

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89890038.6

51 Int. Cl.4: **B 66 F 9/07**

22 Anmeldetag: 15.02.89

30 Priorität: 16.02.88 AT 360/88

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 23.08.89 Patentblatt 89/34

84 Benannte Vertragsstaaten:
 BE CH DE IT LI LU NL SE

71 Anmelder: **TGW-TRANSPORTGERÄTE GMBH**
 Collmannstrasse 2
 A-4600 Wels (AT)

72 Erfinder: **König, Heinrich**
 Collmannstrasse 2
 A-4600 Wels (AT)

Szinicz, Ludwig
 Sammersdorf 120
 A-4053 Haid (AT)

74 Vertreter: **Kliment, Peter, Dipl.-Ing. Mag.-jur.**
 Singerstrasse 8/3/8
 A-1010 Wien (AT)

54 **Regalbediengerät.**

57 Einrichtung zur Beschickung und Entnahme von Behältern von Regalen, bei der ein antreibbares, horizontal verschiebbares Fahrgestell (1) einen vertikalen Hubmast (5) trägt an dem ein antreibbarer Hubschlitten (4) in vertikaler Richtung verschiebbar gehalten ist und bei der eine Steuerung (32) für die entsprechenden Antriebe vorgesehen ist. Um eine hohe Beschleunigung des Fahrgestells (1) bei relativ geringer Antriebsleistung zu ermöglichen ist vorgesehen, daß die Antriebe (21, 24) und deren Steuerung (32) ortsfest angeordnet sind und die Kraftübertragung zum Fahrgestell (1) und Hubschlitten (5) über getrennte, flexible, über Umlenkrollen (23, 26, 27, 29, 30) geführte Zugmittel (22, 25), z.B. Seile, Ketten oder Zahnriemen erfolgt, deren beide Enden an dem Fahrgestell (1), bzw. an dem Hubschlitten (4) befestigt sind, wobei im unteren und oberen Bereich des vertikalen Hubmastes (5) für den Hubschlitten (4) Umlenkrollen (26) für das Zugmittel (25) angeordnet sind.

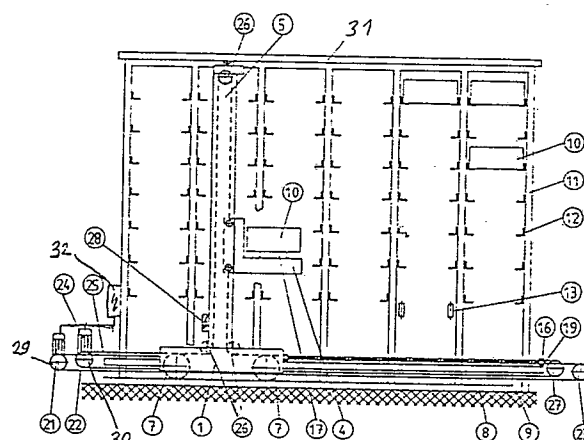


Fig. 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Beschickung und Entnahme mit bzw. von Behältern von Regalen, bei der ein antreibbarer, horizontal verschiebbarer Schlitten einen Hubmast trägt, an dem ein antreibbarer Hubschlitten in vertikaler Richtung mittels über an dem Hubmast oben und unten ongeordneter Umlenkrollen geführter flexibler Zugmittel, Seile Ketten oder Zahnriemen, verschiebbar gehalten ist und bei der eine Steuerung für die entsprechenden Antriebe vorgesehen ist.

Bei bekannten derartigen Einrichtungen sind die Antriebe sowohl für das Fahrgestell, als auch für den Hubschlitten, meist auch noch die Steuerung für diese auf dem Fahrgestell angeordnet. So wurde z.B. durch die DE-OS 22 23 561 eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art bekannt, bei der die Antriebe sowohl des Fahrgestells, wie auch des Hubschlittens auf dem Fahrgestell angeordnet sind. Die Stromversorgung kann in diesem Falle einfach über Schleifkontakte sichergestellt werden. Dies bringt aber den Nachteil mit sich, daß sich dadurch die Masse des Fahrgestells entsprechend erhöht, was zu einer entsprechenden Begrenzung der Beschleunigung und auch der Geschwindigkeit führt, mit der das Fahrgestell bewegt werden kann. Außerdem ergibt sich dadurch auch ein entsprechend schlechtes Verhältnis vom Nutz- zum Leergewicht des Fahrgestells samt Hubschlitten.

