



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.12.2009 Patentblatt 2009/53

(51) Int Cl.:
B61L 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09163486.5**

(22) Anmeldetag: **23.06.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 TR

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT 80333 München (DE)**

(30) Priorität: **27.06.2008 DE 102008030989**

(72) Erfinder:
• **Windolf, Wolfgang 38179 Schwülper (DE)**
• **Faubel, Peter Dr. 38154 Königslutter (DE)**

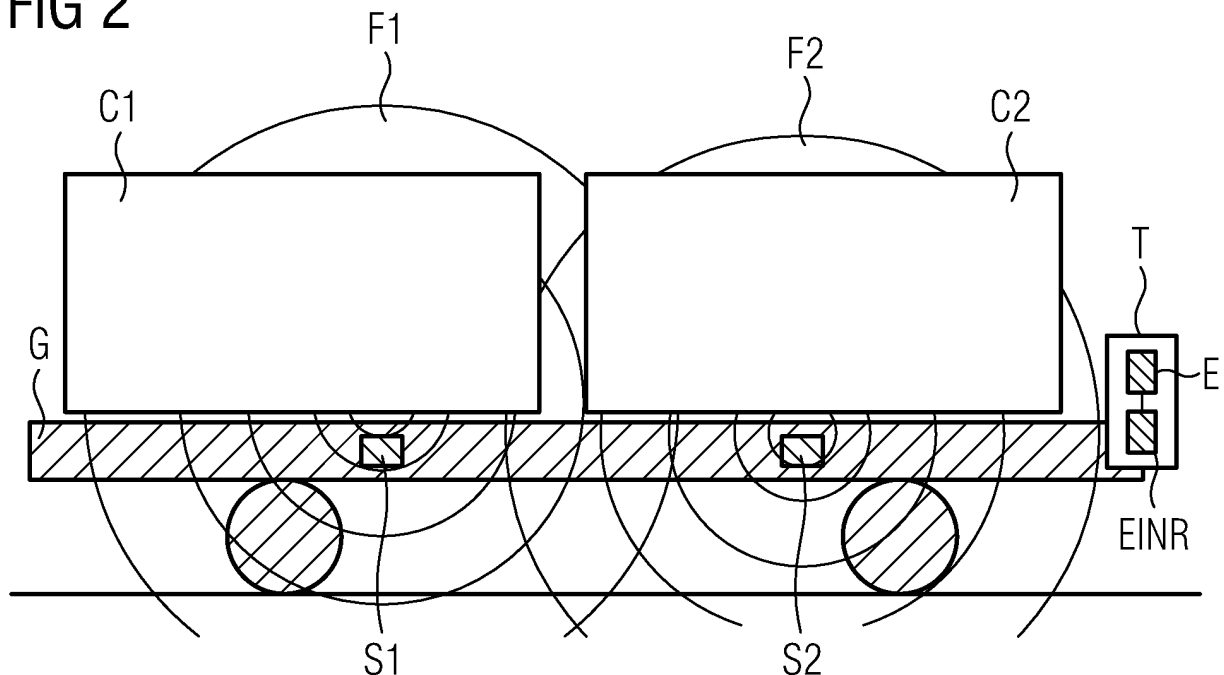
(54) **Verfahren zum Bestimmen einer Zustandsgröße eines Güterwagens, Telematikgerät sowie Güterwagen**

(57) Die Erfindung betrifft ein besonders einfaches und zugleich leistungsfähiges Verfahren zum Bestimmen einer Zustandsgröße eines Güterwagens (G) des spurgeführten Verkehrs, bei dem
- ein Funksignal (F, F1, F2) von einem in oder an dem Güterwagen (G) angebrachten Sender (S, S1, S2) ausgesendet wird,
- das Funksignal (F, F1, F2) von einem Empfänger (E)

empfangen wird, der Bestandteil eines Telematikgerätes (T) des Güterwagens (G) ist, und
- zumindest eine Kenngröße des empfangenen Funksignals (F, F1, F2) ermittelt sowie aus der ermittelten zumindest einen Kenngröße die Zustandsgröße bestimmt wird.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Telematikgerät (T) sowie einen Güterwagen (G).

FIG 2



Beschreibung

[0001] Im Rahmen des Betriebs von Güterwagen besteht häufig die Anforderung, eine Zustandsgröße oder mehrere Zustandsgrößen eines Güterwagens des spurgeführten Verkehrs automatisch zu ermitteln. So ermöglicht es die Übertragung entsprechender Zustandsgrößen von dem Güterwagen an eine Zentrale, den Zustand sowie gegebenenfalls die Funktionsfähigkeit des Güterwagens zu überwachen. Für eine entsprechende Übertragung wird seitens des Güterwagens üblicherweise ein Telematikgerät eingesetzt, das an dem jeweiligen Güterwagen montiert ist. Üblicherweise umfasst ein solches Telematikgerät eine Übertragungseinrichtung, die zur Datenübertragung von dem Güterwagen über ein Mobilfunknetz an die Zentrale dient. Eine solche Datenübertragung kann hierbei beispielsweise mittels SMS (Short Message Service) erfolgen. Darüber hinaus kann ein Telematikgerät auch weitere Komponenten aufweisen, wie beispielsweise ein Satellitenortungsgerät, welches es dem Telematikgerät ermöglicht, seine eigene Position und damit auch die Position des Güterwagens präzise zu ermitteln. Eine Übertragung dieser Information an die Zentrale ermöglicht beispielsweise eine Überwachung des Aufenthaltsortes sowie des Laufweges des Güterwagens.

[0002] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein besonders einfaches und zugleich leistungsfähiges Verfahren zum Bestimmen einer Zustandsgröße eines Güterwagens des spurgeführten Verkehrs anzugeben.

[0003] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zum Bestimmen einer Zustandsgröße eines Güterwagens des spurgeführten Verkehrs, bei dem ein Funksignal von einem in oder an dem Güterwagen angebrachten Sender ausgesendet wird, das Funksignal von einem Empfänger empfangen wird, der Bestandteil eines Telematikgerätes des Güterwagens ist, und zumindest eine Kenngröße des empfangenen Funksignals ermittelt sowie aus der ermittelten zumindest einen Kenngröße die Zustandsgröße bestimmt wird.

[0004] Das erfindungsgemäße Verfahren ist vorteilhaft, da es einen Verzicht auf spezielle Sensoren zum Bestimmen der Zustandsgröße ermöglicht. So wird ein von einem in oder an dem Güterwagen angebrachten Sender ausgesendetes Funksignal vorteilhafterweise von einem Empfänger empfangen, der Bestandteil eines Telematikgerätes des Güterwagens ist. Empfangsseitig, d.h. seitens des Telematikgerätes, ist es nun möglich, aus dem empfangenen Funksignal zumindest eine Kenngröße dieses Signals zu ermitteln sowie aus dieser ermittelten zumindest einen Kenngröße die Zustandsgröße zu bestimmen. Gegenüber einer denkbaren Anordnung, bei der eine Zustandsgröße durch einen in oder an dem Güterwagen angebrachten Sensor bestimmt wird und die entsprechende Information anschließend drahtlos oder drahtgebunden von dem Sensor an das Telematikgerät übermittelt wird, bietet das erfindungsge-

mäße Verfahren erhebliche Vorteile. So ist eine in der Regel mit erheblichen Kosten verbundene Verlegung von Kabeln, die darüber hinaus vandalismusgefährdet sind und deshalb üblicherweise in geeigneten Schutzrohren zu verlegen sind, nicht erforderlich. Im Vergleich zu einer drahtlosen Übertragung der Zustandsgröße von einem Sensor an das Telematikgerät weist das erfindungsgemäße Verfahren den grundlegenden Vorteil auf, dass lediglich ein Sender erforderlich ist, d.h. auf einen separaten Sensor wird vorteilhafterweise verzichtet. Aufgrund der Reduzierung der zur Bestimmung der Zustandsgröße des Güterwagens erforderlichen Komponenten ist das erfindungsgemäße Verfahren darüber hinaus besonders robust und zuverlässig, da die Gefahr der Beschädigung von für die Bestimmung der Zustandsgröße verwendeten Komponenten aufgrund der Vereinfachung der Anordnung erheblich reduziert wird.

