

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 937 965 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.08.1999 Patentblatt 1999/34

(51) Int. Cl.⁶: G01D 5/245, B61L 23/00,
B61L 25/02

(21) Anmeldenummer: 99102219.5

(22) Anmeldetag: 01.02.1999

(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:
Della Torre, Alfred, Ing.
6330 Kufstein (AT)

(74) Vertreter:
Torggler, Paul Norbert et al
Wilhelm-Greilstrasse 16
6020 Innsbruck (AT)

(30) Priorität: 19.02.1998 DE 29802933 U

(71) Anmelder:
Della Torre, Alfred, Ing.
6330 Kufstein (AT)

(54) Positioniersystem

(57) Positioniersystem zum Positionieren zumindest einer entlang einer Positionierstrecke verfahrbaren Einheit, wobei zur Erfassung des Istwertes der Position der zu positionierenden Einheit eine Codeschiene entlang der Positionierstrecke angeordnet ist und die zu positionierende

Einheit eine die Codeschiene ablesende Leseeinrichtung aufweist. Die Codeschiene (7) weist erste Bereiche (16) mit einem Inkrementalcode und zweite Bereiche (17) mit einem Absolutcode auf.

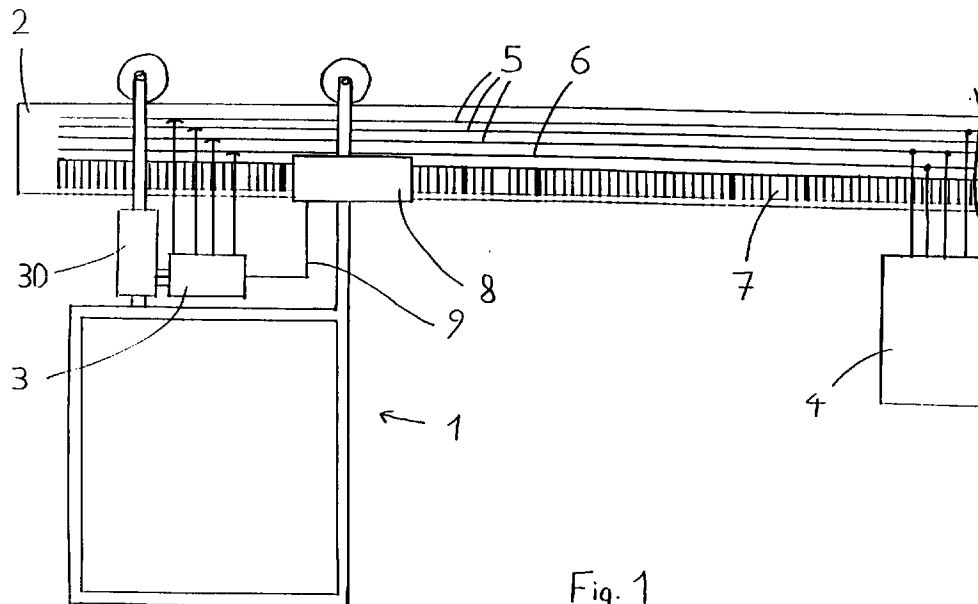


Fig. 1

EP 0 937 965 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Positioniersystem zum Positionieren zumindest einer entlang einer Positionierstrecke verfahrbaren Einheit, wobei zur Erfassung des Istwertes der Position der zu positionierenden Einheit eine Codeschiene entlang der Positionierstrecke angeordnet ist und die zu positionierende Einheit eine die Codeschiene ablesende Leseeinrichtung aufweist.

[0002] Ein solches Positioniersystem ist beispielsweise aus der EP-A1 209 076 bekannt. Bei diesem weist die Codeschiene, welche beispielsweise als Schlitzblech ausgebildet ist, einen Inkrementalcode auf, d.h. es sind an ihr regelmäßig beabstandete Markierungen in Form von Öffnungen vorgesehen, welche mittels einer Lichtschranke, die auf beiden Seiten des Schlitzbleches angeordnet ist, abgetastet werden. Mit diesem Positioniersystem können als Sollwerte der Position Relativwerte vorgegeben werden. Nachteilig daran ist, daß die Absolutwerte der Position nicht immer zuverlässig zur Verfügung stehen. Beispielsweise können sie bei Betriebsstörungen, wie bei einem Stromausfall, verlorengehen.

