



(11)

EP 2 448 803 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.12.2016 Patentblatt 2016/52

(51) Int Cl.:
B61L 3/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10723620.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/058518

(22) Anmeldetag: **17.06.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/000707 (06.01.2011 Gazette 2011/01)

(54) **EINRICHTUNG ZUM DETEKTIEREN EINES MITTELS EINES MAGNETISCHEN GLEICHFELDES ÜBERTRAGENEN INFORMATIONEN-SIGNALS**

APPARATUS FOR DETECTING AN INFORMATION SIGNAL TRANSMITTED BY A CONTINUOUS MAGNETIC FIELD

APPAREIL POUR DÉTECTER UN SIGNAL D'INFORMATION TRANSMIS PAR UN CHAMP MAGNÉTIQUE CONTINU

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **03.07.2009 DE 102009032099**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.05.2012 Patentblatt 2012/19

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft 80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **GERTLER, Frank 38108 Braunschweig (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 3 314 034 DE-A1- 10 127 277
DE-A1- 10 223 241 DE-C1- 10 022 058
US-A- 3 297 866

- **GERSTING S: "Sicherung von Langsamfahrstellen", SIGNAL + DRAHT, TELZLAFF VERLAG GMBH. DARMSTADT, DE, Bd. 64, 1. Juni 1972 (1972-06-01), Seiten 83-89, XP002094392, ISSN: 0037-4997**

EP 2 448 803 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Einrichtung, insbesondere Empfangs-Einrichtung eines Systems zur magnetischen Zugbeeinflussung, zum Detektieren eines mittels eines magnetischen Gleichfeldes übertragenen Informations-Signals.

[0002] Eine solche Einrichtung ist in Form einer Empfangs-Einrichtung eines Systems zur magnetischen Zugbeeinflussung aus der Firmenveröffentlichung der Siemens AG "Magnetische Zugbeeinflussung", Bestell-Nr. A25090-A542-A101-3 bekannt.

[0003] Des Weiteren beschreibt die veröffentlichte deutsche Patentanmeldung DE 33 14 034 A1 eine magnetische Zugbeeinflussungseinrichtung mit einem Fahrzeugmagnet, der ein polarisiertes Relais aufweist, dessen Umschaltkontakt bei magnetischer Beeinflussung aus einer ersten Schaltlage in die zweite stabile Schaltlage wechselt. Mittels einer Hilfswicklung ist es hierbei möglich, manuell auf dem Fahrzeug einen Zwangsbremsvorgang zu simulieren.

[0004] Generell dient die magnetische Zugbeeinflussung üblicherweise zur Übertragung eines binären Informations-Signals von einer Strecke des schienen- beziehungsweise spurgebundenen Verkehrs an ein Fahrzeug. Hierbei wird zur Übertragung ein gerichtetes magnetisches Gleichfeld eingesetzt. Die magnetische Zugbeeinflussung kann beispielsweise zur automatischen Abgabe von Kommandos an das Fahrzeug dienen, z.B. zum Umschalten der Fahrspannung oder im Rahmen einer Brems- und Wachsamkeitskontrolle. Verwendungsschwerpunkt der magnetischen Zugbeeinflussung ist jedoch der Einsatz als Fahrsperrung zur Zwangsbremsung von Schienenfahrzeugen an Halt zeigenden Signalen. Hierzu erzeugt ein schaltbarer Gleismagnet an Halt zeigenden Signalen ein Gleichmagnetfeld. Das Schienenfahrzeug trägt unter dem Fahrzeugboden eine Empfangs-Einrichtung, die das anliegende, das Informations-Signal tragende beziehungsweise darstellende Magnetfeld des Gleismagneten erkennt und daraufhin eine Meldung erzeugt beziehungsweise eine Aktion veranlasst.

[0005] Entsprechend den vorstehenden Ausführungen trägt die Empfangs-Einrichtung eines Systems zur magnetischen Zugbeeinflussung bei der gebräuchlichen Anwendung zur Zwangsbremsung von Schienenfahrzeugen an Halt zeigenden Signalen Sicherheitsanforderungen, so dass ein, insbesondere unerkannter, Ausfall der Empfangs-Einrichtung unbedingt zu vermeiden ist. Um dies zu gewährleisten werden bei den bislang eingesetzten Empfangs-Einrichtungen üblicherweise langjährig bewährte elektromechanische Relais verwendet, deren überschaubare Fehlerbilder komplexe Ausfallbilder ausschließen und deren Zuverlässigkeit bei täglicher Prüfung für die Anwendung als Fahrsperrung als ausreichend eingestuft wird. Die derart aufgebauten bekannten Empfangs-Einrichtungen weisen jedoch den Nachteil auf, dass ihr Sicherheitsniveau nicht in theoretischer Form nachweisbar ist, so dass sie lediglich als "betriebs-

bewährt" eingestuft werden können. Zu beachten ist hierbei jedoch, dass die mechanischen Bauelemente in den bekannten elektromechanischen Empfangs-Einrichtungen erfahrungsgemäß einem Verschleiß unterliegen. Dies hat zur Folge, dass heutige Kundenanforderungen an die Sicherheit von Empfangs-Einrichtungen der magnetischen Zugbeeinflussung häufig nicht mehr ausreichend erfüllt werden können.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine mechanisch besonders robuste sowie auch höchsten Sicherheitsanforderungen genügende Einrichtung zum Detektieren eines mittels eines magnetischen Gleichfeldes übertragenen Informations-Signals anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Einrichtung, insbesondere Empfangs-Einrichtung eines Systems zur magnetischen Zugbeeinflussung, zum Detektieren eines mittels eines magnetischen Gleichfeldes übertragenen Informations-Signals, wobei die Einrichtung zumindest einen Magnetfeld-Sensor zum Detektieren des Informations-Signals aufweist und zur Erzeugung eines magnetischen Prüffeldes sowie zur eigenständigen Überprüfung der Funktionsfähigkeit des zumindest einen Magnetfeld-Sensors anhand des erzeugten magnetischen Prüffeldes ausgebildet ist, die Einrichtung zum Erfassen des durch das magnetische Gleichfeld bewirkten magnetischen Flusses einen Magnetkreis aufweist und der Magnetkreis derart ausgebildet ist, dass der erfasste magnetische Fluss in zumindest zwei magnetische Teilflüsse aufgeteilt wird, so dass ein erster Teil des Magnetkreises von einem ersten magnetischen Teilfluss und ein zweiter Teil des Magnetkreises von einem zweiten magnetischen Teilfluss durchsetzt wird.

