

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **87100103.8**

51 Int. Cl.4: **B66B 21/04** , **B66B 23/14** ,  
**B66B 23/12**

22 Anmeldetag: **07.01.87**

Die Anmeldung wird, wie ursprünglich eingereicht, unvollständig veröffentlicht (Art. 93 (2) EPÜ). Die Stelle der Beschreibung oder der Patentansprüche, die offensichtlich eine Auslassung enthält, ist als Lücke an der entsprechenden Stelle ersichtlich.

71 Anmelder: **INVENTIO AG**  
**Seestrasse 55**  
**CH-6052 Hergiswil NW(CH)**

72 Erfinder: **Lunardi, Gerhard**  
**Darnautgasse 10**  
**A-1120 Wien(AT)**

30 Priorität: **07.02.86 CH 494/86**

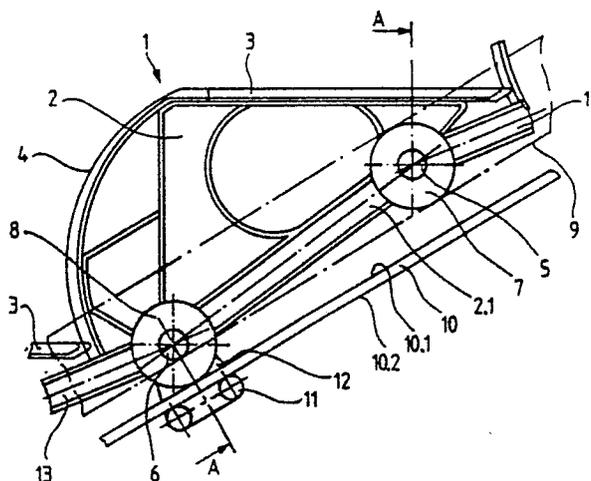
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**04.11.87 Patentblatt 87/45**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE FR GB IT LI**

54 **Fahrtreppe mit veränderlichen Fahrgeschwindigkeiten.**

57 Mit dieser Erfindung wird eine Fahrtreppe vorgeschlagen, bei welcher die Trittstufen (1) im schrägen Fahrtreppen-Mittelteil eine grössere Fahrgeschwindigkeit aufweisen als im Antritts- bzw. im Austrittsbereich. Jede Trittstufe (1) wird auf beiden Seiten durch je zwei auf Rollenachsen (5, 6) gelagerte Gelenkstangen (13) mit einer benachbarten Trittstufe (1) zu einem endlosen Stufenband verbunden. An den Enden der Rollenachsen sind Laufrollen angeordnet, die in je zwei seitlichen endlosen Führungsbahnen geführt sind, derart, dass im betretbaren Vorlauf einerseits jede Trittebene (3) der Trittstufen (1) eine horizontale Lage einnimmt und andererseits, dass sich die Trittstufen (1) und die Gelenkstangen (13) im Antritts- und im Austrittsbereich gegeneinander falten und gegen den schrägen Mittelbereich wieder auseinanderziehen. Beim Falten nimmt die Fahrgeschwindigkeit des Stufenbandes ab und beim Auseinanderziehen wieder zu, um im schrägen Mittelbereich den grössten Wert zu erreichen. Der im schrägen Mittelbereich durch das Auseinanderziehen der Trittstufen (1) und der Gelenkstangen (13) entstehende grössere Abstand zwischen den einzelnen Trittstufen wird durch eine spezielle Formgebung des Stirnteils (4) mit einer vorgezogenen konvexen Rundung überbrückt.

**Fig.3**



EP 0 243 572 A1

### Fahrtreppe mit veränderlichen Fahrgeschwindigkeiten

Die Erfindung betrifft eine Fahrtreppe mit veränderlichen Fahrgeschwindigkeiten, deren Trittstufen zusammen mit gelenkig verbundenen Elementen ein auf Laufrollen laufendes, endloses Stufenband bilden, welches am oberen und am unteren Ende der Fahrtreppe umgelenkt und durch eine mit Mitnehmern versehene Antriebseinheit angetrieben wird.