[0003] Andere Positioniersysteme verwenden daher zusätzlich zur Inkrementalmessung der Position eine Absolutmessung. Es handelt sich dabei um getrennt voneinander arbeitende Systeme, welche neben dem Nachteil der höheren Kosten auch einen größeren Platzbedarf im System aufweisen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Positioniersystem bereitzustellen, bei dem neben Relativwerten auch Absolutwerte der Position erfaßt werden, wobei das System kostengünstig sein soll und die zur Erfassung der Position benötigten Elemente einen möglichst geringen Platzbedarf aufweisen sollen.

[0005] Erfindungsgemäß gelingt dies dadurch, daß die Codeschiene erste Bereiche mit einem Inkrementalcode und zweite Bereiche mit einem Absolutcode aufweist.

[0006] Dadurch wird es ermöglicht unter Verwendung einer einzelnen Codeschiene sowohl Relativ- als auch Absolutwerte der Position zu erfassen. Weiters kann eine solche einzelne Codeschiene auch in die Stromschienenhalterung einer Fahrschiene für selbstfahrende Wageneinheiten integriert werden. Derartige Stromschienenhalterungen weisen normierte Größen auf und dienen zur Halterung der Schleifleitungen, welche zur Stromversorgung und Steuerung der selbstfahrenden Wageneinheiten benötigt werden. Eine Anbringung von mehr als einer einzelnen Codeschiene wäre in einer Stromschienenhalterung aus Platzgründen dagegen nicht möglich.

[0007] Eine Leseeinrichtung für eine derartige Stromschiene weist vorteilhafterweise zumindest einen vorderen Aufnehmer und einen hinteren Aufnehmer auf, die in Richtung der Codeschiene soweit voneinander beabstandet sind, daß zumindest einer der Aufnehmer

immer in einem Bereich der Codeschiene liegt, der einen Inkrementalcode aufweist. Günstigerweise sind zwei vordere und zwei hintere Aufnehmer vorgesehen, sodaß auch die Bewegungsrichtung ermittelt werden kann.

[0008] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung werden im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnung erläutert. In dieser zeigen:

- 5 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Systems zum Transportieren und Positionieren von Lasten,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch eine Fahrschiene zusammen mit den daran angebrachten Elementen,
- 15 Fig. 3 eine Vorderansicht einer Codeschiene,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch die Codeschiene von Fig. 3 und
- Fig. 5 eine Vorderansicht einer Leseeinrichtung.

[0009] Bei dem in Fig. 1 schematisch dargestellten System zum Transportieren und Positionieren von Lasten werden die zu positionierenden Einheiten von selbstfahrenden Wageneinheiten 1 gebildet, welche entlang einer Positionierstrecke in Form einer Fahrschiene 2 verfahrbar sind. Dazu weisen die selbstfahrenden Wageneinheiten einen von einer Wagensteuerung 3 angesteuerten Motor 30 auf. Die Energiezufuhr erfolgt über Stromversorgungsleitungen 5 und zur Ansteuerung der Wagensteuerung 3 mittels einer Systemsteuerung 4 sind eine oder mehrere Steuerleitungen 6 vorgesehen. Die Stromversorgungsleitungen 5 sowie die Steuerleitungen 6 sind als Schleifleitungen ausgebildet und werden von Schleifkontakten der selbstfahrenden Wageneinheit 1 abgetastet.

[0010] Derartige Systeme zum Transportieren von Lasten sind beispielsweise von den Fertigungsstraßen in der Automobilherstellung bekannt, und in der DE-GM 297 18 597.7 ist eine Steuereinrichtung für ein solches System beschrieben, welches eine Übertragung von Steuersignalen von der Systemsteuerung 4 zu einer Wagensteuerung 3 unter Verwendung nur einer einzelnen zusätzlichen Steuerleitung 6 ermöglicht.

[0011] An der Fahrschiene 2 ist neben den Schleifleitungen 5, 6 weiters eine aus einer Reihe von Teilsegmenten bestimmter Länge bestehende Codeschiene 7 angeordnet, deren Strichcode von einer Leseeinrichtung 8 ablesbar ist, wobei eine derartige Leseeinrichtung 8 an jeder der selbstfahrenden Wageneinheiten 1 in Höhe der Codeschiene 7 angeordnet ist. Aus den von der Codeschiene 7 abgelesenen Daten werden in der Leseeinrichtung 8 Istwerte der Position bzw. der Geschwindigkeit gebildet, welche über serielle Schnittstellen in der Leseeinrichtung 8 und der Wagensteuerung 3 und eine Datenleitung 9 zur Wagensteuerung 3 übertragen werden. In der Wagensteuerung 3 werden die Istwerte der Positionen bzw. Geschwindigkeiten der

selbstfahrenden Wageneinheiten mit den von der Systemsteuerung 4 vorgegebenen Sollwerten verglichen und aus den Abweichungen werden in der jeweiligen Wagensteuerung Stell- und Regelvorgänge für den Antriebsmotor ausgelöst.