[0005] Die Frequenz des im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendeten Funksignals wird vorteilhafterweise in Abhängigkeit von den jeweiligen Anforderungen und Randbedingungen gewählt. So kann die Frequenz beispielsweise im UHF (Ultrahochfrequenz)-Bereich, d.h. etwa im Bereich zwischen 300 MHz und 3 GHz, liegen.

[0006] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird zumindest die Signalstärke als Kenngröße des empfangenen Funksignals ermittelt. Dies ist vorteilhaft, da es sich bei der Signalstärke um eine einfach zu ermittelnde und auf Änderungen des Zustandes des Güterwagens besonders sensitive Kenngröße handelt.

[0007] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Verfahren derart ausgestaltet, dass die Zustandsgröße unter Verwendung zumindest eines bekannten Schwellenwertes der zumindest einen Kenngröße und/oder von bekannten, von dem Wert der jeweiligen Zustandsgröße abhängigen Referenzwerten der zumindest einen Kenngröße bestimmt wird. Hierbei handelt es sich um besonders einfache Vorgehensweisen, um aus der ermittelten zumindest einen Kenngröße die Zustandsgröße zu bestimmen.

[0008] Vorzugsweise ist das erfindungsgemäße Verfahren derart ausgeführt, dass von dem Sender ein Funksignal in Form eines zyklischen Präsenzsymbols ausgesendet wird. Dies bietet den Vorteil, dass eine zyklische Aussendung des Funksignals die Bestimmung der Zustandsgröße seitens des Telematikgerätes in regelmäßigen zeitlichen Abständen ermöglicht. Vorzugsweise ist das Funksignal hierbei derart kodiert, dass dem Empfänger beziehungsweise dem Telematikgerät eine eindeutige Identifizierung des Senders ermöglicht wird. Hierdurch wird einerseits vermieden, dass das Telematikgerät Funksignale von Sendern benachbarter Güterwagen empfängt, auswertet und die ermittelte Zustandsgröße auf den Güterwagen bezieht, in oder an dem es angebracht ist. Darüber hinaus ermöglicht eine Kodierung des Funksignals auch in solchen Fällen, in denen mehrere Sender in oder an dem Güterwagen angebracht sind, die

jeweils ein Funksignal aussenden, seitens des Telematikgerätes eine zuverlässige Unterscheidung der empfangenen Funksignale. Hierdurch wird es beispielsweise ermöglicht, mehrere, unterschiedliche Zustandsgrößen des Güterwagens unter Verwendung mehrerer Sender aber eines einzigen Empfängers sowie eines einzigen Telematikgerätes zu bestimmen.

[0009] Vorteilhafterweise kann das erfindungsgemäße Verfahren auch derart ausgestaltet sein, dass ein Ausfall des Senders empfangsseitig anhand eines Ausbleibens des Präsenzsignals erkannt wird. Hierdurch wird es dem Telematikgerät beispielsweise ermöglicht, eine entsprechende Fehlermeldung, die eine Information über den Ausfall des Senders beinhaltet, an eine Zentrale oder Überwachungseinrichtung zu übermitteln.

[0010] Grundsätzlich ermöglicht das erfindungsgemäße Verfahren die Bestimmung beliebiger Zustandsgrößen. Einzige Voraussetzung hierbei ist, dass unterschiedliche Werte der Zustandsgröße zu einem für eine Unterscheidung ausreichenden Unterschied der verwendeten Kenngröße des empfangenen Funksignals führen. Dies kann beispielsweise dadurch geschehen, dass in einem Zustand eine größere Dämpfung des Funksignals erfolgt als in dem anderen Zustand.

[0011] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine den Beladungszustand des Güterwagens angegebende Zustandsgröße bestimmt. Dies ist vorteilhaft, da im Rahmen von Telematiklösungen häufig Bedarf besteht, den Beladungszustand von Eisenbahngüterwagen automatisch zu ermitteln. Die genannte bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens basiert darauf, dass auch im beladenen Zustand des Güterwagens ein, wenn auch in der Regel schwächeres, Funksignal des Senders von dem Empfänger empfangen werden kann. Hierdurch wird es möglich, den beladenen Zustand des Güterwagens von einem Ausfall des Senders zu unterscheiden, da im letzteren Fall das Funksignal vollständig entfällt. Da die Entfernung zwischen dem Sender und dem Telematikgerät beziehungsweise dem Empfänger unabhängig von dem Beladungszustand des Güterwagens unverändert bleibt und die ausgesendete Feldstärke des verwendeten Senders ebenfalls als im Wesentlichen konstant angenommen wird, hängt beispielsweise die Signalstärke beziehungsweise Empfangsfeldstärke, die von dem Empfänger empfangen wird, im Wesentlichen von gegebenenfalls im Übertragungsweg befindlichen Gegenständen ab. Da die Ladung eines Güterwagens typischerweise eine Übertragungsdämpfung bewirkt beziehungsweise das Funksignal absorbiert, ermöglicht es die bevorzugte Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorteilhafterweise den Beladungszustand des Güterwagens automatisch zu detektieren.

[0012] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird eine die Lage eines Objektes, insbesondere die Stellung eines Hebels oder die Position einer Stange, angegebende Zustandsgröße bestimmt. Auch zum Zwecke der Bestim-

mung der Lage eines Objektes ist das Verfahren besonders einfach und kostengünstig einsetzbar. So werden beispielsweise die Kosten für die Verlegung von Kabeln eingespart, wobei entsprechende Kabel darüber hinaus einer erheblichen Beschädigungsgefahr unterliegen würden.

[0013] Um die Lage des Objektes bestimmen zu können, ist vorteilhafterweise an dem zu überwachenden Objekt, d.h. beispielsweise einem Hebel, einer Drehachse, um die ein Hebel befestigt ist oder einer Betätigungsstange, ein Dämpfungselement oder Dämpfungsmaterial montiert, durch welches eine Abschwächung beziehungsweise Bedämpfung des Funksignals bewirkt wird. Darüber hinaus sind auch Anordnungen denkbar, bei denen auf ein entsprechendes zusätzliches Dämpfungselement aufgrund der konkreten Gegebenheiten verzichtet werden kann, da sich in den unterschiedlichen Lagen des Objektes ohne weitere Maßnahmen bereits Änderungen des Funksignals ergeben, die zu einer Kenngröße des empfangenen Funksignals führen, welche eine zuverlässige Bestimmung der Lage des Objektes ermöglicht.

