



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 59 820 A1** 2005.07.21

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 59 820.0**

(22) Anmeldetag: **19.12.2003**

(43) Offenlegungstag: **21.07.2005**

(51) Int Cl.7: **H02K 41/03**

(71) Anmelder:

Siemens AG, 80333 München, DE

(72) Erfinder:

**Muth, Michael, 81737 München, DE; Brand, Jan,
81539 München, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 101 43 808 A1

WO 02/0 87 061 A1

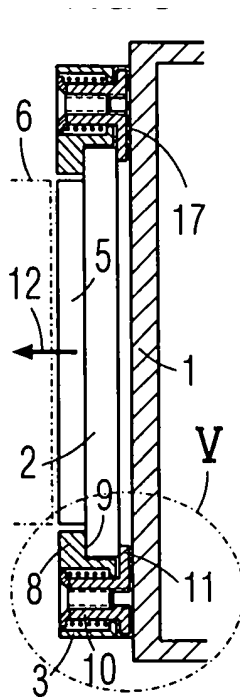
Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Einrichtung zum Fixieren einer Magnetschiene eines elektrischen Linearmotors an einem Träger**

(57) Zusammenfassung: Eine Magnetschiene (2) eines elektrischen Linearmotors legt sich mit ihrer Oberseite an überlappende Anschlagsschultern (9) von Halteelementen an, die an einem Träger (1) fest verankert sind und die in einer definierten Höhe über dem Träger (1) angeordnet sind. Der Abstand zwischen dem Träger (1) und der Anschlagsschulter (9) ist größer als die entsprechende Dicke der Magnetschiene (2), die mittels Federelementen (10) mit geringer Vorspannung definiert gegen die Anschlagsschulter (9) gedrückt wird.

Dadurch wird der Abstand der Magnetschiene (2) zu einem Spulenteil (6) des Linearmotors unabhängig von Dickenunterschieden konstant gehalten und eine Verspannung der längsverschiebbaren Magnetschiene (2) mit dem Träger (1) von unterschiedlicher Wärmedehnung vermieden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zum Fixieren einer Magnetschiene eines elektrischen Linearmotors an einem Träger mittels zumindest eines am Träger fest verankerten Halters, der mit Anschlagschultern die Magnetschiene auf deren dem Träger abgewandten Oberseite übergreift.

Stand der Technik

[0002] Eine derartige Einrichtung ist z.B. durch die DE 10143808 A bekannt geworden. Danach ist die Magnetschiene auf ihrer Oberseite mit Permanentmagneten belegt und auf ihrer Unterseite mittels seitlicher prazisenartiger Klemmstücke fest mit dem Träger verspannt. Zwischen den Permanentmagneten und einem darüber verfahrbaren Spulenteil besteht eine sehr hohe Anziehungskraft. Die Klemmstücke pressen die Magnetschiene so fest gegen den Träger, dass selbst unter der Wirkung dieser Anziehungskraft die Magnetschiene sicher am Träger fixiert bleibt. Durch das Verspannen der Magnetschiene mit dem Träger besteht eine enge Wechselbeziehung, durch die Störeffekte unmittelbar übertragen werden.

Aufgabenstellung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Magnetschiene vom Träger weitgehend zu entkoppeln.

[0004] Diese Aufgabe wird durch die Erfindung gemäß Anspruch 1 gelöst. Durch die Anschlagschultern wird eine definierte Anlage für die Magnetschiene auf ihrer Oberseite geschaffen, so dass der Abstand zum Spulenteil des Linearmotors unabhängig von der Ebenheit des Trägers und der Dicke der Schiene bleibt. Die elektromagnetische Wechselbeziehungen zwischen dem Spulenteil und der Magnetschiene werden nicht durch unterschiedliche Abstände beeinträchtigt. Es genügt, die Magnetschiene mit geringerer Vorspannung an den Anschlägen anliegen zu lassen, so dass unterschiedliche Wärmedehnungen zwischen der Magnetschiene und dem Träger dadurch kompensiert werden können, dass sich die Magnetschiene in ihrer Längsrichtung ohne die Gefahr des Verspannens mit dem Träger ausdehnen kann. Da die Magnetschiene nicht mehr unmittelbar am Träger aufliegt, wird ein großflächiger Wärmekontakt vermieden, so dass eine einseitige Erwärmung des Trägers entlang der Magnetschiene weitgehend vermieden werden kann.