Mit der DE-OS 1'481'725 ist eine solche Fahrtreppe mit veränderlichen Fahrgeschwindigkeiten bekanntgeworden, bei welcher die mit Gelenkteilen verbundenen Trittstufen im betretbaren Bereich so geführt werden, dass die betretbaren Trittflächen stets horizontal verlaufen. Im horizontalen Laufbereich wird diese Trittfläche gemeinsam aus den Trittstufen und den Gelenkteilen gebildet, während im schrägen Laufbereich die Trittflächen nur aus den Trittstufen bestehen, an die die Gelenkteile als senkrecht gestellte Stirnteile anschliessen. In den horizontal verlaufenden Bahnteilen und über den ganzen Rücklauf ent steht ein aus Stufenteilen und Gelenkteilen gebildetes gestrecktes Laufband und im schrägen Vorlaufbereich werden durch das Falten der miteinander gelenkig verbundenen Teile die Trittstufen und Stirnteile gebildet.

Der grosse Nachteil dieser Fahrtreppe liegt darin, dass der Fahrgast die Fahrtreppe bei grosser Stufenband-Geschwindigkeit betreten und verlassen muss, während die Fahrgeschwindigkeit im schrägen Laufbereich nach der Bildung der Trittstufen verkleinert wird. Bei vergleichsweise gleicher Antrittsgeschwindigkeit benötigt somit der Fahrgast bei einer solchen Fahrtreppe eine grössere Fahrzeit als bei einer herkömmlichen Fahrtreppe. Je grösser die Förderhöhe, desto grösser wird auch der Zeitverlust für den Fahrgast. Im nicht betretbaren Rücklaufbereich ist die Stufenbandgeschwindigkeit gleich gross wie bei den Ein- und Ausläufen.

Bei horizontalen oder nur sehr gering geneigten Personenförderbändern sind verschiedene Konstruktionen bekannt, welche im mittleren Bandabschnitt grössere Fördergeschwindigkeiten ermöglichen als im Antritt- und im Endbereich. Bei Förderbändern besteht aber der Nachteil, dass sich die Passagiere selbst auf dem mit grosser Geschwindigkeit fahrenden Bandteil zusätzlich gegen das Ende der Förderstrecke hin bewegen können und aufmarschieren, bis sie beim Erreichen der kleineren Austrittsgeschwindigkeit ineinandergeschoben werden. Besonders bei grosser Passagierfrequenz können solche Stauungen auf dem fahrenden Förderband entstehen, die dann zu Stürzen und Unfällen der Fahrgäste führen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Fahrtreppe vorzuschlagen, bei welcher die Fahrzeit für die Fahrgäste bei gleichbleibender Antrittsgeschwindigkeit verkleinert wird und bei welcher die gesamte Stufenzahl gegenüber einer herkömmlichen Fahrtreppe reduziert und die Verletzungsgefahr bei eventuell stürzenden Fahrgästen herabgesetzt wird.

Diese Aufgabe wird durch die in den Ansprüchen gekennzeichnete Erfindung gelöst.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass die Fahrzeit für den einzelnen Fahrgast, vor allem bei hochhubigen Fahrtreppen, beispielsweise in U-Bahnstationen merklich verkleinert wird, dass die Gesamtzahl der Stufen um bis zu 40% vermindert werden kann, wodurch sich eine Reduktion des Herstellungspreises ergibt, und dass die Verletzungsgefahr für Fahrgäste, welche eventuell auf der Fahrtreppe stürzen, durch die runde Stufenvorderkante stark vermindert wird. Weitere Vorteile der Erfindung liegen noch darin, dass keine Stufenketten auf den beiden Aussenseiten der Stufen erforderlich sind, dass unten keine Umlenkswelle und oben keine Antriebswelle benötigt wird, und dass eine genaue Seitenführung des Stufenbandes durch die in sich geschlossene und profilierte innere Laufbahn und die zugehörigen, zwangsläufig geführten Laufrollen gewährleistet wird. Auch eine Staugefahr, wie sie bei Fahrsteigen durch das Auflaufen der Passagiere gegen das Ende der Förderstrecke entstehen kann, ist nicht gegeben, da die Passagiere auf der Fahrtreppe ihren Standort auf der jeweiligen Stufe eher beibehalten, vor allem dann, wenn die Tritthöhe der einzelnen Stufe im Hinblick auf die oben erwähnte Herabsetzung der Unfallgefahr eventuell etwas grösser gewählt werden kann als es gewisse Ländernormen noch vorschreiben.

