

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 716/2003

(51) Int. Cl.⁸: **B61L 3/12** (2006.01)
B61L 03/00 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 2003-05-12

(43) Veröffentlicht am: 2007-03-15

(30) Priorität:
21.05.2002 DE 10223116 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
JP 8-201454A JP 8-058588A
JP 11-255124A DE 340955C1

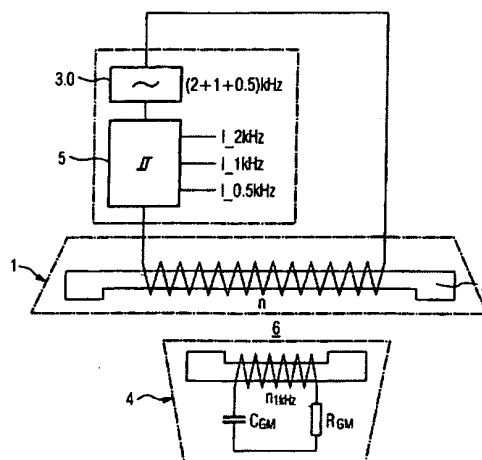
(73) Patentanmelder:
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
D-80333 MÜNCHEN (DE)

(72) Erfinder:
LUTZ ANDRE
DAHLWITZ-HOPPEGARTEN (DE)
ELLING BERND
ZEPERNICK (DE)

(54) SYSTEM ZUR INDUKTIVEN ZUGSICHERUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein System zur induktiven Zugsicherung mit einem einer bestimmten Frequenz, insbesondere 500 Hz, 1000 Hz oder 2000 Hz, zugeordneten Gleismagneten (4), dessen Kurzschließung oder Freigabe durch eine zentrale Kontrolleinrichtung, insbesondere ein Stellwerk, steuerbar ist, und mit einem mittels einer Generatorschaltung anregbaren Fahrzeugmagneten (1), wobei der Gleismagnet (4) durch den Fahrzeugmagneten (1) während des Überfahrens des Gleismagneten (4) anregbar ist und wobei eine Auswerteschaltung (5.1, 5.2, 5.3; 5) zur Detektion der daraus resultierenden Rückwirkungen auf den Fahrzeugmagneten (1) vorgesehen ist. Um die Generatorschaltung und die Auswerteschaltung zu vereinfachen, ist vorgesehen, dass die Generatorschaltung einen einzigen Generator (3.0) umfasst und dass der Fahrzeugmagnet (1) eine einzige Spule aufweist, in die mittels des Generators (3.0) die Summe der anregenden Frequenzströme induzierbar ist, dass eine einzige Auswerteschaltung (5) vorgesehen ist, welche Mittel zur Detektion der Änderung des Frequenzspektrums aufweist und dass die Generatorschaltung und die Auswerteschaltung (5) einen gemeinsamen digitalen Signalprozessor aufweisen.

FIG 2



Die Erfindung betrifft ein System zur induktiven Zugsicherung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs.