[0014] Zur Verstärkung eines Bedämpfungseffekts des Funksignals kann sendeseitig eine geeignete Sendeanenne verwendet werden, deren Abstrahlungsrichtung beispielsweise im Wesentlichen in Richtung eines Bedämpfungsbleches zeigt. Dabei kann eine unerwünschte seitliche Abstrahlung erforderlichenfalls zusätzlich durch eine Abschirmung weiter reduziert werden, um z.B. den aus unterschiedlichen Hebelstellungen resultierenden Effekt in der Kenngröße möglichst groß zu gestalten. Weiterhin kann das zur Positionsidentifizierung, d.h. zur Bestimmung der Lage des Objektes, verwendete Dämpfungsmaterial so ausgelegt werden, dass im verwendeten Frequenzbereich des Senders eine ausgeprägte Dämpfung des Funksignals entsteht.

[0015] Bei der beschriebenen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es auch denkbar, dass der Sender am zu überwachenden Objekt selbst montiert wird. Die Lage des Objektes wird in diesem Fall dadurch detektiert, dass durch die in Abhängigkeit von der Position des Objektes unterschiedliche Orientierung der Abstrahlrichtung das Funksignal auf unterschiedlich reflektierende oder dämpfende Materialien trifft und hierdurch beispielsweise am Empfänger des Telematikgerätes eine unterschiedliche Signalstärke ermittelt wird.

[0016] Vorzugsweise erfolgt die Montage des Senders und/oder eines Dämpfungselementes derart, dass ein als unwichtiger oder als vergleichsweise unsicher angesehener Zustand ein niedrigeres Empfangssignal bewirkt. Dies bietet den Vorteil, dass ein Manipulationsversuch durch Abschalten beziehungsweise Abschatten des Senders beziehungsweise Empfängers nicht zu einem sicherheitskritischen Zustand führt.

[0017] Weiterhin kann das erfindungsgemäße Verfahren vorteilhafterweise auch derart ausgeprägt sein, dass eine den Öffnungszustand einer Tür des Güterwagens angegebende Zustandsgröße bestimmt wird. Dies ist vor-

teilhaft, da eine unerwartete Türöffnung im Allgemeinen ein Hinweis auf eine Unregelmäßigkeit liefert, d.h. beispielsweise ein Anzeichen für einen Diebstahlversuch sein kann. Die Bestimmung einer den Öffnungszustand einer Tür des Güterwagens angehenden Zustandsgröße ist möglich, da beispielsweise die Empfangsfeldstärke des Funksignals von im Übertragungsweg befindlichen Hindernissen abhängt. Sofern es sich bei der Tür beispielsweise um eine Metalltür handelt, so bewirkt dieser eine starke Dämpfung des Empfangssignals. Vorteilhafterweise liegt die Frequenz des verwendeten Funksignals im UHF-Bereich und ist so gewählt, dass bereits eine geringe Öffnung der Tür beziehungsweise der Türen ein signifikantes Austreten des Funksignals aus dem Güterwagen ermöglicht. Dabei ist der Sender vorteilhafterweise innerhalb des Güterwagens angeordnet.

[0018] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Telematikgerät.

[0019] Hinsichtlich des Telematikgerätes liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Telematikgerät anzugeben, das ein besonders einfaches und zugleich leistungsfähiges Verfahren zum Bestimmen einer Zustandsgröße eines Güterwagens des spurgeführten Verkehrs unterstützt.

[0020] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Telematikgerät für einen Güterwagen des spurgeführten Verkehrs mit einem Empfänger zum Empfangen eines Funksignals und einer Einrichtung zum Ermitteln zumindest einer Kenngröße für das durch den Empfänger empfangene Funksignal und zum Bestimmen einer Zustandsgröße des Güterwagens aus der ermittelten zumindest einen Kenngröße.

[0021] Die Vorteile des erfindungsgemäßen Telematikgerätes sowie seiner im Folgenden beschriebenen bevorzugten Weiterbildungen entsprechen im Wesentlichen denjenigen des erfindungsgemäßen Verfahrens sowie der bevorzugten Weiterbildung desselben. So ermöglicht es das erfindungsgemäße Telematikgerät insbesondere, eine Zustandsgröße des Güterwagens ohne einen separaten Sensor, d.h. sensorfrei, zu bestimmen.

[0022] Vorzugsweise ist die Einrichtung des erfindungsgemäßen Telematikgerätes zum Ermitteln zumindest der Signalstärke als Kenngröße des Funksignals ausgebildet.

[0023] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Telematikgerät derart ausgeführt, dass die Einrichtung zum Bestimmen der Zustandsgröße unter Verwendung eines bekannten Schwellenwertes der zumindest einen Kenngröße und/oder von bekannten, von dem Wert der jeweiligen Zustandsgröße abhängigen Referenzwerten der zumindest einen Kenngröße ausgebildet ist.

[0024] Vorzugsweise kann das erfindungsgemäße Telematikgerät auch derart ausgeprägt sein, dass die Einrichtung zum Bestimmen einer den Beladungszustand des Güterwagens angehenden Zustandsgröße ausgebildet ist.

[0025] In einer weiteren bevorzugten Ausführungs-

form des erfindungsgemäßen Telematikgerätes ist die Einrichtung zum Bestimmen einer die Lage eines Objektes, insbesondere die Stellung eines Hebels oder die Position einer Schubstange, angehenden Zustandsgröße ausgebildet.

[0026] Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Telematikgerät vorteilhafterweise auch derart weitergebildet sein, dass die Einrichtung zum Bestimmen einer den Öffnungszustand einer Tür des Güterwagens angehenden Zustandsgröße ausgebildet ist.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das erfindungsgemäße Telematikgerät zum Verarbeiten von Funksignalen ausgebildet, die von unterschiedlichen Sendern empfangen werden. Hierdurch wird es vorteilhafterweise ermöglicht, dass mittels mehrerer Sender die Bestimmung der Zustandsgröße oder auch die Bestimmung mehrerer Zustandsgrößen erfolgt.

[0028] Die vorliegende Erfindung umfasst darüber hinaus einen Güterwagen des spurgeführten Verkehrs mit einem erfindungsgemäßen Telematikgerät beziehungsweise mit einem Telematikgerät gemäß einer der zuvor beschriebenen bevorzugten Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Telematikgerätes.

[0029] Hinsichtlich der Vorteile des erfindungsgemäßen Güterwagens sowie der im Folgenden beschriebenen bevorzugten Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Güterwagens sei auf die entsprechenden vorstehenden Ausführungen im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und dem erfindungsgemäßen Telematikgerät sowie den jeweiligen bevorzugten Weiterbildungen verwiesen.

[0030] Vorzugsweise ist der erfindungsgemäße Güterwagen derart ausgestaltet, dass er zumindest einen Sender zum Aussenden des Funksignals aufweist.

[0031] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der erfindungsgemäße Güterwagen derart ausgeprägt, dass der Sender zum Aussenden eines Funksignals in Form eines zyklischen Präsenzsymbols ausgebildet ist.

[0032] Darüber hinaus kann der erfindungsgemäße Güterwagen vorteilhafterweise auch derart ausgestaltet sein, dass die Einrichtung zum Erkennen eines Ausfalls des Senders anhand eines Ausbleibens des Präsenzsymbols ausgebildet ist.