[0008] Die erfindungsgemäße Einrichtung ist vorteilhaft, da sie die Verwendung eines Magnetfeld-Sensors zum Detektieren des Informations-Signals ermöglicht. Dabei werden im Rahmen der vorliegenden Erfindung solche Sensoren als Magnetfeld-Sensoren bezeichnet, deren Funktionsweise auf einer Wirkung des zu detektierenden magnetischen Feldes auf hart- oder weichmagnetische Werkstoffe oder andere Festkörper, wie Widerstandsschichten oder insbesondere auch Halbleiter, beruht. Beispiele hierfür sind Hall-Sensoren oder auch so genannte GMR (Giant Magneto-Resistive)-, AMR (Anisotropic MagnetoResistive)-, MDR (Magnetic Dependent Resistor)- oder Wiegand-Sensoren. Hinsichtlich eines Einsatzes bei sicherheitskritischen Komponenten weisen entsprechende Magnetfeld-Sensoren jedoch in der Regel den Nachteil auf, dass sie sowohl in Abwesenheit eines magnetischen Gleichfeldes als auch im Falle von Defekten keine Signalspannungen abgeben. Dies hat zur Folge, dass das in der Sicherheitstechnik üblicherweise angewendete Ruhestromprinzip bei entsprechenden Magnetfeld-Sensoren in der Regel nicht unmittelbar zur Anwendung gelangen kann. Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass etwa im Falle einer Einrichtung in Form einer Empfangs-Einrichtung eines Systems zur

magnetischen Zugbeeinflussung die Funktion der Fahrsperrung üblicherweise nur sehr selten zum Tragen kommen sollte, so dass ein das Informations-Signal übertragendes magnetisches Gleichfeld ebenfalls nur sehr selten an der Empfangs-Einrichtung anliegt. Dies bedeutet, dass eine Ausfalloffenbarung des zumindest einen Magnetfeld-Sensors im Rahmen des üblichen Betriebs der Einrichtung insbesondere bei sicherheitskritischen Anwendungen nicht möglich beziehungsweise nicht gewährleistet ist.

[0009] Um nun auch im Falle der Verwendung zumindest eines Magnetfeld-Sensors zum Detektieren des Informations-Signals dennoch hohen beziehungsweise höchsten Sicherheitsanforderungen genügen zu können, ist die erfindungsgemäße Einrichtung zur Erzeugung eines magnetischen Prüffeldes sowie zur eigenständigen Überprüfung der Funktionsfähigkeit des zumindest einen Magnetfeld-Sensors anhand des erzeugten magnetischen Prüffeldes ausgebildet. Dies bietet den Vorteil, dass die Einrichtung eigenständig, d.h. ohne dass hierfür eine Interaktion mit einer externen Komponente, wie beispielsweise einem Gleismagnet, erforderlich wäre, überprüfen kann, ob der zumindest eine Magnetfeld-Sensor, sowie gegebenenfalls darüber hinaus auch zur Signalverarbeitung verwendete, dem zumindest einem Magnetfeld-Sensor nachgeordnete Elektronikkomponenten, funktionsfähig sind. Hierdurch wird es der Einrichtung im Falle des Ausfalls des Magnetfeld-Sensors beziehungsweise eines der Magnetfeld-Sensoren ermöglicht, erforderliche Maßnahmen zu veranlassen. Eine solche Maßnahme kann einerseits in der Ausgabe einer Fehlermeldung oder eines Alarmsignals bestehen oder auch darin, dass etwa im Falle einer Einrichtung in Form einer Empfangs-Einrichtung eines Systems zur magnetischen Zugbeeinflussung vorsorglich eine Zwangsbremmung beziehungsweise eine Fahrsperrung ausgelöst wird.

[0010] Es sei darauf hingewiesen, dass grundsätzlich bereits das Anliegen des magnetischen Gleichfeldes als solches das Informations-Signal darstellen kann. In solchen Fällen, in denen beispielsweise im Falle einer Einrichtung der magnetischen Zugbeeinflussung bei in beiden Richtungen befahrenen Gleisen eine Beeinflussung jeweils lediglich im Hinblick auf eine der beiden Richtungen gewünscht ist, kann darüber hinaus jedoch auch zusätzlich die Polarität beziehungsweise Richtung des magnetischen Gleichfeldes zusätzlich zum Anliegen des Gleichfeldes als solchen das mittels des magnetischen Gleichfeldes übertragene Informations-Signal bilden.

[0011] Die erfindungsgemäße Einrichtung weist zum Erfassen des durch das magnetische Gleichfeld bewirkten magnetischen Flusses einen Magnetkreis auf. Dies bietet den Vorteil, dass mittels des Magnetkreises, der vorzugsweise aus weichmagnetischem Material besteht, eine Konzentration beziehungsweise Bündelung der magnetischen Feldlinien erreicht wird. Hierdurch wird somit die Detektion des Informations-Signals durch den zumindest einen Magnetfeld-Sensor verbessert. Sofern der

Magnetkreis aus weichmagnetischem Material besteht, wird darüber hinaus eine Beeinflussung des zumindest einen Magnetfeld-Sensors durch den Magnetkreis im Falle der Abwesenheit eines Informations-Signals vermieden.

[0012] Erfindungsgemäß ist der Magnetkreis derart ausgebildet, dass der erfasste magnetische Fluss in zumindest zwei magnetische Teilflüsse aufgeteilt wird, so dass ein erster Teil des Magnetkreises von einem ersten magnetischen Teilfluss und ein zweiter Teil des Magnetkreises von einem zweiten magnetischen Teilfluss durchsetzt wird. Dies bietet den Vorteil, dass die Voraussetzungen für eine besonders zuverlässige und sichere Erzeugung des magnetischen Prüffeldes geschaffen werden.

[0013] Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Einrichtung derart weitergebildet, dass die Einrichtung zur Erzeugung des magnetischen Prüffeldes zumindest eine erste Prüfspule zum Einspeisen eines ersten magnetischen Prüfflusses in den ersten Teil des Magnetkreises, zumindest eine zweite Prüfspule zum Einspeisen eines zweiten magnetischen Prüfflusses in den zweiten Teil des Magnetkreises sowie einem Signalgenerator zum Beaufschlagen der Prüfspulen mit einem elektrischen Strom aufweist. Dies ist vorteilhaft, da mittels der Prüfspulen lokale Prüfflüsse in den Magnetkreis eingespeist werden können. Dabei werden ein gegebenenfalls anliegendes Informations-Signal, das einen entsprechenden Informationsfluss in den Magnetkreis bewirkt, sowie die jeweiligen Prüfflüsse vorteilhafterweise bereits im Magnetkreis selbst untrennbar miteinander verkoppelt. So erlaubt die Geometrie des Magnetkreises die Aufteilung des magnetischen Informationsflusses in zwei parallele Teilflüsse, wodurch eine ringförmige Überlagerung mit den magnetischen Prüfflüssen ermöglicht wird. Vorteilhafterweise erfolgt dabei die Einspeisung der Prüfflüsse in den Magnetkreis derart, dass eine Behinderung der Nutzsignalverarbeitung vermieden wird. Darüber hinaus wird das magnetische Prüffeld mittels der magnetischen Prüfflüsse vorteilhafterweise bereits ganz am Anfang der Verarbeitungskette erzeugt, so dass Ausfälle nachfolgender Komponenten, insbesondere des zumindest einen Magnetfeld-Sensors, zuverlässig erkannt werden können.