Die auch als INDUSI bekannte induktive Zugsicherung dient der Erkennung gleisseitig vorgegebener Signale und Informationen. Insbesondere handelt es sich dabei um ein Vorsignal, eine Aufforderung zur Geschwindigkeitsreduzierung und ein Hauptsignal. Der Fahrzeugmagnet erzeugt ein elektromagnetisches Feld, das beim Überfahren des Gleismagneten in diesem eine Spannung induziert. Der Gleismagnet führt in wirksam geschaltetem Zustand für die Dauer der Kopplung mit einem auf die Resonanzfrequenz des Gleismagneten abgestimmten, in Resonanz betriebenen aktiven Schwingkreis im Fahrzeugmagneten zu einer merkbaren Pegelabsenkung im Speisekreis des Fahrzeugmagneten. Gebräuchlich sind Gleismagnete mit einer Resonanzfrequenz von 500 Hz, 1000 Hz und 2000 Hz, die jeweils einer bestimmten Information, nämlich Geschwindigkeitskontrolle, Vorsignal und Hauptsignal zugeordnet sind. Die Schalterstellung des Gleismagneten, d. h. die Kurzschließung oder Freigabe des gleisseitigen Schwingkreises wird durch eine zentrale Kontrolleinrichtung, insbesondere ein Stellwerk, entsprechend den Gleisbelegungen, den Fahrplänen oder anderen Parametern gesteuert. Bei Vorbeifahrt an einem Halt ankündigenden Vorsignal, einem Signal, das die Herabsetzung der Geschwindigkeit fordert, oder einem Hauptsignal bewirkt der jeweilige Gleismagnet im Stromkreis eines zugeordneten Resonanzschwingkreises des Fahrzeugmagneten eine Stromabsenkung. Diese Stromabsenkung kann beispielsweise zur Ansteuerung einer Meldelampe verwendet werden, die im Falle der Beeinflussung - geöffneter Schalter des 1000 Hz-Gleismagneten - aufleuchtet und somit den Triebfahrzeugführer zur Betätigung einer Wachsamkeitstaste auffordert. Unterbleibt diese, setzt nach ca. 4 sec eine Zwangsbremmung ein. Wird die Wachsamkeitstaste bedient, beginnt eine Geschwindigkeitsüberwachung. Ein 500 Hz-Gleismagnet zwischen Vor- und Hauptsignal bewirkt eine weitere Geschwindigkeitskontrolle auf eine noch geringere Geschwindigkeit. Das Vorbeifahren an einem 2000 Hz-Gleismagneten am Halt zeigenden Hauptsignal hat die sofortige Zwangsbremmung zur Folge. Um die Rückwirkungen der drei verschiedenen Gleismagnete fahrzeugseitig registrieren zu können, sind drei zugeordnete Resonanzschwingkreise im Fahrzeugmagneten vorgesehen. Die INDUSI ist quasi ein Dreipunkt-Überwachungssystem, das überwacht, ob der Triebfahrzeugführer auch wirklich abbremst, nachdem er das gelbe Vorsignal quittiert hat und ob er tatsächlich auch vor dem roten Hauptsignal stehen bleibt. Die Zuverlässigkeit und Ausfallsicherheit des INDUSI-Systems ist ein wichtiger Garant für die Sicherheit und letztlich Unfallfreiheit des Bahnbetriebes.

Bisher wurde jede der drei Frequenzen durch einen Generator und einen Resonanzschwingkreis realisiert. Die drei Induktivitäten und/oder Kapazitäten der Resonanzschwingkreise sind im Fahrzeugmagnet angeordnet. Der Fahrzeugmagnet ist von einem Kern durchsetzt, in dem die Summation der drei induzierten magnetischen Wechselfelder stattfindet. Zur Auswertung der gleismagnetspezifischen Rückwirkungen ist eine Entkopplung der einzelnen Resonanzschwingkreise erforderlich. Für den Abgleich werden hochgenaue, temperaturstabile und teure Kondensatoren benötigt. Der Abgleich und der Herstellungsprozess des Fahrzeugmagneten sind letztlich sehr kostenintensiv.

Aus der JP 8-201454 A, der JP 8-058588 A, der JP 11-255124 A und der DE 340 955 C1 sind verschiedene INDUSI-Schaltungen bekannt, bei denen zur Signalerzeugung und zur Signalauswertung separate, spezielle Baugruppen vorgesehen sind.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diesen Nachteil zu beseitigen und ein System zur induktiven Zugsicherung der gattungsgemäßen Art hinsichtlich der Generatorschaltung und der Auswerteschaltung zu vereinfachen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs gelöst. Der Fahrzeugmagnet ist mit einer einzigen Spule versehen, die von der Generatorschaltung derart beaufschlagt ist, dass die anregenden Frequenzströme der drei Frequenzen addiert werden. An der Schnittstelle, d. h. dem Luftspalt zwischen Fahrzeugmagnet und Gleismagnet,

wird damit ein Magnetfeld erzeugt, welches der Summation der drei Einzelfelder entspricht. Die Auswertung erfolgt, indem das Signalspektrum analysiert wird. Durch den Gleismagneten wird eine der drei Frequenzen beeinflusst. Die Änderung des Frequenzspektrums wird ausgewertet und in ein digitales Signal umgewandelt. Eine übergeordnete Einrichtung setzt das digitale Signal dann in einen Fahrtbegriff, beispielsweise durch Ansteuerung einer Meldelampe, um. Die Ankopplung an die übergeordnete Einrichtung erfolgt vorzugsweise über einen Fahrzeugbus.