[0033] In einer besonders bevorzugten Weiterbildung ist der erfindungsgemäße Güterwagen derart ausgestaltet, dass der Güterwagen ein Dämpfungselement aufweist, das derart angeordnet ist, dass unterschiedliche Lagen eines Objektes, insbesondere unterschiedliche Stellungen eines Hebels oder unterschiedliche Positionen einer Schubstange, zu unterscheidbaren Werten der zumindest einen Kenngröße führen. Dabei kann das Dämpfungselement vorteilhafterweise an einer beliebigen Komponente des Güterwagens, einschließlich dem Objekt selbst, angebracht sein.

[0034] Vorteilhafterweise ist der erfindungsgemäße Güterwagen derart weitergebildet, dass der Sender derart an oder in dem Güterwagen angebracht ist, dass eine

den Beladungszustand des Güterwagens angegebende Zustandsgröße bestimmbar ist.

[0035] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Güterwagens ist der Sender derart an oder in dem Güterwagen angebracht, dass eine die Lage eines Objektes, insbesondere die Stellung eines Hebels oder die Position einer Schubstange, angegebende Zustandsgröße bestimmbar ist.

[0036] Vorteilhafterweise kann der erfindungsgemäße Güterwagen auch derart ausgeführt ist, dass das Telematikgerät in einem Fehlerfall einen sicherheitskritischen Wert der Zustandsgröße bestimmt beziehungsweise annimmt.

[0037] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Hierzu zeigt

Figur 1 in einer schematischen Skizze ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Güterwagens im unbeladenen Zustand,

Figur 2 in einer schematischen Skizze den Güterwagen der Figur 1 im beladenen Zustand,

Figur 3 in einer schematischen Skizze ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Güterwagens im unbeladenen Zustand,

Figur 4 in einer schematischen Skizze den Güterwagen der Figur 3 im beladenen Zustand,

Figur 5 in einer schematischen Skizze ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Güterwagens im unbeladenen Zustand,

Figur 6 den Güterwagen der Figur 5 im beladenen Zustand,

Figur 7 in einer schematischen Skizze ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Güterwagens in einem Zustand mit geöffneter Tür und

Figur 8 den Güterwagen der Figur 7 in einem Zustand mit geschlossener Tür.

[0038] In den einzelnen Figuren sind aus Gründen der Übersichtlichkeit für gleiche oder zumindest im Wesentlichen gleich wirkende Komponenten identische Bezugszeichen verwendet.

[0039] Figur 1 zeigt in einer schematischen Skizze ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Güterwagens im unbeladenen Zustand. Im Einzelnen ist ein Güterwagen G in Form eines Containertragwagens bzw. Autotransportwagens dargestellt. Um eine Beladung durch Container bzw. Fahrzeuge zu detektieren weist der Güterwagen G an einer geeigneten Position versenkt in der Ladefläche Sender S1 und S2 auf. Dabei ist die Position der Sender S1, S2 derart gewählt, dass

sie sich jeweils unter einem gegebenenfalls vorhandenen Container bzw. Fahrzeug befinden. Neben den Sendern S1 und S2 weist der Güterwagen G ein Telematikgerät T mit einem Empfänger E und einer Einrichtung EINR auf.

[0040] Um eine den Beladungszustand des Güterwagens G angegebende Zustandsgröße zu bestimmen, senden die Sender S1 und S2 jeweils Funksignale F1, F2 in Form eines zyklischen Präsenzsymbols aus. Dabei sind die Funksignale F1, F2 derart kodiert, dass sie den jeweiligen Sendern S1 beziehungsweise S2 zugeordnet werden können, so dass die Position von der das jeweilige Funksignal F1, F2 ausgesendet wird, bekannt ist.

[0041] Die ausgesendeten Funksignale F1 und F2 werden von einem Empfänger E empfangen, der Bestandteil des Telematikgerätes T des Güterwagens G ist. Der Empfänger E ist mit einer Einrichtung EINR verbunden, die zum Ermitteln zumindest einer Kenngröße für das durch den Empfänger E empfangene Funksignal F1 beziehungsweise F2 und zum Bestimmen einer Zustandsgröße des Güterwagens G aus der jeweiligen ermittelten zumindest einen Kenngröße ausgebildet ist. Im Rahmen des beschriebenen Ausführungsbeispiels sei dabei angenommen, dass die Einrichtung zum Ermitteln der Signalstärke als jeweiliger Kenngröße der Funksignale F1, F2 ausgebildet ist. Anhand eines Vergleichs der empfangenen Signalstärke des Funksignals F1 sowie der empfangenen Signalstärke des Funksignals F2 ist die Einrichtung EINR des Telematikgerätes T somit in der Lage, den Beladungszustand des Güterwagens G beziehungsweise eine den Beladungszustand des Güterwagens G angegebende Zustandsgröße zu bestimmen. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass die jeweils empfangene Signalstärke beziehungsweise Empfangsfeldstärke mit zuvor ermittelten Referenzwerten für einen beladenen sowie einen unbeladenen Güterwagen verglichen wird. Anhand eines entsprechenden Vergleichs wird nun erkannt, dass der Güterwagen G in der in Figur 1 dargestellten Situation im unbeladenen Zustand ist. Diese Information kann nun beispielsweise von dem Telematikgerät T über ein Mobilfunknetz, beispielsweise per SMS, an eine Zentrale oder Überwachungs beziehungsweise Steuereinrichtung übertragen werden.

[0042] Figur 2 zeigt in einer schematischen Skizze den Güterwagen der Figur 1 im beladenen Zustand. Im Unterschied zur in Figur 1 dargestellten Situation ist der Güterwagen G hierbei mit zwei Containern C1 und C2 beladen. Durch die metallenen Container C1, C2 wird entsprechend der Darstellung der Figur 2 eine direkte Übertragung des Funksignals F1 beziehungsweise F2 von den Sendern S1, S2 an den Empfänger E des Telematikgerätes T im Wesentlichen verhindert. Dies hat zur Folge, dass die Übertragung der Funksignale F1 und F2 im Wesentlichen durch Reflektionen an der Umgebung, insbesondere an Komponenten des Güterwagens G bzw. den Containern C1, C2, erfolgt. Hiermit verbunden ist eine deutlich geänderte Signalstärke bzw. Empfangsfeldstärke, die von dem Empfänger E registriert wird. In

Abhängigkeit von den jeweiligen Umständen kann diese sogar höher liegen als im unbeladenen Zustand des Güterwagens G, da durch eine geeignete Reflektion der Funksignale F1 beziehungsweise F2 an den Containern C1, C2 bzw. an dem Güterwagen G grundsätzlich auch eine Verstärkung des durch den Empfänger E empfangenen Funksignals möglich ist.

[0043] Unabhängig davon, ob in Abhängigkeit von den jeweiligen Umständen eine Verstärkung oder eine Abschwächung des jeweiligen Funksignals F1, F2 durch die Container C1, C2 erfolgt, ermöglichen es beispielsweise durch vorhergehende Vergleichsmessungen erfasste Referenzwerte der Einrichtung EINR des Telematikgerätes T anhand der durch den Empfänger E empfangenen Signalstärke der Funksignale F1, F2 zu bestimmen, ob der Güterwagen G ganz oder teilweise mit Containern C1, C2 beladen ist. Dabei erfolgt die Bestimmung des Beladungszustands des Güterwagens G ausschließlich aus der Signalstärke der seitens des Empfängers E empfangenen Funksignale F1, F2.

