

(19)



(11)

EP 2 708 439 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.03.2014 Patentblatt 2014/12

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

B61L 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12184070.6**

(22) Anmeldetag: **12.09.2012**

(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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Schmid, Rolf**
8712 Stäfa (CH)

(74) Vertreter: **Fischer, Michael**
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)

(71) Anmelder: **Siemens Schweiz AG**
8047 Zürich (CH)

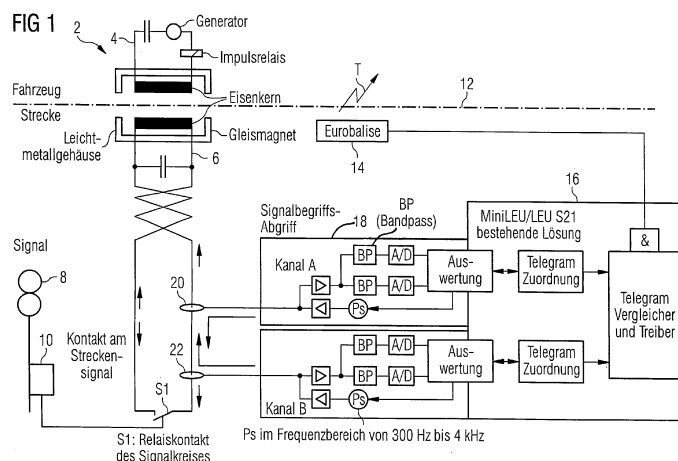
(54) **Verfahren und System zum Extrahieren eines Signalbegriffs aus einem Magnetkreis**

(57) Erfindungsgemäss sind ein Verfahren und ein System zur Aufbereitung eines mittels gleisseitigen und fahrzeugseitigen magnetischen Koppelkreisen übertragenen Signalbegriffs zu dessen Übertragung auf ein Schienenfahrzeug mittels einer gleisseitig angeordneten punktförmigen Datenübertragungseinrichtung vorgesehen, wobei:

- a) der Signalbegriff an dem gleisseitigen Koppelkreis angelegt wird;
- b) die punktförmige Datenübertragungseinrichtung von einer gleisseitig angeordneten elektronischen Steuerungseinheit betrieben wird;
- c) mittels induktiver Kopplung durch die gleisseitig angeordnete elektronische Steuerungseinheit ein Prüfsignal in den gleisseitigen Koppelkreis eingespeist wird;
- d) mittels induktiver Kopplung durch die gleisseitig angeordnete elektronische Steuerungseinheit das in Ab-

hängigkeit von angelegten Signalbegriff gegenüber dem Prüfsignal modifiziertes Antwortsignal gelesen wird;
e) aus dem modifizierten Antwortsignal der anliegende Signalbegriff extrahiert wird, und
f) ein dem extrahierten Signalbegriff entsprechendes Telegramm aufbereitet und mittels der punktförmigen Datenübertragungseinheit ausgesendet wird.

Auf diese Weise ist es möglich, den in den Koppelkreisen anliegenden Signalbegriff mit geringem zusätzlichen Installationsaufwand mittels der elektronischen Steuereinheit (LEU) zu ermitteln und ein diesem Signalbegriff entsprechendes Telegramm zur Aussendung mittels der punktförmigen Datenübertragungseinheit aufzubereiten. Dieses Verfahren zeichnet sich zudem durch seine Robustheit und seinen geringen Energieverbrauch aus, sodass auch eine autark betriebene elektronischen Steuereinheit mit der ihr zur Verfügung stehenden elektrischen Energie diese Aufgabe wahrnehmen kann.

**EP 2 708 439 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und ein System zur Aufbereitung eines mittels gleisseitigen und fahrzeugseitigen magnetischen Koppelkreisen übertragenen Signalbegriffs zu dessen Übertragung auf ein Schienenfahrzeug mittels einer gleisseitig angeordneten punktförmigen Datenübertragungseinrichtung.

[0002] Auf dem Gebiet des schienengebundenen Verkehrs werden moderne Zugsicherungssysteme eingesetzt, mit denen zentral erstellte Daten zur Steuerung des Zugverkehrs an dezentrale Einheiten übertragen werden respektive von diesen dezentralen Einheiten angefordert und zentral verarbeitet werden. Typische Einheiten für die zentrale Datenerstellung und -anforderung sind Stellwerke und Leitstellen. Für die dezentralen Einheiten können beispielhaft gleisseitig angeordnete Kontrolleinheiten, wie Einrichtungen zur Signal- und Weichensteuerung/-überwachung, Einrichtungen zur Steuerung und Überwachung von Gleisfreimeldeeinrichtungen, Balisen, Linienleitern und Loop-Kabeln genannt werden. Selbst die modernen Zugsicherungssysteme sind jedoch auch heute noch aufgrund der nationalen Aufstellung der Bahnunternehmungen, wie Schweizerische Bundesbahnen SBB, Österreichische Bundesbahnen ÖBB, Deutsche Bahn DB, nationale Zugsicherungssysteme, die beim Übertritt von Land zu Land fahrzeugseitig gewechselt werden müssen, was auf den Fahrzeugen einen erheblichen Aufwand hinsichtlich des Einsatzes im grenzüberschreitenden Verkehr bedeutet.

[0003] Aus diesem Grunde hat beispielsweise die Europäische Union beschlossen, ein europaweit einheitliches Zugsicherungssystem einzuführen, das unter dem Namen ETCS (European Train Control System) in der Fachwelt bekannt ist. Dieses Zugsicherungssystem verfügt über drei verschiedene Level, die sich in der Art der Kommunikation von Zug und Leitstelle und der Ortung von Zügen unterscheiden. Im ETCS Level 1 werden die zuglenkenden Informationen von Transparent- und Fix-Balisen und/oder Linienleitern und/oder Loop-Kabeln auf den Führerstand übertragen und beinhalten u.a. Anweisungen zur Geschwindigkeitssteuerung und Überwachung des Zuges. Im Level 2 werden die zuglenkenden Informationen über ein Mobilfunknetz aus sogenannten Radio Block Centern auf den Führerstand übertragen und im Level 3 kommt dann noch die Integritätsprüfung sowie Eigenortung des Zuges mittels Navigationssystem, wie GPS oder Galilei (aktuell im Aufbau) zum Einsatz.

