



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 959 218 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.1999 Patentblatt 1999/47

(51) Int. Cl.⁶: **E05F 15/14**, E05F 15/00,
E04B 2/82

(21) Anmeldenummer: 99109140.6

(22) Anmeldetag: 08.05.1999

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

(72) Erfinder: **Hoopmann, Harald**
26655 Ocholt (DE)

(74) Vertreter:
Eisenführ, Speiser & Partner
Martinistrasse 24
28195 Bremen (DE)

(30) Priorität: 16.05.1998 DE 29808915 U

(71) Anmelder:
Hüppe Form Raumtrennsysteme GmbH
26133 Oldenburg (DE)

(54) Raumtrennwand

(57) Die Erfindung betrifft eine versetzbare Raumtrennwand mit verfahrbaren Trennwandelementen (2, 2', 2''), die von Antriebsmitteln (8) angetrieben werden. Das Besondere der Erfindung besteht darin, daß zumindest ein Teil der Trennwandelemente (2, 2', 2'') jeweils eine Entfernungsmesseinrichtung (12 bis 20) zur

Ermittlung des augenblicklichen Abstandes zu einem Bezugspunkt aufweist, wobei vorzugsweise die Entfernungsmesseinrichtung (12 bis 20) die augenblicklichen Abstände berührungslos mißt.

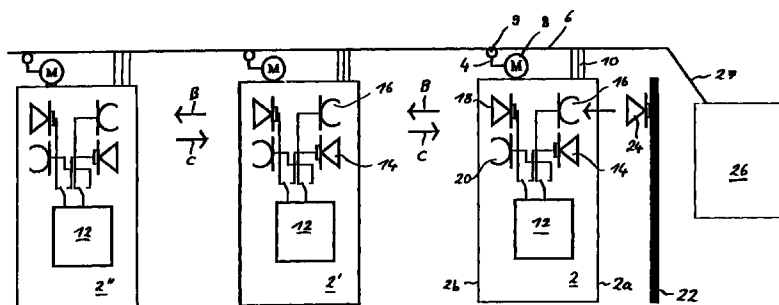


Fig. 1

EP 0 959 218 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine versetzbare Raumtrennwand mit verfahrbaren Trennwandelementen, die von Antriebsmitteln angetrieben werden.

[0002] Derartige vollautomatisch arbeitende Raumtrennwände sind seit langem bekannt und befinden sich in vielfältiger Form im praktischen Einsatz. Damit die Trennwandelemente automatisch in die gewünschten Positionen, insbesondere zum einen in ihre Aufbaustellung und zum anderen in ihre Parkstellung, zuverlässig und gezielt verfahren werden können, müssen Einrichtungen zur Ermittlung der augenblicklichen Positionen der einzelnen Trennwandelemente vorgesehen sein. Nur dann ist gewährleistet, daß die Anlage erkennt, wo sich die einzelnen Trennwandelemente befinden und wie weit diese ggf. noch bewegt werden müssen, um die gewünschte Position zu erreichen. Hierzu wurden bislang hauptsächlich Inkrementalgeber in Verbindung mit Kettenantrieben verwendet. Auch wenn sich der Einsatz solcher Inkrementalgeber in der Praxis im wesentlichen bewährt hat, sind dieser Technik jedoch Grenzen gesetzt. Insbesondere bei großen Entfernungen ist die Erfassungsgenauigkeit oftmals nicht besonders befriedigend, wodurch der Einsatz der Automatik hinsichtlich der möglichen Funktionen beschränkt wird. Außerdem sind mit den bisher verwendeten Automatiksystemen die Raumtrennwände gewissen konstruktiven Einschränkungen unterworfen, was manchmal hinsichtlich besonders spezieller Einsatzmöglichkeiten von Nachteil sein kann.

[0003] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die Automatik flexibler zu gestalten, so daß beliebige Funktionen und Fahrweisen über beliebige Entfernungen mit der gewünschten Genauigkeit vorgebar sind und der Einbau der Raumtrennwände insoweit keinen konstruktiven Einschränkungen unterworfen ist.

[0004] Diese Aufgabe wird mit Hilfe der Erfindung dadurch gelöst, daß bei einer Raumtrennwand der eingangs genannten Art zumindest ein Teil der Trennwandelemente jeweils eine Entfernungsmesseinrichtung zur Ermittlung des augenblicklichen Abstandes zu einem Bezugspunkt aufweist.

[0005] Die Erfindung schlägt eine vollkommen neue Möglichkeit vor, die Positionen der einzelnen Trennwandelemente zu ermitteln. Für die mit der erfindungsgemäßen Entfernungsmesseinrichtung versehenen Trennwandelemente wird nämlich deren Position autark ermittelt. Diese neuartige autarke Positionsbestimmungsmöglichkeit bietet verschiedene Vorteile. Zum einen erlaubt sie eine besonders hohe Flexibilität für den vollautomatischen Betrieb; es lassen sich beliebige Funktionen und Fahrweisen realisieren. Zum anderen ist der Aufbau der Raumtrennwand keinen konstruktiven Einschränkungen hinsichtlich der Positionserfassung unterworfen, so daß die erfindungsgemäße Raumtrennwand für die verschiedensten Einsatzzwecke und Einbauorte geeignet ist.

[0006] Vorzugsweise übermittelt die Entfernungsmesseinrichtung den ermittelten augenblicklichen Abstand des zugehörigen Trennwandelementes zum Bezugspunkt an die Antriebsmittel, welche das Trennwandelement in Abhängigkeit von dem ermittelten augenblicklichen Abstand zum Bezugspunkt bewegen, wobei die Antriebsmittel das Trennwandelement anhalten, wenn der ermittelte augenblickliche Abstand null ist.

[0007] Bei einer Weiterbildung dieser Ausführung verlangsamen die Antriebsmittel die Bewegungsgeschwindigkeit des zugehörigen Trennwandelementes, wenn der ermittelte augenblickliche Abstand zum Bezugspunkt einen vorbestimmten Wert unterschreitet. Auf diese Weise wird ein sanftes Heranfahren an den Bezugspunkt, der gewöhnlich aus einem festen Gegenstand wie beispielsweise einem nächsten Trennwandelement oder Abschlußelement besteht, realisiert, wodurch die Gefahr einer Beschädigung des Trennwandelementes ausgeschlossen wird.

