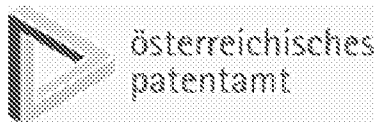


(19)



(10)

AT 518950 A1 2018-02-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50656/2016
(22) Anmeldetag: 20.07.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2018

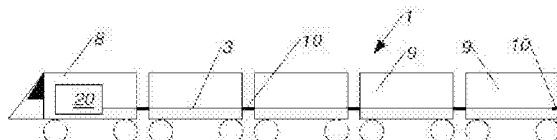
(51) Int. Cl.: **B61L 15/00** (2006.01)
G08C 23/02 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
HEITMANN, R.; PTOK, F.B.; Systeme zur Zugvollständigkeitsüberwachung, In: Signal und Draht, November 1997, S. 22-25
DE 19802896 A1
DE 102007026407 A1
AT 413973 B
DE 19930252 A1

(71) Patentanmelder:
Thales Austria GmbH
1200 Wien (AT)
(72) Erfinder:
Veider Alfred Dr.
1180 Wien (AT)
(74) Vertreter:
Gibler & Poth Patentanwälte KG
WIEN

(54) **Anlage zur Überwachung der Integrität eines Zuges**

(57) Bei einer Anlage (20) zur Überwachung der Integrität eines Zuges (1) wird vorgeschlagen, dass die Anlage (20) wenigstens einen Ultraschalllautsprecher (2) zum Einbringen eines vorgebbaren Luftultraschallausgangssignals in eine Druckluftbremsleitung (3) des Zuges (1) aufweist, wobei die Anlage (20) wenigstens ein Ultraschallmikrofon (4) zur Aufnahme eines Luftultraschallreflexionssignals in der Druckluftbremsleitung (3) aufweist, wobei die Anlage (20) eine Kontrolleinrichtung (5) aufweist, welche mit dem Ultraschalllautsprecher (2) und dem Ultraschallmikrofon (4) schaltungstechnisch verbunden ist, und wobei die Kontrolleinrichtung (5) - zum Feststellen der Integrität des Zuges (1) - dazu ausgebildet ist, das Luftultraschallreflexionssignal mit wenigstens einem Vergleichskriterium zu vergleichen.



Z U S A M M E N F A S S U N G

Bei einer Anlage (20) zur Überwachung der Integrität eines Zuges (1) wird vorgeschlagen, dass die Anlage (20) wenigstens einen Ultraschalllautsprecher (2) zum Einbringen eines vorgebbaren Luftultraschallausgangssignals in eine Druckluftbremsleitung (3) des Zuges (1) aufweist, wobei die Anlage (20) wenigstens ein Ultraschallmikrofon (4) zur Aufnahme eines Luftultraschallreflexionssignals in der Druckluftbremsleitung (3) aufweist, wobei die Anlage (20) eine Kontrolleinrichtung (5) aufweist, welche mit dem Ultraschalllautsprecher (2) und dem Ultraschallmikrofon (4) schaltungstechnisch verbunden ist, und wobei die Kontrolleinrichtung (5) - zum Feststellen der Integrität des Zuges (1) - dazu ausgebildet ist das Luftultraschallreflexionssignal mit wenigstens einem Vergleichskriterium zu vergleichen.

(Fig. 1)

Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Überwachung der Integrität eines Zuges gemäß Gattungsbegriff des Patentanspruches 1.