[0004] Besonders die Umrüstung des Bahnstrecken hinsichtlich der Balisen stellt für die Bahnunternehmen einen erheblichen Investitionsaufwand in ihre Infrastruktur dar. Im Rahmen dieser Umsetzung von ETCS-Projekten werden daher vermehrt Migrationsprojekte bei den europäischen Bahnbetrieben durchgeführt. In Deutschland beispielsweise soll in den kommenden Jahren das Zugsicherungssystem INDUSI (PZB-Gleismagnete) an

eine Steuerungseinheit - kurz LEU (Lineside Electronic Unit) genannt - mit Balise angeschlossen werden.

[0005] Das Ziel derartiger Migrationsprojekte sind dabei in der Regel die Aufrüstung der Strecke auf den neuen Standard sowie der parallele Fortbestand der alten Systeme. Beim Altsystem INDUSI werden drei gleisseitige und fahrzeugseitige magnetische (induktive) Koppelkreise mit Arbeitsfrequenzen von 500, 1000 und 2000 Hz eingesetzt.

[0006] Die Informationen der einzelnen Schwingkreisfrequenzen zu den anliegenden Fahr Begriffen (Leuchtende Signallampen am Signal) sind wie folgt zugeordnet:

- 1000 Hz - Vor Langsamfahrstellen, Vorsignalen, Überwachungssignalen (Schaltung ab $V_{\text{Ziel}} < 100$ km/h); Langsam fahren bzw. Halt zeigendes Signal wird in ca. 1000 m erreicht;
- 500 Hz - Vor Langsamfahrstellen / 250 m vor den Hauptsignalen (Schaltung ab $V_{\text{Ziel}} \leq 30$ km/h); Langsam fahren mit bis zu 30 km/h bzw. Halt zeigendes Signal wird in ca. 250 m erreicht;
- 2000 Hz - Fahrsperrung, an Hauptsignalen in Haltstellung (Hp0); Sofortige Zwangsbremmung bei Überfahren.

[0007] Entsprechend des eingestellten Fahrbegriffs wird so bei der Überfahrt des Zuges der zugehörige fahrzeugseitige Koppelkreis verstimmt und somit die zugrundeliegende Fahrinformation übertragen.

[0008] Zur Anschaltung dieses Altsystems an ETCS werden daher derzeit Überlegungen gemacht. Alle Hardware-seitigen Lösungen sind mit einem hohen Aufwand und Kosten verbunden, z.B. für die Erstellung von Doppelkontakten, Herbeiführung von elektrischer Energie und allgemeiner Verdrahtungsaufwand. Eine besondere Komplexität liegt daher auch noch in der Abwesenheit von elektrischen Speiseeinrichtungen in der Nähe der INDUSI-Gleismagnete begründet, sodass besonders bei der Verwendung von weitgehend energieautarken Mini-LEU's zur Steuerung einer ETCS-Balise sehr energiesparende Konzepte zum Tragen kommen müssten. Aus diesen Gründen wurde vorliegend bisher kein geeigneter Lösungsansatz für die Anschaltung von INDUSI an ETCS gefunden.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein System zum Aufbereitung eines mittels gleisseitigen und fahrzeugseitigen magnetischen Koppelkreisen übertragenen Signalbegriffs anzugeben, welche den Aufwand, der mit dem Einsatz von Balisen im Zusammenhang mit der Einrichtung von ETCS verbunden ist, erheblich vereinfachen und es erlauben, eine preiswertere Anbindung der Balisen in indirekter Weise über ein Altsystem an zentrale Einheiten, wie Stellwerke und Leitstellen, auch in weniger dicht besiedelten Gebieten, zu ermöglichen.

[0010] Diese Aufgabe wird bezüglich des Verfahrens erfindungsgemäss durch ein Verfahren zum Aufberei-

tung eines mittels gleisseitigen und fahrzeugseitigen magnetischen Koppelkreisen übertragenen Signalbegriffs zu dessen Übertragung auf ein Schienenfahrzeug mittels einer gleisseitig angeordneten punktförmigen Datenübertragungseinrichtung gelöst, wobei:

- a) der Signalbegriff an dem gleisseitigen Koppelkreis angelegt wird;
- b) die punktförmige Datenübertragungseinrichtung von einer gleisseitig angeordneten elektronischen Steuerungseinheit betrieben wird;
- c) mittels induktiver Kopplung durch die gleisseitig angeordnete elektronische Steuerungseinheit ein Prüfsignal in den gleisseitigen Koppelkreis eingespeist wird;
- d) mittels induktiver Kopplung durch die gleisseitig angeordnete elektronische Steuerungseinheit das in Abhängigkeit von angelegtem Signalbegriff gegenüber dem Prüfsignal modifiziertes Antwortsignal gelesen wird;
- e) aus dem modifizierten Antwortsignal der anliegenden Signalbegriff extrahiert wird, und
- f) ein dem extrahierten Signalbegriff entsprechendes Telegramm aufbereitet und mittels der punktförmigen Datenübertragungseinheit ausgesendet wird.

[0011] Auf diese Weise ist es möglich, den in den Koppelkreisen anliegenden Signalbegriff mit geringem zusätzlichen Installationsaufwand mittels der elektronischen Steuereinheit (LEU) zu ermitteln und ein diesem Signalbegriff entsprechendes Telegramm zur Aussendung mittels der punktförmigen Datenübertragungseinheit aufzubereiten. Dieses Verfahren zeichnet sich zudem durch seine Robustheit und seinen geringen Energieverbrauch aus, sodass auch eine autark betriebene elektronische Steuereinheit mit der ihr zur Verfügung stehenden elektrischen Energie diese Aufgabe wahrnehmen kann.

[0012] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung können die gleisseitigen und fahrzeugseitigen magnetischen Koppelkreise Bestandteile eines INDUSI-Zugsicherungssystems sein. Entsprechend kann die punktförmige Datenübertragungseinheit eine ETCS-Transparentdaten-Balise sein.