Auf beiliegenden Zeichnungen ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, das im folgenden näher erläutert wird. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematisch dargestellte Seitenansicht des Unterteils des Stufenbandes einer erfindungsgemässen Fahrtreppe,

Fig. 2 eine schematisch dargestellte Seitenansicht des Oberteils des Stufenbandes der erfindungsgemässen Fahrtreppe,

Fig. 3 die Seitenansicht einer Trittstufe der erfindungsgemässen Fahrtreppe und

Fig. 4 einen Schnitt durch die Trittstufen gemäss der Schnittlinie A-A in der Fig. 3.

In den Fig. 1 und 2 sind mit 1 die zu einem endlosen Band gelenkig zusammengefügt und strichpunktiert angedeuteten Trittstufen bezeichnet. Ebenfalls strichpunktiert dargestellt sind eine end-

los geschlossene äussere Führungsbahn 9 und eine endlos geschlossene innere Führungsschiene 10, mittels welchen das endlose Stufenband über die ganze Bewegungsstrecke zwangsläufig geführt ist. Jede Trittstufe 1 weist einen Tragkörper 2, eine Trittebene 3 und ein Stirnteil 4 auf. An einem Verbindungsträger 2.1 des Tragkörpers 2 sind zwei Rollenachsen 5, 6 fest angeordnet. An den beiden Enden der längeren Rollenachse 5 sind auf Kugellagern laufende Führungsrollen 7 und an den beiden Enden der kürzeren Rollenachse 6 sind ebenfalls auf Kugellagern laufende Führungsrollen 8 befestigt. Die Führungsrollen 7 laufen in der Führungsbahn 9, während sich die Führungsrollen 8 auf der Führungsschiene 10 bewegen. Die einzelnen Stufen sind durch Gelenkstangen 13 miteinander verbunden, wobei auf die Rollenachse 5, 6 aufgezoogene Kugellager (16) die Drehlager der Gelenkstange 13 bilden.

In den Figuren 3 und 4 ist mit 1 wieder die Trittstufe bezeichnet. Die Trittstufe 1 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel aus mehreren Teilen zusammengebaut. Auf einem Tragkörper 2 der Trittstufe 1 sind eine in der Fahrtrichtung gerillte Trittebene 3 und ein vorgezogene konvexe Rundung aufweisendes und ebenfalls in der Fahrtrichtung gerilltes Stirnteil 4 fest aufgebaut. Mit dem Tragkörper 2 sind zwei durchgehende Rollenachsen, eine längere Rollenachse 5 und eine kürzere Rollenachse 6 fest verbunden, wobei die Rollenachsen auf beiden Seiten der Trittstufe in einer Aussparung eines Verbindungsträgers 2.1 des Tragkörpers 2 aufgenommen werden. An den beiden Enden der Rollenachsen 5, 6 sind auf Kugellagern gelagerte Laufrollen 7, 8 angebracht. An der Rollenachse 6 ist an jedem Ende zusätzlich ein schwenkbar gelagerter Träger 12 angeordnet, welcher zwei mit der Laufrolle 8 zusammenarbeitende Gegendruckrollen 11 trägt. Ebenfalls an den Rollenachsen 5, 6 sind auf Kugellagern 16 abgestützte Gelenkstangen 13 gelagert, womit jede Trittstufe 1 mit einer benachbarten Trittstufe 1 verbunden und so zu dem endlosen Stufenband zusammengefügt wird. Die an den längeren Rollenachsen 5 vorgesehenen Laufrollen 7 werden in der endlos geschlossenen, einen U-förmigen Querschnitt aufweisenden äusseren Führungsbahn 9 geführt, während die an den kürzeren Rollenachsen 6 vorgesehenen Laufrollen 8 auf der ebenfalls endlos geschlossenen inneren Führungsschiene 10 laufen. Die U-förmige äussere Führungsbahn 9 umgreift die Laufrolle 7 und verhindert ein Abheben dieser Laufrolle. Die innere Führungsschiene 10 weist eine obere Lauffläche 10.1, eine untere Lauffläche 10.2 und einen Befestigungsflansch 10.3 auf. Die Laufrolle 8 wird von den auf der unteren Lauffläche 10.2 der Führungsschiene 10 laufenden Gegendruckrolle stets auf der oberen Lauffläche 10.1