[0012] Aus Fig. 2 ist ersichtlich, daß die Fahrschiene 2 die Form eines Doppel-T-Trägers aufweist, dessen Oberseite die Lauffläche für die Räder der selbstfahrenden Wageneinheiten bildet. An einer der Seitenflächen der Fahrschiene 2 ist eine Stromschienenhalterung 10 befestigt. Diese weist Rastelemente 11 auf, zwischen die die Stromversorgungsleitungen 5 und die Steuerleitung 6 einschnappbar sind. Weiters ist an den Rastelementen 11 der Stromschienenhalterung 10 die Codeschiene 7 befestigbar. Wie aus Fig. 4 ersichtlich, weist dazu die Codeschiene Rastelemente 12 auf, die an der Rückseite des Trägers 13 angeordnet sind. Diese Rastelemente 12 der Codeschiene 7 sind in die Rastelemente 11 der Stromschienenhalterung 10 einschnappbar.

[0013] Auf die Vorderseite des Trägers 13 ist eine retroreflektierende Folie 14 aufgeklebt. Diese Folie 14 wirft auf sie auftreffende Lichtstrahlen nach Art eines Katzenauges in die Richtung zurück, aus der sie gekommen sind. Die Folie 14 ist mit einem Strichcode versehen, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist. Die einzelnen Codestriche 15 werden dabei durch Aufbringen einer schwarzen (lichtabsorbierenden) Farbe gebildet, beispielsweise durch Bedrucken in einem Rollen-Siebdruckverfahren.

[0014] Der Strichcode der Codeschiene 7 weist erste Bereiche 16 und zweite Bereiche 17 auf. In den ersten Bereichen 16 ist der an der Codeschiene angebracht Code ein Inkrementalcode, während in den zweiten Bereichen 17 ein Absolutcode angebracht ist. Ein Inkrementalcode ist gekennzeichnet durch gleichmäßige Abstände 18 der einzelnen Codierungen (hier Codestriche 15), hingegen liegen bei einem Absolutcode unterschiedliche Abstände zwischen den einzelnen Codierungen vor. Günstigerweise wird auch in den zweiten Bereichen 17 mit dem Absolutcode der gleiche Referenzabstand wie der Abstand 18 zwischen den Codestrichen in den ersten Bereichen 16 mit dem Inkrementalcode verwendet, wobei nach jeweils einem Referenzabstand entweder ein Codestrich 15 oder kein Codestrich 15 vorhanden ist, wodurch eine logische 1 oder eine logische 0 codiert wird. Auf diese Weise werden durch die Codestriche 15 des zweiten Bereiches 17 binäre Zahlen gebildet, welche die absolute Lage des jeweiligen Bereiches 17 angeben. Beispielsweise kann die Länge einer derartigen binären Zahl 10 Bit betragen.

[0015] Zur Abgrenzung der ersten Bereiche 16 von den zweiten Bereichen 17 sind Bereichswchselmarkierungen 19 vorgesehen, welche durch Codestriche mit einer größeren Breite, vorzugsweise einer mindestens doppelt so großen Breite als die Codestriche innerhalb der ersten und zweiten Bereiche gebildet wer-

den. Die Längen 20 der ersten Bereiche 16 sind größer als die Längen 21 der zweiten Bereiche 17, vorzugsweise sind die ersten Bereiche 16 mindestens doppelt so lang als die zweiten Bereiche 17.

5 **[0016]** In Fig. 5 ist die in Richtung der Codeschiene gewandte Vorderseite einer Leseeinrichtung 8 schematisch dargestellt. Diese weist zwei vordere Aufnehmer 22, 23 und zwei hintere Aufnehmer 24, 25 auf. Jeder dieser Aufnehmer 22, 23, 24, 25 wird durch einen Infrarotsender 26 und einen Infrarotempfänger 27 gebildet. 10 Aufgrund der jeweils vor dem Infrarotsender 26 angeordneten Linsenoptik (nicht dargestellt in Fig. 5) weist die Auffrefffläche des Infrarotstrahls auf der Codeschiene einen Durchmesser nur ca. 1 mm² auf. Der Infrarotstrahl wird von der retroreflektierenden Folie 14 mit Ausnahme der Stellen, an denen sich ein Code- 15 strich 15 befindet, auf den Infrarotempfänger 27 zurückreflektiert und von diesem detektiert. Der Abstand 28, um den die beiden vorderen Aufnehmer 22, 23 in Richtung der Codeschiene versetzt voneinander angeordnet 20 sind, beträgt etwa ein Viertel des Abstandes 18 zwischen zwei Codestrichen 15 im ersten Bereich 16. Dadurch kann aus dem Phasenvergleich zwischen den gepulsten Signalen des Infrarotempfängers des Aufnehmers 22 und denjenigen des Infrarotempfängers des Aufnehmers 23 die Bewegungsrichtung ermittelt werden. Den gleichen Abstand 28 weisen auch die beiden hinteren Aufnehmer 22, 23 auf, aus deren Signalen daher ebenfalls die Bewegungsrichtung ermittelt werden kann. 25 30