[0008] Sofern Steuermittel, die mit den Antriebsmitteln kommunizieren, zur Steuerung der Trennwandelemente in bestimmte Positionen vorgesehen sind, sollte die Entfernungsmesseinrichtung den ermittelten augenblicklichen Abstand zum Bezugspunkt an diese Steuermittel übermitteln. Vorzugsweise sind mindestens die jeweils eine Entfernungsmesseinrichtung aufweisenden Trennwandelemente mit diesen Steuermitteln versehen. Alternativ können die Steuermittel aber auch außerhalb der Trennwandelemente angeordnet sein.

[0009] Die Erfindung eignet sich insbesondere für diejenigen Trennwandelemente, die mit eigenen Antriebsmitteln versehen sind. Auf diese Weise wird erreicht, daß die Trennwandelemente nicht nur autark ihre Position ermitteln, sondern sich auch völlig autark bewegen können, was besonders vorteilhaft für die angestrebte Realisierung eines vollkommen flexiblen vollautomatischen Betriebes ist.

[0010] Bei dem Bezugspunkt, von dem die Entfernungsmesseinrichtung den augenblicklichen Abstand des zugehörigen Trennwandelementes ermittelt, handelt es sich im Regelfall um ein benachbartes Trennwandelement und/oder einen sonstigen benachbarten Gegenstand wie insbesondere ein feststehendes Abschluß- oder sonstiges Gebäudeteil.

[0011] Zur Positionsbestimmung des Trennwandelementes sollte die zugehörige Entfernungsmesseinrichtung die augenblicklichen Abstände zweckmäßigerweise berührungslos messen.

[0012] Eine gegenwärtig besonders bevorzugte Weiterbildung dieser Ausführung zeichnet sich dadurch aus, daß am Bezugspunkt mindestens ein Sender zum Aussenden von Signalen, insbesondere als elektromagnetische Wellen oder Schallwellen, vorgesehen ist und die Entfernungsmesseinrichtung jeweils mindestens einen Empfänger zum Empfangen derartiger Signale und eine Berechnungseinrichtung aufweisen, die aus der Laufzeit der Signale den Abstand zum Bezugspunkt

ermittelt.

[0013] Zweckmäßigerweise weisen die Entfernungsmesseinrichtungen jeweils mindestens noch einen Sender zum Aussenden der Signale auf und wirken die Sender und Empfänger im wesentlichen in Bewegungsrichtung der Trennwandelemente. Dabei sollten Sender und Empfänger an mindestens einer Stirnseite der Trennwandelemente angeordnet sein. Somit wird bei dieser Ausführung der Abstand zu einem nächstliegenden Trennwandelement oder einem nächstliegenden sonstigen Stand gemessen, so daß hier der Bezugspunkt vom nächstliegenden Trennwandelement oder dem nächstliegenden sonstigen Gegenstand gebildet wird.

[0014] Zur Unterscheidung, ob es sich bei dem nächstliegenden Element um ein verfahrbares Trennwandelement oder einen sonstigen - insbesondere feststehenden - Gegenstand wie ein Abschlußelement handelt, sollten die Sender in den Entfernungsmesseinrichtungen der Trennwandelemente Signale einer ersten Art und der Sender am sonstigen Gegenstand ein Signal einer zweiten Art aussenden.

[0015] Eine weitere gegenwärtig besonders bevorzugte Weiterbildung zeichnet sich dadurch aus, daß die Entfernungsmesseinrichtung jedes Trennwandelementes zwei Sender und zwei Empfänger aufweist, die zu zwei Paaren aus jeweils einem Sender und einem Empfänger zusammengefaßt sind, von denen das eine Paar im wesentlichen in die eine Bewegungsrichtung und das andere Paar im wesentlichen in die andere Bewegungsrichtung des Trennwandelementes wirkt. Dabei sollte das eine aus einem Sender und einem Empfänger bestehende Paar an der einen Stirnseite und das andere Paar an der entgegengesetzten anderen Stirnseite des zugehörigen Trennwandelementes angeordnet sein. Bei dieser Weiterbildung werden an jedem Trennwandelement die Abstände zu den jeweils benachbarten Trennwandelementen auf beiden Seiten bzw. bei dem einem sonstigen Gegenstand wie beispielsweise einem Abschlußelement nächstliegenden Trennwandelement der Abstand zu diesem sonstigen Gegenstand auf der einen Seite und der Abstand zu dem benachbarten Trennwandelement auf der anderen Seite ermittelt.

[0016] Die Sender können als Schallwandler zum Aussenden von Ultraschall und die Empfänger als Schallsensoren für den Empfang der Ultraschallwellen ausgebildet sein.

[0017] Ferner ist vorzugsweise eine Steuereinrichtung vorgesehen, die ein Triggersignal erzeugt, das mindestens einen Sender aktiviert und von der Entfernungsmesseinrichtung des benachbarten Trennwandelementes als Referenz zur Ermittlung der Laufzeit der Signale verwendet wird. Das Triggersignal sollte gleichzeitig alle Sender aktivieren, so daß die Positionsbestimmung für alle entsprechenden Trennwandelemente gleichzeitig stattfindet. Dies ist insbesondere für einen zyklischen

[0018] Betrieb vorteilhaft, wenn nicht sogar wichtig,

um in wiederkehrender zeitlicher Folge die Positionen der einzelnen Trennwandelemente zu ermitteln, was Voraussetzung für eine zuverlässige vollautomatische Fahrweise ist.

[0019] Die Steuereinrichtung kann beispielsweise für alle Trennwandelemente gemeinsam vorgesehen und dabei außerhalb dieser angeordnet sein und über einen gemeinsamen Datenbus mit den Entfernungsmesseinrichtungen der Trennwandelemente kommunizieren. Außerdem kann die Steuereinrichtung zusätzliche Befehle zur Steuerung der Trennwandelemente an die Antriebsmittel dieser Trennwandelemente übermitteln.

[0020] Für eine gesicherte Datenübertragung sind zweckmäßigerweise die Entfernungsmesseinrichtungen der Trennwandelemente an die Steuereinrichtung über Stromschienen angeschlossen, die entlang des Transportweges der Trennwandelemente verlaufen und an denen Schleifkontakte anliegen, die an den Trennwandelementen angeordnet sind.

[0021] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 schematisch einen Teil einer Rauntrennwand mit drei Trennwandelementen und einem Abschlußelement;
- Figur 2 ein Blockschaltbild der an jedem Trennwandelement vorgesehenen elektrischen Schaltung; und
- Figur 3 ein Blockschaltbild einer externen Steuereinrichtung.

