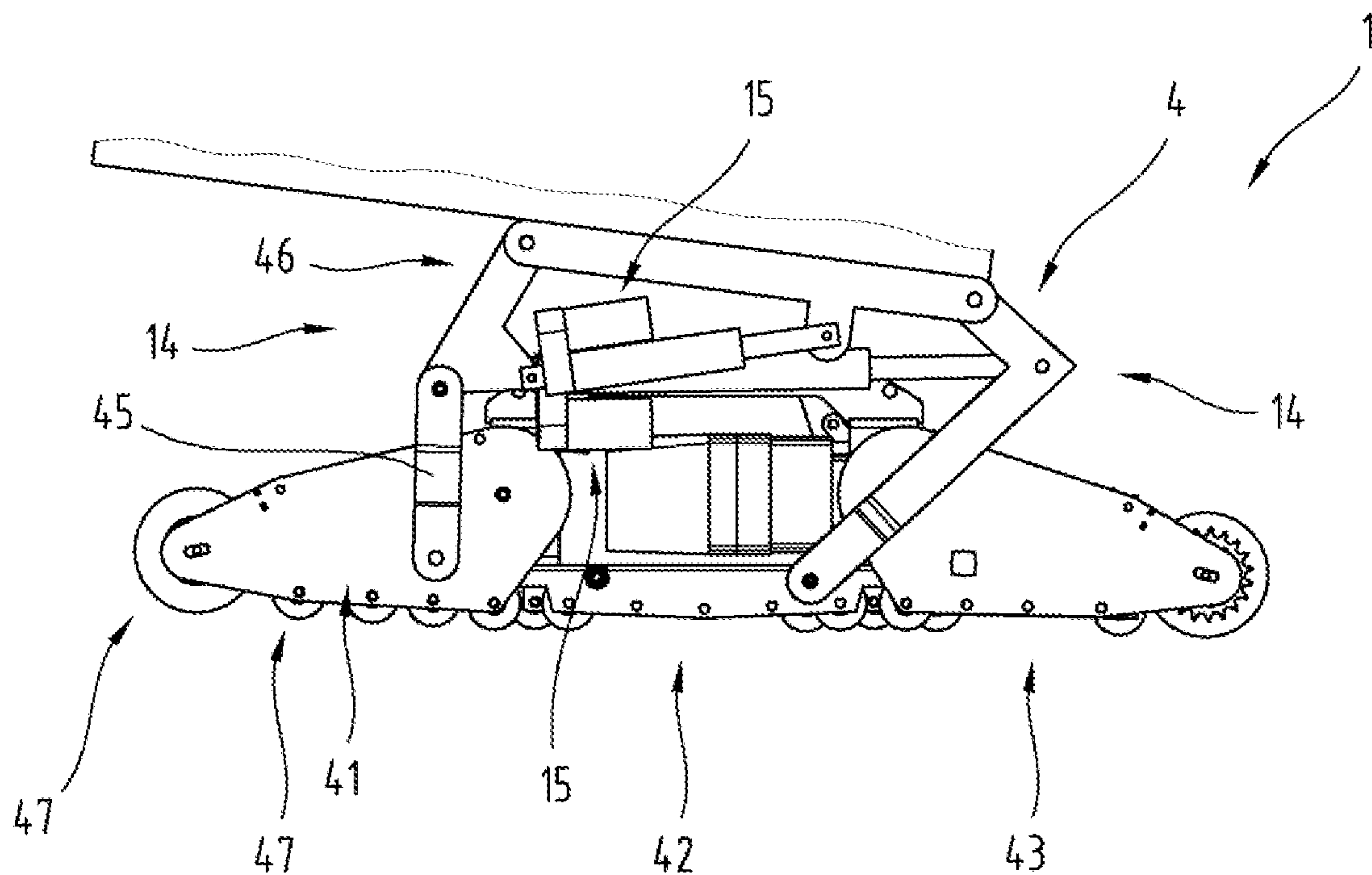


Fig.7