Aufgrund der geringen Reibung zwischen Rad und Gleis sind die Bremswege bei Eisenbahnen in der Regel derart lang, dass ein Fahren auf Sicht, wie dies etwa aus dem individuellen Straßenverkehr bekannt ist, nicht umsetzbar ist. Um dies auszugleichen, sind Sicherungssysteme bei Eisenbahnen bzw. anderen schienengestützten Systemen vorgesehen, um sicherzustellen, dass ein Gleisabschnitt frei ist. Dazu ist es erforderlich, die Position, die Geschwindigkeit und die Länge eines Zuges zu erfassen. In abgeschlossenen Systemen, wie etwa einer U-Bahn einer Stadt, können diese Informationen durch spezielle Züge ermittelt werden. Bei sog. Vollbahnen im überregionalen bzw. internationalen Verkehr ist dies jedoch nicht möglich, da dabei eine Vielzahl unterschiedlicher Waggons bzw. Anhänger Verwendung finden können, welche Jahrzehnte alt sein können. Der Einsatz vierzig bis fünfzig Jahre alter Waggons ist im Bereich des Fracht- bzw. Güterzuges keine Seltenheit. Zudem werden auf derartigen Strecken auch Oldtimergarnituren betrieben, welche etwa von Nostalgievereinen erhalten werden.

Die Erfassung der erforderlichen Daten durch entsprechende Ausstattung der Waggons mit Telekommunikationsmitteln und vollständige Vernetzung des gesamten Zuges, ist daher bei Vollbahnen aufgrund der schieren Menge an verfügbaren und eingesetzten Waggons schlicht unmöglich.

Eine bekannte Lösung schlägt vor, einen Sender am letzten Waggon anzubringen, welcher mit einem entsprechenden Kontrollgerät in der Lokomotive kommuniziert. Dies hat sich in der Praxis als untauglich erwiesen. Zu einfach kann vergessen werden, den betreffenden Sender am letzten Waggon anzubringen. Insbesondere bei Zugteilungen bzw. Ankuppeln weiterer Zugteile, wie dies im Personenverkehr alltägliche Praxis ist, wird vergessen den betreffenden Sender zu aktivieren oder deaktivieren bzw. an einem anderen Waggon anzubringen.

Weiters besteht die Möglichkeit Gleise als solche zu überwachen. Allerdings ist dies mit dem Problem verbunden, dass eine flächendeckende Überwachung bereits an der Länge der Gleise scheitert, und Züge grenzüberschreitend über lange Strecken

geführt werden.

All diesen Systemen bzw. Anlage ist gemein, dass diese weitreichende Veränderungen an Waggons bzw. bauliche Maßnahmen an Gleisen erfordern, und entsprechend kam in der Praxis umgesetzt werden bzw. überhaupt umsetzbar sind.

Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Anlage der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher die genannten Nachteile vermieden werden können, mit welcher die Integrität eines Zuges bestimmt werden kann, und welche unabhängig von der Art und Bauweise der Waggons des Zuges, sowie dem Schienenabschnitt den der Zug befährt ist.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

Dadurch kann die Integrität eines Zuges bestimmt werden, und zwar unabhängig von der Art und Bauweise der Waggons, aus welchen der Zug gebildet ist, sowie dem Schienenabschnitt den der Zug befährt. Dadurch kann die Integrität eines Zuges bestimmt werden kann, ohne dass hiezu eine Veränderung an den Waggons erfolgen muss. Es ist dabei nicht erforderlich, irgendwelche weiteren Vorrichtungen an einem oder mehreren der Waggons eines Zuges anzubringen.

Die Druckluftbremsleitung des Zuges ist seit Jahrzehnten standardisiert, und verläuft durch den ganzen Zug, sodass sowohl sicher die Länge bzw. die Integrität des Zuges festgestellt werden kann, ohne dass eine Anpassung der Waggons erforderlich ist. Weiters ist dieses System bzw. diese Anlage völlig unabhängig von der technischen Ausstattung des Gleises, auf dem der Zug fährt, sodass auch eine Nachrüstung der Gleise bzw. Schienenwege unterbleiben kann, und die zusätzliche Sicherheit durch die Anlage auch in weniger entwickelten Gebieten voll gegeben ist.

Weiters ist die betreffende Anlage unabhängig von den absoluten Drücken in der Druckluftbremsleitung des Zuges. Bremsbedingte Druckschwankungen innerhalb der Druckluftbremsleitung sind im Vergleich zu den Ultraschallsignalen quasistatisch und beeinflussen nicht das Messergebnis. Die gegenständliche Anlage ist daher unabhängig vom Betrieb bzw. den Betriebsparametern der Druckluftbremsleitung. Es ist daher auch nicht erforderlich, diese Betriebsparameter zu erfassen. Auch

kann dadurch jederzeit bzw. in sehr kurzen Abständen, und zwar unabhängig vom Betrieb der Bremsen, die Zugintegrität ermittelt werden.

Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Überwachung der Integrität eines Zuges gemäß Gattungsbegriff des Patentanspruches 20.

Aufgabe der Erfindung ist es daher ein Verfahren anzugeben, mit welchem die eingangs genannten Nachteile vermieden werden können, mit welchem die Integrität eines Zuges bestimmt werden kann, und welches unabhängig von der Art und Bauweise der Waggons des Zuges, sowie dem Schienenabschnitt den der Zug befährt ist.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 20 erreicht.

Dadurch können die zum Patentanspruch 1 geltend gemachten Vorteile erzielt werden.

Die Unteransprüche betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Ausdrücklich wird hiermit auf den Wortlaut der Patentansprüche Bezug genommen, wodurch die Ansprüche an dieser Stelle durch Bezugnahme in die Beschreibung eingefügt sind und als wörtlich wiedergegeben gelten.

Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen, in welchen lediglich bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Zug mit einer gegenständlichen Anlage in schematischer Darstellung;

Fig. 2 eine gegenständliche Anlage, welche an einer Druckluftbremsleitung angeschlossen ist in schematischer Darstellung; und

Fig. 3 eine gegenständliche Anlage als Blockschaltbild.

Die Fig. 1 bis 3 zeigen jeweils eine Anlage 20 zur Überwachung der Integrität eines Zuges 1, wobei die Anlage 20 wenigstens einen Ultraschalllautsprecher 2 zum Einbringen eines vorgebbaren Luftultraschallausgangssignals in eine Druckluftbremsleitung 3 des Zuges 1 aufweist, wobei die Anlage 20 wenigstens ein

Ultraschallmikrofon 4 zur Aufnahme eines Luftultraschallreflexionssignals in der Druckluftbremsleitung 3 aufweist, wobei die Anlage 20 eine Kontrolleinrichtung 5 aufweist, welche mit dem Ultraschalllautsprecher 2 und dem Ultraschallmikrofon 4 schaltungstechnisch verbunden ist, und wobei die Kontrolleinrichtung 5 - zum Feststellen der Integrität des Zuges 1 - dazu ausgebildet ist das Luftultraschallreflexionssignal mit wenigstens einem Vergleichskriterium zu vergleichen.

Dadurch kann die Integrität eines Zuges 1 bestimmt werden, und zwar unabhängig von der Art und Bauweise der Waggonen 9, aus welchen der Zug 1 gebildet ist, sowie dem Schienenabschnitt den der Zug 1 befährt. Dadurch kann die Integrität eines Zuges 1 bestimmt werden kann, ohne dass hiezu eine Veränderung an den Waggonen 1 erfolgen muss. Es ist dabei nicht erforderlich, irgendwelche weiteren Vorrichtungen an einem oder mehreren der Waggonen 9 eines Zuges 1 anzubringen.

Die Druckluftbremsleitung 3 des Zuges 1 ist seit Jahrzehnten standardisiert, und verläuft durch den ganzen Zug 1, sodass sowohl sicher die Länge bzw. die Integrität des Zuges 1 festgestellt werden kann, ohne dass eine Anpassung der Waggonen 9 erforderlich ist. Weiters ist dieses System bzw. diese Anlage 20 völlig unabhängig von der technischen Ausstattung des Gleises, auf dem der Zug 1 fährt, sodass auch eine Nachrüstung der Gleise bzw. Schienenwege unterbleiben kann, und die zusätzliche Sicherheit durch die Anlage 20 auch in weniger entwickelten Gebieten voll gegeben ist.