Bei den bekannten Lösungen, bei denen die Steuerung ortsfest angeordnet ist, ergibt sich zwar eine gewisse Verminderung der Masse des Fahrgestells, doch ist es in einem solchen Falle erforderlich entsprechend viele Steuerkabel vorzusehen, die vom Fahrgestell mitgeschleppt werden müssen. Dies erfordert wieder einen entsprechend stabil ausgeführten Hubmast, wobei auch die durch das Schleppkabel verursachten Kippmomente, insbesondere bei der Beschleunigung des Fahrgestells berücksichtigt werden müssen.

Ziel der Erfindung ist es diese Nachteile zu vermeiden und eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die sich durch eine geringe Masse des Fahrgestells und Hubschlittens auszeichnet und bei der auch auf Schleppkabel weitgehend verzichtet werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Antriebe und deren Steuerung getrennt vom Fahrgestell und Hubschlitten, ortsfest angeordnet sind und für die Kraftübertragung zum Fahrgestell separate, über Umlenkrollen geführte flexible Zugmittel, z.B. Seile, Ketten oder Zahnriemen vorgesehen sind, wobei die beiden Enden jedes dem Fahrgestell bzw. dem Hubschlitten zugeordneten Zugmittels an dem jeweils zugeordneten Teil befestigt sind.

Auf diese Weise wird das Fahrgestell von den für den Antrieb erforderlichen Massen entlastet und kann deshalb entsprechend leicht gebaut werden. Da auch nur sehr wenige Steuerleitungen mit dem Fahrgestell verbunden werden müssen, entfallen auch die bei den oben beschriebenen Lösungen

gegebenen Schwierigkeiten.

Durch die nach der Erfindung mögliche Massenreduzierung des Fahrgestells samt Hubschlitten verbessert sich auch das Verhältnis zwischen Nutzlast und Leergewicht. Außerdem kann daher mit relativ geringen Antriebsleistungen eine relativ hohe Beschleunigung des Fahrgestells und Hubschlittens erreicht werden, wodurch eine entsprechende Verkürzung der Anlaufzeit des Hubschlittens zur angewählten Regalposition gegeben ist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Umlenkrollen für die beiden Zugmittel von einem gemeinsamen Motor über ein Differentialgetriebe mit variablem Übersetzungsverhältnis des antriebsseitigen Einganges zu jedem der beiden abtriebsseitigen Ausgänge des Getriebes antreibbar sind, wobei die Steuerung mit dem Steuereingang des Getriebes verbunden ist.

Damit ist es durch entsprechende Einstellung der Übersetzungsverhältnisse auch möglich beim Verschieben des Fahrgestells den Hubschlitten in gleicher Höhe zu halten. Weiters ermöglicht diese Ausführungsform aber auch eine Ansteuerung einer angewählten Regalposition auf dem kürzesten Weg, d.h. es ist nicht erforderlich die Bewegungen des Hubschlittens in horizontaler und vertikaler Richtung nacheinander auszuführen.

Eine in konstruktiver Hinsicht sehr einfache Lösung ergibt sich, wenn die beiden antreibbaren Umlenkrollen der beiden Zugmittel gleiche Durchmesser aufweisen und über getrennte Motore, vorzugsweise Asynchronmotore angetrieben sind, wobei eine von der Steuerung gesteuerte Kupplung vorgesehen ist, die eine starre Kopplung der beiden antreibbaren Umlenkrollen ermöglicht.

Dabei kann mit relativ einfach aufgebauten Bauteilen das Auslangen gefunden werden. Durch die Kupplung der beiden antreibbaren Umlenkrollen wird auf einfache Weise sichergestellt, daß sich bei einer Bewegung des Fahrgestells in horizontaler Richtung die Höhenlage des Hubschlittens nicht ändert.