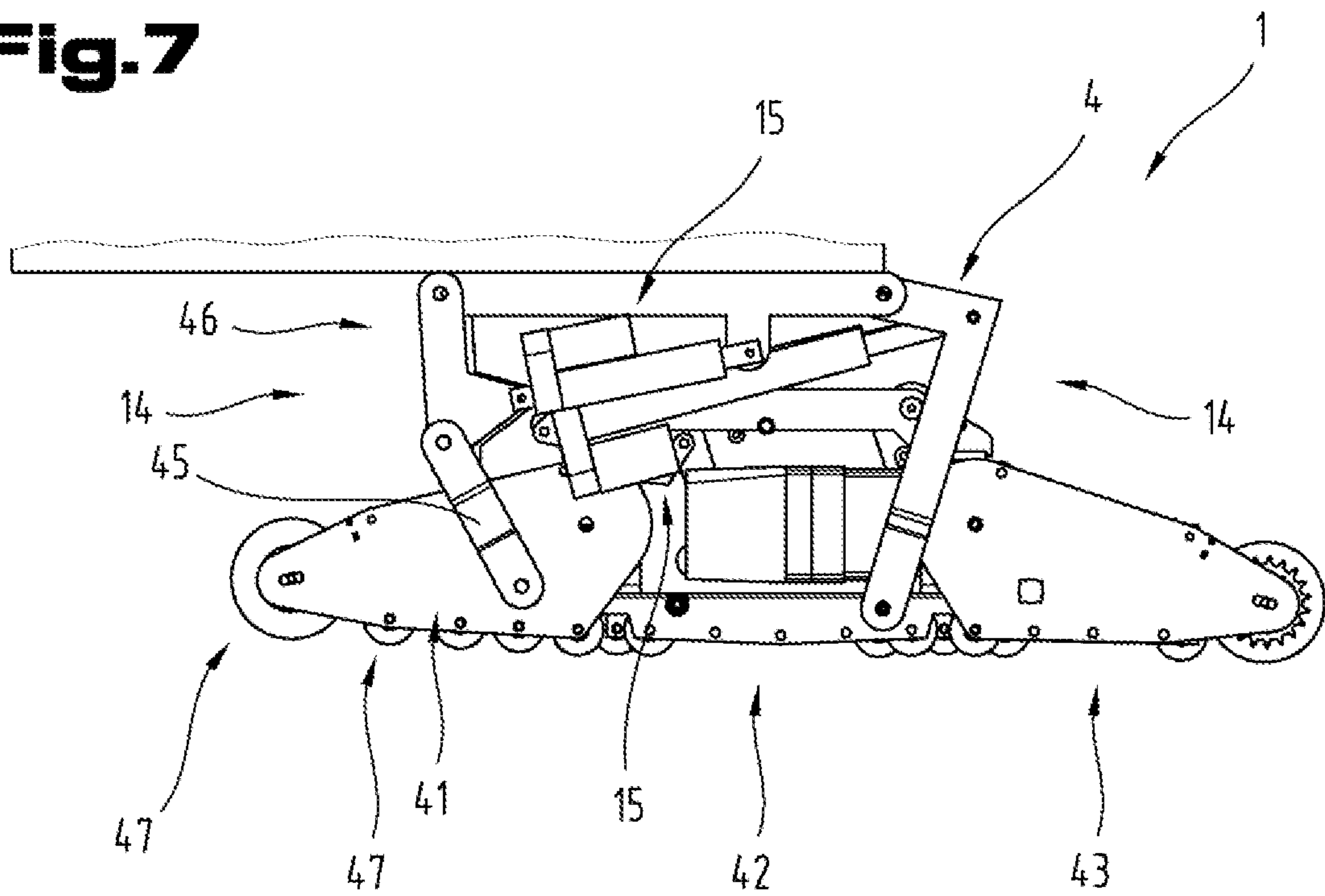


Fig.8