[0013] Zur Erzielung eines besonders geringen Energieverbrauchs auf der elektronischen Steuereinheit kann es vorgesehen sein, das Prüfsignal mit einem Tastverhältnis von etwa 1:500 auszugestalten. Bei einem derartigen Tastverhältnis und einer angenommenen Leistungsaufnahme von 0,5 W pro Prüfsignalausendung kann eine mittlere zusätzliche Leistungsaufnahme von nur 2 mW erzielt werden, die auch von mit Solarpanels betriebenen elektronischen Steuereinheiten aufgebracht werden kann.

[0014] Zur Erreichung des geforderten Sicherheitslevels von SIL 4 gemäss EN 50129 kann es vorgesehen sein, die Einspeisung des Prüfsignals und die Auslesung des Antwortsignals jeweils redundant auszuführen. Es

ergibt sich so die geforderte zweikanalige Ermittlung des in den magnetischen Koppelkreisen anliegenden Signalbegriffs.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung können den übrigen Unteransprüchen entnommen werden.

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigen:

10 Figur 1 in schematischer Darstellung den prinzipiellen Aufbau für einen Abgriff des Signalbegriffs innerhalb eines INDUSI-Zugsicherungssystems;

15 Figur 2 in schematischer Darstellung das Signal im Empfängerkreis in Abhängigkeit von der Schalterstellung S1 in Figur 1;

20 Figur 3 in schematischer Darstellung die Schwingkreisgüte der induktiven INDUSI-Koppelkreise in Abhängigkeit von der Schalterstellung in Figur 2;

25 Figur 4 in schematischer Darstellung einen Pfad für den Signalabgriff für mehrere Signalbegriffe im INDUSI-Zugsicherungssystem;

30 Figur 5 in schematischer Darstellung einen Pfad für den Signalabgriff als reine Reflexionsmessung;

35 Figur 6 in schematischer Darstellung einen Pfad für den Signalabgriff als reine Kopplungsdämpfungsmessung; und

Figur 5 ein Datenblatt zur Spezifikation der INDUSI-Magnete.

[0017] Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung den prinzipiellen Aufbau für einen Abgriff des Signalbegriffs innerhalb eines INDUSI-Zugsicherungssystems 2, kurz Indusi 2 genannt. Das Indusi 2 umfasst einen fahrzeugseitigen Koppelkreis 4 und einen dazu korrespondierenden gleisseitigen Koppelkreis 6. An einem Signal 8 wird mittels einer Steuerungseinrichtung 10 ein von einem hier nicht weiter dargestellten Stellwerk übermittelter Signalbegriff optisch dargestellt. Die Steuerungseinrichtung 10 koppelt diesen Signalbegriff über einen Schalter S1 in den gleisseitigen Koppelkreis 6 ein. Die Einkopplung besteht dabei vorrangig im Schliessen des gleisseitigen Koppelkreises 6 mit dem Schalter S1. Hieraus folgt zwangsläufig, dass für jeden Signalbegriff ein entsprechender Koppelkreis (Schwingkreis) besteht, die sich in ihrer Ansteuerfrequenz (500 Hz, 1000 Hz, 2000Hz, Erklärung hierzu siehe weiter oben) unterscheiden. Fährt nun ein Fahrzeug mit seinem (Treiber-)Koppelkreis über einen derartig beschalteten gleisseitigen Koppelkreis 6, zeigt der fahrzeugseitige Koppelkreis 4 eine Verstär-

mung der in Figur 3 gezeigten Art mit einem vollständigen Zusammenbruch der Schwingung im fahrzeugseitigen Koppelkreis 4.

[0018] Neben diesem sogenannten Altsystem Indusi 2 ist in einem Gleis 12 auch eine ETCS-Transparentdaten-Balise 14 - nachfolgend kurz Balise 14 genannt - angeordnet, deren Aufgabe es ist u.a. auch den am Signal 8 angezeigten Signalbegriff in Telegrammform auf das hier nicht weiter dargestellte Fahrzeug bzw. dessen Fahrzeugrechner zu übertragen. Während mit Indusi 2 nur der reine Signalbegriff auf das Fahrzeug übertragbar war, gestatten es die sogenannten Balisentelegramme dezidierte Informationen an das Fahrzeug zu übermitteln, wie z.B. Geschwindigkeitsprofile, Streckenprofile, Bremskurven und dergleichen. Die Ansteuerung der Balise 14 erfolgt dabei mittels einer elektronischen Steuereinheit 16 - nachfolgend kurz LEU (Lineside Electronic Equipment) 16 genannt. Die LEU 16 erhält den zu übermittelnden Signalbegriff je nach Level des ETCS entweder aus dem Stellwerk oder vom RBC (Radio Block Controller). Hier vorliegend soll jedoch auf die Anbindung an das Stellwerk verzichtet werden, sondern eine parasitäre Ankopplung an die Indusi 2 erfolgen. Hierzu umfasst die LEU 16 ein Signalabgriffsmodul 18 zwei Kanäle A, B mit zwei redundant ausgeführten Einkoppelstellen 20, 22.