Weiters ist die betreffende Anlage 20 unabhängig von den absoluten Drücken in der Druckluftbremsleitung 3 des Zuges 1. Bremsbedingte Druckschwankungen innerhalb der Druckluftbremsleitung 3 sind im Vergleich zu den Ultraschallsignalen quasistatisch und beeinflussen nicht das Messergebnis. Die gegenständliche Anlage ist daher unabhängig vom Betrieb bzw. den Betriebsparametern der Druckluftbremsleitung 3. Es ist daher auch nicht erforderlich, diese Betriebsparameter zu erfassen. Auch kann dadurch jederzeit bzw. in sehr kurzen Abständen, und zwar unabhängig vom Betrieb der Bremsen, die Zugintegrität ermittelt werden.

Die gegenständliche Anlage 20 ist dazu vorgesehen und ausgebildet die Integrität

eines Zuges 1 zu überwachen bzw. eine Verletzung derselben festzustellen. Als „Integrität“ bzw. „Integrität des Zuges 1“ wird die Vollständigkeit des Zuges 1 verstanden, daher ob der Zug 1 aus sämtlichen Waggonen 9 besteht, aus denen dieser bestehen soll bzw. ursprünglich bei dessen Zusammenstellung bestand. Die betreffende Anlage kann dazu ausgebildet sein, lediglich die Integrität des Zuges 1 zu bestimmen bzw. zu überwachen. Die Anlage 20 kann jedoch auch dazu ausgebildet sein, darüber hinaus weitere Aufgabe beim Betrieb eines Zuges 1 wahrzunehmen. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Anlage 20 mit weiteren Baugruppen bzw. Zugs-eigenen und/oder externen Vorrichtungen kommuniziert.

Es ist vorgesehen, dass wenigstens ein Teil der Anlage 20 mit einer Druckluftbremsleitung 3 des Zuges 1 verbunden wird, bzw. im Betrieb verbunden ist. Es ist daher bevorzugt vorgesehen, dass die Anlage 20 einen Druckluftbremsleitungsanschluss 6 zu Verbinden mit der Druckluftbremsleitung 3 aufweist. Ein solcher Druckluftbremsleitungsanschluss 6 ist schematisch in Fig. 2 dargestellt. Die Anlage 20 kann dabei an sich an jeder beliebigen Stelle des Zuges 1 mit der Druckluftbremsleitung 3 verbunden werden. Es hat sich als praktisch erwiesen, dass die Anlage 20 im Bereich eines Triebwagens 8, einer Lokomotive und/oder eines Führerstandes des Zuges 1 mit der Druckluftbremsleitung 3 verbunden ist. Dadurch wird die Analyse der detektierten Signale vereinfacht, da nur an einer Seite der Druckluftbremsleitung 3 eine Reflexion auftritt. Weiters befinden sich durch die Anordnung die technisch sicherheitsrelevanten Systeme im lokalen Bereich des Zugführers.

Die Anlage 20 weist wenigstens einen Ultraschalllautsprecher 2 auf. Der Ultraschalllautsprecher 2 ist dazu vorgesehen Ultraschall in die Druckluftbremsleitung 3 abzugeben, einzubringen bzw. zu senden. Bevorzugt ist dabei vorgesehen, dass der Ultraschalllautsprecher 2 zum Erzeugen eines Luftschalls zwischen 16 kHz und 24 kHz, insbesondere im Wesentlichen 20 kHz, ausgebildet ist. Entsprechende Ultraschalllautsprecher 2 sind dem Fachmann bekannt, weshalb gegenständlich nicht weiter darauf eingegangen wird.

Die Anlage 20 weist wenigstens ein Ultraschallmikrofon 4 zur Aufnahme eines Luftultraschallreflexionssignals in der Druckluftbremsleitung 3 auf. Das Ultraschallmikrofon 4 ist hinsichtlich des zu detektierenden Frequenzbereichs auf

den Ultraschalllautsprecher 2 sowie die abgestrahlten Frequenzbereiche abzustimmen, wobei vorzugsweise weiters nichtlineare Vorgänge innerhalb der Druckluftbremsleitung 3, welche eventuell zur Entstehung höher- und/oder niederfrequenterer Signalanteile führen können, berücksichtigt werden sollen.