[0022] In Figur 1 ist schematisch ein Teil einer Rauntrennwand mit drei verfahrbaren Trennwandelementen 2, 2' und 2'' gezeigt. Da die Trennwandelemente 2, 2' und 2'' der dargestellten Rauntrennwand alle den gleichen Aufbau besitzen, sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nur die Elemente des gemäß Figur 1 rechten Trennwandelementes 2 - stellvertretend auch für die übrigen Trennwandelemente - mit Bezugszeichen im einzelnen gekennzeichnet.

[0023] Die Trennwandelemente sind über Tragorgane 4, die in Figur 1 nur durch einen einfachen Strich angedeutet sind, an einer Führungsschiene 6 aufgehängt. Jedes Trennwandelement weist einen eigenen Antriebsmotor 8 auf, der, wie in Figur 1 erkennbar ist, vorzugsweise im oder am Oberteil des Trennwandelementes angeordnet ist und ein Kraftübertragungsorgan 9 antreibt, so daß sich die Trennwandelemente autark voneinander bewegen können. In Figur 1 ist das Kraftübertragungsorgan 9 als Rolle angedeutet, die sich in Eingriff mit der Führungsschiene 6 befindet. Diese Rolle kann beispielsweise eine der Rollen des Tragorgans 8 sein.

[0024] Versorgt wird in der dargestellten Ausführung der Antriebsmotor 8 von einer (nicht dargestellten) externen Spannungsquelle über Schleifkontakte 10, die in Figur 1 nur schematisch durch Striche angedeutet

sind. Diese Schleifkontakte 10 sind vorzugsweise an der Oberseite der Trennwandelemente angebracht und befinden sich in Gleiteingriff mit (nicht dargestellten) entsprechenden Schleifschienen, die in der Führungsschiene 6 oder benachbart zu dieser verlaufen und an die die externe Spannungsquelle angeschlossen ist.

[0025] Über die Schleifkontakte 10 wird unter anderem ferner eine Entfernungsmeß- und Steuerschaltung 12 versorgt, die in jedem Trennwandelement vorgesehen ist und deren Funktion nachfolgend noch im einzelnen erläutert wird.

[0026] An diese Schaltung 12 sind ein erster Schallwandler 14, ein erster Schallsensor 16, ein zweiter Schallwandler 18 und ein zweiter Schallsensor 20 angeschlossen, wie Figur 1 schematisch erkennen läßt. Die Schallwandler 14 und 18, die nach Art eines Lautsprechers arbeiten, erzeugen Ultraschallwellen aufgrund von elektrischen Signalen von der Schaltung 12, während die Schallsensoren 16 und 20, die nach Art eines Mikrofons arbeiten, Ultraschall empfangen und in elektrische Signale umwandeln, die an die Schaltung 12 übermittelt werden. Der Verwendungszweck dieser Schallwandler und Schallsensoren wird nachfolgend noch näher erläutert. Der erste Schallwandler 14 und der erste Schallsensor 16 bilden gemeinsam ein erstes Paar, das an der einen (gemäß Figur 1 rechten) Stirnseite 2a der Trennwandelemente oder in Richtung zu dieser angeordnet ist. Der zweite Schallwandler 18 und der zweite Schallsensor 20 bilden ein zweites Paar, das an der (gemäß Figur 1 linken) anderen Stirnseite 2b der Trennwandelemente bzw. in Richtung zu dieser angeordnet ist. Angemerkt sei an dieser Stelle noch, daß die Schallwandler und Schallsensoren in Bewegungsrichtung der Trennwandelemente ausgerichtet sind, so daß sie in Bewegungsrichtung der Trennwandelemente Ultraschall aussenden bzw. empfangen.

[0027] Neben den Trennwandelementen, von denen in Figur 1 drei Trennwandelemente 2, 2' und 2'' dargestellt sind und die in ihrer (in den Figuren nicht dargestellten) Aufbaustellung mit ihren Stirnseiten 2a, 2b aneinander liegen, um eine geschlossene Rauntrennwand zu bilden, ist zusätzlich noch mindestens ein stationäres Abschlußelement 22 vorgesehen, an das in der Aufbaustellung der Rauntrennwand das benachbarte Trennwandelement 2 mit seiner Stirnseite 2a anliegt, damit die Rauntrennwand auch zu einem Gebäudeteil geschlossen werden kann. Wie Figur 1 ferner erkennen läßt, ist an diesem Abschlußelement 22 ebenfalls ein Schallwandler 24 befestigt, der ebenfalls wie die Schallwandler und Schallsensoren an den Trennwandelementen in deren Bewegungsrichtung wirkt, also Ultraschall in Bewegungsrichtung des benachbarten Trennwandelementes 2 und somit in Richtung auf deren Stirnseite 2a und den ersten Schallsensor 16 aussendet.

[0028] Die Anordnung des Schallwandlers 24 am Abschlußelement 22 sowie der Schallwandler 14 und 18 und der Schallsensoren 16 und 20 an den einzelnen Trennwandelementen kann auch auf andere Weise als

zuvor beschrieben realisiert werden, sofern der Schallwandler 24 am Abschlußelement 22 auf den ersten Schallsensor 16 des nächstliegenden bzw. benachbarten Trennwandelementes 2 und jeweils der erste Schallwandler 14 des einen Trennwandelementes auf den zweiten Schallsensor 20 des zur einen (gemäß Figur 1 rechten) Seite benachbarten Trennwandelementes und der zweite Schallwandler 18 auf den ersten Schallsensor 16 des zur anderen (gemäß Figur 1 linken) Seite benachbarten Trennwandelementes gerichtet ist. Demnach empfängt der erste Schallsensor 16 am Trennwandelement 2 den vom Schallwandler 24 am Abschlußelement 22 erzeugten Ultraschall gemäß Pfeil A und der erste Schallsensor 16 an den übrigen Trennwandelementen (z.B. 2') den vom zweiten Schallwandler 18 am zur einen Seite benachbarten Trennwandelement (z.B. 2) erzeugten Ultraschall gemäß Pfeil B, während der vom ersten Schallwandler 14 am Trennwandelement (z.B. 2') erzeugte Schall vom zweiten Schallsensor 20 am benachbarten Trennwandelement (z.B. 2) gemäß Pfeil C empfangen wird.