[0019] An diesen Einkoppelstellen 20, 22 wird alternierend ein Prüfsignal Ps in den gleisseitigen Koppelkreis 6 quasi rückwirkungsfrei eingekoppelt. Aus Gründen der Energieeinsparung ist dabei das Tastverhältnis sehr klein gegen 1, wie z.B. 1:500. Das Indusi-Nutzsignal hat im gleisseitigen Koppelkreis 6 eine Stärke von etwa 200 mA. Demgegenüber erfolgt mit den Einkoppelstellen 20, 22 eine induktive Einkopplung des Prüfsignals Ps mit etwa 1 bis 2 mA. Je nach Stellung des Schalters S1 gelangt dieses Prüfsignal Ps mehr oder weniger unverfälscht zu dem jeweils anderen Kanal und wird dort mittels der Einspeisestelle 20, 22 als modifiziertes Antwortsignal auch ausgekoppelt. Ist also der Schalter S1 offen, d.h. der diesen Signalbegriff repräsentierten gleisseitige Koppelkreis ist offen, kann im gleisseitigen Koppelkreis 6 kein Strom fließen und das modifizierte Antwortsignal ist daher wie in Figur 2 gezeigt praktisch nicht vorhanden. Mathematisch würde man von einer leeren Menge sprechen. Ist hingegen der Schalter S1 geschlossen, weil der entsprechende Signalbegriff am Signal 8 anliegt, kann auch das Prüfsignal Ps in Form eines modifizierten Antwortsignal ausgekoppelt werden, wobei sich die Modifikation des Prüfsignals Ps im wesentlichen auf die Wechselwirkung des Prüfsignals Ps mit den Leitungsparametern (R-, L- und C-Belag) des gleisseitigen Koppelkreises 6 beschränkt. Dieses modifizierte Antwortsignal kann wiederum mit dem Signalabgriffsmodul 18 ausgewertet und auf den entsprechend am Signal 8 anliegenden Signalbegriff geschlossen werden. In der LEU 16 wird das dem ermittelten Signalbegriff zugehörige Telegramm T zur Aussendung bestimmt und bei Übereinstimmung des Telegramms T in beiden Kanälen A und B auch an eine hier nicht weiter dargestellt Fahrzeugantenne abge-

strahlt. Die beiden Kanäle A und B sind dabei erforderlich um einen Sicherheitslevel von SIL 4 nach DIN EN 50129 zu erreichen.

[0020] Bei einer geeigneten Optimierung kann das Testsignal Ts nur für einige ms, jedoch wiederholt, eingekoppelt werden. Mit einem Tastverhältnis von 1:500 und einer Leistungsaufnahme von 0,5 W / 250 wird eine gemittelte Leistungsaufnahme von nur 2 mW erreicht. Das Einfügen der Einkoppelstellen 20, 22 selbst von etwa 4 μ H in den gleisseitigen Koppelkreis 6 ist dabei rückwirkungsfrei und daher vernachlässigbar, da dieser Wert äquivalent einer Kabellänge von etwa 5 m bzw. etwa 50 m Ω ($Z = i\omega L$) bei der höchsten Arbeitsfrequenz (2 kHz) der Indusi 2 entspricht.

[0021] Auf diese Weise benötigt das vorliegende System zur Ermittlung des Signalbegriffs keine Kontaktverdoppelung und ist genügend rückwirkungsfrei. Dabei kommt dieses System mit einer Leistungsaufnahme aus, die auch von autark betriebenen LEU 16 (sogenannte MiniLEU) aufgebracht werden kann. Es ist weiter nur ein Abgriff für die Auswertung von 1 bzw. 2/3 Signalbegriffen erforderlich. Weiter bietet diese Anschaltung auch die Möglichkeit zur Prüfung der Funktionalität der Indusi 2, weil anhand des empfangenen modifizierten Antwortsignals auch eine Aussage über die Güte des Schwingkreises, also des gleisseitigen Koppelkreises 6, getroffen werden kann.

[0022] Figur 4 zeigt nun der Vollständigkeit halber noch mögliche Einkoppelstellen für die verschiedenen Koppelkreise des Indusi 2 an. Die eingezeichnete Ellipse steht dabei für die Einkoppelstelle. Diese Beispiele zeigen vorliegend das Konzept der kombinierten Dämpfungsmessung und Reflexionsmessung. Hierbei wird mit einem Spannungspuls im ms Bereich der Indusi-Signalschaltkreis (gleisseitiger Koppelkreis) anhand der Antwort an zwei verschiedenen Orten mit einem Stromwandlerpfad ausgemessen. Die Pulsantwort wird dabei nur mit zeitgerechter Auswertung ohne Amplitudengenauigkeit benötigt.

[0023] Figur 5 zeigt schematisch eine Pfad P1 für einen Signalabgriff bei einer reinen Reflexionsmessung. Dabei wird mit einem Spannungsimpuls im Bereich einiger ms im Indusi-Signalkoppelkreis anhand des Antwortsignals im gleichen Stromwandlerpfad ausgemessen. Hierbei ist eine Auswertung des Antwortsignals zeitgerecht und mit einer Amplitudengenauigkeit von ca. 20% erforderlich. Im unteren Teil der Figur 5 zeigen die Kurven 1, 2 und 3 die folgenden Verläufe:

Kurve 1: Schalter S1 und S2 sind geöffnet; daher ist der Schwingkreis offen und die Impedanz, die auf der Y-Achse logarithmisch abgetragen ist, ist für alle Frequenz gleich hochohmig.

Kurve 2: Hier ist nur der Schalter S1 geöffnet und der Schalter S2 geschlossen, sodass nur ein Kondensator C1 im Schwingkreis eingebunden ist. Der Impedanzverlauf zeigt daher nur bei der Frequenz eines der drei Magnetkreise ein Maximum, hier bei

2000 Hz; und

Kurve 3: Beide Schalter S1 und S2 sind geschlossen. Nun sind beide Kondensatoren C1 und C2 im Schwingkreis eingebunden, der nun ein Impedanzminimum bei einem der drei Magnetkreise zeigt, hier bei 1000 Hz.

