



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHEIT

(19) DD (11) 229 836 A1

4(51) H 02 K 41/03

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 02 K / 270 897 6

(22) 17.12.84

(44) 13.11.85

(71) Technische Hochschule Karl-Marx-Stadt, 9010 Karl-Marx-Stadt, PSF 964, DD

(72) Kiehnscherf, Richard, Dipl.-Ing.; Rauch, Manfred, Dr. sc. techn.; Richter, Herrmann, Dipl.-Ing., DD

(54) Linearer Schrittmotor

(57) Die Erfindung betrifft einen linearen Schrittmotor, der nach dem Reluktanzprinzip arbeitet und vorzugsweise für den Einsatz in der Druck- und Schreibtechnik geeignet ist. Ziel und Aufgabe der Erfindung ist es, einen Motor zu entwickeln, der einen relativ geringen Herstellungsaufwand aufweist, ein günstiges Masse-Leistungsverhältnis bei minimalen äußeren Abmessungen besitzt und bei dem der Luftspalt einfach eingestellt werden kann. Erfindungsgemäß besteht der Motor aus einem massiven oder geblechten Magnetkörper, der aus mehreren, in einer Ebene liegenden, u-förmigen und mit Wicklungen versehenen Magnetsystemen besteht, deren Verzahnung um die konstruktive Schrittweite versetzt ist und einer Schiene, deren Verzahnung der der Magnetsysteme entspricht. Die einzelnen Magnetsysteme sind mittels Schlitze derart voneinander getrennt, daß eine hohe magnetische Trennung garantiert wird. An ausgewählten Polen der Magnetsysteme befinden sich Klemmvorrichtungen für die Aufnahme der auf Exzenterbolzen befestigten Räder mit denen der Luftspalt zwischen Magnetkörper und Schiene eingestellt werden kann. Fig. 2

ISSN 0433-6461

8 Seiten

Titel der Erfindung

Linearer Schrittmotor

Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft einen linearen Schrittmotor nach dem Reluktanzprinzip zur Erzielung definierter Schrittweiten. Die Erfindung eignet sich vorzugsweise für den Einsatz als Lineartransportmechanismus in Druck- und Schreibwerken.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In der DD-PS 101 251 wird ein linearer Schrittantrieb beschrieben, bei dem die U-förmigen Elektromagneten magnetisch entkoppelt und konzentrisch um den als Stator fungierenden prismatischen Kern angeordnet sind. Die Elektromagnete befinden sich in einem Gehäuse, welches auf dem prismatischen Kern gelagert ist und sind einzeln einstellbar.

Die DE-OS 2444492 beschreibt einen linearen Schrittmotor mit paarweise erregten Polen in dem der magnetische Fluß in aufeinanderfolgenden Polen entgegengesetzt gerichtet ist und die miteinander verkoppelt sind. Die Lagerung erfolgt in einem nichtmagnetischen Rahmen.

Der Lineartransportmechanismus in DE-OS 2718489 enthält oben- und untenliegende E-Kerne, die mit federnden Rahmen verbunden sind, um Toleranzen der Schiene auszugleichen. Der Fluß ist verkoppelt. Die beiden E-Kerne besitzen an beiden

Seiten Fortsätze, in denen sich die Rollen und Wellen für die Lagerung befinden.

In der DE-OS 2826940 wird ein Hochleistungsschrittmotor mit einem günstigen Masse-Leistungsverhältnis beschrieben. Der Stator ist in diesem Fall der aktive Teil und der Läufer als Kurzläufer ausgebildet. Zur Verhinderung bzw. Reduzierung des magnetischen Längsflusses im Läufer wird dieser aus abwechselnd magnetisch und nichtmagnetischen Segmenten aufgebaut bzw. der Läufer enthält Durchbrüche, die den magnetischen Längsfluß auf 25% und vorzugsweise auf 10% verringern.

Der Zweiphasenschrittmotor der DE-OS 3149943 besitzt einen polarisierten Rotor mit Nord-, Südpolsegmenten und einen in vier Pole geteilten symmetrischen Stator, der über Zwischenstege verbunden ist. Durch die wechselseitige Ansteuerung werden hier Flußumverteilungen über die einzelnen Pole erreicht.

Der wesentliche Nachteil der bekannten Lösungen besteht darin, daß für die Aufnahme der E-Kerne Gehäuse oder Rahmenkonstruktionen verwendet werden, die eine magnetische Entkopplung der Systeme untereinander gewährleisten, aber eine genaue Justage der einzelnen Systeme zueinander erfordern. Die Gehäuse oder Rahmen enthalten dann die jeweiligen einstellbaren Lagerungen. Eine Verlängerung des E-Kernes nach beiden Seiten zu Lagerzwecken führt zwar zu einer Einsparung eines tragenden Gehäuses, erfordert aber zusätzliches magnetisches Material für die Lageraufnahme, die Einstellung des Luftspaltes ist nur über eine Rahmenkonstruktion möglich. Nachteil bei den bekannten Lösungen sind das ungünstige Masse-Leistungsverhältnis der Motoren, die hauptsächlich in zusätzlichen Rahmen- bzw. Lageraufnahmekonstruktionen begründet sind.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, einen linearen Schrittmotor mit einem günstigen Masse-Leistungsverhältnis zu schaffen,