[0014] Vorzugsweise werden die Prüfspulen durch den Signalgenerator mit einem zeitlich veränderlichen elektrischen Strom beaufschlagt. Dies bietet den Vorteil, dass bei der Überprüfung der Funktionsfähigkeit des zumindest einen Magnetfeld-Sensors nicht nur die Amplitude, sondern darüber hinaus auch die Frequenz berücksichtigt werden kann. Darüber hinaus können in diesem Fall zumindest zum Nachweis des magnetischen Prüffeldes auch solche Magnetfeld-Sensoren verwendet werden, die lediglich zum Detektieren sich ändernder Magnetfelder in der Lage sind. Sofern der zumindest eine Magnetfeld-Sensor zum Detektieren eines magnetischen Gleichfeldes, d.h. eines konstanten Magnetfeldes, ausgebildet ist, können die Prüfspulen durch den Signal-

generator grundsätzlich jedoch auch mit einem konstanten elektrischen Strom beaufschlagt werden.

[0015] Vorzugsweise kann die erfindungsgemäße Einrichtung auch derart weitergebildet sein, dass der Signalgenerator zum zyklischen oder kontinuierlichen Beaufschlagen der Prüfspulen mit einem elektrischen Strom ausgebildet ist. Dies ist vorteilhaft, da somit durch eine zyklische oder kontinuierliche Messung des durch die Prüfflüsse hervorgerufenen magnetischen Prüffeldes die Funktionsfähigkeit des zumindest einen Magnetfeld-Sensors und der üblicherweise vorhandenen Auswertelektronik während des Betriebs der Einrichtung permanent überwacht werden kann. Vorteilhafterweise ist hierbei ausgeschlossen, dass die Erkennung eines spontan auftretenden Informations-Signals, das einen entsprechenden Informationsfluss in dem Magnetkreis bewirkt, behindert wird.

[0016] Grundsätzlich sind Anordnungen denkbar, bei denen lediglich ein Magnetfeld-Sensor vorgesehen ist. Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ist im Bereich des ersten Teils des Magnetkreises zumindest ein erster Magnetfeld-Sensor zum Erzeugen eines ersten Sensor-Signals und im Bereich des zweiten Teils des Magnetkreises zumindest ein zweiter Magnetfeld-Sensor zum Erzeugen eines zweiten Sensor-Signals vorgesehen. Dies ist vorteilhaft, da hierdurch eine besonders einfache Verarbeitung der Sensor-Signale ermöglicht wird. Darüber hinaus wird die Sicherheit der Einrichtung durch die Verwendung zumindest eines ersten Magnetfeld-Sensors sowie zumindest eines zweiten Magnetfeld-Sensors im Vergleich zu Einrichtungen mit lediglich einem Magnetfeld-Sensor in der Regel erhöht.

[0017] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung sind die Magnetfeld-Sensoren in Luftspalten des Magnetkreises angeordnet. Dies bietet den Vorteil, dass die jeweiligen magnetischen Flüsse den jeweiligen Magnetfeld-Sensor gezielt zugeführt werden, so dass die in den Luftspalten des Magnetkreises angeordneten Magnetfeld-Sensoren eine hohe Sensitivität aufweisen.

[0018] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Einrichtung derart ausgeprägt, dass der zumindest eine erste Magnetfeld-Sensor in einem ersten Luftspalt des ersten Teils des Magnetkreises und der zumindest eine zweite Magnetfeld-Sensor in einem zweiten Luftspalt des zweiten Teils des Magnetkreises angeordnet ist. Dies bedeutet, dass der zumindest eine erste Magnetfeld-Sensor vorzugsweise in genau einem ersten Luftspalt des ersten Teils des Magnetkreises angeordnet ist, während der zumindest eine zweite Magnetfeld-Sensor vorzugsweise in genau einem Luftspalt des zweiten Teils des Magnetkreises angeordnet ist. Darüber hinaus sind alternativ jedoch auch Anordnungen denkbar, bei denen sowohl der erste Teil des Magnetkreises als auch der zweite Teil des Magnetkreises mehrere Luftspalte aufweisen und in jedem dieser Luftspalte zumindest ein jeweiliger Magnetfeld-

Sensor angeordnet ist.

[0019] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung sind in dem ersten Luftspalt des ersten Teils des Magnetkreises zwei erste Magnetfeld-Sensoren und in dem zweiten Luftspalt des zweiten Teils des Magnetkreises zwei zweite Magnetfeld-Sensoren angeordnet. Dies bietet den Vorteil, dass beginnend mit der Signalentstehung eine zweikanalige Ausführung der Einrichtung gewährleistet wird. Bei entsprechender zweikanaliger Weiterverarbeitung der durch die jeweiligen Magnetfeld-Sensoren erzeugten Sensor-Signale wird eine besonders hohe Zuverlässigkeit und Ausfallsicherheit gewährleistet.

[0020] Entsprechend den diesbezüglichen vorstehenden Ausführungen können die Magnetfeld-Sensoren grundsätzlich nach unterschiedlichen Wirkprinzipien arbeiten sowie auf verschiedene Arten und Weisen realisiert sein. Gemäß einer besonders bevorzugten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung sind der zumindest eine erste Magnetfeld-Sensor sowie der zumindest eine zweite Magnetfeld-Sensor jeweils als Halbleitersensor ausgebildet. Dabei werden als Halbleitersensoren solche Sensoren bezeichnet, die im Wesentlichen aus Halbleitern aufgebaut sind. Beispiels hierfür sind Hall-Sensoren oder auch MDR-Sensoren, die auch als Feldplatten bezeichnet werden. Entsprechende Halbleitersensoren bieten den Vorteil, dass sie eine geringe Baugröße aufweisen, häufig bereits in Form integrierter Schaltungen verfügbar sind sowie vergleichsweise zuverlässig und kostengünstig sind.

[0021] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung sind der zumindest eine erste Magnetfeld-Sensor sowie der zumindest eine zweite Magnetfeld-Sensor jeweils als Hall-Sensor ausgebildet. Dies ist vorteilhaft, da Hall-Sensoren die zuvor genannten Vorteile von Halbleitersensoren in besonders hohem Maße aufweisen.

[0022] Vorzugsweise kann die erfindungsgemäße Einrichtung auch derart weitergebildet sein, dass die Einrichtung derart ausgebildet ist, dass das Informations-Signal anhand eines aus dem ersten Sensor-Signal und dem zweiten Sensor-Signal gebildeten Summensignals detektiert wird. Dies ist vorteilhaft, da somit zum Detektieren des Informations-Signals der gesamte erfasste magnetische Fluss berücksichtigt wird.

[0023] Gemäß einer weiteren besonders bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung ist diese derart ausgebildet, dass bei nicht vorhandenem Informations-Signal das durch das magnetische Prüffeld bewirkte Summensignal null beziehungsweise im Wesentlichen null beträgt. Eine solche Kompensation bietet den Vorteil, dass eine Fehlerkennung des magnetischen Prüffeldes als zu detektierendes magnetisches Gleichfeld besonders zuverlässig vermieden wird. Vorzugsweise ist die Einrichtung dabei derart ausgeführt, dass der erste magnetische Teilfluss sowie der zweite magnetische Teilfluss in dem jeweiligen ersten beziehungsweise zweiten Magnetfeld-Sensor Signale unterschiedlicher

Polarität bewirken. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die jeweiligen magnetischen Flüsse in entsprechenden Luftspalten Magnetfelder mit unterschiedlichen Vorzeichen erzeugen, die in den dort angeordneten Magnetfeld-Sensoren Signalspannungen mit unterschiedlichen Vorzeichen hervorrufen. Dadurch, dass die Summe der durch den Prüffluss hervorgerufenen Signalspannungen der Magnetfeld-Sensoren ohne zusätzlichen Informationsfluss, d.h. in Abwesenheit des Informations-Signals, zu jedem Zeitpunkt null oder zumindest im Wesentlichen null beträgt, haben Kurvenform und Amplitudenverlauf des Prüffeldes vorteilhafterweise keinen Einfluss auf das Summensignal.