Bevorzugt sind der Ultraschalllautsprecher 2 und das Ultraschallmikrofon 4 im Wesentlichen an derselben Stelle, insbesondere im Bereich des Druckluftbremsleitungsanschlusses 6, angeordnet. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die Anlage 20 wenigstens ein Gehäuse aufweist, in dem der Ultraschalllautsprecher 2 und das Ultraschallmikrofon 4 angeordnet sind. Es kann vorgesehen sein, dass - wie in Fig. 2 dargestellt - auch die weiteren Komponenten der Anlage gemeinsam in dem, lediglich angedeuteten Gehäuse angeordnet sind, es kann aber auch vorgesehen sein, einzelne Baugruppen der Anlage 20 in separaten Gehäusen unterzubringen. Besonders bevorzugt kann in diesem Zusammenhang vorgesehen sein, dass der Ultraschalllautsprecher 2 und das Ultraschallmikrofon 4 einstückig ausgebildet sind.

Die Anlage 20 weist eine Kontrolleinrichtung 5 auf, welche mit dem Ultraschalllautsprecher 2 und dem Ultraschallmikrofon 4 schaltungstechnisch verbunden ist. Es kann vorgesehen sein, dass die Kontrolleinrichtung 5 in Form mehrerer getrennter Baugruppen ausgebildet ist.

Die Kontrolleinrichtung 5 steuert den Ultraschalllautsprecher 2 an, und wertet die vom Ultraschallmikrofon 4 detektierten Ultraschallsignale aus. Dabei ist die Kontrolleinrichtung 5 dazu ausgebildet, das Luftultraschallreflexionssignal mit wenigstens einem Vergleichskriterium zu vergleichen, und derart die Integrität des Zuges 1 festzustellen, indem bei einer vorgebbaren Unterscheidung bzw. Übereinstimmung der Luftultraschallreflexionssignale mit dem wenigstens einen Vergleichskriterium die Integrität des Zuges 1 als gegeben auszugeben, bzw. keinen entsprechenden Alarm auf Verletzung der Integrität des Zuges 1 abzusetzen.

Zur Detektion der Zugintegrität ist bevorzugt vorgesehen, in der Art der Entfernungsmessung eines Echolots, die Länge der Druckluftbremsleitung 3 zu bestimmen, indem ein Ultraschallsignal in die Druckluftbremsleitung 3 ausgesendet wird, und deren Reflexion am Ende der Druckluftbremsleitung 3, daher das

Luftultraschallreflexionssignal, detektiert wird. Aus der Laufzeit des Ultraschallsignals kann einfach die Länge der Druckluftbremsleitung 3 bestimmt werden. Bei einer zu erwartenden maximalen Zuglänge von etwa einem Kilometer ergibt sich eine Signallaufzeit von etwa 6 Sekunden, abhängig auch von der Temperatur. Es kann daher gemäß einer einfachen Ausführungsform der gegenständlichen Erfindung vorgesehen sein, dass die Anlage 20 einen einfachen Impuls aussendet und bis zum nächsten Impuls eine Zeit größer 6 Sekunden, insbesondere etwa 10 Sekunden, wartet. Derart kann sicher vermieden werden, dass sich Impulse überlagern und eine sichere Zuordnung zwischen Sendeimpuls bzw. Luftultraschallausgangssignal und Luftultraschallreflexionssignal ermöglicht ist.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn das Luftultraschallausgangssignal nicht die Form eines einfachen Impulses aufweist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Anlage 20 dazu ausgebildet ist, Luftultraschallausgangssignale mit vorgebbarer akustischer Signatur auszugeben. Entsprechend ist bevorzugt vorgesehen, dass die Kontrolleinrichtung 5 dazu ausgebildet ist, ein Ausgangssignal mit vorgebbarer Signatur, daher Frequenzverlauf und/oder Signalform an den Ultraschalllautsprecher 2 zu senden. Dadurch ist eine bessere Zuordnung eines Luftultraschallreflexionssignals zu einem Luftultraschallausgangssignal möglich.