[0017] Da der Abstand 29 zwischen den vorderen Aufnehmern 22, 23 und den hinteren Aufnehmern 24, 25 größer ist als die Länge 21 des zweiten Bereiches 17, befinden sich immer entweder die vorderen Aufnehmer 22, 23 oder die hinteren Aufnehmer 24, 25 in einem ersten Bereich 16 mit einem Inkrementalcode. Dies ist wesentlich für die Positionsbestimmung, falls sich die zu positionierenden Einheiten mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegen können. Davon wird bei 35 der nachfolgenden Erläuterung der Funktionsweise ausgegangen.

[0018] Beim Einschalten der Anlage oder nach einer Betriebsstörung, wenn die Positionen einer oder mehrerer zu positionierenden Einheiten unbekannt sind, wird 40 zunächst ein Referenzlauf dieser Einheiten durchgeführt. Dabei bewegt sich die Einheit mit einer definierten Geschwindigkeit. Beim Überqueren einer Bereichswchselmarkierung 19 wird diese anhand der Länge des Dunkelsignals von der Leseeinrichtung erkannt. 45 Aus dem Abstand zweier aufeinanderfolgender Bereichswchselmarkierungen 19 wird bestimmt, ob sich die vorderen Aufnehmer 22, 23 bzw. die hinteren Aufnehmer 24, 25 in einem ersten Bereich 16 oder einem zweiten Bereich 17 befinden. Die Information, ob 50 sich die vorderen Aufnehmer 22, 23 bzw. die hinteren Aufnehmer 24, 25 in einem ersten Bereich oder einem zweiten Bereich befinden, wird gespeichert und in der Folge bei jedem Überqueren einer Bereichswchsel-

markierung aktualisiert. Wird in der Folge ein zweiter Bereich 17 von den vorderen oder hinteren Aufnehmern durchlaufen, so kann die absolute Position ermittelt werden und der Referenzlauf ist beendet.

[0019] In der Folge kann die Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung der einzelnen Einheiten beliebig variiert werden. Immer befinden sich entweder die vorderen Aufnehmer 22, 23 oder die hinteren Aufnehmer 24, 25 in einem ersten Bereich 16 mit einem Inkrementalcode und aus der Geschwindigkeit der Abfolge der Codestriche 15 im ersten Bereich 16 kann die Geschwindigkeit der Wageneinheit in der Leseinheit 8 berechnet werden. Dieser Geschwindigkeitswert kann von der Leseinheit 8 zur Wagensteuerung 3 und weiter zur Systemsteuerung 4 übermittelt werden.

[0020] Zur Erläuterung der Positionsbestimmung, die in der Leseinrichtung durchgeführt wird, nehmen wir zunächst an, daß sich sowohl die vorderen 22, 23 als auch die hinteren Aufnehmer 24, 25 im gleichen ersten Bereich 16 befinden und daß sich die Wageneinheit in Vorwärtsrichtung bewegt. Sobald die vorderen Aufnehmer 22, 23 eine Bereichswchselmarkierung 19 überqueren und in einen zweiten Bereich eintreten, beginnt eine Absolutbestimmung der Position über die vorderen Aufnehmer 22, 23, wobei der dazu notwendige Wert der Geschwindigkeit der Wageneinheit von den hinteren Aufnehmern 24, 25 geliefert wird. Wenn die vorderen Aufnehmer 22, 23 am Ende des zweiten Bereiches 17 eine weitere Bereichswchselmarkierung 19 überqueren (diese wird aus der Länge des Dunkelsignals in Verbindung mit der Wagengeschwindigkeit erkannt), ist die Absolutmessung abgeschlossen und der Absolutwert der Position wird gespeichert. Bei der weiteren Bewegung wird bei jedem Überschreiten eines Codestriches 15 der vorderen Aufnehmer 22, 23 jeweils ein Abstand 18 zu diesem Absolutwert addiert und weiters die Geschwindigkeit der Wageneinheit anhand der Signale der vorderen Aufnehmer bestimmt. Wenn als nächstes die hinteren Aufnehmer 24, 25 eine Bereichswchselmarkierung 19 überqueren und von einem ersten Bereich 16 in den zweiten Bereich 17, der zuvor von den vorderen Aufnehmern 22, 23 durchlaufen wurde, gelangen, ist eine Kontrollmessung des Absolutwertes der Position durch die hinteren Aufnehmer 24, 25 möglich, wobei das Geschwindigkeitsreferenzsignal von den vorderen Aufnehmern 22, 23 geliefert wird. Wenn die hinteren Aufnehmer die Bereichswchselmarkierung 19 erreichen, ist die Absolutmessung abgeschlossen und die hinteren Aufnehmer addieren in der Folge die Inkrementalwerte der Positionsveränderung zum Absolutwert der Position und liefern das Geschwindigkeitsreferenzsignal, welches auch für die nächste Absolutmessung benötigt wird, sobald die vorderen Aufnehmer 22, 23 wiederum eine Bereichswchselmarkierung 19 überqueren.