Eine weitere Möglichkeit des Antriebes für die antreibbaren Umlenkrollen besteht auch darin, daß die beiden antreibbaren Umlenkrollen der beiden Zugmittel über separate mit Drehgebern versehene Motore angetrieben sind, die ebenso wie die Drehgeber mit der Steuerung verbunden sind.

Dies ermöglicht eine separate Steuerung des Fahrgestells und des Hubschlittens, wodurch auch eine Ansteuerung einer angewählten Regalposition auf dem kürzesten Weg möglich ist. Bei dieser Lösung sind zwar zwei Motore erforderlich, doch entfallen dafür aufwendige Getriebe.

Durch diese Maßnahmen läßt sich auch die Ansteuerung einer angewählten Regalposition optimieren, wobei auch eine Angleichung der möglichen schnelleren Bewegung in der einen Richtung an die langsamere Bewegung in der dazu senkrechten Richtung erfolgen kann, was zu entsprechenden Energieeinsparungen führt.

In diesem Zusammenhang kann auch vorgesehen sein, daß die Steuerung mit den einzelnen Regalpositionen zugeordneten Positionsfühlern verbunden ist und einen Rechner aufweist, der aus der momentanen Position des Hubschlittens und der angewählten Regalposition die Bewegungen für das Fahrgestell und den Hubschlitten unter Berücksichtigung der vorgesehenen Grenzwerte für die Geschwindigkeit und die Beschleunigung errechnet.

Auf diese Weise lassen sich sämtliche Regalpositionen mit der optimalen Geschwindigkeit mit einem Minimum an Energieaufwand ansteuern.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 und 2 schematisch eine erfindungsgemäße Einrichtung in Auf- und Seitenriß.

Das Fahrgestell 1 ist mit Laufrädern 7 versehen, die auf einer entsprechenden Laufschiene 8 laufen und wobei Anschläge 9 zur Begrenzung des Verschiebeweges des Fahrgestells 1 vorgesehen sind. Dieses Fahrgestell trägt einen vertikalen Hubmast 5, entlang dem ein Hubschlitten 4 verschiebbar ist. Auf diesem Hubschlitten ist ein Lastaufnehmer 17 für die Last 10 angeordnet und mittels eines auf dem Hubschlitten 4 befindlichen, nicht dargestellten Motors in horizontaler Richtung aus- und einfahrbar, um so die in den Tragwinkeln 12 des Regals 11 gehaltene Last 10 aufnehmen bzw. abstellen zu können. Solch ein Lastaufnehmer 17 kann durch Teleskoparme aber auch durch einen ausfahrbaren Ketten- oder Gurtförderer oder einen Greifer u.dgl. gebildet sein.

Der Hubmast 5 im Bereich seines freien Endes in einer am Regal 11 gehaltenen Führung 30 abgestützt ist.

Im Bereich einer in der untersten Reihe angeordneten Regalposition ist eine durch umlaufende Bänder 31 od. dgl. gebildete Fördereinrichtung 13 angeordnet, das die darauf abgestellten Lasten 10 aus dem Bereich des Regals 11 hinaus bzw. in diesen hineinbringt.

Weiters ist eine Schleifleitung 19 vorgesehen, an der ein entsprechender Schleifkontakt entlanggleitet und so die Energieversorgung des Antriebes des Lastaufnehmers 17 ermöglicht. Dabei ist noch eine Steuerung 28 vorgesehen, die die Beaufschlagung des nicht dargestellten Motors des Lastaufnehmers 17 steuert. Die entsprechenden Signale werden dieser Steuerung 28 im wesentlichen über eine Datenlichtleitung 16 zugeführt, deren einer Sender-Empfänger ortsfest und deren anderer an dem Fahrgestell 1 angeordnet ist, wobei letzterer mit der Steuerung 28 verbunden ist.

Bei der dargestellten Ausführungsform sind für den Antrieb des Fahrgestells 1 und des Hubschlittens 4 getrennte Motore 21 und 24 vorgesehen, die mit entsprechenden Getrieben zusammengebaut sind und die festen Umlenkrollen 29, 30 antreiben.