Da die Auswertung, d. h. die Signalanalyse, nur auf die bekannten Frequenzen ausgerichtet werden muss, wird eine hohe Störsicherheit erreicht. Resonanzfrequenzbestimmende Bauteile, insbesondere Resonanzschwingkreise, werden eingespart. Der Fahrzeugmagnet besteht somit statt aus vier verdrahteten Einzelbaugruppen nur noch aus einer Baugruppe, nämlich dem Kern mit Spulenwicklung.

Die Realisierung der dem Fahrzeugmagneten zugeordneten Generatorschaltung zur Signalsynthese wie auch der Auswerteschaltung zur Signalanalyse erfolgt mit Hilfe eines gemeinsamen Signalprozessors, d. h. für die Generatorschaltung und die Auswerteschaltung ist ein gemeinsamer digitaler Signalprozessor vorgesehen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand figürlicher Darstellungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Prinzipdarstellung einer induktiven Zugsicherung nach dem Stand der Technik, Figur 2 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen induktiven Zugsicherung und Figur 3 die wesentlichen Baugruppen einer fahrzeugseitigen Einrichtung gemäß Figur 2.

Figur 1 zeigt eine INDUSI bekannter Bauart. Üblicherweise sind in einem Fahrzeugmagneten 1 drei Resonanzkreise, im wesentlichen bestehend aus einem Kondensator C_{20} , C_{10} bzw. C_{05} und einer Spule mit den Wicklungszahlen $n_{2\text{kHz}}$, $n_{1\text{kHz}}$ bzw. $n_{0,5\text{kHz}}$ sowie einem entsprechenden Vorwiderstand R_{20} , R_{10} bzw. R_{05} untergebracht. Die Wicklungen $n_{2\text{kHz}}$, $n_{1\text{kHz}}$ bzw. $n_{0,5\text{kHz}}$ werden von einem Kern 2 durchsetzt. Drei Generatoren 3.1, 3.2 und 3.3 erzeugen Rechteck-Impulse, deren Frequenz der des zugeordneten Resonanzkreises, nämlich 500 Hz, 1000 Hz oder 2000 Hz entspricht. Im INDUSI-System wird eine Information erkannt, wenn der INDUSI-Strom durch einen Gleismagneten 4 unter einem Schwellwert abgesenkt wird. Dazu ist jeder Generatorkreis mit einer Impulsauswertung 5.1, 5.2 und 5.3 ausgestattet.

Die in Figur 2 dargestellte erfindungsgemäße INDUSI-Einrichtung besitzt dagegen nur noch eine Spule mit einer Wicklung n sowie einen Generator 3.0 und eine Auswerteschaltung 5. Der Generator 3.0 erzeugt an dem Luftspalt 6 zwischen Fahrzeugmagnet 1 und Gleismagnet 4 ein magnetisches Wechselfeld, welches der Summation der drei Einzelfelder entspricht. Die Auswerteschaltung 5 analysiert die Änderung des Frequenzspektrums in Abhängigkeit von dem jeweils wirksamen Gleismagnet 4 für eine Resonanzfrequenz von 0,5 kHz, 1 kHz oder 2 kHz.

Figur 3 veranschaulicht die wesentlichen Baugruppen der fahrzeugseitigen INDUSI-Einrichtung. Der Generator 3.0 besteht aus einer generatorischen Schaltung 8 und einen Verstärker 7. Die Feststellung, ob ein Gleismagnet 4 aktiv geschaltet war und somit beispielsweise ein rotes Streckensignal zu beachten ist, erfolgt durch permanente Messung des Frequenzspektrums. Für diese Auswertung wird der Sendestrom über einen Messwiderstand 9, einer Pegelanpassung 10 zugeführt. Eine Signalbewertung 11 stellt fest, ob eine Amplitudenänderung im 0,5 kHz-Bereich, 1 kHz-Bereich oder 2 kHz-Bereich stattgefunden hat und erzeugt entsprechende Ausgangssignale, die z. B. eine Meldung an den Triebfahrzeugführer oder auch eine Zwangsbremung bewirken. Für die Signalbewertung 11 der Auswerteschaltung 5 und die Schaltung 8 des Generators 3.0 wird ein gemeinsamer digitaler Signalprozessor eingesetzt.