[0024] Figur 6 zeigt schematisch einen Pfad für einen Signalabgriff bei einer reinen Kopplungsdämpfungsmessung. Dabei wird mit zwei Spannungsimpulsen im ms-Bereich der Indusi-Koppelkreis anhand des Antwortsignals an drei verschiedenen Orten mit einem Stromwandlerpfad ausgemessen. Dieses Messprinzip ist einfach realisierbar, weil die Pulsantwort (das Antwortsignal) nur mit zeitgerechter Auswertung, aber ohne Amplitudengenaugigkeit benötigt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Aufbereitung eines mittels gleisseitigen und fahrzeugseitigen magnetischen Koppelkreisen übertragenen Signalbegriffs zu dessen Übertragung auf ein Schienenfahrzeug mittels einer gleisseitig angeordneten punktförmigen Datenübertragungseinrichtung, wobei:

- a) der Signalbegriff an dem gleisseitigen Koppelkreis angelegt wird;
- b) die punktförmige Datenübertragungseinrichtung von einer gleisseitig angeordneten elektronischen Steuerungseinheit betrieben wird;
- c) mittels induktiver Kopplung durch die gleisseitig angeordnete elektronische Steuerungseinheit ein Prüfsignal in den gleisseitigen Koppelkreis eingespeist wird;
- d) mittels induktiver Kopplung durch die gleisseitig angeordnete elektronische Steuerungseinheit das in Abhängigkeit von angelegtem Signalbegriff gegenüber dem Prüfsignal modifiziertes Antwortsignal gelesen wird;
- e) aus dem modifizierten Antwortsignal der anliegende Signalbegriff extrahiert wird, und
- f) ein dem extrahierten Signalbegriff entsprechendes Telegramm aufbereitet und mittels der punktförmigen Datenübertragungseinheit ausgesendet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gleisseitigen und fahrzeugseitigen magnetischen Koppelkreise Bestandteile eines INDUSI-Zugsicherungssystems sind.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die punktförmige Datenübertragungseinrichtung eine ETCS-Transparentdaten-Balise ist.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prüfsignal mit einem Tastverhältnis von etwa 1:500 vorgesehen ist.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einspeisung des Prüfsignals und die Auslesung des Antwortsignals jeweils redundant ausgeführt sind.

6. System zur Aufbereitung eines mittels gleisseitigen und fahrzeugseitigen magnetischen Koppelkreisen übertragenen Signalbegriffs zu dessen Übertragung auf ein Schienenfahrzeug mittels einer gleisseitig angeordneten punktförmigen Datenübertragungseinrichtung, wobei:

- a) der Signalbegriff an dem gleisseitigen Koppelkreis durch Schliessen eines Schalters (S1), insbesondere eines Relaiskontakts, anlegbar ist;
- b) die punktförmige Datenübertragungseinrichtung von einer gleisseitig angeordneten elektronischen Steuerungseinheit betreibbar ist;
- c) mittels induktiver Kopplung durch die gleisseitig angeordnete elektronische Steuerungseinheit ein Prüfsignal in den gleisseitigen Koppelkreis einspeisbar ist;
- d) mittels induktiver Kopplung durch die gleisseitig angeordnete elektronische Steuerungseinheit das in Abhängigkeit von angelegtem Signalbegriff gegenüber dem Prüfsignal modifiziertes Antwortsignal lesbar ist;
- e) aus dem modifizierten Antwortsignal der anliegende Signalbegriff extrahierbar ist, und
- f) ein dem extrahierten Signalbegriff entsprechendes Telegramm aufbereitet und mittels der punktförmigen Datenübertragungseinrichtung aussendbar ist.

7. System nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gleisseitigen und fahrzeugseitigen magnetischen Koppelkreise Bestandteile eines INDUSI-Zugsicherungssystems sind.

8. System nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die punktförmige Datenübertragungseinrichtung eine ETCS-Transparentdaten-Balise ist.

9. System nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Prüfsignal mit einem Tastverhältnis von etwa 1:500 vorgesehen ist.

10. System nach einem der Ansprüche 6 bis 9,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Einspeisung des Prüfsignals und die Auslesung
des Antwortsignals jeweils redundant ausgeführt
sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