[0029] Wie Figur 1 schließlich noch erkennen läßt, ist ferner eine zentrale Steuereinrichtung 26 vorgesehen, die außerhalb der Trennwandelemente 2, 2', 2'' angeordnet und über eine kombinierte Daten-Spannungsversorgungs-Leitung 27 an die (nicht dargestellte) in oder neben der Führungsschiene 6 verlaufende Stromschiene angeschlossen ist.

[0030] In Figur 2 ist der Aufbau der in jedem Trennwandelement vorgesehenen Schaltung 12 im einzelnen dargestellt. Diese weist einen Mikrocomputer 28, einen an den Mikrocomputer 28 angeschlossenen kombinierten Digital-Analog- und Analog-Digital-Wandler 30, an dem die Schallwandler 14 und 18 und Schallsensoren 16 und 20 angeschlossen sind, einen an den Mikrocomputer 28 ebenfalls angeschlossenen Motor-Leistungstreiber 32, an den der Antriebsmotor 8 angeschlossen ist, und eine Spannungsversorgungsschaltung 34 auf, die die zuvor erwähnten Schaltungselemente mit der notwendigen Betriebsspannung versorgt.

[0031] Der Mikrocomputer 28 steuert über den kombinierten Digital-Analog- und Analog-Digital-Wandler 30 die Schallwandler 14 und 18 zur Erzeugung von Ultraschallsignalen. Die empfangenen Ultraschallsignale werden von den Schallsensoren 16 und 20 in analoge elektrische Signale und vom kombinierten Digital-Analog- und Analog-Digital-Wandler 30 in digitale Signale umgewandelt und an den Mikrocomputer 28 übermittelt, der diese Signale in einer nachfolgend noch näher beschriebenen Weise verarbeitet und unter anderem in Abhängigkeit von diesen Signalen den Antriebsmotor 8 über den Motor-Leistungstreiber 32 steuert.

[0032] Der Mikrocomputer 28 erhält externe Steuerdaten über eine Datenleitung 35, die an einen Kontakt 10a angeschlossen ist, welcher Teil der Schleifkontakte 10 ist. Dementsprechend weist die (in den Figuren nicht dargestellte) in oder neben der Führungsschiene 6 verlaufende externe Stromschiene auch eine Datenader

auf, die als Datenbus dient und von der Steuereinrichtung 26 über die Datenleitung 27 Steuerdaten erhält. Wie bereits zuvor erwähnt, findet über die externe Stromschiene und die Schleifkontakte 10 auch die Spannungsversorgung statt, so daß die Schleifkontakte 10 ferner einen Massekontakt 10b und einen Spannungsversorgungskontakt 10c aufweisen, an denen in der Schaltung 12 gemäß Figur 2 der Motor-Leistungstreiber 32 und die Spannungsversorgungsschaltung 34 angeschlossen sind. Dementsprechend weist die externe Stromschiene eine Masseader und eine Spannungsversorgungsader auf, die an eine (in den Figuren nicht dargestellte) externe Spannungsquelle angeschlossen sind und mit denen sich die Masse- und Spannungsversorgungskontakte 10b und 10c der Schleifkontakte 10 in Gleiteingriff befinden, während sich der Datenkontakt 10a der Schleifkontakte 10 in Gleiteingriff mit der zugehörigen Datenader der externen Stromschiene befindet, so daß auf diese Weise die entsprechenden elektrischen Verbindungen hergestellt werden.

[0033] Im übrigen weist der Mikrocomputer 28 noch weitere Ein- und Ausgänge 36 auf, die zu anderen Zwecken verwendet werden können, auf die vorliegend jedoch nicht näher eingegangen werden soll.

[0034] In Figur 3 ist der Aufbau der Steuereinrichtung 26 näher dargestellt. Die Steuereinrichtung 26 weist eine Steuerschaltung 40 und ein daran angeschlossenes Bedientableau 42 auf. An die Steuerschaltung 40, die vorzugsweise einen Mikroprozessor enthält, ist die bereits im Zusammenhang mit Figur 1 erwähnte Datenleitung 27 angeschlossen, die aus drei Adern besteht, nämlich einer Daten-Ader 27a, einer Masseader 27b und einer Spannungsversorgungsader 27c. Die Datenleitung 27 ist an die in oder neben der Führungsschiene 6 verlaufende Stromschiene angeschlossen, was in Figur 3 durch das Bezugszeichen "46" skizziert angedeutet ist. Die Steuerschaltung 40 ist ferner über eine Anschlußleitung 48 an eine (in den Figuren nicht dargestellte) externe Spannungsquelle angeschlossen. Diese Spannungsquelle stellt über die Steuerschaltung 40 und die Spannungsversorgungsader 27c der Datenleitung 27 eine Versorgungsspannung auf der in oder neben der Führungsschiene 6 verlaufenden Stromschiene zur Verfügung. Ferner weist die Steuerschaltung 40 noch sonstige Datenleitungen 50 auf, die eine Kommunikation nach außen und/oder weiteren Zwecken wie beispielsweise einer Vernetzung mit anderen Steuerungen dienen können, auf die jedoch hier nicht näher eingegangen werden soll.

[0035] Obwohl in den Figuren im einzelnen nicht dargestellt ist, ist auch der Schallwandler 24 am Abschlußelement 22 an die Steuereinrichtung 26 angeschlossen und wird von dieser gesteuert.

[0036] Schließlich können vorzugsweise am Abschlußelement 22 sowie auch an den Stirnseiten 2a, 2b der einzelnen Trennwandelemente (in den Figuren nicht dargestellte) Endschalter angeordnet sein, die an

die Steuereinrichtung 26 und/oder den Mikrocomputer 28 der Schaltung in den Trennwandelementen Signale übermitteln, die erkennen lassen, daß die Trennwandelemente stirnseitig aneinander liegen und das 'erste' Trennwandelement 2 gemäß Figur 1 am Abschlußelement 22 anliegt und somit die Rauntrennwand geschlossen ist.

[0037] Nachfolgend wird die Funktionsweise der zuvor beschriebenen Vorrichtung näher erläutert.