Die Erfindung beschränkt sich nicht auf das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten denkbar, welche auch bei grundsätzlich anders gearteter Ausführung von den Merkmalen der Erfindung Gebrauch machen.

Patentanspruch:

System zur induktiven Zugsicherung mit einem einer bestimmten Frequenz, insbesondere 500 Hz, 1000 Hz oder 2000 Hz, zugeordneten Gleismagneten (4), dessen Kurzschließung oder Freigabe durch eine zentrale Kontrolleinrichtung, insbesondere ein Stellwerk, steuerbar ist, und mit einem mittels einer Generatorschaltung anregbaren Fahrzeugmagneten (1), wobei der Gleismagnet (4) durch den Fahrzeugmagneten (1) während des Überfahrens des Gleismagneten (4) anregbar ist und wobei eine Auswerteschaltung (5.1, 5.2, 5.3; 5) zur Detektion der daraus resultierenden Rückwirkungen auf den Fahrzeugmagneten (1) vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Generatorschaltung einen einzigen Generator (3.0) umfasst und dass der Fahrzeugmagnet (1) eine einzige Spule aufweist, in die mittels des Generators (3.0) die Summe der anregenden Frequenzströme induzierbar ist, dass eine einzige Auswerteschaltung (5) vorgesehen ist, welche Mittel zur Detektion der Änderung des Frequenzspektrums aufweist und dass die Generatorschaltung und die Auswerteschaltung (5) einen gemeinsamen digitalen Signalprozessor aufweisen.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen



FIG 1
Stand der Technik

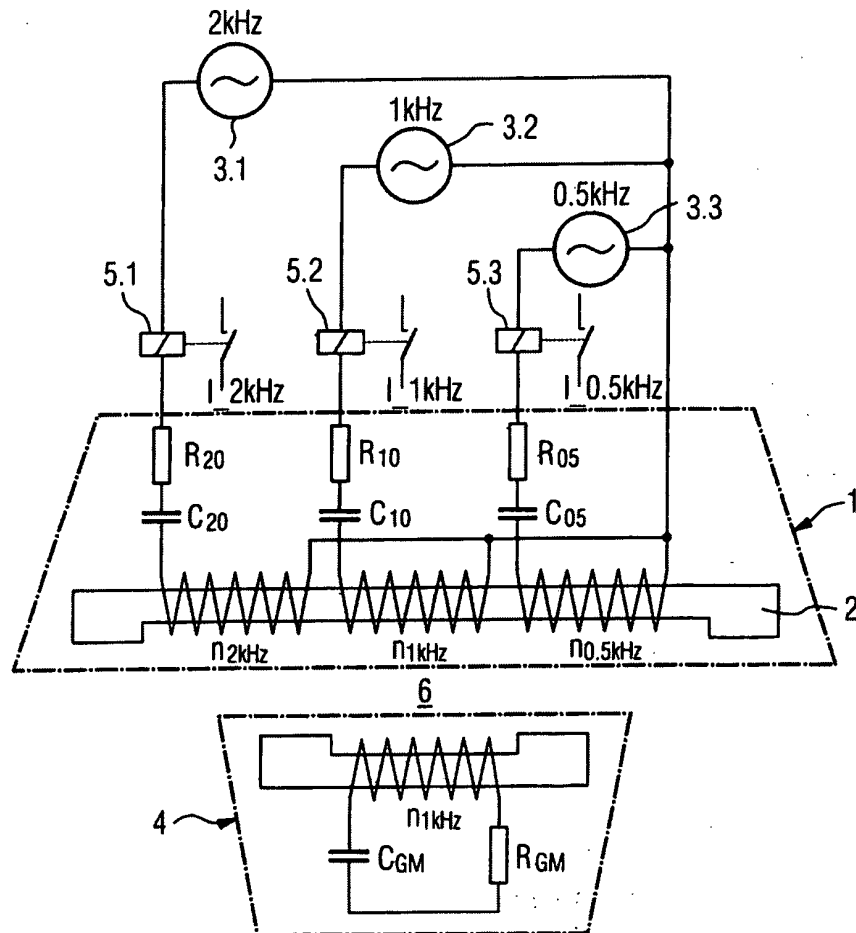




FIG 2