[0044] Figur 3 zeigt in einer schematischen Skizze ein zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Güterwagens im unbeladenen Zustand. Dargestellt ist ein Güterwagen G in Form eines Schüttgutwagens. Für einen solchen Güterwagentyp ist die Montage eines Senders S an einer Seitenwand des Güterwagens G besonders geeignet. So kann ein entsprechender Sender S beispielsweise versenkt in einer Nut montiert werden. Obwohl das Funksignal F des Senders in Figur 3 lediglich als ein Signal angedeutet ist, kann alternativ anstelle des Senders S auch eine Mehrzahl von Sendern vorgesehen sein. Hierdurch wird es ermöglicht, aufgrund einer unterschiedlichen Montagehöhe der entsprechenden Sender eine Aussage über den ungefähren Befüllungsgrad des Güterwagens G zu erhalten. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 3 ermittelt die Einrichtung EINR aus der Signalstärke des empfangenen Funksignals F, dass der Güterwagen G leer, d.h. unbeladen, ist.

[0045] Figur 4 zeigt in einer schematischen Skizze den Güterwagen der Figur 3 im beladenen Zustand. Die Beladung des Güterwagens G in Form des Schüttgutwagens kann seitens des Telematikgerätes T durch die Einrichtung EINR anhand einer entsprechend stärkeren Bedämpfung des empfangenen Funksignals F festgestellt werden. Sofern mehrere Sender S in unterschiedlicher Höhe montiert sind, so kann seitens des Telematikgerätes T durch eine Auswertung der kodierten, dass heißt insbesondere den jeweiligen Sender identifizierenden, Funksignale zusätzlich der Füllgrad des Güterwagens G bestimmt werden. Eine entsprechende Bestimmung würde in dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 zu dem Ergebnis kommen, dass der Güterwagen G vollständig befüllt ist.

[0046] Figur 5 zeigt in einer schematischen Skizze ein drittes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Güterwagens im unbeladenen Zustand. Dargestellt ist ein Güterwagen G in Form eines geschlossenen Güterwagens. Bei einem solchen geschlossenen Güterwagen

eignet sich als Anbringungsort des Senders S besonders gut die Decke des Güterwagens G im Innenraum, da hier die Gefahr einer Beschädigung durch die Ladung oder während des Beladungsvorganges durch Ladehilfsmittel vergleichsweise gering ist.

[0047] In dem Ausführungsbeispiel der Figur 5 befindet sich keine Ladung in dem Güterwagen G. Die an dem Telematikgerät T ankommende, von dem Empfänger E empfangene Empfangsfeldstärke ist daher vergleichsweise hoch und ermöglicht es somit, den Güterwagen G als unbeladen zu erkennen.

[0048] Figur 6 zeigt den Güterwagen der Figur 5 im beladenen Zustand. Im Unterschied zur Figur 5 ist in Figur 6 die Signalstärke des empfangenen Funksignals F aufgrund der Beladung und damit einhergehender Dämpfung und Reflektion vergleichsweise niedrig, so dass seitens der Einrichtung EINR des Telematikgerätes T darauf geschlossen werden kann, dass der Güterwagen beladen ist.

[0049] Entsprechend den vorstehenden Ausführungen hängt es somit in der Regel von dem Typ des jeweiligen Güterwagens G ab, wo der Sender S an oder in dem Güterwagen G anzubringen ist, damit eine den Beladungszustand des Güterwagens G angegebende Zustandsgröße bestimmbar ist. Entsprechendes gilt analog für den Fall, dass eine die Lage eines Objektes, beispielsweise die Stellung eines Hebels oder die Position einer Schubstange, angegebene Zustandsgröße bestimmt werden soll. Auch hier ist die Position des Senders in Abhängigkeit von jeweiligen konkreten Gegebenheiten zu wählen.

[0050] Figur 7 zeigt in einer schematischen Skizze ein viertes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Güterwagens in einem Zustand mit geöffneter Tür. Aufgrund der Öffnung der Tür kann ein von dem Sender S in Form eines zyklischen Präsenzsymbols ausgesendetes Funksignal F ungehindert nach außen gelangen kann. Dies hat zur Folge, dass die durch den Empfänger E des Telematikgerätes beziehungsweise der Telematikbox T empfangene Signalstärke vergleichsweise hoch ist. Dies ermöglicht es, seitens des Telematikgerätes T die Tür des Güterwagens G als offen zu erkennen.

[0051] Figur 8 zeigt den Güterwagen der Figur 7 in einem Zustand mit geschlossener Tür. In dem Ausführungsbeispiel der Figur 8 wird das Funksignal F in Form des Präsenzsymbols durch die metallenen Türen des Güterwagens G weitgehend abgeschirmt. Im Wesentlichen kann das Funksignal F nur noch durch kleine Ritzen oder Löcher beziehungsweise gegebenenfalls durch die hölzerne Bodengruppe des Güterwagens G nach außen dringen und dort durch den Empfänger E des Telematikgerätes T empfangen werden. Somit ist die durch das Telematikgerät T beziehungsweise den Empfänger E empfangene Signalstärke vergleichsweise niedrig, woraus gefolgert werden kann, dass sich der Güterwagen G in einem Zustand befindet, in dem die Tür geschlossen ist.

[0052] Es sein darauf hingewiesen, dass insbesonde-

re für Anordnungen mit mehreren Sendern auch unterschiedliche Zustandsgrößen des Güterwagens unter Verwendung eines einzigen Telematikgerätes mit einem einzigen Empfänger bestimmt werden können. Hierzu sind die Funksignale, die von den jeweiligen Sendern ausgesendet werden, vorteilhafterweise kodiert, so dass seitens des Telematikgerätes T eine Identifizierung des aussendenden Senders und damit auch der basierend auf dem jeweiligen empfangenen Signal zu bestimmenden Zustandsgröße ermöglicht wird. Darüber hinaus ist es auch denkbar, dass das Funksignal eines Senders zur Bestimmung mehrerer Zustandsgrößen verwendet werden kann. Voraussetzung ist in diesem Fall jedoch, dass alle möglichen Kombinationen von Werten der Zustandsgrößen aus der zumindest einen Kenngröße des empfangenen Funksignals bestimmbar sind.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bestimmen einer Zustandsgröße eines Güterwagens (G) des spurgeführten Verkehrs, bei dem

- ein Funksignal (F, F1, F2) von einem in oder an dem Güterwagen (G) angebrachten Sender (S, S1, S2) ausgesendet wird,
- das Funksignal (F, F1, F2) von einem Empfänger (E) empfangen wird, der Bestandteil eines Telematikgerätes (T) des Güterwagens (G) ist, und
- zumindest eine Kenngröße des empfangenen Funksignals (F, F1, F2) ermittelt sowie aus der ermittelten zumindest einen Kenngröße die Zustandsgröße bestimmt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Signalstärke als Kenngröße des empfangenen Funksignals (F, F1, F2) ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zustandsgröße unter Verwendung zumindest eines bekannten Schwellenwertes der zumindest einen Kenngröße und/oder von bekannten, von dem Wert der jeweiligen Zustandsgröße abhängigen Referenzwerten der zumindest einen Kenngröße bestimmt wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** von dem Sender (S, S1, S2) ein Funksignal in Form eines zyklischen Präsenzsignals ausgesendet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

ein Ausfall des Senders (S, S1, S2) empfangsseitig anhand eines Ausbleibens des Präsenzsignals erkannt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine den Beladungszustand des Güterwagens (G) angegebende Zustandsgröße bestimmt wird.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die Lage eines Objektes, insbesondere die Stellung eines Hebels oder die Position einer Schubstange, angegebende Zustandsgröße bestimmt wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine den Öffnungszustand einer Tür des Güterwagens (G) angegebende Zustandsgröße bestimmt wird.