[0021] Die Funktionsweise kann folgendermaßen zusammengefaßt werden: Nach der Referenzfahrt ist bekannt, in welcher Bereichsart sich vordere und hin-

tere Aufnehmer befinden. Immer befindet sich zumindest eines der Aufnehmerpaare (vorderes oder hinteres) in einem Inkrementalbereich, welches zur Bestimmung der Geschwindigkeit herangezogen werden kann. Anhand der Geschwindigkeit und der Impulsdauer bei Überqueren eines Codestriches kann eine Bereichswchselmarkierung erkannt werden. Wenn eines der Aufnehmerpaare einen Bereich mit einem Absolutcode durchläuft, wird ein Absolutwert der Position bestimmt, zu dem in der Folge die Inkremente der Bewegung addiert werden.

[0022] Das erfindungsgemäße Positioniersystem kann für eine Vielzahl von Positionieraufgaben eingesetzt werden. Neben dem in Fig. 1 gezeigten System zum Transportieren und Positionieren von Lasten kommt insbesondere ein Einsatz bei der Positionsermittlung in Hochregallagern, bei der Ermittlung der aktuellen Hubhöhe bei Hubstationen, beim Anfahren von Auf- und Abgabestationen in der Lagertechnik in Frage.

Patentansprüche

1. Positioniersystem zum Positionieren zumindest einer entlang einer Positionierstrecke verfahrbaren Einheit, wobei zur Erfassung des Istwertes der Position der zu positionierenden Einheit eine Codeschiene entlang der Positionierstrecke angeordnet ist und die zu positionierende Einheit eine die Codeschiene ablesende Leseinrichtung aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Codeschiene (7) erste Bereiche (16) mit einem Inkrementalcode und zweite Bereiche (17) mit einem Absolutcode aufweist.
2. Positioniersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ersten Bereiche (16) und die zweiten Bereiche (17) einander abwechseln.
3. Positioniersystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Codeschiene (7) einen Träger (13) aufweist, auf dem eine retroreflektierende Folie (14) angeordnet ist, vorzugsweise aufgeklebt ist, welche mit einem Strichcode versehen ist.
4. Positioniersystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Strichcode aufgedruckt ist.
5. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Codeschiene (7) zwischen einem ersten Bereich (16) und einem zweiten Bereich (17) jeweils eine Bereichswchselmarkierung (19) aufweist.
6. Positioniersystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bereichswchselmarkie-

zung (19) ein Codestrich (15) mit einer größeren Breite, vorzugsweise einer mindestens doppelt so großen Breite, als die Codestriche (15) innerhalb der ersten und zweiten Bereiche (16, 17) ist.

7. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Bereich (16) länger ist, vorzugsweise mindestens doppelt so lang ist, als der zweite Bereich (17).

8. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Leseeinrichtung (8) zumindest einen vorderen Aufnehmer (22, 23) und zumindest einen hinteren Aufnehmer (24, 25) aufweist, die in Richtung der Codeschiene (7) voneinander beabstandet sind.

9. Positioniersystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zwei vordere Aufnehmer (22, 23) und zwei hintere Aufnehmer (24, 25) vorgesehen sind.

10. Positioniersystem nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden vorderen Aufnehmer (22, 23) bzw. die beiden hinteren Aufnehmer (24, 25) in Richtung der Codeschiene (7) voneinander einen derartigen Abstand (28) aufweisen, daß sie bei einer Bewegung über einen Codestrich (15) der Codeschiene (7) zueinander versetzte Impulse erzeugen, aus deren Phasenvergleich die Bewegungsrichtung bestimmbar ist, wobei der Abstand (28) vorzugsweise etwa ein Viertel des Abstandes zwischen zwei Codestrichen im ersten Bereich beträgt.

11. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der vordere Aufnehmer bzw. die vorderen Aufnehmer (22, 23) vom hinteren Aufnehmer bzw. von den hinteren Aufnehmern (24, 25) einen Abstand (29) aufweist bzw. aufweisen, der größer ist als die Länge (20) des zweiten Bereiches.

12. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Aufnehmer (22, 23, 24, 25) einen Infrarotsender (26) mit einer Linsenoptik und einen Infrarotempfänger (27) aufweist.

13. Positioniersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die zu positionierende Einheit eine selbstfahrende Wageneinheit (1) mit einem Antriebsmotor (4) ist, der von einer Motorsteuerung (3) ansteuerbar ist, welche über zumindest eine Steuerleitung (6) mit einer Systemsteuerung (4) verbunden ist.

14. Positioniersystem nach Anspruch 13, dadurch

gekennzeichnet, daß die Leseeinrichtung (8) über eine Datenleitung (9) mit der Motorsteuerung (3) verbunden ist.

5 15. Codeschiene eines Positioniersystems zumindest einer entlang einer Fahrschiene verfahrbaren selbstfahrenden Wageneinheit, wobei an der Fahrschiene eine Stromschienehalterung angeordnet ist, welche Rastelemente aufweist, in die die Schleifleitungen zur Stromversorgung und Steuerung der selbstfahrenden Wageneinheit einschnappbar sind, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Codeschiene (7) Rastelemente (12) zum Einschnappen in die Rastelemente (11) der Stromschienehalterung (10) aufweist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