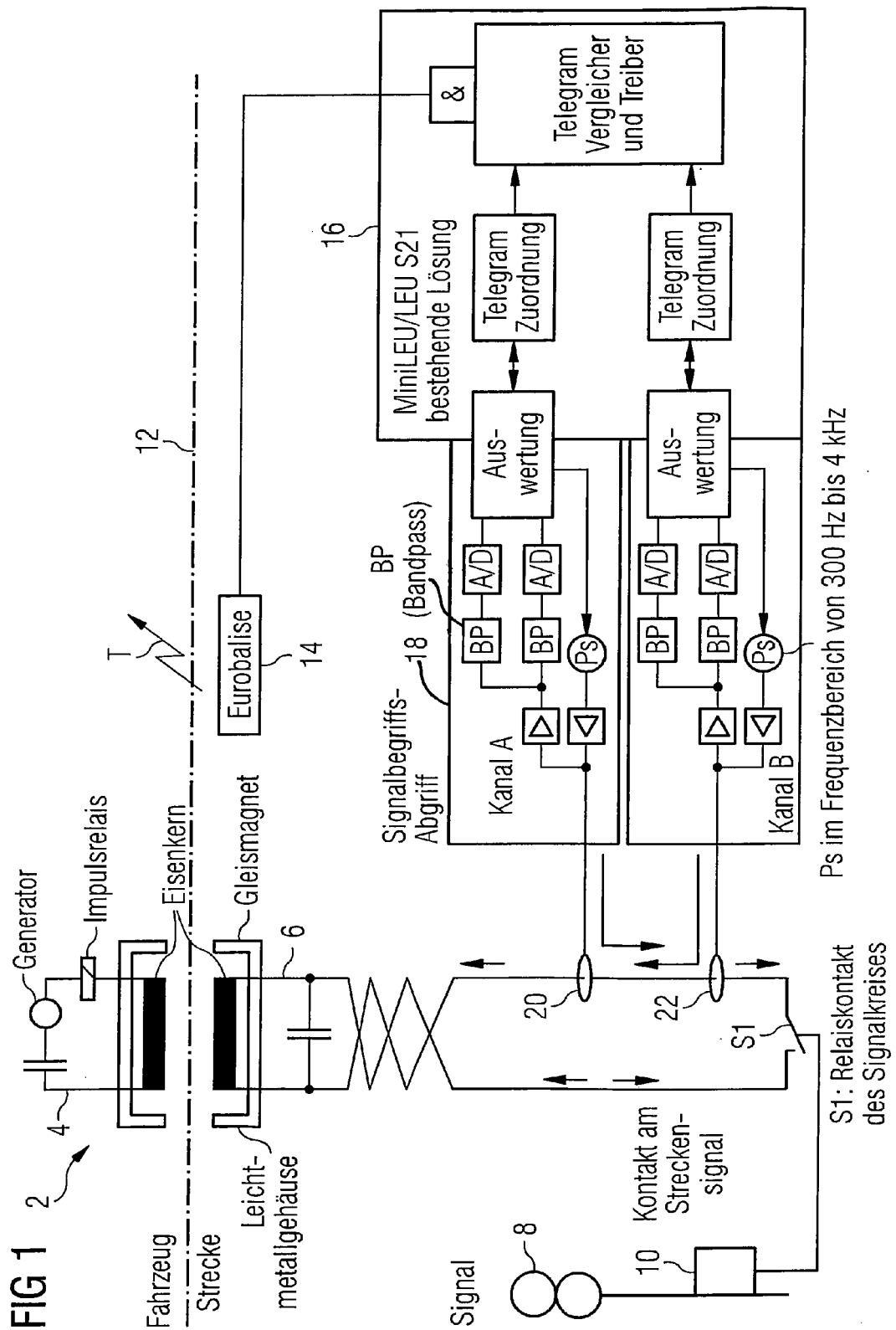


FIG 2

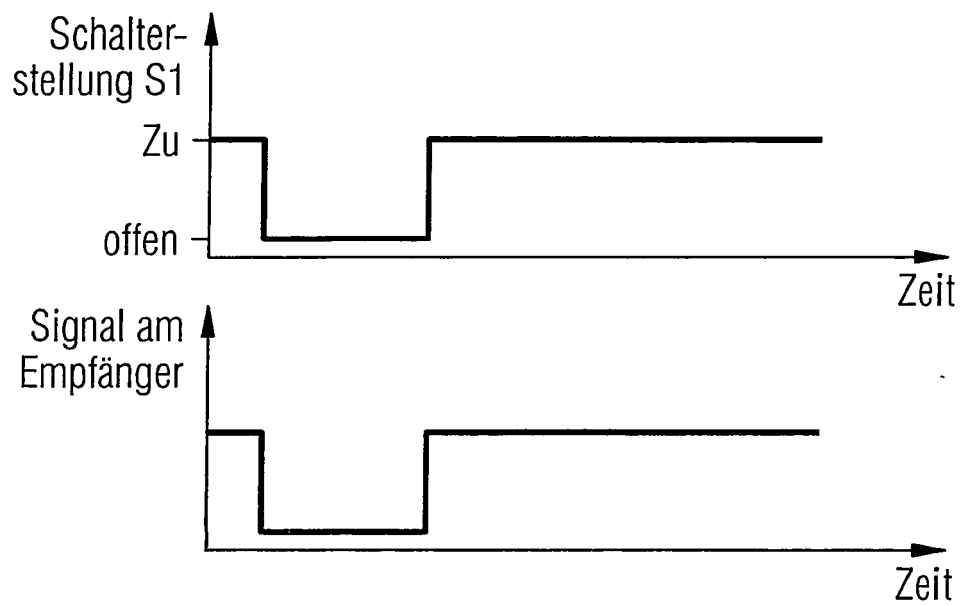


FIG 3

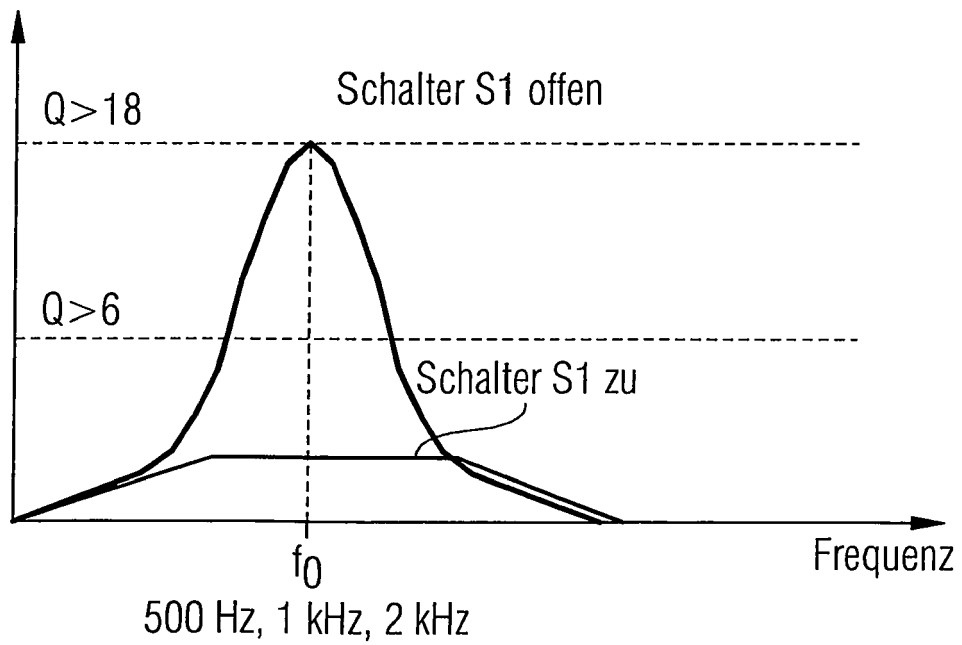
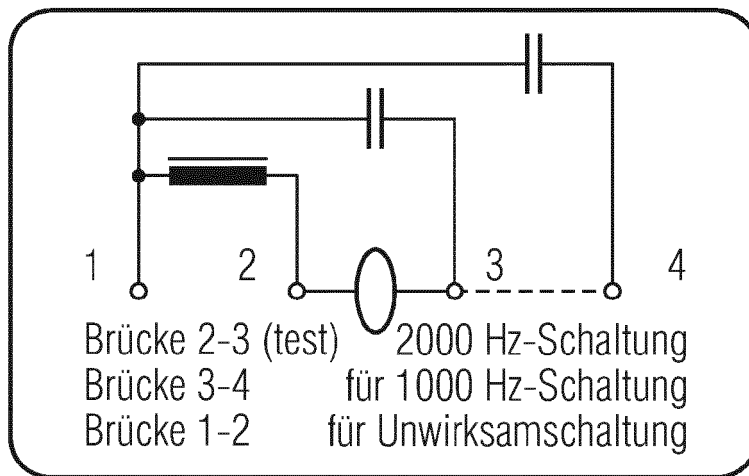
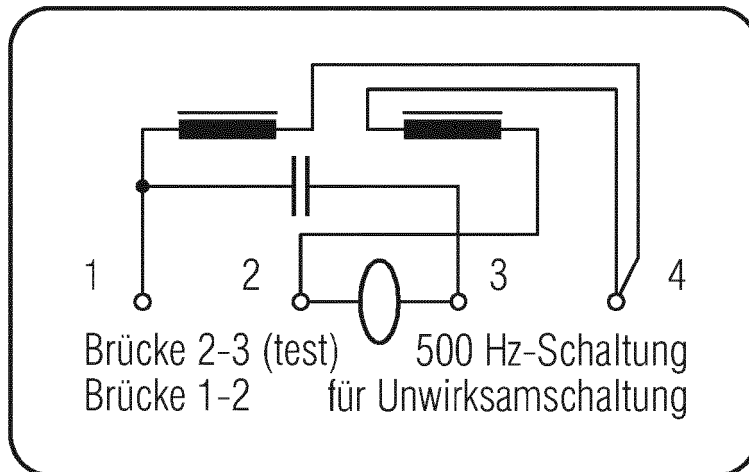