[0038] Da die einzelnen Trennwandelemente mit einem eigenen Antriebsmotor 8 versehen sind, können sich diese unabhängig voneinander entlang der Führungsschiene 6 bewegen. Angesteuert wird der Antriebsmotor 8 jedes Trennwandelementes über den zugehörigen Motor-Leistungstreiber 32 vom Mikrocomputer 28 in der Schaltung 12, und zwar zum einen aufgrund von Steuersignalen, die von der Steuereinrichtung 26 über die Datenleitung 27, die Stromschiene und die Schleifkontakte 10 und die daran angeschlossene Datenleitung 35 übermittelt werden, und zum anderen aufgrund der Signale von den Schallsensoren 16 und 20.

[0039] Die Verwendung von Ultraschallwellen, die von den Schallwandlern 14, 18 und 24 erzeugt und ausgesendet und von den Schallsensoren 16 und 20 empfangen werden, dient zur berührungslosen Entfernungsmessung, wobei im dargestellten Ausführungsbeispiel die augenblicklichen Abstände jeweils zwischen benachbarten Trennwandelementen (2, 2', 2" gemäß Figur 1) sowie zwischen dem stationären Abschlußelement 22 und dem nächsten bzw. benachbarten Trennwandelement 2. Dabei ermittelt die Schaltung 12 in jedem Trennwandelement vorzugsweise sowohl den Abstand dieses Trennwandelementes (z.B. 2' gemäß Figur 1) zum nächstliegenden bzw. benachbarten Trennwandelement (z.B. 2 gemäß Figur 1) an der einen Seite bzw. beim Trennwandelement 2 zum Abschlußelement 22 als auch den Abstand zum nächstliegenden bzw. benachbarten Trennwandelement (z.B. 2" gemäß Figur 1) auf der anderen Seite.

[0040] Die Abstände ermittelt der Mikrocomputer 28 in der Schaltung 12 aus den Laufzeitunterschieden der Ultraschallwellen. Hierzu muß der Mikrocomputer 28 den Zeitpunkt kennen, an dem der Schallwandler am benachbarten Trennwandelement bzw. der Schallwandler 24 am Abschlußelement 22 zum Aussenden der Ultraschallwellen aktiviert wird. Dies geschieht mit Hilfe der Steuereinrichtung 26, die ein entsprechendes Triggersignal erzeugt, das sowohl an den Mikrocomputer 28 in dem Trennwandelement, dessen Schallwandler aktiviert werden soll, als auch an den Mikrocomputer 28 im benachbarten Trennwandelement übermittelt wird, dessen Schallsensor die von jenem Schallwandler erzeugten Ultraschallwellen empfangen soll. Für die Messung des Abstandes zwischen dem Trennwandelement 2 und dem Abschlußelement 22 wird von der Steuereinrichtung 26 der an diesem Abschlußelement 22 angeordnete Schallwandler 24 entsprechend akti-

viert. Aus der Zeitdifferenz zwischen dem Zeitpunkt des Triggersignals, das vorzugsweise aus einem kurzen Impuls besteht, und dem Auftreffen der Ultraschallwellen auf den zugehörigen Schallsensor ermittelt dann der Mikrocomputer 28 unter Berücksichtigung der Schallgewwindigkeit die jeweiligen augenblicklichen Abstände.

[0041] Auf diese Weise ist es möglich, daß jedes Trennwandelement autark seine Position bestimmt, wobei als Bezugspunkt die jeweils benachbarten Trennwandelemente sowie das stationäre Abschlußelement 22 dienen. In Abhängigkeit der ermittelten augenblicklichen Abstände steuert der Mikrocomputer 28 im Trennwandelement den zugehörigen Antriebsmotor 8. Werden die Trennwandelemente von einer Parkstellung in eine Aufbaustellung oder umgekehrt verfahren, bewegt der Antriebsmotor 8 das zugehörige Trennwandelement normalerweise mit einer Nenngeschwindigkeit. Stellt jedoch der Mikrocomputer 28 fest, daß der Abstand zum nächsten Trennwandelement oder - im Falle des Trennwandelementes 2 gemäß Figur 1 - zum Abschlußelement 22 abnimmt, erkennt der Mikrocomputer 28, daß sich 'sein' Trennwandelement auf das benachbarte Trennwandelement bzw. - im Falle des Trennwandelementes 2 gemäß Figur 1 - auf das Abschlußelement 22 zubewegt. Unterschreitet der Abstand nun einen vorbestimmten Wert, so steuert der Mikrocomputer 28 den Motor-Leistungstreiber 32 derart, daß der daran angeschlossene Antriebsmotor 8 seine Leistung, also die Antriebsdrehzahl langsam reduziert, wodurch das zugehörige Trennwandelement abgebremst wird, und zwar so, daß das Trennwandelement zum Stillstand kommt, wenn der gemessene augenblickliche Abstand null wird. Damit ist gewährleistet, daß die einzelnen Trennwandelemente in ihrer Aufbaustellung sanft aneinander fahren bzw. das 'erste' Trennwandelement 2 gemäß Figur 1 sanft an das Abschlußelement 22 heranfährt. Das Entsprechende gilt natürlich auch beim Verfahren der Trennwandelemente in Parkstellungen oder sonstige Aufbau- und Betriebsstellungen.

[0042] Für den vollautomatischen Betrieb wird vorzugsweise das Triggersignal von der Steuereinrichtung 26 jeweils an die Schaltungen 12 aller Trennwandelemente übermittelt, so daß deren Mikrocomputer 28 gleichzeitig die Abstände ermitteln und zur Steuerung der zugehörigen Antriebsmotoren 8 entsprechend auswerten können, wobei die Erzeugung des Triggersignals zyklisch, beispielsweise im Abstand von 100 ms, stattfinden sollte, um einen kontinuierlichen Betrieb zu realisieren.

[0043] Zur Unterscheidung zwischen den verfahrbaren Trennwandelementen einerseits und dem feststehenden Abschlußelement 22 andererseits sollte der Schallwandler 24 am Abschlußelement 22 ein anderes Ultraschallsignal erzeugen als die Schallwandler an den Trennwandelementen. Hierzu werden vorzugsweise die Ultraschallwellen in Form von Impulsreihen erzeugt,

wobei die Ultraschallimpulse des Schallwandlers 24 am Abschlußelement 22 eine andere Frequenz als die der Schallwandler 14, 18 an den Trennwandelementen hat.

[0044] Neben dem zuvor erwähnten Triggersignal können von der Steuereinrichtung 26 in Abhängigkeit von Eingaben am Bedientableau 42 (Figur 3) weitere Steuersignale erzeugt und an die Schaltungen 12 der Trennwandelemente übermittelt werden, wodurch die Trennwandelemente in verschiedene Betriebszustände bzw. -stellungen gesteuert verfahren werden.