[0005] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Ansprüchen 2 bis 12 gekennzeichnet: Durch die Ausbildung der Anschlagschulter und der Fußfläche in einem Grundkörper nach Anspruch 2 kann ein definierter Abstand eingestellt werden, der

ein einheitliches Höhenniveau der Anschlagschultern sichert.

[0006] Durch die Weiterbildung nach Anspruch 3 liegen die Verankerungspunkte mit dem Träger außerhalb der Magnetschiene, was die Wärmekopplung verringert.

[0007] Die Halter nach Anspruch 4 können so kurz gehalten werden, dass sich selbst bei unterschiedlicher Wärmedehnung keine nennenswerte Verspannung zum Träger ergibt.

[0008] Durch die Weiterbildung nach Anspruch 5 wird die Anzahl der Halter verringert.

[0009] Die Spannungen nach Anspruch 6 können mit geringer Vorspannung an der Magnetschiene anliegen, so dass sich diese ohne nennenswerten Widerstand dehnen kann.

[0010] Durch die Weiterbildung nach Anspruch 7 werden die Verschiebungen an den Magnetbahnen minimiert.

[0011] Durch die Weiterbildung nach Anspruch 8 wird eine weitere Entkopplung der Magnetschiene vom Träger erreicht.

[0012] Durch die Zuordnung des Federelements zum Halter nach Anspruch 9 wird auch im Hinblick auf die Federkräfte eine vollkommene Entkopplung vom Träger erreicht. Da alle Funktionsmaße innerhalb des Halters ausgebildet sind, ist es möglich, unabhängig von den Einbauverhältnissen eine definierte Federkraft einzuhalten.

[0013] Beim Halter nach den Ansprüchen 10 und 11 wird die definierte Federwirkung in einfacher und sicherer Weise gewährleistet.

[0014] Das Federelement nach Anspruch 12 hat den Vorteil, dass die Feder vor dem Ansetzen des Halters an die Magnetschiene entspannt und im angelegten Zustand gespannt werden kann, was die Montage erleichtert.

Ausführungsbeispiel

[0015] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

[0016] [Fig. 1](#) eine Draufsicht auf einen Träger mit Magnetschienen eines Linearmotors und mit Haltern,

[0017] [Fig. 2](#) einen vergrößerten Ausschnitt II aus [Fig. 1](#),

[0018] [Fig. 3](#) einen Schnitt entlang der Linie III-III in

[Fig. 2](#),

[0019] [Fig. 4](#) eine Seitenansicht der Teile nach [Fig. 2](#),

[0020] [Fig. 5](#) einen vergrößerten Ausschnitt V aus [Fig. 3](#).

[0021] [Fig. 1](#) zeigt einen länglichen Träger, auf dem eine lineare, aus zwei Magnetschienen **2** gebildete Magnetbahn mittels Haltern **3** fixiert ist. Die Magnetschienen **2** sind an ihren Enden durch Zentrierstifte **4** ausgerichtet. Die aus Weicheisen bestehende Magnetschiene **2** ist auf ihrer dem Träger **1** abgewandten Oberseite mit Permanentmagneten **5** belegt. Der Träger **1** besteht aus einem Kohlefaser-Verbundwerkstoff (CFK), dessen Wärmedehnung erheblich geringer ist als die des Weicheisens der Magnetschiene **2**. Durch die Betriebswärme des Linearmotors kann es zu einer deutlichen Erwärmung der Magnetschiene **2** kommen, die sich vor allem in ihrer Längsrichtung erheblich stärker dehnt, als der Träger **1**. Damit besteht die Gefahr einer entsprechenden Verspannung zwischen dem Träger **1** und der Magnetschiene **2**.

