



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 024 309.6**  
(22) Anmeldetag: **20.05.2005**  
(43) Offenlegungstag: **23.11.2006**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **30.12.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B60L 13/03** (2006.01)  
**B61L 3/12** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Siemens AG, 80333 München, DE**

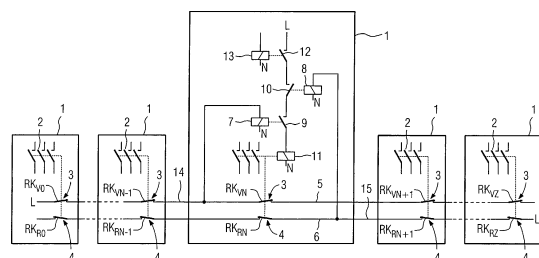
(72) Erfinder:  
**Engel, Markus, 90469 Nürnberg, DE; Schacherl,  
Wolfgang, 90768 Fürth, DE**

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

**DE 40 14 848 A1**  
**DE 29 31 065 A1**

(54) Bezeichnung: **Einschaltverriegelung für einen Antrieb eines sich längs einer Fahrbahn bewegenden Fahrzeugs, insbesondere einer Magnetschwebebahn, sowie Antrieb mit einer entsprechenden Einschaltverriegelung**

(57) Hauptanspruch: Einschaltverriegelung für einen Antrieb eines sich längs einer Fahrbahn bewegenden Fahrzeugs, insbesondere einer Magnetschwebebahn, wobei der Antrieb einen Linearmotor mit einem sich längs der Fahrbahn erstreckenden Stator aufweist, welcher in Statorabschnitte unterteilt ist, die zum Antreiben des Fahrzeugs zeitlich nacheinander mit einer elektrischen Energieversorgung verbindbar sind, wobei den Statorabschnitten Einspeiseschalter (2) zugeordnet sind, bei deren Aktivierung die Energieversorgung mit dem zugeordneten Statorabschnitt verbunden wird, und wobei die Einschaltverriegelung dafür sorgt, dass jeweils nur ein Statorabschnitt mit der Energieversorgung verbindbar ist, wobei an den Einspeiseschaltern (2) jeweils Signalelemente (3, 4) angeordnet sind, die nach Deaktivierung des Einspeiseschalters (2) dessen Schaltzustand „offen“ signalisieren, und wobei die Einschaltverriegelung das Verbinden eines Statorabschnitts mit der Energieversorgung nur freigibt, wenn alle oder zumindest alle vorgegebenen Signalelemente (3, 4) den Schaltzustand „offen“ signalisieren, wobei die Signalelemente (3, 4) als Signal-schalter (RKV, RKR) ausgebildet sind, welche bei Aktivierung und Deaktivierung der Einspeiseschalter (2) umgeschaltet...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Einschaltverriegelung für einen Antrieb eines sich längs einer Fahrbahn bewegenden Fahrzeugs, insbesondere einer Magnetschwebebahn, sowie einen Antrieb mit einer entsprechenden Einschaltverriegelung gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 9.

**[0002]** Antriebe für Magnetschwebebahnen sind bekannt. Derartige Antriebe weisen einen Linearmotor auf, dessen Stator sich längs der Fahrbahn erstreckt. Der Stator ist in Statorabschnitte unterteilt, die zum Bewegen der Magnetschwebebahn zeitlich nacheinander mit einer elektrischen Energieversorgung verbunden werden. Jeder Statorabschnitt verfügt über einen Einspeiseschalter, über den die Verbindung mit der Energieversorgung hergestellt wird. Zur Verkürzung der Zugfolgezeiten wird eine Bereichsüberlappung realisiert, bei der sich unter bestimmten Randbedingungen zwei Magnetschwebebahnen innerhalb eines Antriebs- bzw. Betriebsleittechnik-Bereiches bewegen können. Nachteilig ist dabei, dass eine unerwünschte gegenseitige Beeinflussung auftreten kann, wenn gleichzeitig zwei Statorabschnitte eingeschaltet sind, auf denen sich gerade zwei Magnetschwebebahnen befinden. Dabei kann es zu einem einseitigen Absetzen der Magnetschwebebahnen und/oder zum Nichterreichen des Halteplatzes kommen. Beides darf nicht oder nur mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit auftreten. Das Einschalten von mehreren Statorabschnitten wird dabei mittels einer entsprechenden Software verhindert. Die dabei erzielbare Zuverlässigkeit ist aber noch nicht ausreichend.