9. Telematikgerät (T) für einen Güterwagen (G) des spurgeführten Verkehrs mit

- einem Empfänger (E) zum Empfangen eines Funksignals (F, F1, F2) und
- einer Einrichtung (EINR)
- zum Ermitteln zumindest einer Kenngröße für das durch den Empfänger (E) empfangene Funksignal (F1, F2, F3) und
- zum Bestimmen einer Zustandsgröße des Güterwagens (G) aus der ermittelten zumindest einen Kenngröße.

10. Telematikgerät nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (EINR) zum Ermitteln zumindest der Signalstärke als Kenngröße des Funksignals (F, F1, F2) ausgebildet ist.

11. Telematikgerät nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (EINR) zum Bestimmen der Zustandsgröße unter Verwendung eines bekannten Schwellenwertes der zumindest einen Kenngröße und/oder von bekannten, von dem Wert der jeweiligen Zustandsgröße abhängigen Referenzwerten der zumindest einen Kenngröße ausgebildet ist.

12. Telematikgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung (EINR) zum Bestimmen einer den Beladungszustand des Güterwagens (G) angegebenden Zustandsgröße ausgebildet ist.

13. Telematikgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einrichtung (EINR) zum Bestimmen einer die Lage eines Objektes, insbesondere die Stellung eines Hebels oder die Position einer Schubstange, ange- 5
gebenden Zustandsgröße ausgebildet ist.
14. Telematikgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einrichtung (EINR) zum Bestimmen einer den 10
Öffnungszustand einer Tür des Güterwagens (G) angegebenden Zustandsgröße ausgebildet ist.
15. Telematikgerät nach einem der Ansprüche 9 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Telematikgerät (T) zum Verarbeiten von Funk- 15
signalen (F1, F2) ausgebildet ist, die von unterschiedlichen Sendern (S1, S2) empfangen werden.
16. Güterwagen (G) des spurgeführten Verkehrs mit ei- 20
nem Telematikgerät (T) nach einem der Ansprüche 9 bis 15.
17. Güterwagen nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet, dass 25
der Güterwagen (G) zumindest einen Sender (S, S1, S2) zum Aussenden des Funksignals (F, F1, F2) aufweist.
18. Güterwagen nach Anspruch 16 oder 17, 30
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sender (S, S1, S2) zum Aussenden eines Funksignals (F, F1, F2) in Form eines zyklischen Präsenzs- 35
signals ausgebildet ist.
19. Güterwagen nach einem der Ansprüche 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Einrichtung zum Erkennen eines Ausfalls des 40
Senders (S, S1, S2) anhand eines Ausbleibens des Präsenzs- 40
signals ausgebildet ist.
20. Güterwagen nach einem der Ansprüche 16 bis 19,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Güterwagen (G) ein Dämpfungselement auf- 45
weist, das derart angeordnet ist, dass unterschiedliche Lagen eines Objektes, insbesondere unter- 45
schiedliche Stellungen eines Hebels oder unter-
schiedliche Positionen einer Schubstange, zu unter-
scheidbaren Werten der zumindest einen Kenngröße 50
führen.
21. Güterwagen nach einem der Ansprüche 16 bis 20,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sender (S, S1, S2) derart an oder in dem Güter- 55
wagen (G) angebracht ist, dass eine den Beladungs-
zustand des Güterwagens (G) angegebende Zu-
standsgröße bestimmbar ist.
22. Güterwagen nach einem der Ansprüche 16 bis 21,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Sender (S, S1, S2) derart an oder in dem Güter-
wagen (G) angebracht ist, dass eine die Lage eines
Objektes, insbesondere die Stellung eines Hebels
oder die Position einer Schubstange, angegebende
Zustandsgröße bestimmbar ist.
23. Güterwagen nach einem der Ansprüche 16 bis 22,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Güterwagen (G) derart ausgeführt ist, dass das
Telematikgerät (T) in einem Fehlerfall einen sicher-
heitskritischen Wert der Zustandsgröße bestimmt
beziehungsweise annimmt.