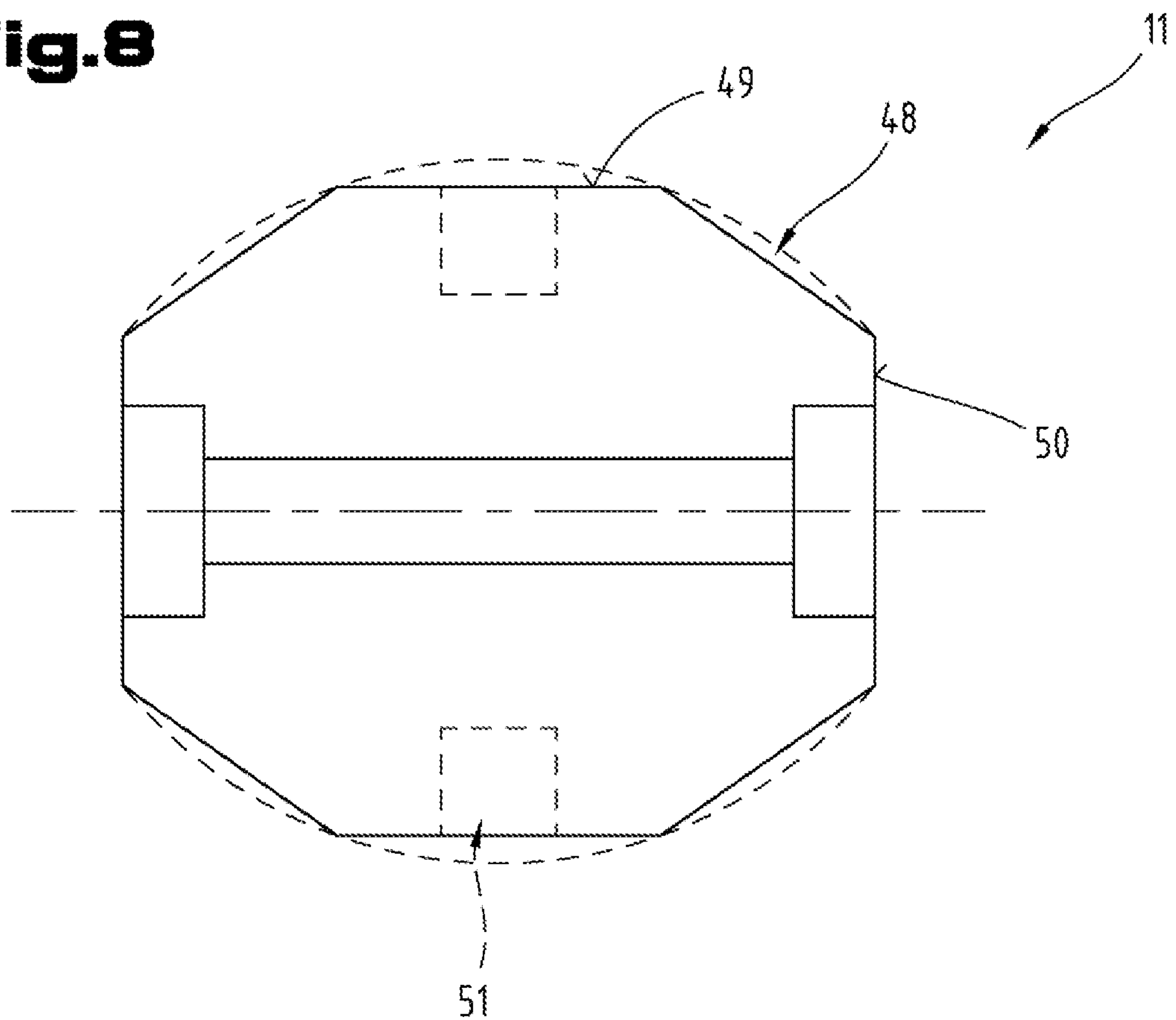


Fig.9