**[0003]** Dabei ist aus der DE 40 14 848 A1 bereits ein elektromagnetischer Linearantrieb bekannt, der aus einem Langstator und einem als Fahrzeug ausgebildeten Läufer besteht, wobei der Langstator in mehrere Speiseabschnitte unterteilt ist. Dabei werden nur diejenigen Speiseabschnitte über Frequenzrichter mit Energie versorgt, auf denen sich gerade Fahrzeuge befinden. Zur Versorgung aufeinander folgender Speiseabschnitte werden die entsprechenden Abschnitte zu- und weggeschaltet, wenn das Fahrzeug den betreffenden Abschnitt gerade erreicht bzw. schon wieder verlassen hat. Die Speiseabschnitte werden über dreifache Hauptkontakte vom Pulswechselrichter mit Strom versorgt, welcher die vom Läufer benötigte Frequenz- und Phasenlage aufweist. Abschnittschalter und Pulswechselrichter werden von einer Schaltersteuerung gesteuert. Den Speiseabschnitten sind Einspeiseschalter zugeordnet, die im Wesentlichen jeweils aus einem Schütz mit Hauptkontakten bestehen und bei deren Aktivierung die Energieversorgung mit dem zugeordneten Speiseabschnitt verbunden wird. Die Schaltersteuerung sorgt dafür, dass nur jeweils ein Speiseabschnitt mit der Energieversorgung verbunden ist.

**[0004]** Weiter zeigt die DE 29 31 065 A1 eine Folgeverriegelung einer Magnetschwebebahn, bei der die Statorabschnitte über Schütze geschaltet werden. Die Folgeverriegelung überwacht das Schalten der Schütze durch zwangsgeführte Rückmeldekontakte, welche signalisieren, welches der Schaltzustand des jeweiligen Schützes ist. Damit ist sichergestellt, dass die Schütze auch wirklich geöffnet oder geschlossen sind.

**[0005]** Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einschaltverriegelung für einen Antrieb und einen entsprechenden Antrieb vorzuschlagen, bei dem das Einschalten von mehr als einem Statorabschnitt zuverlässig verhindert wird.

**[0006]** Die Aufgabe der Erfindung wird bezogen auf die Einschaltverriegelung durch die Merkmale des Anspruchs 1 und bezogen auf den Antrieb durch die Merkmale des Anspruchs 10 gelöst. Die Unteransprüche beschreiben vorteilhafte Ausgestaltungen.

**[0007]** Die Lösung sieht eine Einschaltverriegelung und einen Antrieb vor, für ein sich längs einer Fahrbahn bewegenden Fahrzeugs, insbesondere Magnetschwebebahn, wobei der Antrieb einen Linearmotor mit einem sich längs der Fahrbahn erstreckenden Stator aufweist, welcher in Statorabschnitte unterteilt ist, die zum Antreiben des Fahrzeugs zeitlich nacheinander mit einer elektrischen Energieversorgung verbindbar sind, wobei den Statorabschnitten Einspeiseschalter zugeordnet sind, bei deren Aktivierung die Energieversorgung mit dem zugeordneten Statorabschnitt verbunden wird, und wobei die Einschaltverriegelung dafür sorgt, dass jeweils nur ein Statorabschnitt mit der Energieversorgung verbindbar ist, wobei an den Einspeiseschaltern jeweils Signalelemente angeordnet sind, die nach Deaktivierung des Einspeiseschalters dessen Schaltzustand „offen“ signalisieren, und wobei die Einschaltverriegelung das Verbinden eines Statorabschnitts mit der Energieversorgung nur freigibt, wenn alle oder zumindest alle vorgegebenen Signalelemente den Schaltzustand „offen“ signalisieren, wobei die Signalelemente als Signalschalter ausgebildet sind, welche bei Aktivierung und Deaktivierung der Einspeiseschalter umgeschaltet werden, wobei an jedem Einspeiseschalter jeweils ein erster und ein zweiter Signalschalter) vorgesehen ist und als erste Kontaktreihe alle ersten Signalschalter entsprechend der Reihenfolge der Statorabschnitte des Stators in Reihe geschaltet sind, als zweite Kontaktreihe alle zweiten Signalschalter entsprechend der Reihenfolge der Statorabschnitte des Stators in Reihe geschaltet sind und die Einschaltverriegelung die Aktivierung und damit das Schließen eines Einspeiseschalters freigibt, wenn alle vor dem ersten Signalschalter dieses Einspeiseschalters liegenden Signalschalter der ersten Kontaktreihe und alle nach dem zweiten Signalschalter dieses Einspeiseschalters liegenden Signalschalter

der zweiten Kontaktreihe mit einer Spannungsquelle verbunden sind.