[0045] Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die zuvor beschriebene Vorrichtung unter anderem auch so modifiziert werden kann, daß die Mikrocomputer 28 der Schaltungen 12 in den einzelnen Trennwandelementen nicht nur die Abstände zum jeweils nächstgelegenen Trennwandelement bzw. Abschlußelement 22 ermitteln, sondern auch zu anderen Trennwandelementen oder sonstigen Gegenständen, die als Bezugspunkt dienen können, sofern dort ein entsprechender Schallwandler vorgesehen ist.

Patentansprüche

1. Versetzbare Rauntrennwand mit verfahrbaren Trennwandelementen (2, 2', 2''), die von Antriebsmitteln (8) angetrieben werden, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Trennwandelemente (2, 2', 2'') jeweils eine Entfernungsmesseinrichtung (12 bis 20) zur Ermittlung des augenblicklichen Abstandes zu einem Bezugspunkt aufweist.
2. Rauntrennwand nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernungsmesseinrichtung (12 bis 20) den ermittelten augenblicklichen Abstand zum Bezugspunkt an die Antriebsmittel (8) übermittelt und die Antriebsmittel (8) das die Entfernungsmesseinrichtung (12 bis 20) aufweisende Trennwandelement (2, 2', 2'') in Abhängigkeit von dem ermittelten augenblicklichen Abstand zum Bezugspunkt bewegen, wobei die Antriebsmittel (8) das Trennwandelement (2, 2', 2'') anhalten, wenn der ermittelte augenblickliche Abstand null ist.
3. Rauntrennwand nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel (8) die Bewegungsgeschwindigkeit des Trennwandelementes (2, 2', 2'') verlangsamen, wenn der ermittelte augenblickliche Abstand zum Bezugspunkt einen vorbestimmten Wert unterschreitet.
4. Rauntrennwand nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3 mit Steuermitteln, die mit den Antriebsmitteln kommunizieren, zur Steuerung der Steuerelemente in bestimmte Positionen, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernungsmesseinrichtung den ermittelten augenblicklichen

Abstand zum Bezugspunkt an die Steuermittel übermittelt.

5. Rauntrennwand nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß mindestens die
jeweils eine Entfernungsmßeinrichtung (12 bis 20)
aufweisenden Trennwandelemente (2, 2', 2'') auch
mit den Steuermitteln (28) versehen sind. 5
6. Rauntrennwand nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuermittel (26)
außerhalb der Trennwandelemente (2, 2', 2'') ange-
ordnet sind. 10
7. Rauntrennwand nach mindestens einem der
Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil
der eine Entfernungsmßeinrichtung (12 bis 20)
aufweisenden Trennwandelemente (2, 2', 2'') mit
eigenen Antriebsmitteln (8) versehen ist. 15 20
8. Rauntrennwand nach mindestens einem der
Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernungsmße-
einrichtung (12 bis 20) jedes Trennwandelementes
(2, 2', 2'') den Abstand zum benachbarten Trenn-
wandelement und/oder zu einem sonstigen
benachbarten Gegenstand wie insbesondere
einem feststehenden Anschluß- oder sonstigen
Gebäudeteil (22) mißt. 25 30
9. Rauntrennwand nach mindestens einem der
Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernungsmße-
einrichtung (12 bis 20) die augenblicklichen
Abstände berührungslos mißt. 35
10. Rauntrennwand nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß am Bezugspunkt
mindestens ein Sender (14, 18, 24) zum Aussen-
den von Signalen, insbesondere als elektromagne-
tische Wellen oder Schallwellen, vorgesehen ist
und die Entfernungsmßeinrichtungen (12 bis 20)
jeweils mindestens einen Empfänger (16, 20) zum
Empfangen derartiger Signale und eine Berech-
nungseinrichtung (28) aufweisen, die aus der Lauf-
zeit der Signale den Abstand zum Bezugspunkt
ermittelt. 40 45
11. Rauntrennwand nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernungsmße-
einrichtungen (12 bis 20) jeweils mindestens noch
einen Sender (14, 18) zum Aussenden der Signale
aufweisen und die Sender (14, 18) und Empfänger
(16, 20) im wesentlichen in Bewegungsrichtung der
Trennwandelemente (2, 2', 2'') wirken. 50 55
12. Rauntrennwand nach Anspruch 11,
- dadurch gekennzeichnet, daß die Sender (14, 18)
in den Entfernungsmßeinrichtungen (12 bis 20)
der Trennwandelemente (2, 2', 2'') Signale einer
ersten Art aussendet und der Sender am sonstigen
Gegenstand (22) ein Signal einer zweiten Art aus-
sendet.
13. Rauntrennwand nach Anspruch 11 oder 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernungsmße-
einrichtung (12 bis 20) jedes Trennwandelementes
(2, 2', 2'') zwei Sender (14, 18) und zwei Empfänger
(16, 20) aufweist, die zu zwei Paaren aus jeweils
einem Sender und einem Empfänger zusammen-
gefaßt sind, von denen das eine Paar (14, 16) im
wesentlichen in die eine Bewegungsrichtung und
das andere Paar (18, 20) im wesentlichen in die
andere Bewegungsrichtung des Trennwandele-
mentes (2, 2', 2'') wirkt.
14. Rauntrennwand nach mindestens einem der
Ansprüche 11 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, daß Sender (14, 18) und
Empfänger (16, 20) an mindestens einer Stirnseite
(2a, 2b) der Trennwandelemente (2, 2', 2'') ange-
ordnet sind.
15. Rauntrennwand nach den Ansprüchen 13 und 14,
dadurch gekennzeichnet, daß das eine aus einem
Sender und einem Empfänger bestehende Paar
(14, 16) an der einen Stirnseite (2a) und das
andere Paar (18, 20) an der entgegengesetzten
anderen Stirnseite (2b) angeordnet ist.
16. Rauntrennwand nach mindestens einem der
Ansprüche 10 bis 15,
dadurch gekennzeichnet, daß die Sender (14, 18,
24) als Schallwandler zum Aussenden von Ultra-
schall und die Empfänger (16, 20) als Schallsen-
soren für den Empfang der Ultraschallwellen
ausgebildet sind.
17. Rauntrennwand nach mindestens einem der
Ansprüche 10 bis 16,
gekennzeichnet durch eine Steuereinrichtung (26),
die ein Triggersignal erzeugt, das mindestens einen
Sender (14, 18, 24) aktiviert und von der Entfer-
nungsmßeinrichtung (12 bis 20) des benachbar-
ten Trennwandelementes (2, 2', 2'') als Referenz
zur Ermittlung der Laufzeit der Signale verwendet
wird.
18. Rauntrennwand nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrich-
tung (26) - vorzugsweise zyklisch - ein Triggersignal
erzeugt, das gleichzeitig alle Sender (14, 18, 24)
aktiviert.
19. Rauntrennwand nach Anspruch 17 oder 18,

dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (26) eine für alle Trennwandelemente (2, 2', 2'') gemeinsame Steuereinrichtung ist, die außerhalb der Trennwandelemente (2, 2', 2'') angeordnet ist und über einen gemeinsamen Datenbus (10, 27) mit den Entfernungsmeßeinrichtungen (12 bis 20) der Trennwandelemente (2, 2', 2'') kommuniziert.