[0024] Vorzugsweise kann die erfindungsgemäße Einrichtung auch derart ausgeprägt sein, dass die Einrichtung zur eigenständigen Überprüfung der Funktionsfähigkeit des zumindest einen ersten Magnetfeld-Sensors anhand des ersten Sensor-Signals und zur eigenständigen Überprüfung der Funktionsfähigkeit des zumindest einen zweiten Magnetfeld-Sensors anhand des zweiten Sensor-Signals ausgebildet ist. Dies bedeutet, dass die Funktionsfähigkeit der Halbleiter-Sensoren vorteilhafterweise für jeden der Halbleiter-Sensoren separat überwacht wird. Weicht ein - in der Regel durch das magnetische Prüffeld bewirktes - Sensor-Signal in seiner Frequenz und/oder Amplitude vom erwarteten Wert ab, so wird der zugehörige Magnetfeld-Sensor hierdurch als ausgefallen erkannt und es kann eine sicherheitsgerichtete Reaktion eingeleitet werden.

[0025] Vorzugsweise kann die erfindungsgemäße Einrichtung auch derart ausgeführt sein, dass im Bereich des ersten Teils des Magnetkreises beidseits des ersten Luftspalts jeweils eine erste Prüfspule und im Bereich des zweiten Teils des Magnetkreises beidseits des zweiten Luftspalts jeweils eine zweite Prüfspule angeordnet ist. Diese Ausführungsform bietet den Vorteil, dass hierdurch in besonders hohem Maße gewährleistet wird, dass der magnetische Prüffluss mit kleinstmöglicher Streuung ringförmig im Magnetkreis auftritt. Hierdurch wird insbesondere vermieden, dass das magnetische Prüffeld an gegebenenfalls zum Erfassen des Informations-Signals vorhandenen Polplatten auftritt beziehungsweise verstärkt auftritt, wodurch eine Verdeckung oder ungewollte Erzeugung eines Informationsflusses bewirkt werden könnte.

[0026] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierzu zeigt

Figur 1 in einer Draufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Einrichtung und

Figur 2 in einer Seitenansicht ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Einrichtung.

[0027] Figur 1 zeigt in einer Draufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Einrichtung. Dargestellt ist eine Einrichtung 10 zum Detektieren eines

mittels eines magnetischen Gleichfeldes übertragenen Informations-Signals. Zwar ist die Erfindung grundsätzlich auf beliebige Arten von Einrichtungen zum Detektieren eines mittels eines magnetischen Gleichfeldes übertragenen Informations-Signals anwendbar. Im Rahmen des beschriebenen Ausführungsbeispiels sei jedoch angenommen, dass es sich bei der Einrichtung 10 um eine Empfangs-Einrichtung eines Systems zur magnetischen Zugbeeinflussung handelt. Eine solche Erzeugungs-Einrichtung 10 kann auch als Magnetfeldantenne bezeichnet werden.

[0028] Zum Erfassen des durch das zu detektierende magnetische Gleichfeld beziehungsweise das mittels dieses Gleichfeldes übertragene Informations-Signals bewirkten magnetischen Flusses weist die Einrichtung 10 einen Magnetkreis 20 aus weichmagnetischem Material auf. Bei dem weichmagnetischen Material des Magnetkreises 20 kann es sich beispielsweise um (Weich-)Eisen oder Stahl handeln.

[0029] Entsprechend der Darstellung in Figur 1 bewirkt ein zu detektierendes magnetisches Gleichfeld einen in den Magnetkreis 20 eintretenden magnetischen Fluss Φ_{info} . Dabei wird der magnetische Fluss Φ_{info} von einem unterhalb der Einrichtung 10 angeordneten Gleismagneten des Systems zur magnetischen Zugbeeinflussung entsprechend der Darstellung in der Figur 1 im Wesentlichen senkrecht nach oben gerichtet an die Einrichtung 10 übertragen.

[0030] Der Magnetkreis 20 ist nun derart ausgebildet, dass der erfasste magnetische Fluss Φ_{info} in zumindest zwei magnetische Teilflüsse aufgeteilt wird, so dass ein erster Teil des Magnetkreises 21 von einem ersten magnetischen Teilfluss Φ_{info1} und ein zweiter Teil 22 des Magnetkreises 20 von einem zweiten magnetischen Teilfluss Φ_{info2} durchsetzt wird.

[0031] Entsprechend der Darstellung in Figur 1 weist die Einrichtung 10 des Weiteren erste Prüfspulen 30, 40 zum Einspeisen eines ersten magnetischen Prüfflusses in den ersten Teil 21 des Magnetkreises 20, zweite Prüfspulen 50, 60 zum Einspeisen eines zweiten magnetischen Prüfflusses in den zweiten Teil 22 des Magnetkreises 20 sowie einen Signalgenerator 70 zum Beaufschlagen der Prüfspulen 30, 40, 50, 60 mit einem elektrischen Strom auf. Dabei ist der Signalgenerator 70 zum zyklischen oder kontinuierlichen Beaufschlagen der Prüfspulen 30, 40, 50, 60 mit einem elektrischen Strom ausgebildet. Im Rahmen des beschriebenen Ausführungsbeispiels sei angenommen, dass es sich bei dem elektrischen Strom um einen zeitlich veränderlichen Strom, d.h. einen Wechselstrom, handelt. Dabei ist ein Umschalten der Polarität des elektrischen Stromes in Figur 1 einerseits hinsichtlich der Richtung des fließenden elektrischen Stromes und andererseits hinsichtlich der Richtung des durch den ersten magnetischen Prüffluss sowie den zweiten magnetischen Prüffluss insgesamt gebildeten gesamten Prüfflusses Φ_p angedeutet.

[0032] Zum Detektieren der in dem Magnetkreis 20 fließenden magnetischen Flüsse Φ_{info1} beziehungsweise

$\Phi_{\text{info}2}$ sowie des magnetischen Prüfflusses Φ_p ist entsprechend Figur 1 im Bereich des ersten Teils 21 des Magnetkreises 20 zumindest ein erster Magnetfeld-Sensor 80 zum Erzeugen eines ersten Sensor-Signals U_1 und im Bereich des zweiten Teils 22 des Magnetkreises 20 zumindest ein zweiter Magnetfeld-Sensor 90 zum Erzeugen eines zweiten Sensor-Signals U_2 vorgesehen. Dabei ist der erste Magnetfeld-Sensor 80 in einem ersten Luftspalt 100 des ersten Teils 21 des Magnetkreises 20 und der zweite Magnetfeld-Sensor 90 in einem zweiten Luftspalt 110 des zweiten Teils 22 des Magnetkreises 20 angeordnet. Im Folgenden sei angenommen, dass es sich bei den Magnetfeld-Sensoren 80, 90 um Halbleiter-Sensoren in Form von Hall-Sensoren handelt.