[0022] Der Träger **1** ist z. B. Teil eines verfahrbaren Positionierarmes eines Bestückautomaten zum Bestücken von elektrischen Leiterplatten mit Bauelementen. Ein solcher Positionierarm wird sehr stark beschleunigt bzw. abgebremst und ist deshalb möglichst leicht ausgebildet. Eine longitudinale Verspannung mit der Magnetschiene würde daher zu einer beträchtlichen Verbiegung führen, die die Positionsgenauigkeit eines durch den Linearmotor angetriebenen Bestückkopfes beeinträchtigen würde.

[0023] Nach den [Fig. 2](#) bis [Fig. 5](#) ist die Magnetschiene **2** nicht unmittelbar am Träger **1** fixiert, sondern durch die Halter **3** mit Abstand zum Träger **1** angeordnet. Ein mobiles Spulenteil **6** des Linearmotors ist über den Permanentmagneten **5** verfahrbar. Zwischen dem Spulenteil **6** und den Permanentmagneten **5** entstehen erhebliche Anziehungskräfte **12**, die über die Halter **3** auf den Träger **1** übergeleitet werden müssen. Die Halter **3** sind seitlich der Magnetschiene **2** am Träger **1** mittels Schrauben **7** in ebener Auflage verankert und übergreifen mit einem seitlichen Vorsprung **7** den Seitenrand der Magnetschiene **2**. Dabei bildet die dem Träger **1** zugewandte Unterseite des Vorsprungs **8** eine Anschlagsschulter **9** für die Magnetschiene **2**. Diese weist einen definierten Abstand zu einer flach am Träger **1** aufliegenden Fußfläche **17** des Halters **3** auf, so dass die Anschlagsschultern **9** der Halter **3** in einem einheitlichen Höhenniveau angeordnet sein können.

[0024] In die Halter **3** sind Federelemente **10** eingesetzt, die mit Spannzungen **11** zwischen den Träger **1** und die Magnetschiene **2** ragen und an dieser unter einer federnden Vorspannung **13** anliegen. Dadurch

wird die Magnetschiene **2** gegen die Anschlagsschulter **9** gedrückt und in ihrer Höhenlage spielfrei fixiert wird. Die Vorspannung **13** ist im Vergleich zur Anziehungskraft **12** oder zur Aufspannkraft des Halters auf dem Träger **1** sehr gering. Einer thermisch bedingten Verschiebung der Magnetschiene **2** gegenüber dem Träger **1** stehen damit geringe Reibungskräfte entgegen, die im Hinblick auf eine Verformung des Trägers **1** vernachlässigbar sind. Die Halter **3** sind so kurz ausgebildet, dass eine thermische Verspannung mit dem Träger **1** innerhalb des Aufspannbereiches eines der Halter **3** vernachlässigbar bleibt.

[0025] Das Federelement **10** ist in einem Grundkörper des Halters **3** teleskopartig verschiebbar gelagert und kann durch eine separate Spannfeder **14** in Form einer Spiraldruckfeder in Richtung der Anschlagsschulter **9** gedrückt werden, wobei die Spannfeder **14** zwischen dem Grundkörper und einer Stützschiene **15** des Federelementes **10** verspannt ist. Das Federelement **10** besteht aus zwei miteinander verschraubten Teilen, von denen eines die Stützschiene **15** und das andere die Spannzunge **11** aufweist. Durch Lösen dieser Verschraubung kann die Federspannung derart verringert werden, dass die Magnetschiene **2** leicht zwischen die Spannzunge **11** und die Anschlagsschulter **9** eingeschoben werden kann. Durch anschließendes Anziehen der Verschraubung wird die volle Vorspannung **14** aufgebaut.