der einen geringen Herstellungsaufwand besitzt und bei dem die Einstellung des Luftspaltes zwischen Magnetkörper und Schiene einfach realisiert wird.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Aufgabe der Erfindung ist es, einen linearen Schrittmotor mit einem günstigen Masse-Leistungsverhältnis sowie minimalen äußeren Abmessungen herzustellen, bei dem die Justage der einzelnen Magnetsysteme zueinander entfällt, und bei dem keine zusätzlichen Rahmen- bzw. Lageraufnahmekonstruktionen benötigt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem Motor gelöst, der aus einem Magnetkörper, welcher aus mehreren in einer Ebene liegenden, u-förmigen und mit Wicklungen versehene Magnetsystemen besteht, die je eine Verzahnung besitzen, welche um eine konstruktive Schrittweite versetzt ist, und einer Schiene, deren Verzahnung mit der der Magnetsysteme identisch ist und ihr nahe gegenüberstehend angeordnet ist.

Der Magnetkörper besteht aus einem Stück, das massiv oder geblecht sein kann, wobei die einzelnen Magnetsysteme durch Schlitze derart voneinander getrennt sind, daß die verbleibenden Zwischenstege eine ausreichende mechanische Festigkeit und eine magnetische Trennung der einzelnen Systeme garantieren. Das Verhältnis der Zwischenstegquerschnitt zum Magnetsystemquerschnitt ist kleiner 5%. Weiterhin befinden sich an ausgewählten Polen der Magnetsysteme Klemmvorrichtungen für die Aufnahme der an Exzenterbolzen befestigten Räder, durch die die Größe des Luftspaltes zwischen Magnetkörper und Schiene einfach und schnell eingestellt werden kann. Die Exzenterbolzen bestehen aus einem Material mit geringer magnetischer Leitfähigkeit. Weiterhin sind auf der Schiene geeignete Flächen zur Führung des Magnetkörpers vorgesehen.

Der Magnetkörper wird aus einem Stück gefertigt, was den Vorteil hat, daß die einzelnen Magnetsysteme nach der Fertigung nicht mehr zueinander justiert werden müssen und somit den Herstellungsaufwand verringern. Durch seine geringen Abmessungen und dadurch, daß für die Aufnahme der Elektromagnete keine Gehäuse oder Rahmenkonstruktionen verwendet werden, zeichnet sich der erfindungsgemäße Motor durch ein sehr günstiges Masse-Leistungsverhältnis aus.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 Schnittdarstellung des linearen Schrittmotors ohne Räder und Exzenterbolzen

Fig. 2 Seitenansicht des linearen Schrittmotors

Fig. 3 Schnittdarstellung des linearen Schrittmotors

Der lineare Schrittmotor besteht aus einer verzahnten Schiene 9 und dem Magnetkörper 1, dessen u-förmige Magnetsysteme 1.1 - 1.n (z. B. $n = 3$) in bekannter Weise mit Wicklungen 2.1 - 2.n versehen und so angeordnet sind, daß die Verzahnung der Magnetsysteme 1.1 - 1.n zueinander um die konstruktive Schrittweite versetzt ist. Die Schlitzte 3.1 - 3.n-1 bewirken eine Querschnittverringerng zwischen den Magnetsystemen 1.1 - 1.n was eine ausreichende magnetische Trennung zur Folge hat. Die verbleibenden Zwischenstege 4.1 - 4.n-1, deren Querschnittsfläche weniger als 5% der Querschnittsfläche des Magnetsystems beträgt, gewährleisten eine ausreichende mechanische Festigkeit des Magnetkörpers 1. Im Ausführungsbeispiel dienen die äußeren Pole der außenliegenden Magnetsysteme 1.1 - 1.n als Halteelemente für die mit Rädern 6.1 - 6.4 versehenen Exzenterbolzen 7.1 - 7.4. Die Klemmvorrichtungen 5.1 - 5.4 ermöglichen ein einfaches

Einstellen des Luftspaltes 8 zwischen Magnetkörper 1 und Schiene 9 und können auch in anderen Polen des Magnetkörpers 1 angeordnet sein, so daß möglichst stabile und minimale Stützweiten der Lagerungen erzielt werden.