FIG 1

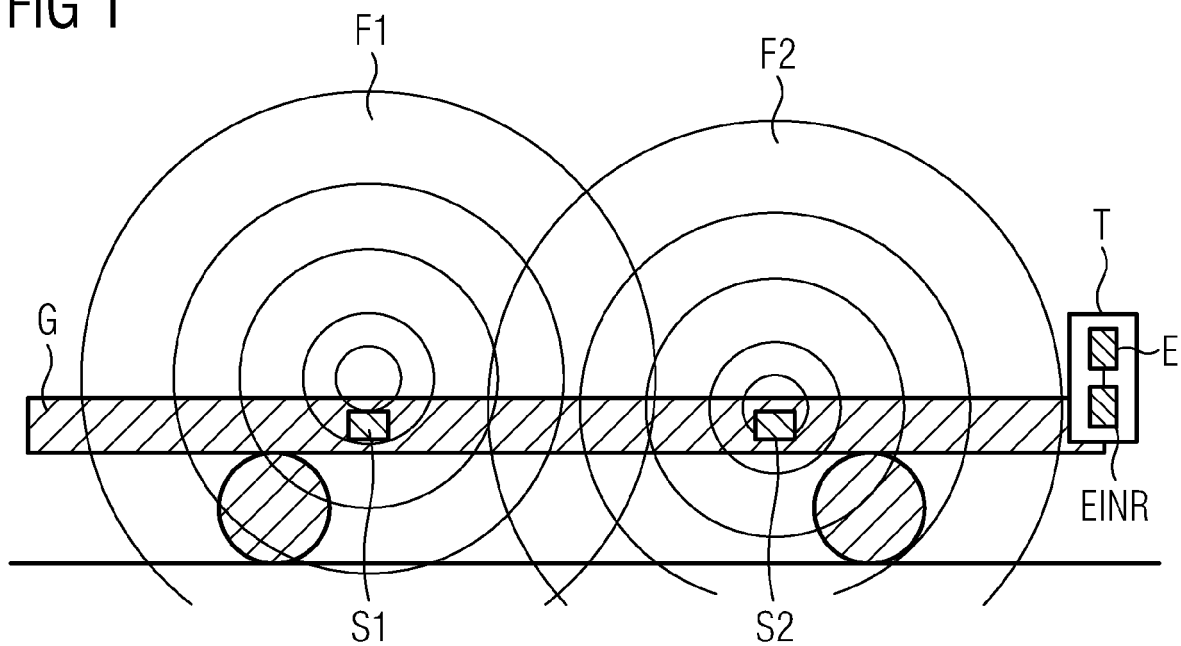


FIG 2

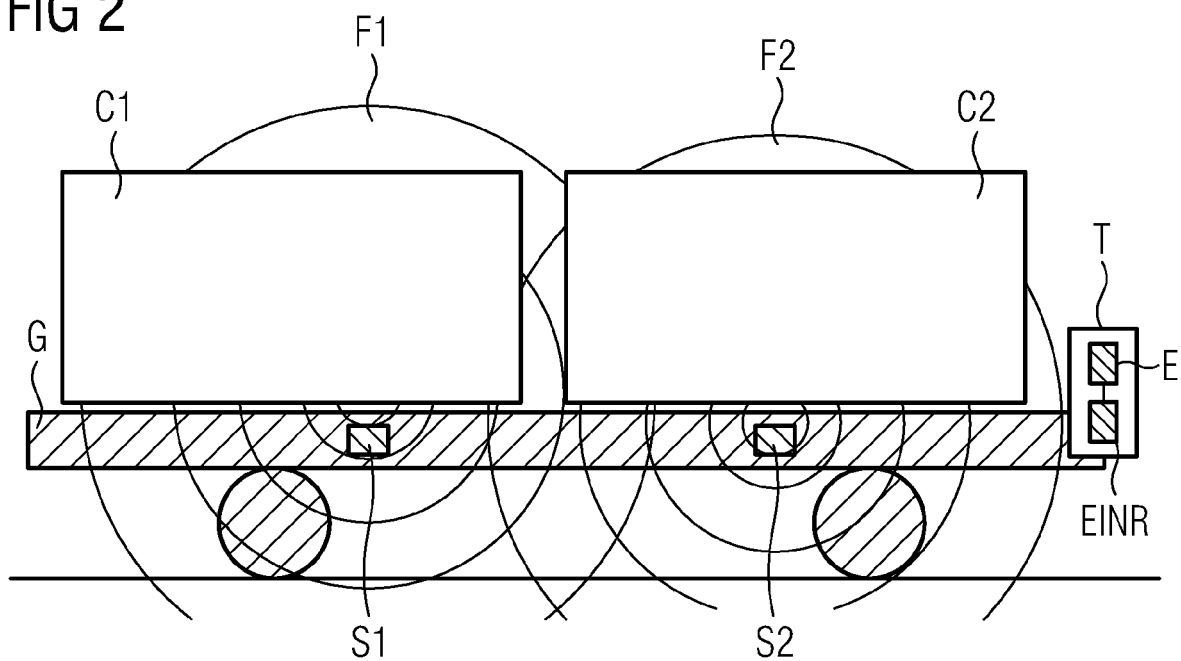


FIG 3

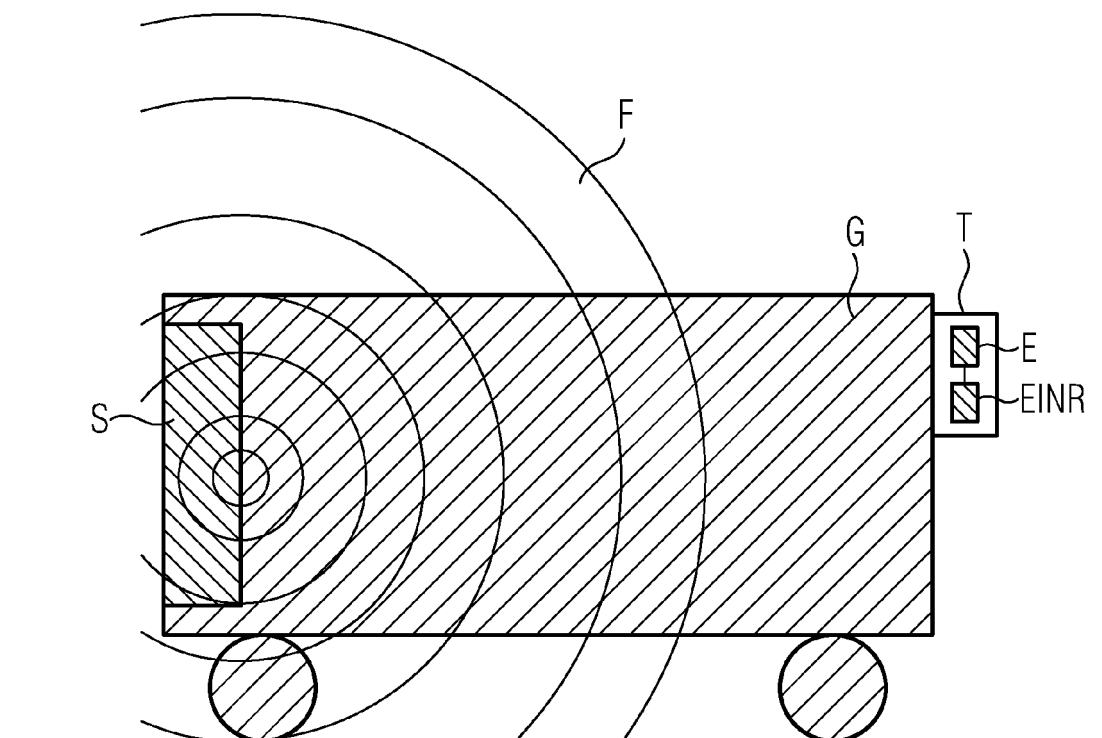


FIG 4