[0033] Die Einrichtung 10 weist weiterhin einen Summierer 120 auf, der aus dem ersten Sensor-Signal U_1 sowie dem zweiten Sensor-Signal U_2 ein Summensignal bildet. Die Sensor-Signale U_1 , U_2 werden darüber hinaus jeweils für sich zur Überprüfung der Funktionsfähigkeit des ersten Magnetfeld-Sensors 80 sowie des zweiten Magnetfeld-Sensors 90 verwendet. Hierzu weist die Einrichtung 10 Überwachungseinrichtungen 130, 140 auf, die insbesondere im Falle des Beaufschlagens der Prüfspulen 30, 40, 50, 60 mit einem elektrischen Strom überprüfen, dass die Sensor-Signale U_1 beziehungsweise U_2 hinsichtlich ihrer Frequenz und/oder Amplitude mit erwarteten Werten übereinstimmen. Werden hierbei unerwartete Abweichungen festgestellt, so wird der zugehörige Magnetfeld-Sensor 80 beziehungsweise 90 als ausgefallen erkannt und ein Ruhestromkontakt 150 beziehungsweise 160 geöffnet. Hierdurch wird eine sicherheitstechnische Reaktion der Einrichtung 10 ausgelöst, bei der es sich insbesondere um eine Fahrsperr beziehungsweise Zwangsbremse des betreffenden Schienenfahrzeugs handeln kann. In entsprechender Weise wird ein Ruhestromkontakt 170 durch den Summierer 120 geöffnet, sofern die Summe der Sensor-Signale U_1 , U_2 über einem das Anliegen eines Informations-Signals kennzeichnenden Schwellenwert liegt.

[0034] In dem Ausführungsbeispiel der Figur 1 werden die Sensor-Signale U_1 , U_2 der jeweiligen Überwachungseinrichtung 130 beziehungsweise 140 über Kondensatoren 180 beziehungsweise 190 zugeführt. Aufgrund der Verwendung eines zeitlich veränderlichen Stromes, der durch den Signalgenerator 70 eingespeist wird, wird hierdurch eine besonders zuverlässige Störunterdrückung erreicht.

[0035] Es sei darauf hingewiesen, dass die Überwachungseinrichtungen 130 und 140 sowie der Summierer 120 vorzugsweise als eine integrierte elektronische Komponente ausgeführt werden können.

[0036] Hierbei kann beispielsweise ein Mikroprozessor oder ein digitaler Signalprozessor eingesetzt werden.

[0037] Die in Figur 1 gezeigte Einrichtung weist insbesondere auch den Vorteil auf, dass die Summe der durch den Prüffluss Φ_p hervorgerufenen Sensor-Signale U_1 und U_2 der beiden Magnetfeld-Sensoren 80 und 90 ohne zusätzlichen Informationsfluss Φ_{info} zu jedem Zeitpunkt

null beziehungsweise zumindest im Wesentlichen null beträgt. Tritt jedoch zusätzlich zum Prüffluss ein Informationsfluss Φ_{info} im Magnetkreis 20 auf, so addieren beziehungsweise subtrahieren sich die jeweiligen Informationsflüsse $\Phi_{\text{info}1}$, $\Phi_{\text{info}2}$ und der jeweilige Prüffluss Φ_p in Abhängigkeit von der jeweiligen Polarität des Prüfflusses Φ_p in den jeweiligen Luftspalten 100 beziehungsweise 110. Hierdurch wird gerade erreicht, dass die Summe der Sensor-Signale U_1 , U_2 ein Maß für die magnetischen Teilflüsse $\Phi_{\text{info}1}$ und $\Phi_{\text{info}2}$ ist. Dies bedeutet, dass die Summe der Sensor-Signale beziehungsweise Signalspannungen U_1 , U_2 der Magnetfeldsensoren 80, 90 in den beiden Luftspalten 100, 110 in diesem Fall nicht mehr null ist, sondern ein Maß für den von außen zugeführten Informationsfluss Φ_{info} darstellt.

[0038] Somit ermöglicht es die beschriebene Einrichtung vorteilhafterweise, dass die Magnetfeld-Sensoren 80, 90 sowie die nachfolgende Auswerteelektronik permanent überwacht werden. Dies erlaubt es, die resultierende Sicherheitsqualität beispielsweise nach den bekannten Verfahren des europäischen Komitees für elektrotechnische Normung CENELEC nachzuweisen, wobei insbesondere der Vorteil besteht, dass elektromechanische Bauelemente in der Einrichtung 10 nicht erforderlich sind.

[0039] Entsprechend den vorstehenden Ausführungen weist die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung 10 gemäß Figur 1 den Vorteil auf, dass die Aufteilung des magnetischen Informationsflusses Φ_{info} in zwei parallele Teilflüsse $\Phi_{\text{info}1}$, $\Phi_{\text{info}2}$ eine ringförmige Überlagerung mit einem magnetischen Prüffluss Φ_p erlaubt. Dabei erlaubt die Geometrie des Magnetkreises 20 eine verbindungs freie Konstruktion der den Informationsfluss Φ_{info} zuführenden Polplatten und der als Magnetfeldkonzentratoren wirkenden Schenkel des Magnetkreises 20. Die Verkettung von Prüf- und Informationsfluss kann somit als unverlierbar angesehen werden. Dabei kann der Magnetkreis 20 vorteilhafterweise in besonders einfacher Form, beispielsweise in Form zweier Stanzbleche, ausgeführt werden.

[0040] Vorteilhafterweise erlaubt der Magnetkreis 20 weiterhin die Einspeisung des Prüfsignals beziehungsweise des Prüffeldes ohne Behinderung der Nutzsignalverarbeitung. Dadurch, dass die Einspeisung des Prüfsignals am Anfang der Verarbeitungskette erfolgt, ist die Möglichkeit zur Datenfluss unabhängigen Prüfung der Funktionsfähigkeit insbesondere der Magnetfeld-Sensoren 80, 90 im Betrieb der Einrichtung 10 gegeben.

[0041] Darüber hinaus erlaubt insbesondere die in Figur 1 gezeigte gegenüberliegende Anordnung der Magnetfeld-Sensoren 80 und 90 eine besonders einfache Messung des erzeugten magnetischen Prüfflusses Φ_p sowie eine besonders einfache Rekonstruktion des Informationsflusses Φ_{info} durch Bildung der Summe der Sensor-Signale U_1 und U_2 . Dabei ist gewährleistet, dass der Prüffluss Φ_p zu keinem Zeitpunkt einen anliegenden Informationsfluss Φ_{info} verdecken oder ungewollt hervorgerufen kann.