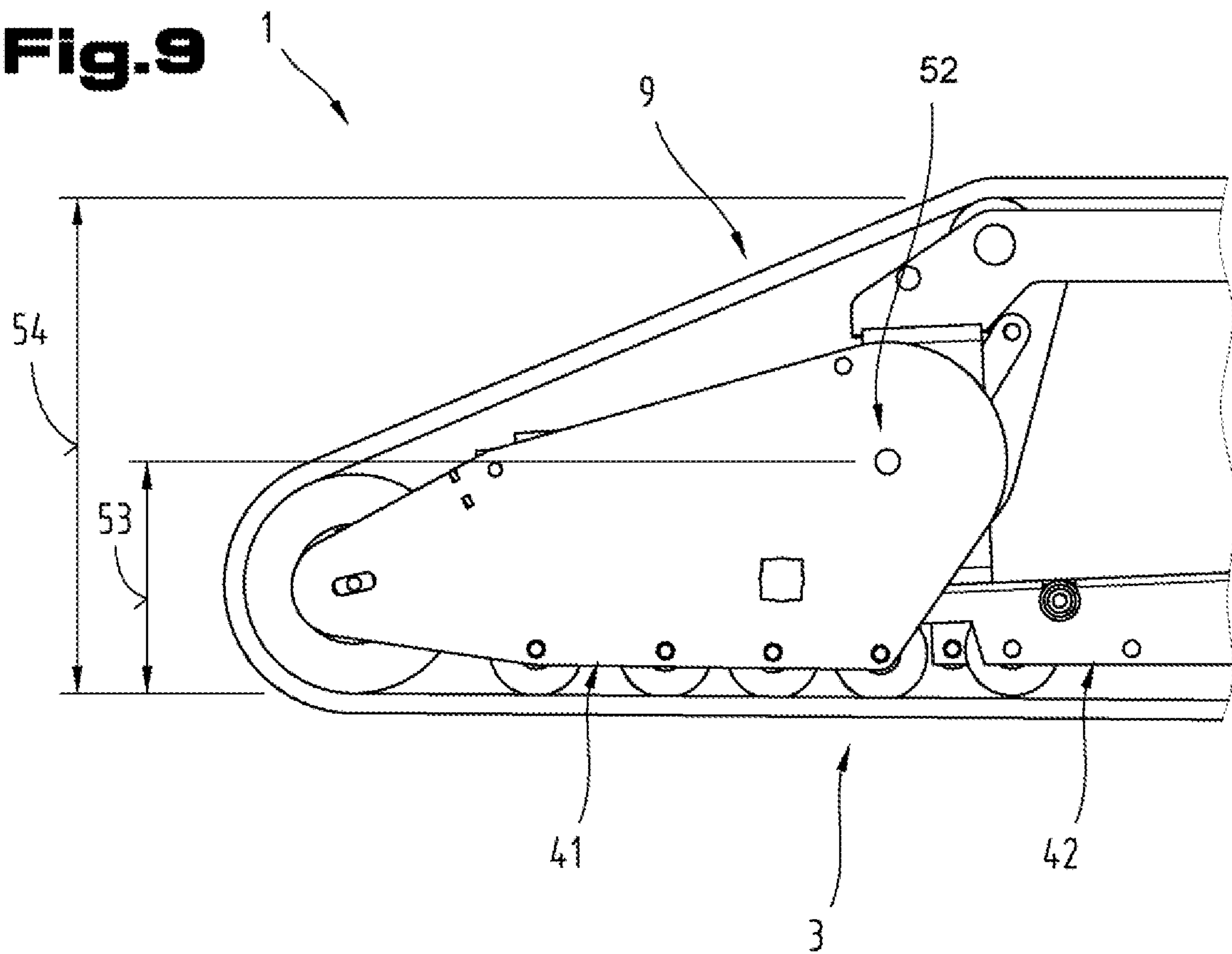


Fig.10