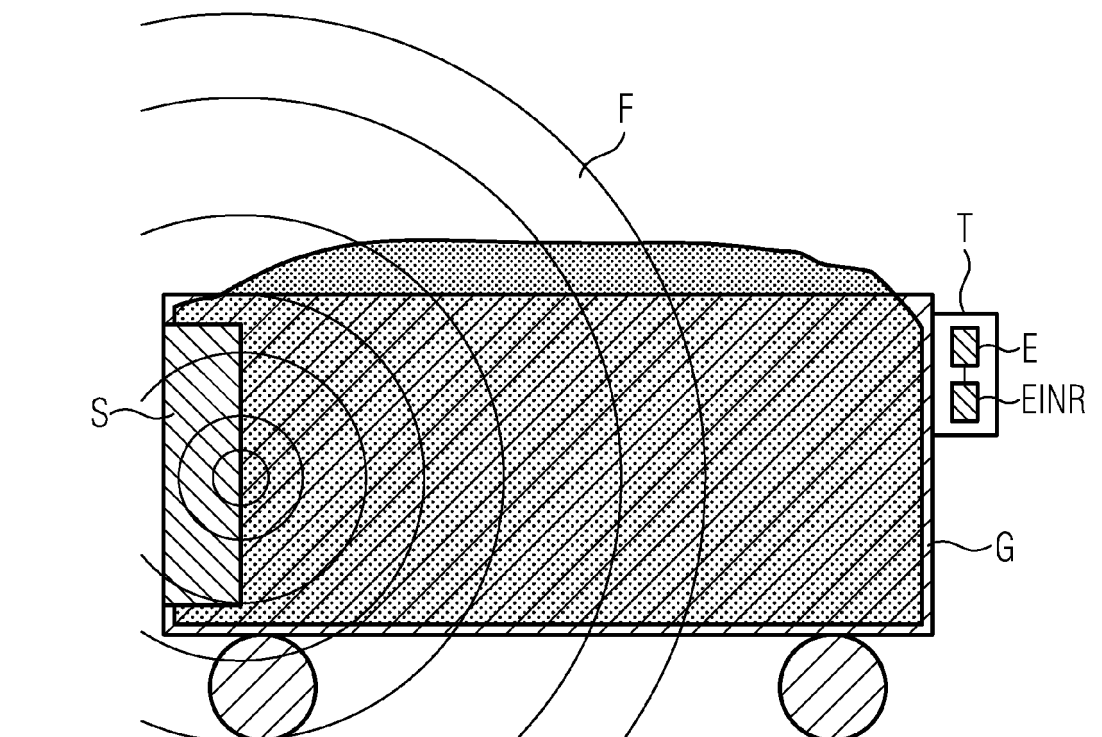


FIG 5

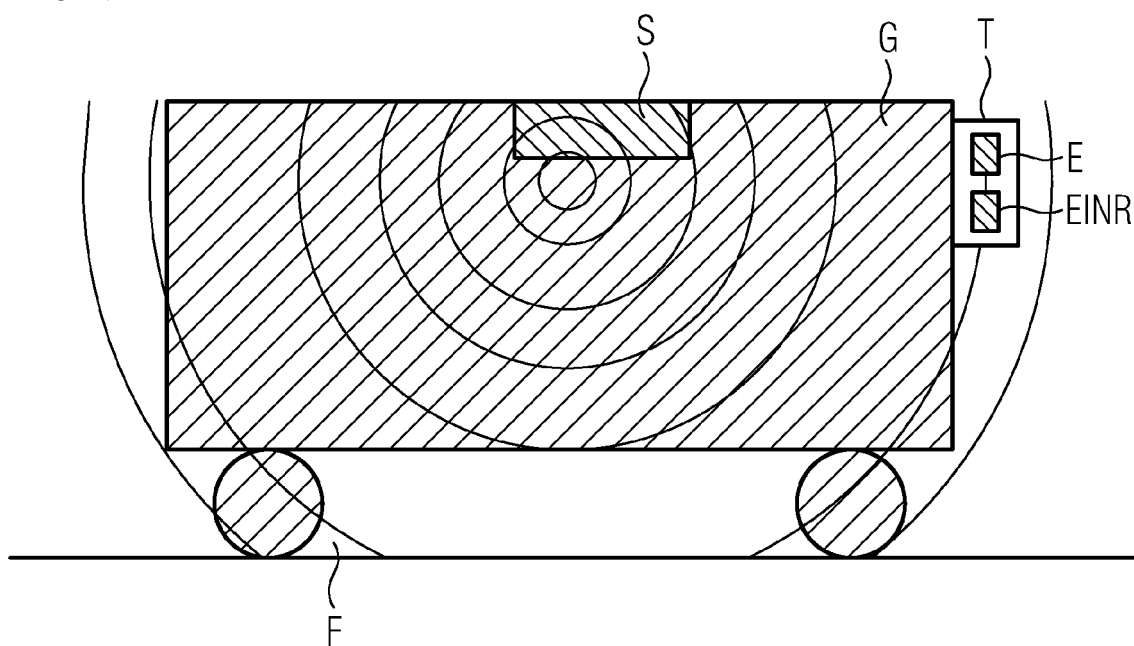


FIG 6

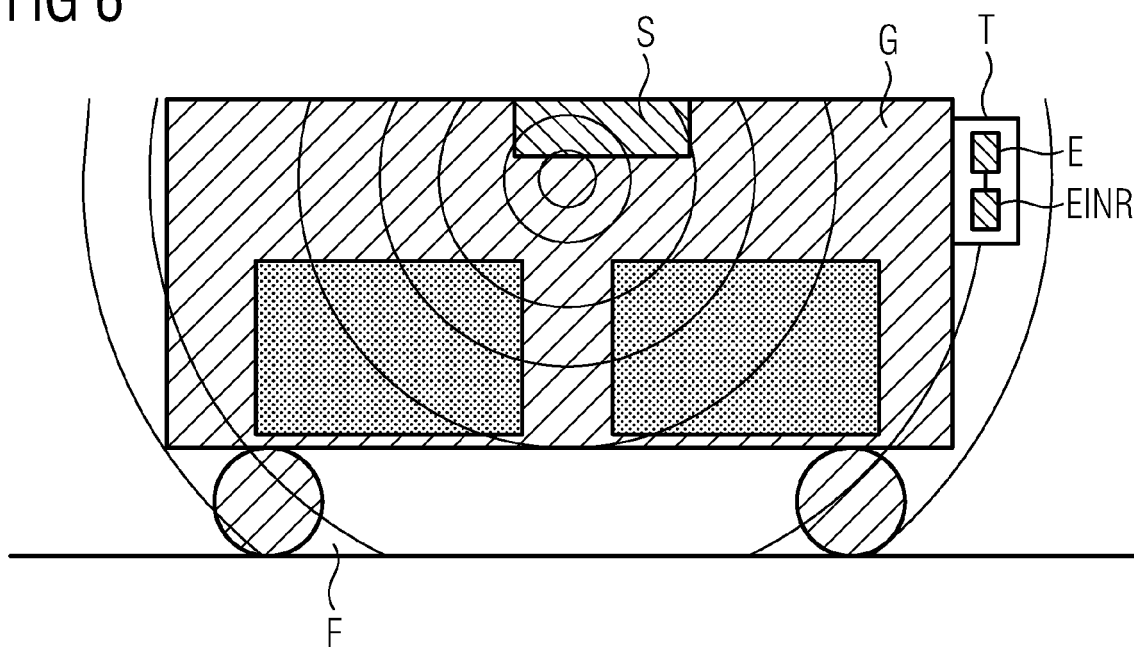


FIG 7

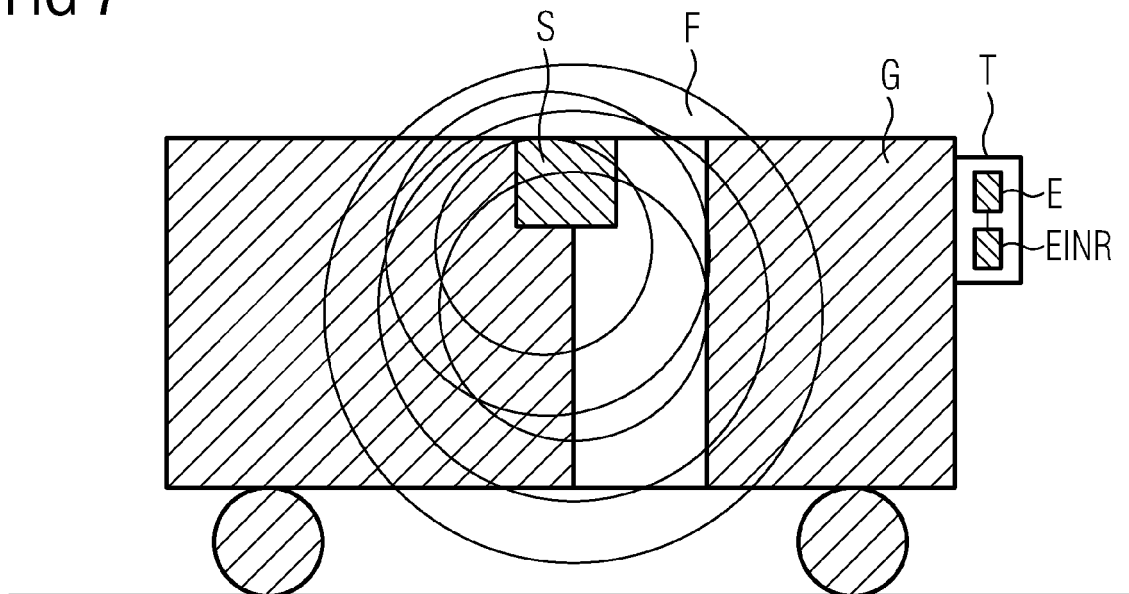


FIG 8