Die entsprechende Kraftübertragung zum Fahrgestell 1 bzw. zum Hubschlitten 4 erfolgt über die Zugmittel 22 und 25, die durch Seile, vorzugsweise aber durch Ketten oder Zahnriemen gebildet sind, bei welchen letzteren ein formschlüssiger Eingriff mit den Umlenkrollen 29, 30 sichergestellt und damit ein Durchrutschen sicher verhindert ist. Dabei ist

das Zugmittel 22 mit seinen beiden Enden am Fahrgestell 1 fixiert und läuft über die lose Umlenkrolle 23. Damit ist sichergestellt, daß durch Verdrehen der mit dem Motor 21, bzw. dessen Getriebe drehfest verbundenen Umlenkrolle 29 das Fahrgestell entlang der Laufschiene verschoben wird.

Der Motor 24 steht in bewegungsschlüssiger Verbindung mit der Umlenkrolle 30 über die das Zugmittel 25 geführt ist, dessen beide Enden an dem Hubschlitten 4 festgelegt sind und das weiters über drei am Fahrgestell 1, bzw. an dem Hubmast 5 angeordneten lose Umlenkrollen 26 und eine weitere lose Umlenkrolle 27 geführt ist. Dabei sind die losen Umlenkrollen 23 und 27 ebenso wie die mit den Motoren 21 und 24 bewegungsschlüssig verbundenen Umlenkrollen 29 und 30 in der Höhe des Fahrgestells 1 außerhalb dessen Bewegungsweges angeordnet.

Durch Verdrehen der Umlenkrolle 30 bei stillstehendem Fahrgestell 1 ergibt sich eine Änderung der Höhenlage des Hubschlittens 4. Werden die beiden Umlenkrollen 29, 30 im Verhältnis ihrer Durchmesser gedreht, so bleibt die Höhenlage des Hubschlittens 4 trotz der Bewegung des Fahrgestells 1 unverändert.

Durch entsprechende Ansteuerung der beiden Motore 21, 24, die mit der am Regal ortsfest gehaltenen Steuerung 32 verbunden sind, ist es aber auch möglich von einer beliebigen Ausgangsposition des Hubschlittens 4 aus eine beliebige Regalposition auf dem kürzesten Weg mit dem Hubschlitten 4 anzusteuern.

Die Steuerung 32 ist mit nicht dargestellten, an den Regalpositionen angeordneten Positionsfühlern verbunden, die bei einer entsprechenden Annäherung des Hubschlittens ein der entsprechenden Position entsprechendes Signal an die Steuerung abgeben.

Bei Übereinstimmung der angewählten Position mit der erreichten Position, was durch einen in der Steuerung 28 angeordneten Komparator einfach ermittelt werden kann, wird der Antrieb des Lastaufnehmers 17 aktiviert, sodaß dieser zwischen die entsprechenden Tragschienen 12 einfährt, um eine Last 10 entweder aufzunehmen oder abzustellen. Die entsprechenden Befehle werden dabei über die Datenlichtleitung 16, die ebenfalls von der Steuerung 32 gesteuert wird, zur Steuerung 28 übertragen. Auf dem gleichen Weg werden auch Positionsmeldungen des Lastaufnehmers 17 zur Steuerung 32 übertragen, die je nachdem ein Anheben oder Absenken des Hubschlittens 5 nach dem Erreichen der ausgeschobenen Endstellung des Lastaufnehmers 17 auslöst, um die Last 10 von den Tragschienen 12 abzuheben oder auf diesen abzustellen.

Weiters wird auch noch die Fördereinrichtung 13, bzw. deren Antrieb 33 von der Steuerung 32 gesteuert.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel werden die beiden Motore 21, 24 getrennt angesteuert und sind mit nicht dargestellten Drehgebern versehen, die ihrerseits mit der Steuerung 32 verbunden sind. Diese Drehgeber ermöglichen eine Rückmeldung bezüglich der Drehzahl des jeweiligen Motors 21, 24 wodurch ein geschlossener Regelkreis gege-

ben ist.