**[0008]** Eine konstruktiv einfache Ausführung lässt sich erzielen, wenn der erste und zweite Signalschalter eines Einspeiseschalters jeweils spannungsquellenseitig über ein Relais mit der Spannungsquelle verbunden ist, die beiden Relais beim Anziehen jeweils einen Relaisschalter schließen und die Einschaltverriegelung das Schließen des Einspeiseschalters nur freigibt, wenn die beiden Relaisschalter geschlossen sind. Spannungsquellenseitig heißt hierbei: auf der Seite des Signalschalters, die an der Spannungsquelle angeschlossen ist.

**[0009]** Eine weitere Vereinfachung sieht vor, dass jeder Einspeiseschalter als Schütz mit einer Ansteuerwicklung ausgebildet ist, die zwei Wicklungsanschlüsse aufweist, die mit der Spannungsquelle verbunden sind über die in Reihe geschalteten zwei Relaisschalter und einen mit diesen in Reihe geschalteten Steuerschalter einer Steuerung, so dass der Einspeiseschalter nur schaltbar ist, wenn die beiden in Reihe geschalteten Relaisschalter geschlossen sind.

**[0010]** Wegen der großen signaltechnisch zu überbrückenden Entfernungen ist es technisch einfacher, wenn die beiden Kontaktreihen mit Hilfe optischer Signalverbindungen gebildet sind, wobei die optischen Signale in elektrische Signale umgewandelt werden, um die beiden Relaisschalter anzusteuern.

**[0011]** Eine Zuverlässigkeitserhöhung ergibt sich bei den optischen Signalverbindungen, wenn die beiden Kontaktreihen jeweils als Ring ausgeführt sind und zur Signalübertragung eine Ansteuereinrichtung aufweisen, wobei die beiden unabhängigen Ringe bei Ausfall einer Ansteuereinrichtung zu einem Ring zusammengefasst werden.

**[0012]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer einzigen Figur beispielhaft beschrieben, welche eine als Hardware-Schützverriegelung ausgebildete Einschaltverriegelung zeigt.

**[0013]** Die in der Figur gezeigte Einschaltverriegelung gehört zu einem nicht gezeigten Antrieb eines sich längs einer Fahrbahn bewegendes Fahrzeugs in Form einer Magnetschwebbahn. Derartige Antriebe verfügen über einen Linearmotor mit einem sich längs der Fahrbahn erstreckenden Stator, welcher in einzelne Statorabschnitte unterteilt ist, die wiederum zum Antreiben des Fahrzeugs zeitlich nacheinander mit einer dreiphasigen elektrischen Energieversorgung verbunden werden.

**[0014]** In der Figur ist der spannungsführende Leiter der Stromversorgung der Einschaltverriegelung mit L und der Nullleiter mit N gekennzeichnet.

**[0015]** Die Figur zeigt zu den einzelnen Statorabschnitten gehörige Schaltstellen **1**, die jeweils einen Einspeiseschalter **2** aufweisen, welcher als Schütz ausgebildet ist und den zugehörigen Statorabschnitt bei Aktivierung mit der Energieversorgung verbindet. Zu jedem Einspeiseschalter gehören zwei Signalelemente **3**, **4**, die hier als Signalschalter RKV, RKR (Rückmeldekontakte, die den Schaltzustand des Einspeiseschalters **2** anzeigen) ausgebildet sind und zusammen mit dem Einspeiseschalter **2** mittels Zwangsführung umgeschaltet werden. Die Signalschalter RKV, RKR sind in der Figur von links (0) nach rechts (z) durchnummeriert, also RKV0, ..., RKVn – 1, RKVn, RKVn + 1, ..., RKVz und RKR0, ..., RKRn – 1, RKRn, RKRn + 1, ..., RKRz. Bei den Signalschaltern RKV, RKR handelt es sich um Öffner, d. h. sie zeigen den Schaltzustand „offen“ an, wenn der zugehörige Einspeiseschalter **2** aktiviert, d. h. geschlossen ist.