[0042] Gemäß der Darstellung der Figur 1 sind die Prüfspulen 30, 40, 50, 60 vorteilhafterweise so angeordnet, dass der magnetische Prüffluss Φ_P mit kleinstmöglicher Streuung ringförmig im Magnetkreis 20 auftritt. Vorteilhafterweise tritt hierbei kein Prüffeld an den seitlichen Polplatten auf, so dass eine Verdeckung oder ungewollte Erzeugung eines Informationsflusses Φ_{info} ausgeschlossen ist.

[0043] Figur 2 zeigt in einer Seitenansicht ein zweites Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Einrichtung. Dabei ist eine besonders flache Ausführungsform in der erfindungsgemäßen Einrichtung 10 gezeigt, bei der Elektronik und Magnetkreis zu einer konstruktiven Einheit verbunden sind. Hierzu weist die Einrichtung 10 eine Leiterplatte 200, einen Abstandsrahmen 210, einen Magnetkreis beziehungsweise Polplatten 220, einen Magnetfeld-Sensor 230, Spulenträger 240 und 250, elektronische Bauelemente 260 sowie ein Gehäuse 270 auf.

[0044] Entsprechend der Darstellung in Figur 2 sind die verschiedenen Komponenten miteinander verschraubt, wodurch eine zuverlässige Verbindung gewährleistet wird.

[0045] Bei den elektronischen Bauelementen 260 kann es sich beispielsweise um Überwachungseinrichtungen sowie Summierer entsprechend der Darstellung der Figur 1 handeln. Darüber hinaus kann auch der grundsätzliche funktionale Aufbau der Einrichtung 10 demjenigen der Figur 1 entsprechen, in welchem Fall in der Darstellung der Figur 2 verdeckte weitere Komponenten, wie weitere Prüfspulen sowie ein weiterer Magnetfeld-Sensor, vorhanden sind.

[0046] Durch die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung 10 gemäß Figur 2 wird vorteilhafterweise eine besonders kompakte, Platz sparende und gegenüber Störungen besonders unempfindliche Anordnung erzielt.

Patentansprüche

1. Einrichtung (10), insbesondere Empfangs-Einrichtung eines Systems zur magnetischen Zugbeeinflussung, zum Detektieren eines mittels eines magnetischen Gleichfeldes übertragenen Informations-Signals, wobei

- die Einrichtung (10) zumindest einen Magnetfeld-Sensor (80, 90) zum Detektieren des Informations-Signals aufweist und zur Erzeugung eines magnetischen Prüffeldes sowie zur eigenständigen Überprüfung der Funktionsfähigkeit des zumindest einen Magnetfeld-Sensors (80, 90) anhand des erzeugten magnetischen Prüffeldes ausgebildet ist,
- die Einrichtung (10) zum Erfassen des durch das magnetische Gleichfeld bewirkten magnetischen Flusses (Φ_{info}) einen Magnetkreis (20) aufweist und

- der Magnetkreis (20) derart ausgebildet ist, dass der erfasste magnetische Fluss (Φ_{info}) in zumindest zwei magnetische Teilflüsse (Φ_{info1} , Φ_{info2}) aufgeteilt wird, so dass ein erster Teil (21) des Magnetkreises (20) von einem ersten magnetischen Teilfluss (Φ_{info1}) und ein zweiter Teil (22) des Magnetkreises (20) von einem zweiten magnetischen Teilfluss (Φ_{info2}) durchsetzt wird.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (10) zur Erzeugung des magnetischen Prüffeldes zumindest eine erste Prüfspule (30, 40) zum Einspeisen eines ersten magnetischen Prüfflusses in den ersten Teil (21) des Magnetkreises (20), zumindest eine zweite Prüfspule (50, 60) zum Einspeisen eines zweiten magnetischen Prüfflusses in den zweiten Teil (22) des Magnetkreises (20) sowie einem Signalgenerator (70) zum Beaufschlagen der Prüfspulen (30, 40, 50, 60) mit einem elektrischen Strom aufweist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Signalgenerator (70) zum zyklischen oder kontinuierlichen Beaufschlagen der Prüfspulen (30, 40, 50, 60) mit einem elektrischen Strom ausgebildet ist.
4. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des ersten Teils (21) des Magnetkreises (20) zumindest ein erster Magnetfeld-Sensor (80) zum Erzeugen eines ersten Sensor-Signals (U_1) und im Bereich des zweiten Teils (22) des Magnetkreises (20) zumindest ein zweiter Magnetfeld-Sensor (90) zum Erzeugen eines zweiten Sensor-Signals (U_2) vorgesehen ist.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetfeld-Sensoren (80, 90) in Luftspalten (100, 110) des Magnetkreises (20) angeordnet sind.
6. Einrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zumindest eine erste Magnetfeld-Sensor (80) in einem ersten Luftspalt (100) des ersten Teils (21) des Magnetkreises (20) und der zumindest eine zweite Magnetfeld-Sensor (90) in einem zweiten Luftspalt (110) des zweiten Teils (22) des Magnetkreises (20) angeordnet ist.
7. Einrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem ersten Luftspalt (100) des ersten Teils (21) des Magnetkreises (20) zwei erste Magnetfeld-Sensoren (80) und in dem zweiten Luftspalt (110) des

zweiten Teils (22) des Magnetkreises (20) zwei zweite Magnetfeld-Sensoren (90) angeordnet sind.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass 5
der zumindest eine erste Magnetfeld-Sensor (80)
sowie der zumindest eine zweite Magnetfeld-Sensor
(90) jeweils als Halbleitersensor ausgebildet sind.
9. Einrichtung nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet, dass 10
der zumindest eine erste Magnetfeld-Sensor (80)
sowie der zumindest eine zweite Magnetfeld-Sensor
(90) jeweils als Hall-Sensor ausgebildet sind. 15
10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einrichtung (10) derart ausgebildet ist, dass das
Informations-Signal anhand eines aus dem ersten
Sensor-Signal (U_1) und dem zweiten Sensor-Signal 20
(U_2) gebildeten Summensignals detektiert wird.
11. Einrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass 25
die Einrichtung (10) derart ausgebildet ist, dass bei
nicht vorhandenem Informations-Signal das durch
das magnetische Prüffeld bewirkte Summensignal
null beträgt.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, dass 30
die Einrichtung (10) zur eigenständigen Überprüfung
der Funktionsfähigkeit des zumindest einen ersten
Magnetfeld-Sensors (80) anhand des ersten Sen-
sor-Signals (U_1) und zur eigenständigen Überprü-
fung der Funktionsfähigkeit des zumindest einen 35
zweiten Magnetfeld-Sensors (90) anhand des zwei-
ten Sensor-Signals (U_2) ausgebildet ist.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass 40
im Bereich des ersten Teils (20) des Magnetkreises
(20) beidseits des ersten Luftspalts (100) jeweils ei-
ne erste Prüfspule (30, 40) und im Bereich des zwei-
ten Teils (22) des Magnetkreises (20) beidseits des 45
zweiten Luftspalts (110) jeweils eine zweite Prüfspu-
le (50, 60) angeordnet ist.