Erfindungsanspruch

1. Linearschrittmotor nach dem Reluktanzprinzip, gekennzeichnet dadurch, daß der Motor aus einem Magnetkörper (1) mit mehreren, in einer Ebene liegenden, u-förmigen, mit Wicklungen (2.1 - 2.n) versehenen Magnetsystemen (1.1 - 1.n), deren Verzahnungen um die konstruktive Schrittweite versetzt sind und die mittels Schlitzten (3.1 - 3.n-1) derart voneinander getrennt sind, daß die verbleibenden Zwischenstege (4.1 - 4.n-1) ausreichende mechanische Festigkeit und eine magnetische Trennung garantieren, wobei das Verhältnis der Zwischenstegquerschnitte zum Magnetsystemquerschnitt kleiner 5% ist, und einer verzahnten Schiene (9) besteht und daß sich an ausgewählten Polen der Magnetsysteme (1.1 - 1.n) Klemmvorrichtungen (5.1, 5.2 ...) für die auf Exzenterbolzen (7.1, 7.2 ...), die aus einem Material mit geringer magnetischer Leitfähigkeit bestehen, befestigte Räder (6.1, 6.2 ..) befinden.
2. Linearschrittmotor nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Magnetkörper (1) aus einem massiven oder geblechten Stück besteht.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

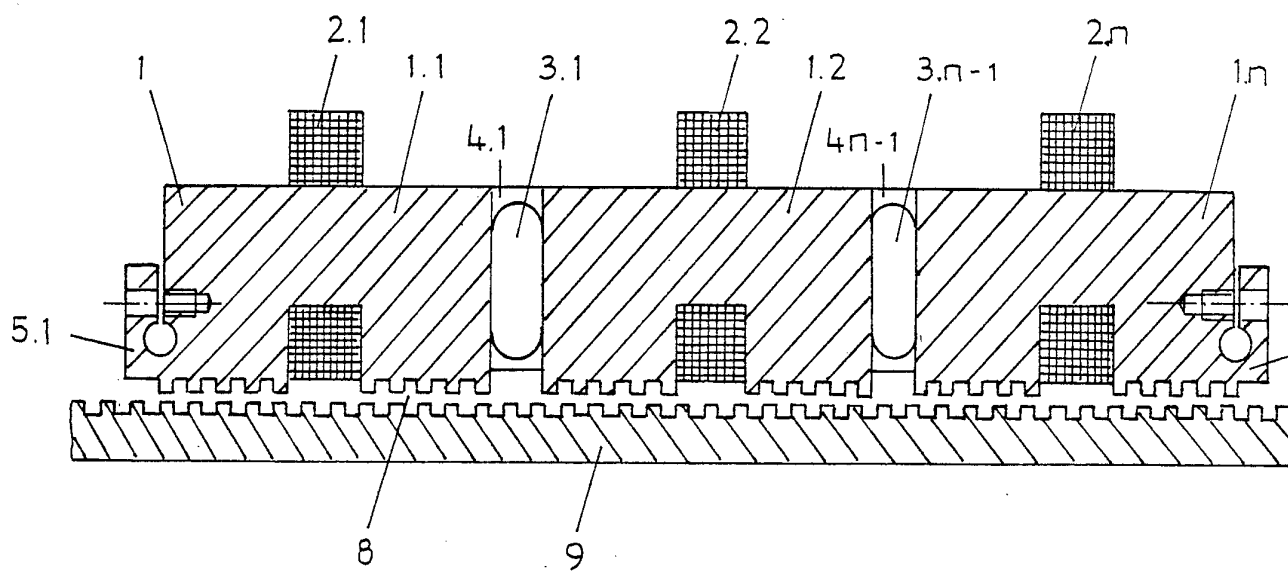


Fig. 1

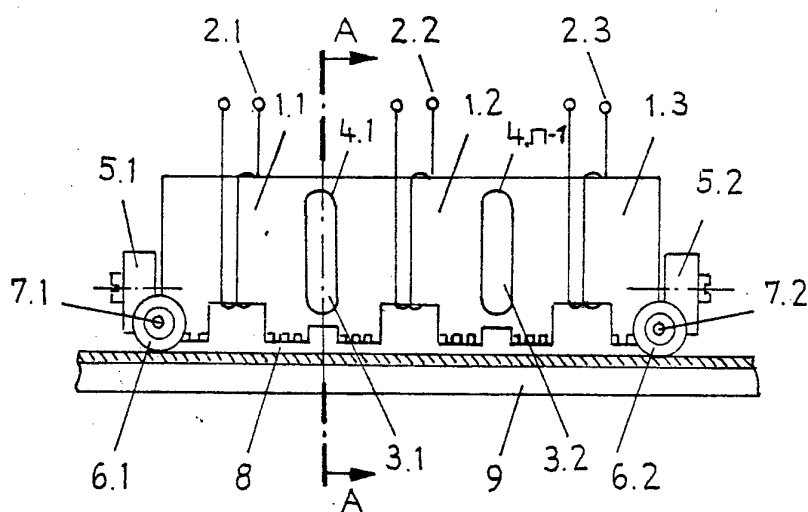


Fig. 2

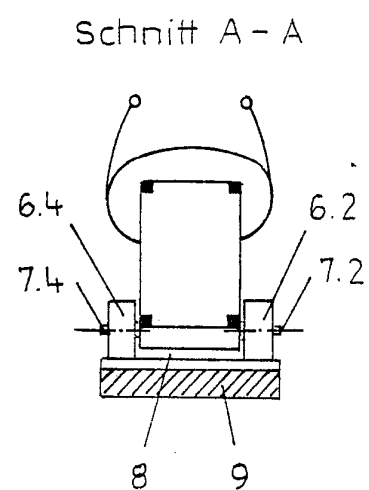


Fig. 3