gehalten. Da die untere Lauffläche 10.2 der Führungsschiene 10 ein Führungsprofil und die Lauffläche 11.1 der Gegendruckrolle 11 ein dazu passendes Gegenprofil aufweisen kann, ist es möglich, die Trittstufen 1 mit den Gegendruckrollen 11 auch seitlich genau zu führen. Die U-förmige äussere Führungsbahn 9 ist mit einem Befestigungsflansch 9.1 an einer Tragkonstruktion 15 des Tragwerkes der Fahrtreppe befestigt. Ebenso ist die Führungsschiene 10 mit seinem Befestigungsflansch 10.3 an der gleichen Tragkonstruktion 15 angeflanscht. Die gegenseitigen Abstände zwischen den beiden Führungsbahnen 9, 10 ändern sich bei einem ganzen Umlauf, ohne sich aber zu überschneiden. Einerseits wird dadurch erreicht, dass die Trittebenen 3 der Trittstufen 1 im betretbaren Vorlauf stets eine horizontale Lage einnehmen, andererseits ergeben sich damit grössere und kleinere Fahrgeschwindigkeiten für das Stufenband. Im Bereich des betretbaren Vorlaufes wird das fahrbare Stufenband auf beiden Seiten durch ein senkrecht angeordnetes, an seitliche Balustraden anschliessendes festes Sockelblech 14 abgedeckt.

Der vorstehend beschriebene Fahrtreppentyp arbeitet wie folgt: Das endlose Stufenband wird durch eine nicht dargestellte Antriebseinheit im oberen Teil des schrägen Laufbereiches zwischen dem Stufenband angetrieben. Die Antriebseinheit kann beispielsweise ein an einer der Rollenachsen einzelner Trittstufen gleichzeitig angreifendes, kettenartiges Treibelement aufweisen, welches mit Vorteil gleichzeitig das Vorlauftrum und das Rücklauftrum des Stufenbandes antreibt. Jede einzelne Trittstufe 1 des durch die Gelenkstangen 13 endlos geschlossenen Stufenbandes wird durch vier Laufrollen 7, 8 in vier ebenfalls endlos geschlossenen Führungsbahnen 9, 10 geführt. Die an den längeren Rollenachsen 5 der Trittstufe 1 angeordneten Laufrollen 7 laufen in den zwei äusseren, einen U-förmigen Querschnitt aufweisenden Führungsbahnen 9, während die an den kürzeren Rollenachsen 6 angeordneten Laufrollen 8 auf den oberen Führungsbahnen 10.1 der inneren Führungsschienen 10 laufen und von den auf den unteren Führungsbahnen 10.2 der inneren Führungsschienen 10 laufenden Gegendruckrollen 11 auf ihren Führungsbahnen gehalten werden. Die inneren und die äusseren Führungsbahnen 9, 10 sind auf einem ganzen Umlauf so voreinander distanziert, dass sich im betretbaren Vorlauf die Trittebene 3 jeder Trittstufe 1 in einer horizontalen Lage befindet. Im Antritt- und im Austrittsbereich verlaufen die beiden Führungsbahnen mit einem entsprechend grossen Abstand voneinander, so dass sich die Trittstufen 1 und die Gelenkstangen 13 gegeneinander falten, wobei sich die Trittstufen 1 zusammenschieben und über ungefähr drei Tritt-

stufen 1 eine durchgehende horizontale Trittebene bilden. Gegen den schrägen Laufbereich hin nimmt die Distanz zwischen den beiden Führungsbahnen 9, 10 allmählich ab, um im schrägen Laufbereich den kleinsten Abstand aufzuweisen. Die im horizontalen Laufbereich zusammengeschobenen Trittstufen werden wieder auseinandergezogen und nehmen im schrägen Laufbereich zusammen mit den Gelenkstangen 13 eine nahezu gestreckte Lage ein. Durch das Zusammenschieben bzw. Zusammenfallen der Trittstufen und der Gelenkstangen entsteht eine kleinere und durch das Auseinanderziehen eine grössere Laufgeschwindigkeit des Stufenbandes. Die im oberen Teil des schrägen Laufbereiches des Stufenbandes vorgesehene Antriebseinheit wird somit im Bereich grosser Fahrgeschwindigkeit eingesetzt. Da der schräge Vorlauf und der schräge Rücklauf dieselbe Fahrgeschwindigkeit aufweisen, kann die Antriebseinheit auch in beide Trüms gleichzeitig eingreifen.