In diesem Zusammenhang hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, dass ein erstes Luftultraschallausgangssignal eine erste akustische Signatur aufweist, und dass ein zweites Luftultraschallausgangssignal eine, von der ersten akustischen Signatur unterscheidbare, zweite akustische Signatur aufweist. Dadurch ist es möglich, in kürzeren Abständen die Integrität des Zuges zu bestimmen.

Entsprechend ist die Kontrolleinrichtung 5 bevorzugt dazu ausgebildet, Luftultraschallreflexionssignale mit Luftultraschallausgangssignalen zu vergleichen, und ein bestimmtes Luftultraschallreflexionssignal einem bestimmten Luftultraschallausgangssignal zuzuordnen.

Dabei hat es sich weiters als vorteilhaft erwiesen, dass das Luftultraschallausgangssignal eine vorgebbare, insbesondere nicht periodische, Impulsfolge enthält. Ähnlich einer binären Signalcodierung ist dadurch ein jedes derart gebildete Signalkpaket eindeutig einem bestimmten Sendezeitpunkt

zuordenbar.

Es kann auch vorgesehen sein, dass das Luftultraschallausgangssignal vorgebar unterschiedliche Frequenzbereiche aufweist. Neben der Möglichkeit der Zuordnung eines Luftultraschallreflexionssignals zu einem Luftultraschallausgangssignal, ergibt sich dabei weiters die Möglichkeit durch weitere Analyse der unterschiedlichen Dispersion der verschiedenen Frequenzbereiche des Luftultraschallreflexionssignals in der Druckluftbremsleitung 3 weitere Informationen über den Zustand des Zuges zu erlangen.

Durch die Analyse der Luftultraschallreflexionssignale können neben der Bestimmung der Integrität des Zuges 1 weitere Informationen gewonnen werden. So kommt es bei jeder Kupplungsstelle 10 bzw. jedem weiteren Durchmesser- und/oder Materialübergang bzw. Sprung in der Druckluftbremsleitung 3 zu einer geringfügigen Reflexion. Bevorzugt ist daher vorgesehen, dass die Kontrolleinrichtung 5 dazu ausgebildet ist, aus einem Vergleich wenigstens eines bestimmten Luftultraschallreflexionssignals mit dem zugehörigen Luftultraschallausgangssignal auch die Anzahl der Waggonen 9 zu ermitteln. Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die Kontrolleinrichtung 5 dazu ausgebildet ist, eine individuelle Signatur des jeweiligen Zuges 1 zu ermitteln. Dadurch könnte etwa eruiert werden, wenn während der Fahrt an der Druckluftbremsleitung 3 hantiert werden würde. Vor allem beim Betrieb fix miteinander verkuppelter Garnituren, die lange Zeit in einer bestimmten Zusammenstellung betrieben werden, kann dadurch eine langsame Veränderung erkannt werden, wie sie etwa durch einen fortschreitenden Dauerbruch entsteht. Eine derartige Signatur könnte bereits mit einem einzigen Impuls erstellt werden, indem die Übertragungsfunktion der Druckluftbremsleitung 3 gebildet wird.

Die Kontrolleinrichtung 5 ist dazu vorgesehen und ausgebildet das Luftultraschallreflexionssignal zu analysieren. Dabei ist bevorzugt vorgesehen, dass die Kontrolleinrichtung 5 dazu ausgebildet ist, das Luftultraschallreflexionssignal im Zeitbereich sowie einem vorgebbaren Bildbereich zu analysieren.

Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform einer gegenständlichen Anlage 20. Die Kontrolleinrichtung 5 weist eine

Mikrocomputereinheit 19 auf, welcher mit einem Signalgenerator 11 verbunden ist, welcher über einen Verstärker 12 mit dem Ultraschalllautsprecher 2 verbunden ist.