**[0016]** Wie die Figur zeigt, sind die Signalschalter RKV, RKR in der Reihenfolge der Statorabschnitte längs der Fahrbahn in Reihe geschaltet, wobei zwei Kontaktreihen **5**, **6** gebildet werden. Die Kontaktreihe mit der Bezugsziffer **5** wird dabei durch die in Reihe geschalteten Signalschalter RKV und die mit der Bezugsziffer **6** durch die Signalschalter RKR gebildet. Die beiden Kontaktreihen **5**, **6** sind mit der Stromversorgung L verbunden, und zwar – wie die Figur zeigt – jeweils an entgegen gesetzten Enden (d. h. links und rechts in der Figur).

**[0017]** In der Figurenmitte ist die Schaltstelle **1** vergrößert dargestellt, wobei weitere Einzelheiten der Schaltstellen **1** zu erkennen sind. So weist jede Schaltstelle **1** zwei Relais **7**, **8** auf, von denen das eine Relais **7** mit der Kontaktreihe **5** und das andere Relais **8** mit der Kontaktreihe **6** verbunden ist. Die zugehörigen Relaisschalter **9**, **10** sind in Reihe geschaltet und über die Ansteuerwicklung **11** des als Schütz ausgebildeten Einspeiseschalters **2** mit dem Nullleiter N der Stromversorgung verbunden. Zusätzlich liegt noch ein Steuerschalter **12** in dieser Reihe, der mit dem spannungsführenden Leiter L verbunden ist. Der Steuerschalter gehört zu einer Steuerung, von der in der Figur nur ein Steuerrelais **13** dargestellt ist; der Steuerschalter **12** ist dabei ein Relaisschalter des Steuerrelais **13**.

**[0018]** Wie die Figur erkennen lässt, erfolgt die Umschaltung des zur mittleren Schaltstelle **1** gehörenden Statorabschnitts durch Aktivierung des Relais **13** der Steuerung. Diese Aktivierung bewirkt das Schließen des Steuerschalters **12**, der bewirkt, dass der Einspeiseschalter **2** über den Stromfluss durch die Ansteuerwicklung **11** geschlossen wird. Dies tritt aber nur dann ein, wenn auch die beiden Relaisschalter **9**, **10** geschlossen sind, was der Fall ist, wenn die bezogen auf die Figur von links nach rechts gesehen vor dem Signalschalter RKVn liegenden Signalschalter

RKV0, ..., RKNV – 1 geschlossen sind. Dasselbe muss für die nach dem Signalschalter RKNR liegenden Signalschalter RKNR + 1, ..., RKNZ gelten. Diese Information wird quasi über die Relais **9**, **10** in den Ansteuerpfad eingekoppelt. Es können, müssen aber nicht alle Signalschalter geschlossen sein, damit die beiden Relais **9**, **10** geschlossen sind, sondern es reicht aus, dass zumindest die links bzw. rechts von den beiden Signalschaltern RKNV, RKNR liegenden Signalschalter geschlossen sind und damit den Schaltzustand „offen“ des zugehörigen Einspeiseschalters „signalisieren“ (örtlich vor und nach der betrachteten Schaltstelle **1**, dem betrachteten Signalschalter RKNV, RKNR). Die links bzw. rechts von den beiden Signalschaltern RKNV, RKNR liegenden Signalschalter (links: RKV0, ..., RKNV – 1; rechts: RKNR + 1, ..., RKNZ) sind die hier vorgegebenen Signalschalter RKNV, RKNR. Die Vorgabe erfolgt hier durch die Art der Schaltung (Verbindung mit der Stromversorgung L jeweils an entgegengesetzten Enden). Mit anderen Worten ist an der mit **14** gekennzeichneten Stelle das Signal „kein Schalter ein vorwärts“ vorhanden und steht der Auswertung zur Verfügung. An der mit **15** gekennzeichneten Stelle liegt „kein Schalter ein rückwärts“ vor (jeweils von L aus gesehen).

**[0019]** Auf diese Weise wird durch die Schaltung der zwangsgeführten mechanischen Signalschalter RKV, RKR sichergestellt, dass jeweils nur ein einziger Statorabschnitt des Motorsystems mit der Energieversorgung verbunden ist.