Die Steuerung 32 selbst ist im wesentlichen durch einen Rechner gebildet, der aus der durch die entsprechenden Signale der Positionsfühler bekannten momentanen Position des Hubschlittens 4 und der z.B. über eine nicht dargestellte Tastatur angewählten Zielposition den kürzesten Weg errechnet und die Motore 21, 24 entsprechend vorgegebenen maximalen Werte der Beschleunigung und Geschwindigkeit in horizontaler und vertikaler Richtung steuert. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, daß die Geschwindigkeit und Beschleunigung der beiden Motore 21, 24 so aufeinander abgestimmt werden, daß nur einer mit der vorgesehenen maximalen Beschleunigung bzw. Geschwindigkeit betrieben wird und der andere mit gegenüber seinen vorgesehenen Maximalwerten soweit verminderten Werten betrieben wird, daß die angewählte Position durchgehend entlang der die Ausgangslage des Hubschlittens 4 mit der angewählten Position verbindenden Geraden vom Hubschlitten angefahren wird.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Beschickung und Entnahme mit bzw. von Behältern von Regalen, bei der ein antreibbares, horizontal verschiebbares Fahrgestell einen vertikalen Hubmast trägt an dem ein antreibbarer Hubschlitten in vertikaler Richtung verschiebbare gehalten ist und bei der eine Steuerung für die entsprechenden Antriebe vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebe (21, 24) und deren Steuerung (28) ortsfest angeordnet sind und die Kraftübertragung zum Fahrgestell (1) und Hubschlitten (5) über getrennte, flexible, über Umlenkrollen (22, 23, 26, 27, 29, 30) geführte Zugmittel (22, 25), z.B. Seile, Ketten oder Zahnriemen erfolgt, deren beide Enden an dem Fahrgestell (1), bzw. an dem Hubschlitten (4) befestigt sind, wobei im unteren und oberen Bereich des Hubmastes (5) für den Hubschlitten (4) Umlenkrollen (26) für das Zugmittel (25) angeordnet sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Umlenkrollen (29, 30) für die beiden Zugmittel (22, 25) von einem gemeinsamen Motor über ein Differentialgetriebe mit variablem Übersetzungsverhältnis des antriebseitigen Einganges zu jedem der beiden abtriebseitigen Ausgänge des Getriebes antreibbar sind, wobei die Steuerung mit dem Steuereingang des Getriebes verbunden ist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden antreibbaren Umlenkrolle (29, 30) der beiden Zugmittel (22, 25) gleiche Durchmesser aufweisen und über getrennte Motore, vorzugsweise Asynchronmotore angetrieben sind, wobei eine von der Steuerung (32) gesteuerte Kupplung vorgesehen ist, die eine starre Kopplung der beiden antreibbaren Umlenkrollen ermöglicht.

4. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch**

gekennzeichnet, daß die beiden antreibbaren Umlenkrollen (29, 30) der beiden Zugmittel über separate mit Drehgebern versehene Motore (21, 24) angetrieben sind, die ebenso wie die Drehgeber mit der Steuerung (32) verbunden sind.

5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerung mit den einzelnen Regalpositionen zugeordneten Positionsfühlern verbunden ist und einen Rechner aufweist, der aus der momentanen Position des Hubschlittens (4) und der angewählten Regalposition die Bewegungen für das Fahrgestell (1) und den Hubschlitten (4) unter Berücksichtigung der vorgesehenen Grenzwerte für die Geschwindigkeit und die Beschleunigung errechnet.