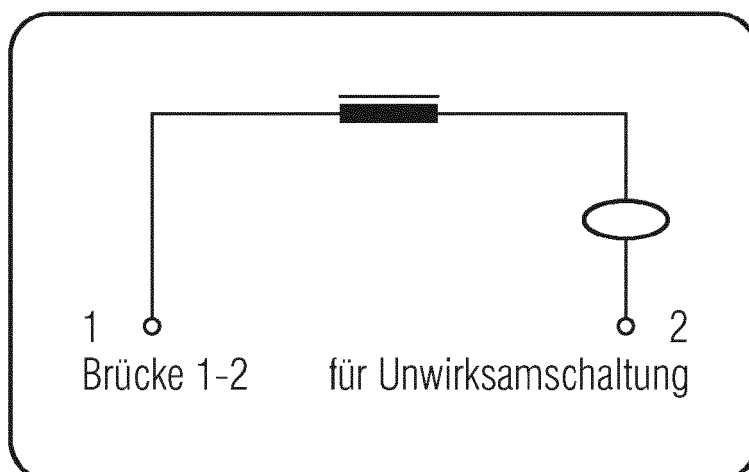
FIG 4



Doppelgleismagnet
 1000/2000Hz



Einfachgleismagnet
 500Hz



Schaltmagnet

FIG 5

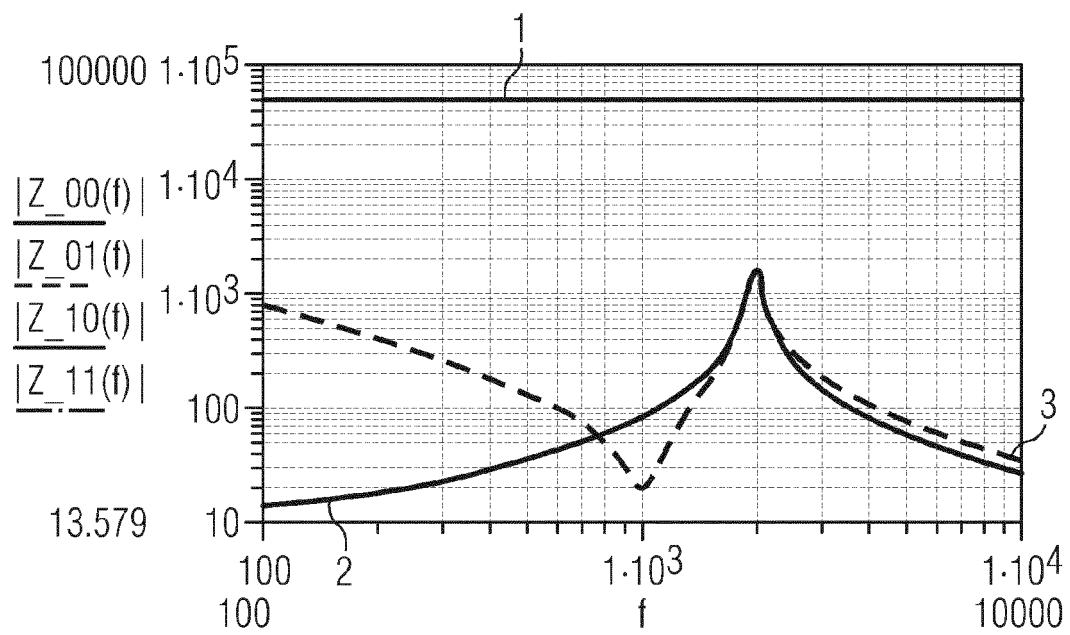


FIG 6

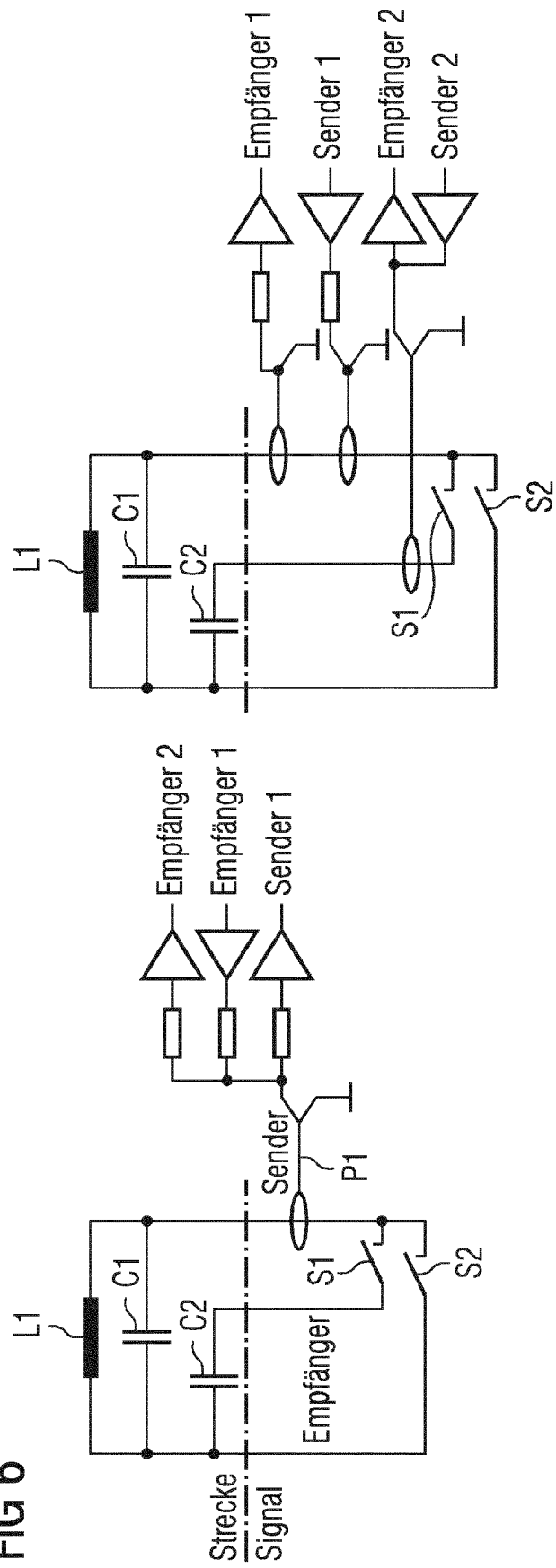
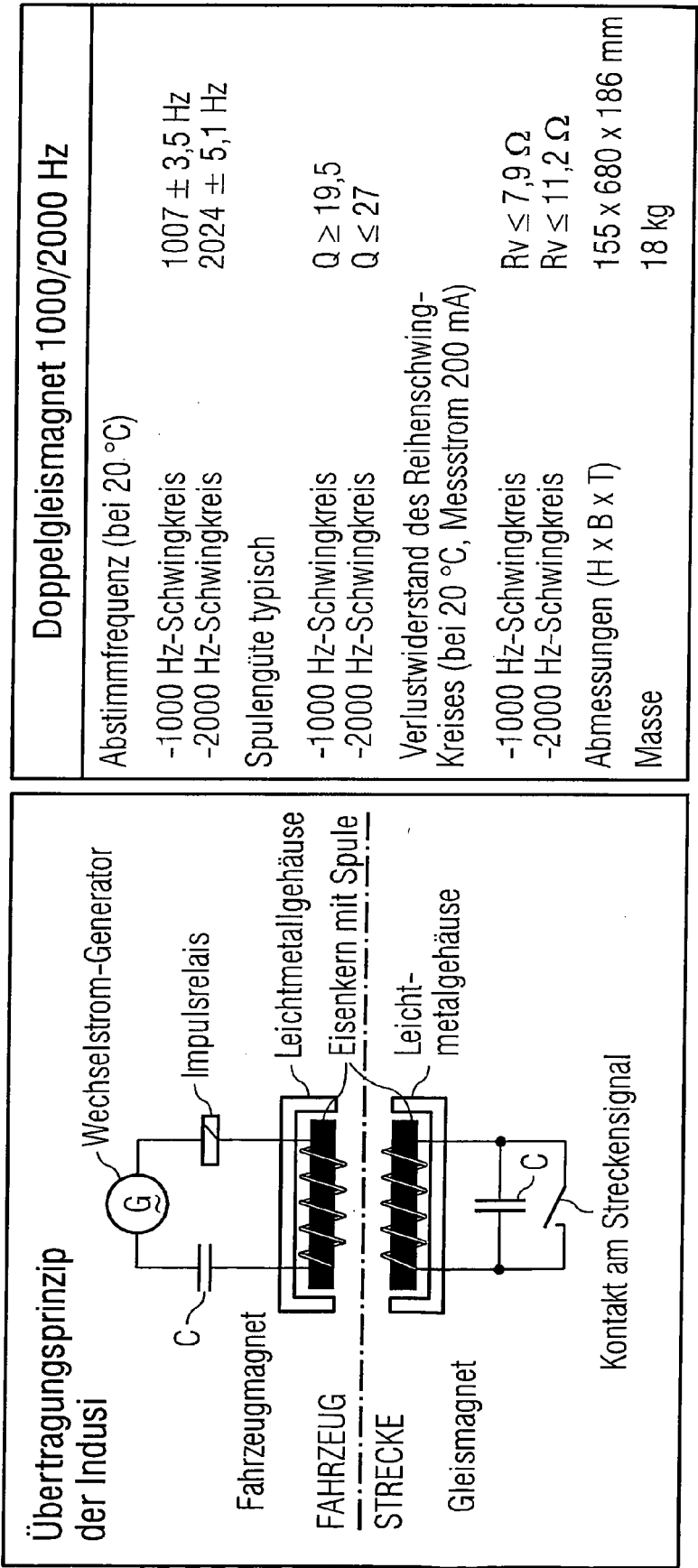


FIG 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 18 4070

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	EP 1 172 274 A1 (SIEMENS SCHWEIZ AG [CH]) 16. Januar 2002 (2002-01-16) * Absatz [0021] - Absatz [0031] * * Abbildung 2 *	1-10	INV. B61L3/12 B61L27/00
Y	DE 10 2009 015605 A1 (SIEMENS AG [DE]) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) * Absatz [0003] - Absatz [0006] * * Absatz [0009] - Absatz [0011] * * Absatz [0024] - Absatz [0033] * * Abbildungen 1-4 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. März 2013	Prüfer Janhsen, Axel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 18 4070

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

06-03-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1172274 A1	16-01-2002	AT 323637 T	15-05-2006
		DK 1172274 T3	14-08-2006
		EP 1172274 A1	16-01-2002
		ES 2262473 T3	01-12-2006
		PT 1172274 E	31-08-2006

DE 102009015605 A1	14-10-2010	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82