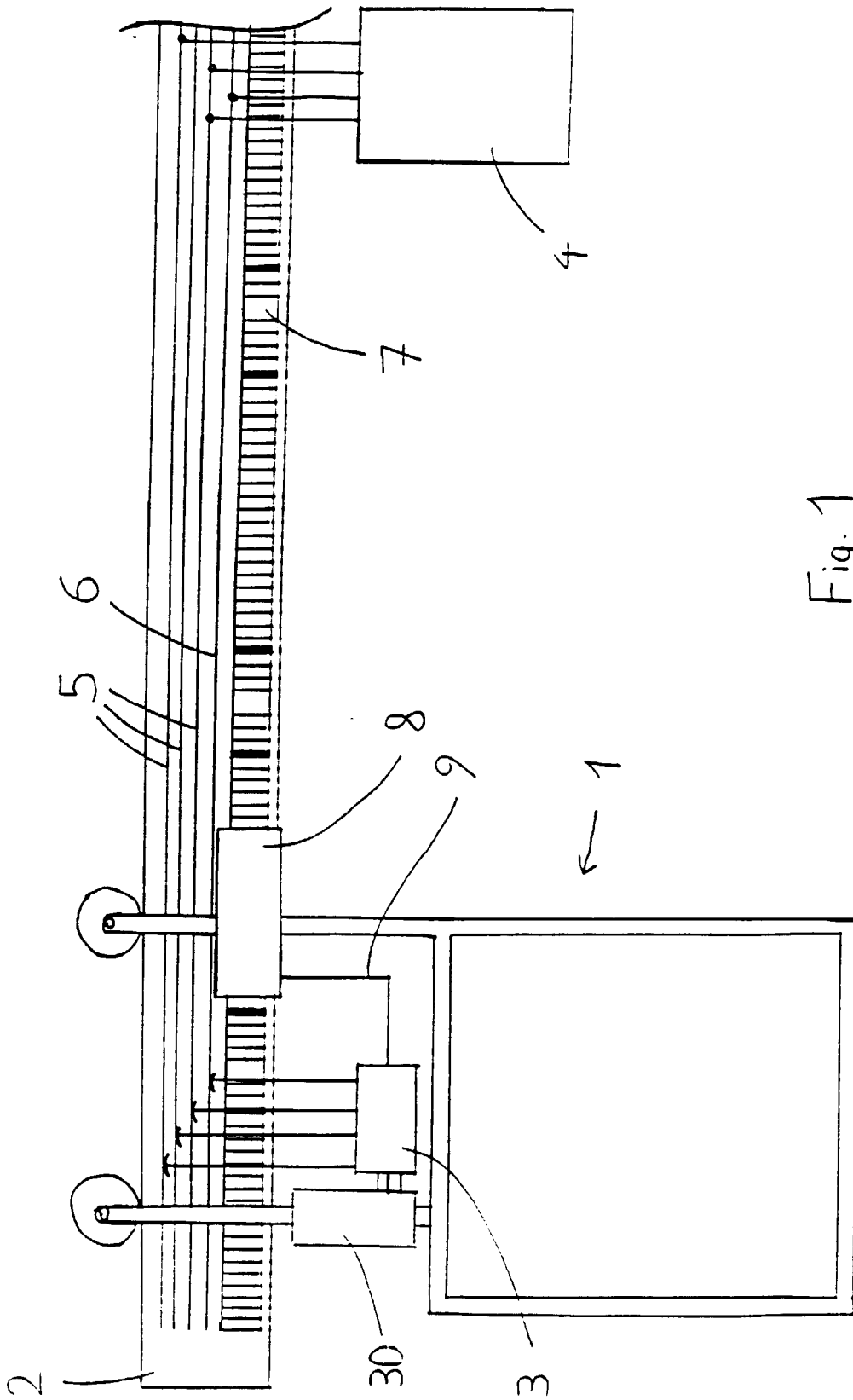


Fig. 1

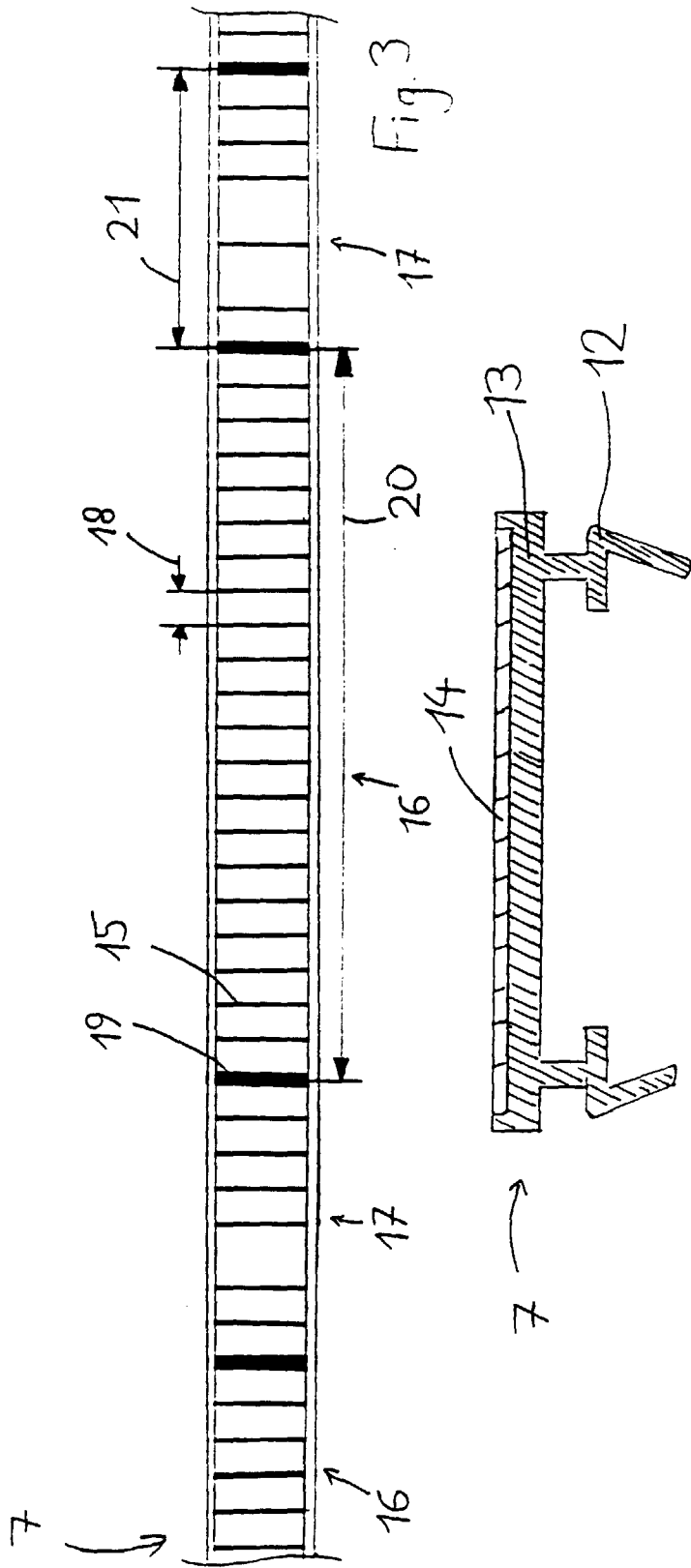


Fig. 4

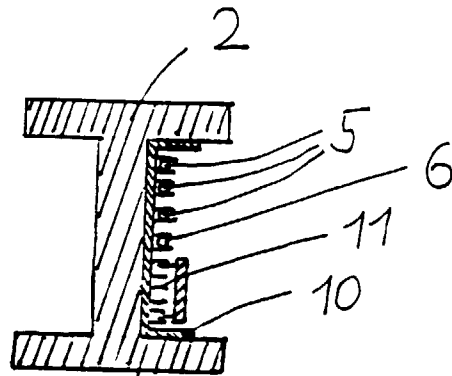


Fig. 2

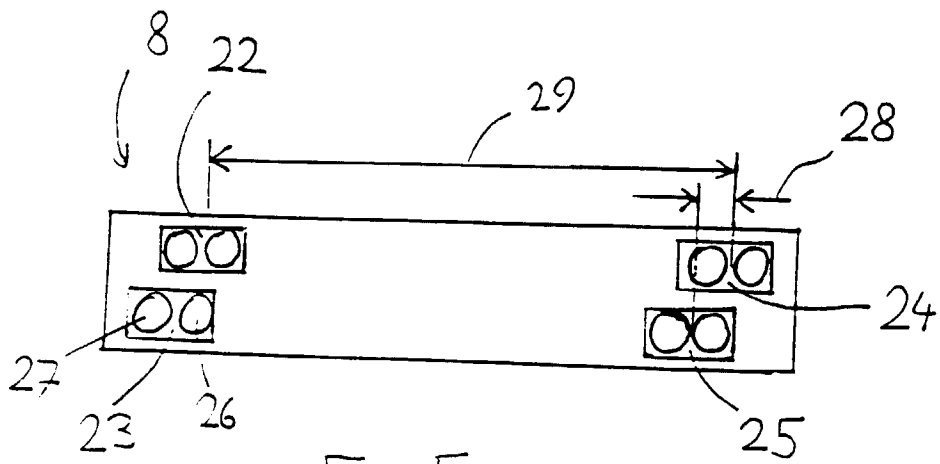


Fig. 5



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 10 2219

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 38 18 044 A (KUEHNE CHRISTOPH DIPL PHYS) 30. November 1989	1,2,5-8, 11	G01D5/245 B61L23/00
Y	* Spalte 2, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildungen 1-4 *	3,4,9, 10,12-15	B61L25/02
Y	DE 44 38 156 A (HEIDENHAIN GMBH DR JOHANNES) 14. Juni 1995 * das ganze Dokument *	3,4,8,15	
Y	EP 0 490 206 A (TESA SA) 17. Juni 1992 * das ganze Dokument *	8-10,12	
Y	EP 0 180 283 A (PEES STEUER & REGELANLAGEN) 7. Mai 1986 * das ganze Dokument *	8-10	
D,Y	DE 297 18 597 U (DELLA TORRE ALFRED ING) 18. Dezember 1997 * das ganze Dokument *	13,14	
A	WO 93 20403 A (PARTEK CARGOTEC OY ;KILPINEN ANTTI (FI); SIREN STEN (FI)) 14. Oktober 1993 * das ganze Dokument *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6) G01D B61L G01B
A	DE 44 36 784 A (ZEISS CARL FA) 27. April 1995	1	