[0026] Nach den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) sind die Magnetschienen **2** mittels der Zentrierstifte **4** in der Mitte der Magnetbahn an den einander zugewandten Enden longitudinal und transversal fixiert. Dazu sind in den Vorsprüngen **8** der Halter **3** und in der Magnetschiene **2** spielfreie Zentrierbohrungen vorgesehen. An den einander abgewandten Enden der Magnetschienen **2** sind sich in der Längsrichtung erstreckende Langlöcher **16** vorgesehen, in die die Zentrierstifte **4** mit longitudinalem Spiel eingreifen. Dadurch wird die Magnetschiene in der transversalen Richtung fixiert und kann sich in der Längsrichtung frei verschieben.

Bezugszeichenliste

1	Träger
2	Magnetschiene
3	Halter
4	Zentrierstift
5	Permanentmagnet
6	Spulenteil
7	Schraube
8	Vorsprung
9	Anschlagsschulter
10	Federelement

- 11 Spannzunge
- 12 Anziehungskraft
- 13 Vorspannung
- 14 Spannfeder
- 15 Stützschiene
- 16 Langloch
- 17 Fußfläche

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Fixieren einer Magnetschiene (2) eines elektrischen Linearmotors an einem Träger (1) mittels zumindest eines am Träger (1) fest verankerter Halter (3), der mit einer Anschlagschulter (9) die Magnetschiene (2) auf deren dem Träger (1) abgewandten Oberseite übergreift, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlagschulter (9) in einer definierten Höhe über dem Träger (1) festgelegt ist und dass der Abstand zwischen dem Träger (1) und der Anschlagschulter (9) größer ist als die entsprechende Dicke der Magnetschiene (2).

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement mit einer Fußfläche gegen den Träger (1) verspannt ist, dass die Anschlagschulter (9) und die Fußfläche (17) an einem Grundkörper des Halters (3) ausgebildet sind und dass der Abstand zwischen der Fußfläche (17) und der Anschlagschulter (9) größer ist als die entsprechende Dicke der Magnetschiene (2).

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Halter (3) zu beiden Längsseiten an die Magnetschiene (2) ansetzbar sind und dass die Anschlagschultern (9) an die Magnetschiene (2) übergreifenden Vorsprüngen ausgebildet sind.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere der kurzen Halter (3) in der Längsrichtung der Magnetschiene (2) mit Abstand aneinandergereiht sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der leistenförmige Halter (3) einen längeren Abschnitt der Magnetschiene (2) überdeckt und aus einem Material von gleicher oder ähnlicher Wärmedehnung wie der Träger (1) besteht.

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnetschiene (2) mittels Federelementen (10) gegen die Anschlagschultern (9) verspannbar ist und dass Spannzungen (11) der Federelemente (10) zwischen den Träger (1) und die Magnetschiene (2) ragen.

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) und die Magnetschiene (2) unterschiedliche

Wärmedehnungen aufweisen und dass eine oder mehrere der Magnetschienen (2) eine Magnetbahn bilden, die in ihrem Mittelabschnitt mittels zumindest eines Zentrierstiftes (4) am Träger (1) festgelegt ist und die an ihren Enden längsverschiebbar zentriert ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Halter (3) mit zumindest einer Bohrung zu Aufnahme des Zentrierstiftes (4) versehen ist.

9. Halter (3) zum Fixieren einer Magnetschiene (2) eines elektrischen Linearmotors an einem Träger (1), nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Halter (3) mit Anschlagschultern (9) die Magnetschiene (2) auf deren dem Träger (1) abgewandten Oberseite übergreift, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (10) Bestandteil des Halters (3) ist.

10. Halter (3) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (10) im Grundkörper verschiebbar gelagert ist und durch eine separate Spannfeder (14) in Richtung der Anschlagschulter (9) druckbar ist.

11. Halter (3) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Spannfeder (14) zwischen dem Grundkörper und einer Stützschiene (15) des Federelementes (10) verspannt ist.

12. Halter (3) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (10) aus zwei miteinander verschraubten Teilen besteht, von denen eines die Stützschiene (15) und das andere die Spannzunge (11) aufweist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