Eine genaue seitliche Stufenführung wird dadurch erreicht, dass die untere Lauffläche 10.2 der Führungsschiene 10 ein zum Beispiel dreieckförmiges Profil aufweist, auf dessen stumpfem Scheitelwinkel die mit den Stufen verbundenen Gegendruckrollen geführt und zentriert werden.

Durch die, die einzelnen Trittstufen miteinander verbindenden Gelenkstangen und die Formgebung der einzelnen Trittstufen mit dem vorgezogenen konvexen Stirnteil ist es möglich, die Zahl der gesamthaft nötigen Trittstufen, je nach der Förderhöhe, um bis zu 40% zu reduzieren.

Das Stufenband der erfindungsgemässen Fahrtreppe weicht von einer herkömmlichen Fahrtreppe in einigen Punkten ab.

-Die einzelnen Trittstufen sind nicht an zwei auf beiden Seiten des Stufenbandes angeordneten, als Zugorgan dienenden, endlosen Stufenketten angeordnet, sondern werden durch Gelenkstangen direkt miteinander verbunden.

-Anstelle einer relativen Bewegung zwischen dem Zugorgan und jeder einzelnen Trittstufe, zur Bildung der einzelnen Stufen, tritt eine zwangsgeführte Faltbewegung zwischen den Stufen und den Gelenkstangen durch eine ständige Führung der Laufrollen in den beiden endlos geschlossenen Führungsbahnen.

-Der Stufenkörper ist so ausgebildet, dass der durch die verbindenden Gelenkstangen vergrösserte Abstand zwischen zwei benachbarten Trittstufen durch eine vortretende konvexe Rundung des Stufen-Stirnteils überbrückt wird.

-Anstelle der unteren und oberen Umlenk- bzw. Hauptwelle mit Umlenkkrädern bzw. Antriebsrädern

für die beiden als Zugorgan dienenden Stufenketten tritt auch hier das durchgehende geschlossene Laufbahnsystem für die Laufrollen des Stufenbandes.

5 -Anstelle einer an der oberen Umlenkstelle angeordneten Antriebseinheit tritt mindestens eine im schrägen Stufenbandbereich zwischen dem Stufenband vorgesehene Antriebseinheit.

10 Anstelle der im Beispiel vorgeschlagenen Ausführung einer aus mehreren Teilen zusammengebauten Trittstufe kann beispielsweise auch eine im Druckgussverfahren hergestellte Kompaktstufe vorgesehen werden.

15

## Ansprüche

1. Fahrtreppe mit veränderlichen Fahr-  
geschwindigkeiten, deren Trittstufen (1) zusammen  
20 mit gelenkig verbundenen Elementen (13) ein auf  
Laufrollen (7, 8) laufendes, endloses Stufenband  
bilden, welches am oberen und am unteren Ende  
der Fahrtreppe umgelenkt und durch eine mit Mit-  
nehmern versehene Antriebseinheit angetrieben  
25 wird,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass das Stufenband mit den Trittstufen (1) und  
den gelenkig verbundenen Elementen (13) im  
geneigten Transportbereich, bei stets horizontal  
verlaufenden Trittebenen (3) eine annähernd ge-  
30 streckte Form und im Bereich der Passanten-Ein-  
tritte und -Austritte eine gefaltete Form aufweist,  
und dass das Stirnteil (4) der Trittstufe (1) eine  
vorgezogene, den durch die gelenkig mit der Stufe  
verbundenen Elemente (13) entstehenden Abstand  
35 zwischen zwei Trittstufen (1) überdeckende, kon-  
vexe Rundung aufweist.

2. Fahrtreppe nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass das mit den Trittstufen (1) gelenkig verbun-  
dene Element mindestens eine auf Rollenachsen  
(5, 6) ruhenden Kugellagern (16) gelagerte Gelenk-  
40 stange (13) ist.