**[0020]** Selbstverständlich kann die Weiterleitung der Signale der Signalschalter RKV, RKR auch optisch erfolgen. So können die beiden Kontaktreihen entsprechend mit Hilfe optischer Signalverbindungen gebildet sein, wobei die elektrischen Signale vorher jeweils in optische Signale umgewandelt werden, und dann wieder zurück in elektrische Signale, um die beiden Relais **9**, **10** anzusteuern. Der Schaltzustand wird dabei jeweils in ein optisches Signal umgewandelt und auf diese Weise übertragen. Die beiden Kontaktreihen können dann auch als Ring ausgeführt sind und zur Signalübertragung eine Anstreuereinrichtung aufweisen, wobei die beiden unabhängigen Ringe bei Ausfall einer Anstreuereinrichtung zu einem einzigen Ring zusammengefasst werden. Diese Ausbildung weist eine hohe Zuverlässigkeit auf.

**[0021]** Eine aufwändigere Ausführung sieht vor, die Signalschalter RKV, RKR nicht in Reihe als Kontaktreihen **5**, **6** zu verschalten, sondern die Signalschalter RKV, RKR jeweils an einen Bus anzuschließen und die Enden der beiden Busse mit zentralen Auswerteeinheiten zu verbinden, wobei jedoch neben den Rückmeldungen auch die Schaltbefehle der Steuerungen (Relais **13**) zu prüfen sind, zweckmäßigerweise von Software-Modulen, welche von der be-

trieblichen Steuerung getrennt funktionieren.

## Patentansprüche

1. Einschaltverriegelung für einen Antrieb eines sich längs einer Fahrbahn bewegenden Fahrzeugs, insbesondere einer Magnetschwebebahn, wobei der Antrieb einen Linearmotor mit einem sich längs der Fahrbahn erstreckenden Stator aufweist, welcher in Statorabschnitte unterteilt ist, die zum Anreiben des Fahrzeugs zeitlich nacheinander mit einer elektrischen Energieversorgung verbindbar sind, wobei den Statorabschnitten Einspeiseschalter (**2**) zugeordnet sind, bei deren Aktivierung die Energieversorgung mit dem zugeordneten Statorabschnitt verbunden wird, und wobei die Einschaltverriegelung dafür sorgt, dass jeweils nur ein Statorabschnitt mit der Energieversorgung verbindbar ist, wobei an den Einspeiseschaltern (**2**) jeweils Signalelemente (**3**, **4**) angeordnet sind, die nach Deaktivierung des Einspeiseschalters (**2**) dessen Schaltzustand „offen“ signalisieren, und wobei die Einschaltverriegelung das Verbinden eines Statorabschnitts mit der Energieversorgung nur freigibt, wenn alle oder zumindest alle vorgegebenen Signalelemente (**3**, **4**) den Schaltzustand „offen“ signalisieren, wobei die Signalelemente (**3**, **4**) als Signalschalter (RKV, RKR) ausgebildet sind, welche bei Aktivierung und Deaktivierung der Einspeiseschalter (**2**) umgeschaltet werden, wobei an jedem Einspeiseschalter (**2**) jeweils ein erster und ein zweiter Signalschalter (RKV bzw. RKR) vorgesehen ist und als erste Kontaktreihe (**5**) alle ersten Signalschalter (RKV) entsprechend der Reihenfolge der Statorabschnitte des Stators in Reihe geschaltet sind, als zweite Kontaktreihe (**6**) alle zweiten Signalschalter (RKR) entsprechend der Reihenfolge der Statorabschnitte des Stators in Reihe geschaltet sind und die Einschaltverriegelung die Aktivierung und damit das Schließen eines Einspeiseschalters (**2**) freigibt, wenn alle vor dem ersten Signalschalter (RKNV) dieses Einspeiseschalters (**2**) liegenden Signalschalter (RKV0, ..., RKNV – 1) der ersten Kontaktreihe (**5**) und alle nach dem zweiten Signalschalter (RKNR) dieses Einspeiseschalters (**2**) liegenden Signalschalter (RKNR + 1, ..., RKNZ) der zweiten Kontaktreihe (**6**) geschlossen sind.

2. Einschaltverriegelung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalschalter (RKV, RKR) zusammen mit dem Einspeiseschalter (**2**) zwangsgeführt umgeschaltet werden.

3. Einschaltverriegelung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Signalschalter (RKV, RKR) als Öffner ausgebildet sind, welche den Schaltzustand „offen“ aufweisen, wenn die Einspeiseschalter (**2**) aktiviert und damit geschlossen sind.