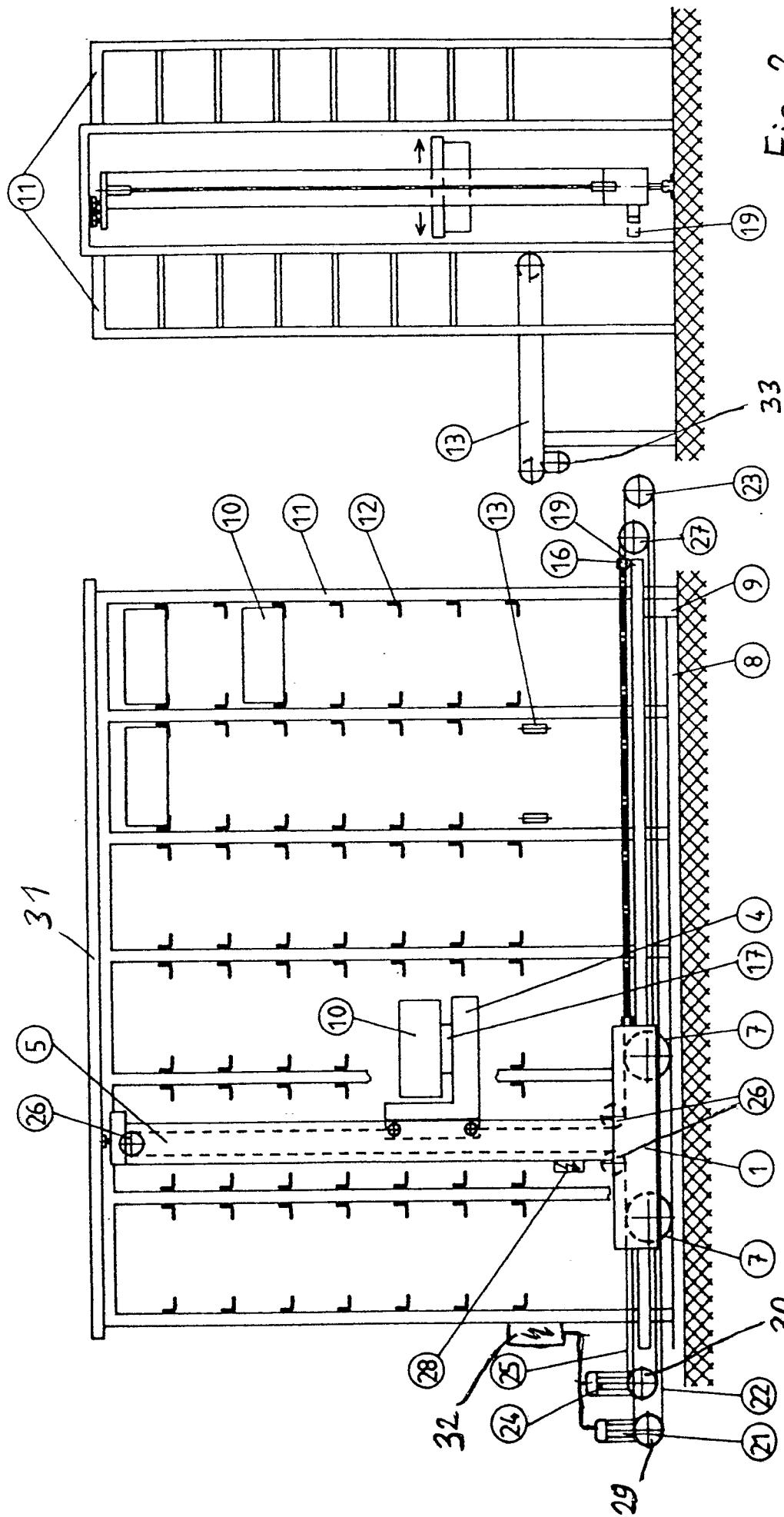


Fig. 2

Fig. 1



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 89 0038

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	EP-A-0 241 189 (AMPEX CORP.) * Figuren; Spalte 3, Zeile 11 - Spalte 4, Zeile 52; Spalte 6, Zeile 17 - Spalte 7, Zeile 12; Spalte 7, Zeile 27 - Spalte 9, Zeile 11; Spalte 9, Zeile 54 - Spalte 11, Zeile 29 *	1	B 66 F 9/07
Y	FR-A-1 547 586 (DEMAG ZUG GmbH) * Insgesamt *	1	
A	---	2	
A	US-A-3 638 575 (GRINER) * Zusammenfassung *	1,5	
A	DE-A-2 002 749 (BROWN BOVERI & CIE AG) * Seite 2; Figuren 1,2 *	1,5	
A	DE-A-2 313 429 (SUPREME EQUIPMENT & SYSTEMS CORP.) * Figuren *	1	
A	DE-C-1 235 560 (M.A.N.) -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			B 66 F B 65 G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 24-04-1989	Prüfer GUTHMULLER J.A.H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
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 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 & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			