3. Fahrtreppe nach Anspruch 1,

45 **dadurch gekennzeichnet,**

dass das Stufenband durch in einer äusseren (9)  
und auf einer inneren (10), voneinander un-  
abhängigen, je in sich geschlossenen  
Führungsbahnen laufenden Laufrollen (7, 8)  
50 zwangsläufig geführt ist.

4. Fahrtreppe nach Anspruch 3,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die äussere Führungsbahn (9) einen die Lau-  
frolle (7) umgreifenden U-förmigen Querschnitt auf-  
weist und dass die innere Führungsbahn eine die  
55 Laufrolle (8) tragende obere Lauffläche (10.1) und  
eine mindestens eine mit der Laufrolle (8) zusam-

menarbeitende Gegendruckrolle (11) stützende untere Lauffläche (10.2) aufweisende Führungsschiene (10) ist.

5. Fahrtreppe nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die untere Lauffläche (10.2) der Führungsschiene (10) und die Lauffläche (11.1) der Gegendruckrolle (11) eine aufeinander abgestimmte Profilierung aufweisen.

6. Fahrtreppe nach Anspruch 5,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Profilierung der unteren Lauffläche (10.2) der Führungsschiene (10) eine mit einem vortretenden stumpfen Scheitelwinkel versehene Dreieckform aufweist.

7. Fahrtreppe nach einem der Ansprüche 4, 5 oder 6,

**dadurch gekennzeichnet,**

dass die Gegendruckrolle (10) auf einem um die Achse der Laufrolle (8) schwenkbar gelagerten Träger (12) drehbar angeordnet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