20. Raumtrennwand nach den Ansprüchen 7 und 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (26) außerdem zusätzliche Befehle zur Steuerung der Trennwandelemente (2, 2', 2'') an die Antriebsmittel (8) dieser Trennwandelemente (2, 2', 2'') übermittelt.

21. Raumtrennwand nach mindestens einem der Ansprüche 17 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Entfernungsmeßeinrichtungen (12 bis 20) der Trennwandelemente (2, 2', 2'') an die Steuereinrichtung (26) über Stromschienen (46) angeschlossen sind, die entlang des Transportweges (6) der Trennwandelemente (2, 2', 2'') verlaufen und an denen Schleifkontakte (10) anliegen, die an den Trennwandelementen (2, 2', 2'') angeordnet sind.

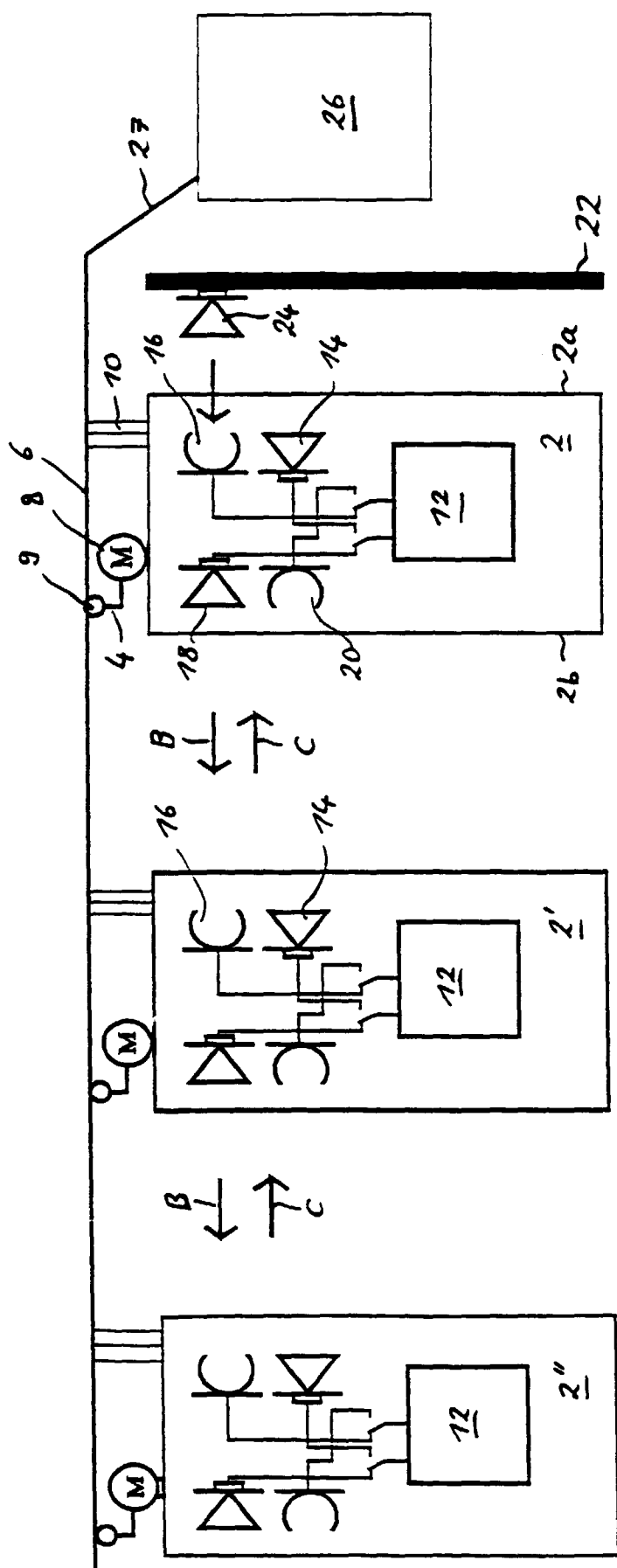


Fig. 1

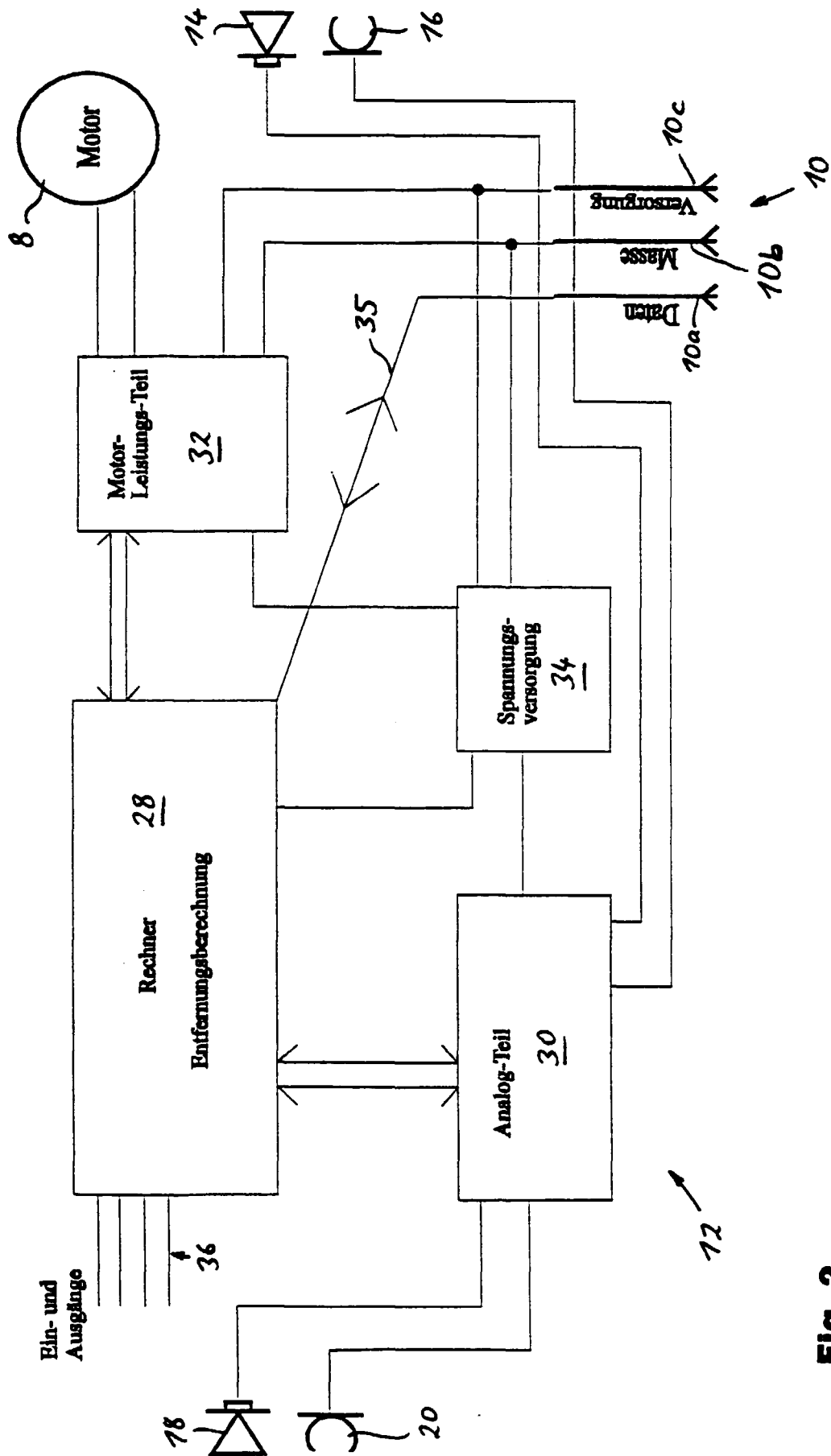


Fig. 2

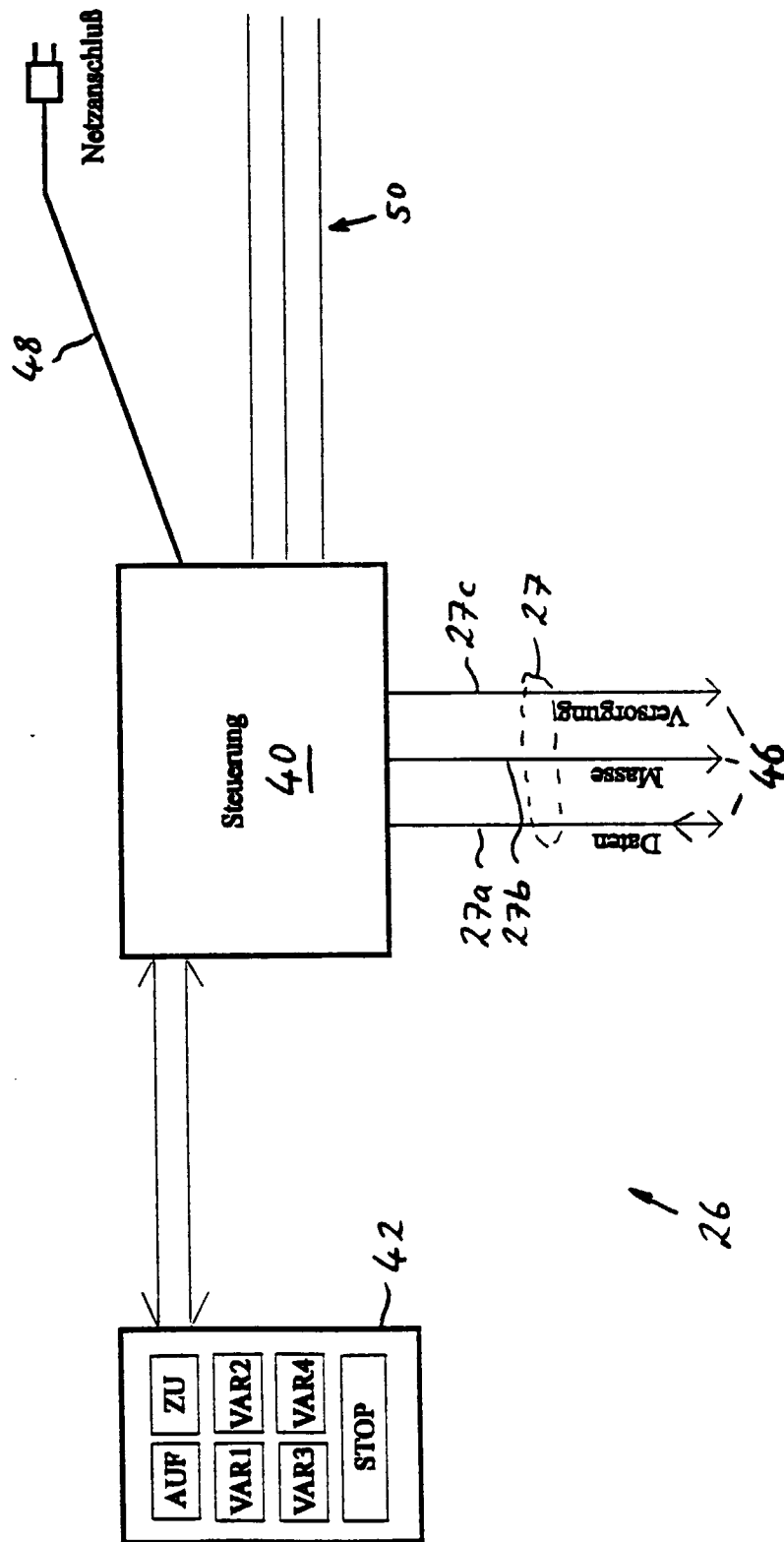


Fig. 3