A	EP 0 425 772 A (ELECTROMOTIVE SYSTEMS INC) 8. Mai 1991	1,13-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. Juni 1999	Prüfer Reekmans, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 2219

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-06-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3818044 A	30-11-1989	KEINE	
DE 4438156 A	14-06-1995	EP 0662603 A	12-07-1995
		DE 9422130 U	09-04-1998
		DE 59305801 D	17-04-1997
		JP 7209025 A	11-08-1995
		US 5553390 A	10-09-1996
EP 0490206 A	17-06-1992	CH 683798 A	13-05-1994
		AT 128544 T	15-10-1995
		DE 69113415 D	02-11-1995
		DE 69113415 T	15-05-1996
		ES 2032719 T	01-02-1996
		JP 4309814 A	02-11-1992
		US 5235181 A	10-08-1993
EP 0180283 A	07-05-1986	DE 3440052 A	07-05-1986
DE 29718597 U	18-12-1997	KEINE	
WO 9320403 A	14-10-1993	FI 921531 A	08-10-1993
		AU 3754593 A	08-11-1993
		DE 69307135 D	13-02-1997
		DE 69307135 T	24-04-1997
		EP 0635115 A	25-01-1995
		US 5539993 A	30-07-1996
DE 4436784 A	27-04-1995	KEINE	
EP 0425772 A	08-05-1991	AT 120145 T	15-04-1995
		DE 59008756 D	27-04-1995
		US 5141183 A	25-08-1992

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82