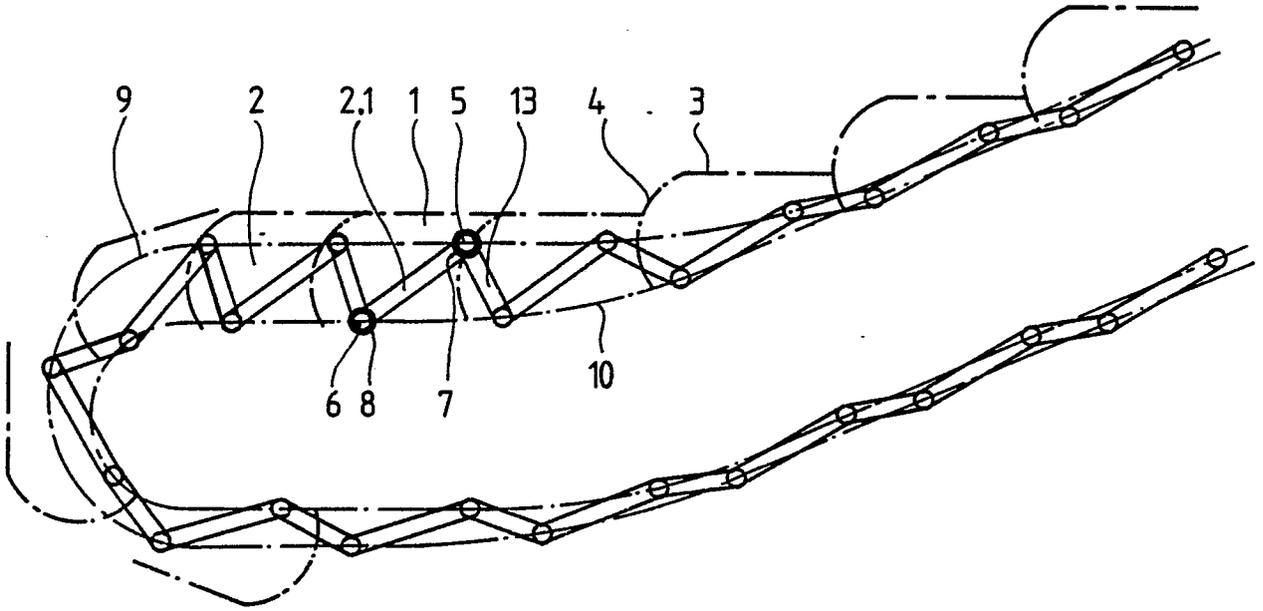
45

50

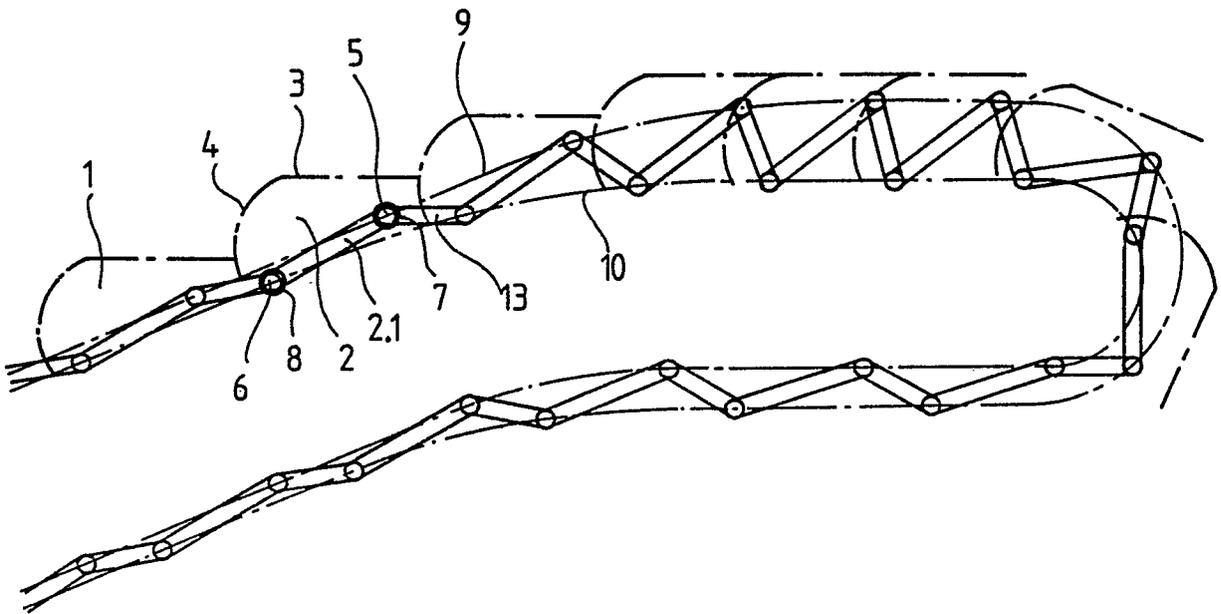
55

5

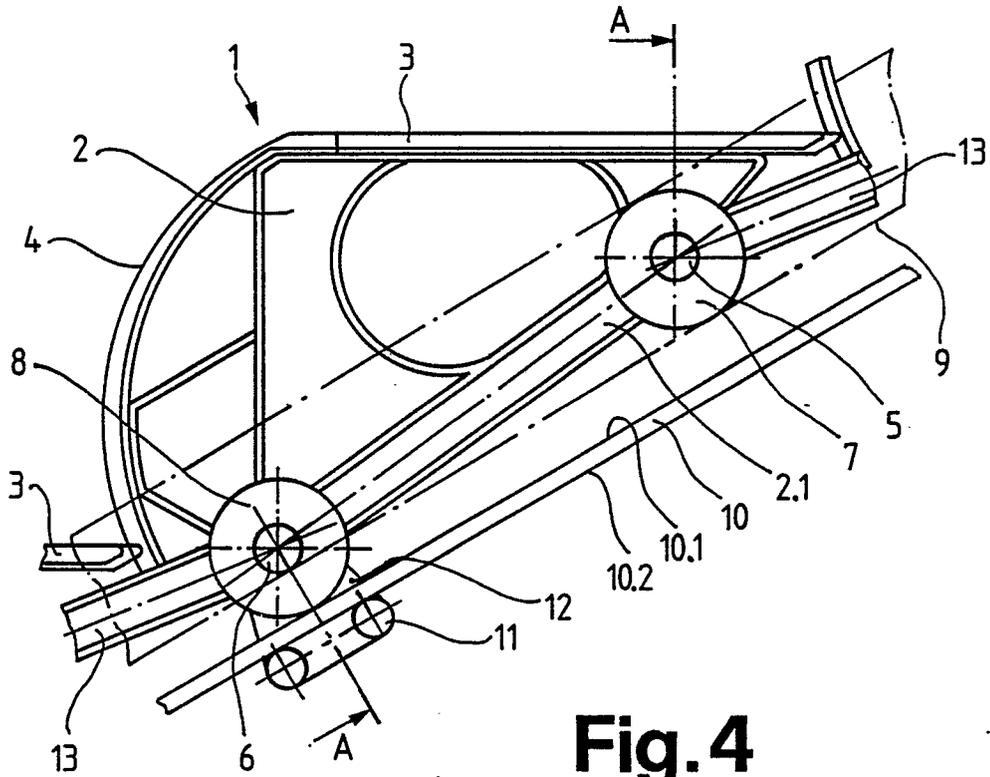
# Fig.1



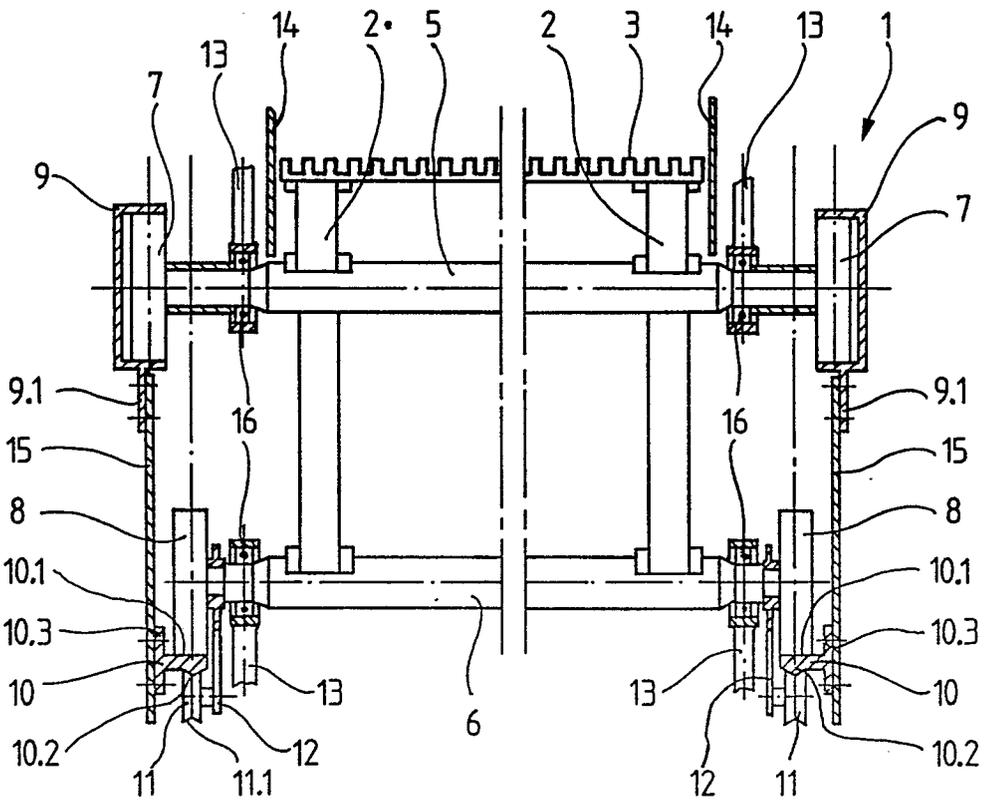
# Fig. 2



**Fig.3**



**Fig.4**





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	FR-A- 724 088 (M. HENNEQUIN) * Insgesamt *	1-4	B 66 B 21/04 B 66 B 23/14 B 66 B 23/12
D,A	DE-A-1 481 725 (W. WIMMER) * Figur 1 *	1	
A	FR-A-2 340 269 (KONE OSAKYHTIO) * Seite 2, Zeilen 12-14; Figur 2 *	4	
A	US-A-4 411 352 (OTIS) * Figuren 5,7 *	5,6	
A	GB-A- 245 869 (NEVER-STOP) * Figuren 1,2 *	5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 66 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-05-1987	Prüfer ZAEGEL B.C.
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur  T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</p> <p>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			