Claims

1. Device (10), in particular receiving device of a sys-
tem for magnetic train control, for detecting an infor-
mation signal transmitted by means of a magnetic
DC field, wherein 55

- the device (10) has at least one magnetic field
sensor (80, 90) for detecting the information sig-

nal, and is embodied for generation of a mag-
netic test field and for independent verification
of the functional capability of the at least one
magnetic field sensor (80, 90) on the basis of
the generated magnetic test field,

- the device (10) has a magnetic circuit (20) for
detecting the magnetic flux (Φ_{info}) caused by the
magnetic DC field,

- the magnetic circuit (20) is embodied such that
the detected magnetic flux (Φ_{info}) is divided into
at least two magnetic partial fluxes (Φ_{info1} ,
 Φ_{info2}), such that a first part (21) of the magnetic
circuit (20) is permeated by a first magnetic par-
tial flux (Φ_{info1}) and a second part (22) of the
magnetic circuit (20) is permeated by a second
magnetic partial flux (Φ_{info2}).

2. Device according to claim 1,
characterised in that
the device (10) for generating the magnetic test field
has at least one first test coil (30, 40) for feeding a
first magnetic test flux into the first part (21) of the
magnetic circuit (20), at least one second test coil
(50, 60) for feeding a second magnetic test flux into
the second part (22) of the magnetic circuit (20) and
a signal generator (70) for applying an electric cur-
rent to the test coils (30, 40, 50, 60).

3. Device according to claim 2,
characterised in that
the signal generator (70) is embodied to apply an
electric current cyclically or continuously to the test
coils (30, 40, 50, 60).

4. Device according to one of the preceding claims,
characterised in that
in the region of the first part (21) of the magnetic
circuit (20) at least one first magnetic field sensor
(80) is provided for generating a first sensor signal
(U_1) and in the region of the second part (22) of the
magnetic circuit (20) at least one second magnetic
field sensor (90) is provided for generating a second
sensor signal (U_2).

5. Device according to claim 4,
characterised in that
the magnetic field sensors (80, 90) are arranged in
air gaps (100, 110) of the magnetic circuit (20).

6. Device according to claim 5,
characterised in that
the at least one first magnetic field sensor (80) is
arranged in a first air gap (100) of the first part (21)
of the magnetic circuit (20) and the at least one sec-
ond magnetic field sensor (90) is arranged in a sec-
ond air gap (110) of the second part (22) of the mag-
netic circuit (20).

7. Device according to claim 6,
characterised in that
two first magnetic field sensors (80) are arranged in the first air gap (100) of the first part (21) of the magnetic circuit (20) and two second magnetic field sensors (90) are arranged in the second air gap (110) of the second part (22) of the magnetic circuit (20).
8. Device according to one of claims 4 to 7,
characterised in that
the at least one first magnetic field sensor (80) and the at least one second magnetic field sensor (90) are each embodied as a semiconductor sensor.
9. Device according to claim 8,
characterised in that
the at least one first magnetic field sensor (80) and the at least one second magnetic field sensor (90) are each embodied as a Hall sensor.
10. Device according to one of claims 4 to 9,
characterised in that
the device (10) is embodied such that the information signal is detected on the basis of a sum signal formed from the first sensor signal (U_1) and the second sensor signal (U_2).
11. Device according to claim 10,
characterised in that
the device (10) is embodied such that in the absence of the information signal the sum signal caused by the magnetic test field is zero.
12. Device according to one of claims 4 to 11,
characterised in that
the device (10) is embodied for independent verification of the functional capability of the at least one first magnetic field sensor (80) on the basis of the first sensor signal (U_1) and is embodied for independent verification of the functional capability of the at least one second magnetic field sensor (90) on the basis of the second sensor signal (U_2).
13. Device according to one of claims 6 to 12,
characterised in that
a first test coil (30, 40) is arranged in the region of the first part (20) of the magnetic circuit (20) respectively on each side of the first air gap (100) and a second test coil (50, 60) is arranged in the region of the second part (22) of the magnetic circuit (20) respectively on each side of the second air gap (110).

Revendications

1. Dispositif (10), notamment dispositif de réception d'un système de commande automatique magnétique de trains, pour détecter un signal d'informations

transmises au moyen d'un champ magnétique continu, dans lequel

- le dispositif (10) a au moins une sonde (80, 90) de champ magnétique pour la détection du signal d'information et est constitué pour la production d'un champ magnétique de contrôle, ainsi que pour le contrôle indépendant de l'aptitude à fonctionner de la au moins une sonde (80, 90) de champ magnétique à l'aide du champ magnétique de contrôle produit,
- le dispositif (10) a un circuit (20) magnétique de détection du flux (ϕ_{info}) magnétique provoqué par le champ magnétique continu et
- le circuit (20) magnétique est constitué de manière à subdiviser le flux (ϕ_{info}) magnétique détecté en au moins deux sous-flux (ϕ_{info1} , ϕ_{info2}) magnétiques de manière en ce qu'une première partie (21) du circuit (20) magnétique soit traversée par un premier sous-flux (ϕ_{info1}) magnétique et qu'une deuxième partie (22) du circuit (20) magnétique soit traversée par un deuxième sous-flux (ϕ_{info2}) magnétique.

2. Dispositif suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que
le dispositif (10) a, pour la production du champ magnétique de contrôle au moins une première bobine (30, 40) de contrôle pour l'injection d'un premier flux magnétique de contrôle dans la première partie (21) du circuit (20) magnétique, au moins une deuxième bobine (50, 60) de contrôle pour l'injection d'un deuxième flux magnétique de contrôle dans la deuxième partie (22) du circuit (20) magnétique, ainsi qu'un générateur (70) de signal pour alimenter les bobines (30, 40, 50, 60) de contrôle en un courant électrique.
3. Dispositif suivant la revendication 2,
caractérisé en ce que
le générateur (70) de signal est constitué pour l'alimentation cyclique ou en continu des bobines (30, 40, 50, 60) de contrôle en un courant électrique.
4. Dispositif suivant l'une des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
il est prévu, dans la région de la première partie (21) du circuit (20) magnétique, au moins une première sonde (80) de champ magnétique pour la production d'un premier signal (U_1) de sonde et, dans la région de la deuxième partie (22) du circuit (20) magnétique, au moins une deuxième sonde (89) de champ magnétique pour la production d'un deuxième signal (U_2) de sonde.
5. Dispositif suivant la revendication 4,
caractérisé en ce que

les sondes (80, 90) de champ magnétique sont disposées dans des entrefers (100, 110) du circuit (20) magnétique.

6. Dispositif suivant la revendication 5, 5
caractérisé en ce que
 la au moins une première sonde (80) de champ magnétique est disposée dans un premier entrefer (100) de la première partie (21) du circuit (20) magnétique, et la au moins une deuxième sonde (90) de champ magnétique dans un deuxième entrefer (110) de la deuxième partie (22) du circuit (20) magnétique 10

7. Dispositif suivant la revendication 6, 15
caractérisé en ce que
 dans le premier entrefer (100) de la première partie (21) du circuit (20) magnétique sont disposées deux premières sondes (80) de champ magnétique, et dans le deuxième entrefer (110) de la deuxième partie (22) du circuit (20) magnétique sont disposées deux deuxièmes sondes (90) de champ magnétique. 20

8. Dispositif suivant l'une des revendications 4 à 7, 25
caractérisé en ce que
 la au moins une première sonde (80) de champ magnétique ainsi que la au moins une deuxième sonde (90) de champ magnétique sont constituées, chacune, sous la forme d'une sonde à semiconducteur. 30

9. Dispositif suivant la revendication 8, 35
caractérisé en ce que
 la au moins une première sonde (80) de champ magnétique ainsi que la au moins une deuxième sonde (90) de champ magnétique sont constituées, chacune, sous la forme d'une sonde de Hall.