4. Einschaltverriegelung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass alle vor dem ersten Signalschalter (RKVN) dieses Einspeiseschalters (2) liegenden Signalschalter (RKV0, ..., RKVN - 1) der ersten Kontaktreihe (5) und alle nach dem zweiten Signalschalter (RKRN) dieses Einspeiseschalters (2) liegenden Signalschalter (RKRN + 1, ..., RKRZ) der zweiten Kontaktreihe (6) mit einer Stromversorgung (L) verbunden sind.

5. Einschaltverriegelung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und zweite Signalschalter (RKV, RKR) eines Einspeiseschalters (2) jeweils spannungsquelleseitig über Relaischalter (9, 10) zweier Relais (7, 8) mit der Stromversorgung (L) verbunden ist, dass die beiden Relais (7, 8) beim Anziehen jeweils den Relaischalter (9, 10) schließen und dass die Einschaltverriegelung das Schließen des Einspeiseschalters (2) nur freigibt, wenn die beiden Relaischalter (9, 10) geschlossen sind.

6. Einschaltverriegelung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Einspeiseschalter (2) als Schütz mit einer Ansteuerwicklung (11) ausgebildet ist, die mit der Stromversorgung (L) verbunden sind über die in Reihe geschalteten zwei Relaischalter (9, 10) und einen mit diesen in Reihe geschalteten Steuerschalter (12) einer Steuerung so dass der Einspeiseschalter (2) nur schaltbar ist, wenn die beiden Relaischalter (9, 10) geschlossen sind.

7. Einschaltverriegelung nach einem der Ansprüche 3-6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Kontaktreihen (5, 6) mit Hilfe optischer Signalverbindungen gebildet sind, wobei die optischen Signale in elektrische Signale umgewandelt werden, um die beiden Relaischalter (9, 10) anzusteuern.

8. Einschaltverriegelung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Kontaktreihen (5, 6) jeweils als Ring ausgeführt sind und zur Signalübertragung eine Ansteuereinrichtung aufweisen, wobei die beiden unabhängigen Ringe bei Ausfall einer Ansteuereinrichtung zu einem Ring zusammengefasst werden.

9. Antrieb für ein sich längs einer Fahrbahn bewegendes Fahrzeug, insbesondere eine Magnetschwebbahn, mit einem Linearmotor, der einen sich längs der Fahrbahn erstreckenden Stator aufweist, welcher in Statorabschnitte unterteilt ist, die zum Antreiben des Fahrzeugs zeitlich nacheinander mit einer elektrischen Energieversorgung verbindbar sind, mit den Statorabschnitten zugeordneten Einspeiseschaltern (2), bei deren Aktivierung die Energieversorgung mit dem zugeordneten Statorabschnitt verbunden wird,

wobei eine Einschaltverriegelung dafür sorgt, dass jeweils nur ein Statorabschnitt mit der Energieversorgung verbindbar ist, wobei an den Einspeiseschaltern (2) jeweils Signalelemente (3, 4) angeordnet sind, die nach Deaktivierung des Einspeiseschalters (2) dessen Schaltzustand „offen“ signalisieren, und wobei die Einschaltverriegelung das Verbinden eines Statorabschnitts mit der Energieversorgung nur freigibt, wenn alle oder zumindest alle vorgegebenen Signalelemente (3, 4) den Schaltzustand „offen“ signalisieren, wobei die Signalelemente (3, 4) als Signalschalter (RKV, RKR) ausgebildet sind, welche bei Aktivierung und Deaktivierung der Einspeiseschalter (2) umgeschaltet werden, wobei an jedem Einspeiseschalter (2) jeweils ein erster und ein zweiter Signalschalter (RKV bzw. RKR) vorgesehen ist und als erste Kontaktreihe (5) alle ersten Signalschalter (RKV) entsprechend der Reihenfolge der Statorabschnitte des Stators in Reihe geschaltet sind, als zweite Kontaktreihe (6) alle zweiten Signalschalter (RKR) entsprechend der Reihenfolge der Statorabschnitte des Stators in Reihe geschaltet sind und die Einschaltverriegelung die Aktivierung und damit das Schließen eines Einspeiseschalters (2) freigibt, wenn alle vor dem ersten Signalschalter (RKVN) dieses Einspeiseschalters (2) liegenden Signalschalter (RKV0, ..., RKVN - 1) der ersten Kontaktreihe (5) und alle nach dem zweiten Signalschalter (RKRN) dieses Einspeiseschalters (2) liegenden Signalschalter (RKRN + 1, ..., RKRZ) der zweiten Kontaktreihe (6) geschlossen sind.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