10. Dispositif suivant l'une des revendications 4 à 9, 40
caractérisé en ce que
 le dispositif (10) est constitué de manière à détecter le signal d'information à l'aide d'un signal somme formé du premier signal (U_1) de sonde et du deuxième signal (U_2) de sonde.

11. Dispositif suivant la revendication 10, 45
caractérisé en ce que
 le dispositif (10) est constitué de manière à ce que, s'il n'y a pas de signal d'information, le signal somme provoqué par le champ magnétique de contrôle soit égal à zéro. 50

12. Dispositif suivant l'une des revendications 4 à 11, 55
caractérisé en ce que
 le dispositif (10) est constitué, pour le contrôle indépendant de l'aptitude à fonctionner de la au moins une première sonde (80) de champ magnétique à l'aide du premier signal (U_1) de sonde, et pour le contrôle indépendant de l'aptitude à fonctionner de

la au moins une deuxième sonde (90) de champ magnétique à l'aide du deuxième signal (U_2) de sonde.

13. Dispositif suivant l'une des revendications 6 à 12, 5
caractérisé en ce que
 dans la région de la première partie (21) du circuit (20) magnétique est disposée, des deux côtés du premier entrefer (100), respectivement une première bobine (30, 40) de contrôle, et, dans la région de la deuxième partie (22) du circuit (20) magnétique, des deux côtés du deuxième entrefer (110), respectivement une deuxième bobine (50, 60) de contrôle.

FIG 1

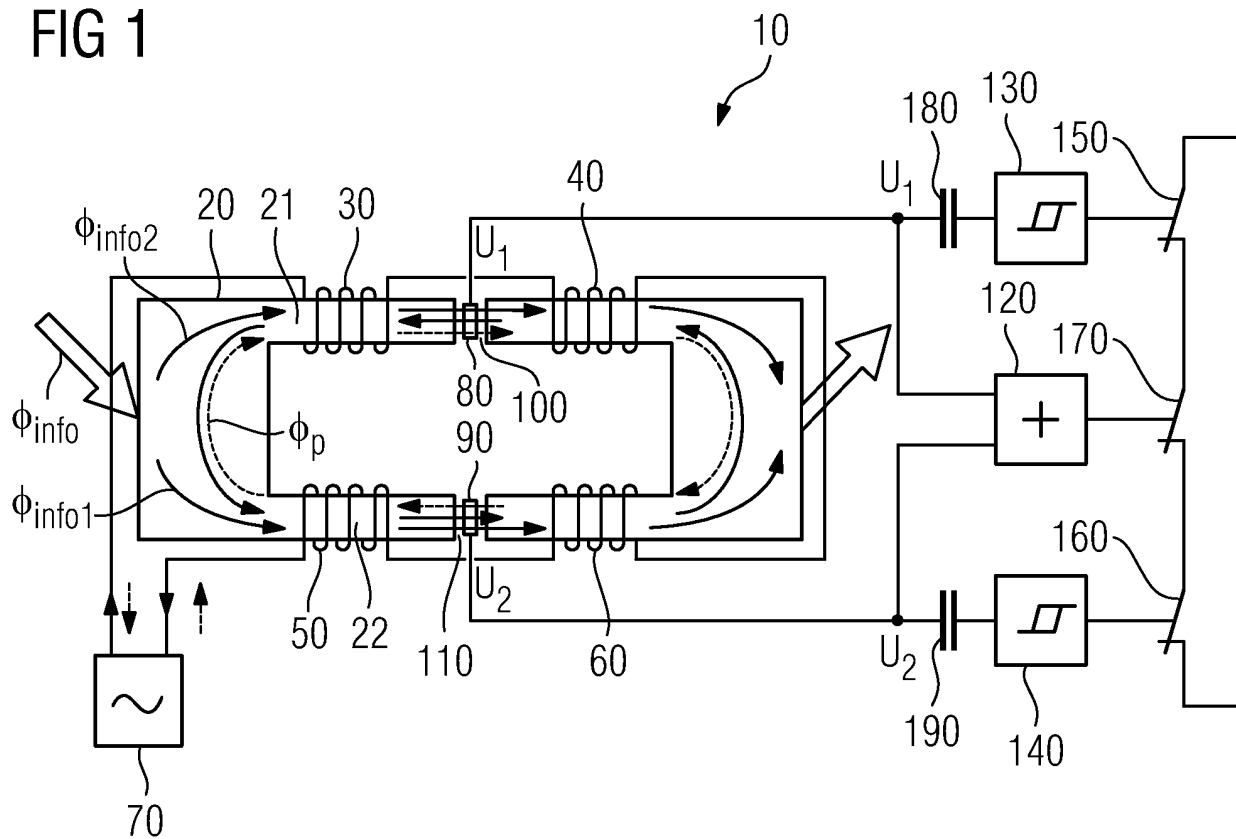
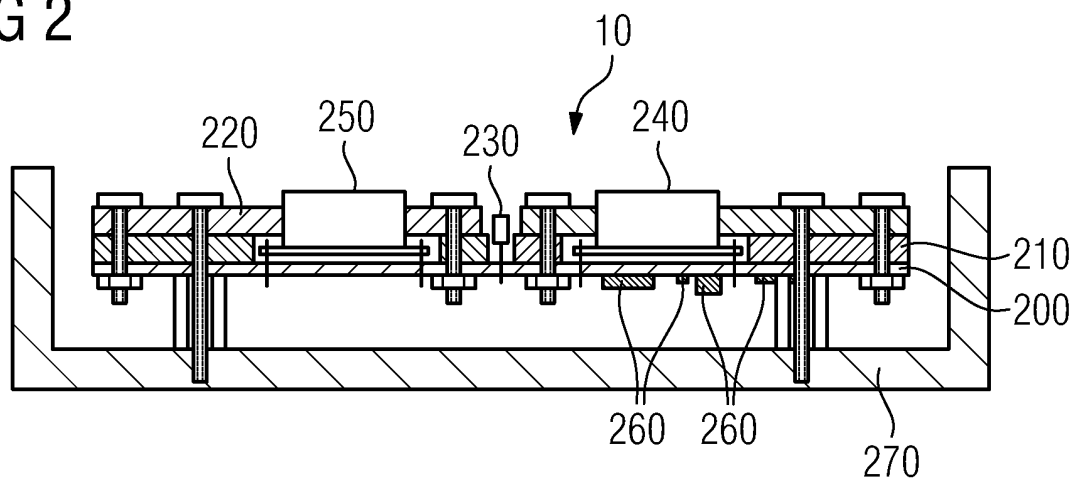


FIG 2



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3314034 A1 [0003]