Das Ultraschallmikrofon 4 ist über einen Verstärker 12 mit einem Analog/Digital-Wandler 13 verbunden, welcher auch ein vorgeschaltetes Tiefpassfilter mit umfasst. Der Analog/Digital-Wandler 13 ist sowohl direkt mit der Mikrocomputereinheit 19 als auch einer Transformationseinheit 14 verbunden, in welcher eine Transformation des digitalen Luftultraschallreflexionssignals vom Zeitbereich in einen Bildbereich durchgeführt wird, bevorzugt zufolge einer FFT oder einer Wavelet-Transformation. Bei Analyse eines transformierten Luftultraschallreflexionssignals wird das betreffende Signal lediglich mittelbar mit entsprechenden Vergleichskriterien verglichen. Tatsächlich werden Koeffizienten verglichen, welche jedoch das betreffende Signal charakterisieren. Dies wird gegenständlich als ein Vergleich eines Signals mit einem Vergleichskriterium angesehen.

Die Kontrolleinrichtung 5 ist dazu vorgesehen und ausgebildet das Luftultraschallreflexionssignal mit wenigstens einem Vergleichskriterium zu vergleichen. Die Kontrolleinrichtung 5 weist daher den Speicher 15 für Vergleichskriterien auf. Bevorzugt ist das wenigstens eine Vergleichskriterium eine, vorzugsweise vor Antritt einer Fahrt mit einem individuellen Zug 1 ermittelte, Signallaufzeit durch die Druckluftbremsleitung 3. Dies wird insbesondere durch einen Kalibriervorgang vor Antritt der Fahrt ermittelt.

Alternativ bzw. zusätzlich dazu kann vorgesehen sein, dass das wenigstens eine Vergleichskriterium eine, vorzugsweise vor Antritt einer Fahrt mit einem individuellen Zug 1 ermittelte, Signalveränderungscharakteristik, insbesondere eine Signaldämpfungs- und/oder Dispersionscharakteristik und/oder eine Übertragungsfunktion, der Druckluftbremsleitung des jeweiligen, zu überwachenden Zuges 1 umfasst.

Die Kontrolleinrichtung 5 weist gemäß Fig. 3 weiters eine eigene Zeitbasis in Form der Clock 1 auf. Die Kontrolleinrichtung 5 ist weiters mit einer manuellen Eingabemöglichkeit 17, etwa einem Keyboard, verbunden. Weiters weist die Anlage 20 wenigstens eine Schnittstelle 7 zum Datenaustausch, insbesondere mit einem

ETCS-Rechner, auf, welche mit der Kontrolleinrichtung 5 verbunden ist. Durch Kenntnis des Standortes des Zuges, welcher mittels entsprechender Navigationsmittel, wie etwa GPS und/oder INS, ermittelt werden kann, sind nunmehr alle Daten verfügbar um eine dynamische Regelung der Gleisbelegung zu ermöglichen. Durch Meldung dieser Daten an eine Verkehrsleitzentrale oder einen anderen Zug ist eine wesentlich dichtere Packung der Züge auf einem Gleisabschnitt möglich, als dies bisher der Fall war. Dadurch ist eine Betriebsweise gemäß ETCS Level 3 möglich.

Die Kontrolleinrichtung 5 ist weiters bevorzugt dazu ausgebildet, bei Detektion wenigstens eines, insbesondere während der Fahrt, abgekoppelten Waggons 9 eine Alarmmeldung an einen Lokführer und/oder einen nachkommenden Zug und/oder eine Verkehrsleitstelle zu abzugeben. Die Kontrolleinrichtung 5 ist hiezu mit dem Signalmittel 18 verbunden.

Besonders bevorzugt ist zudem vorgesehen, dass die Anlage 20 wenigstens einen Außentemperatursensor aufweist, welcher mit der Kontrolleinrichtung 5 verbunden ist, und dass die Kontrolleinrichtung 5 dazu ausgebildet ist, Temperaturänderungen bei der Überwachung der Integrität eines Zuges 1 zu kompensieren. Dadurch kann eine Drift der Signallaufzeit, wie diese bei Temperaturänderungen erfolgt, kompensiert werden.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Zug 1 mit einer Druckluftbremsleitung 3, welche durch den gesamten Zug 1 verläuft, wobei an die Druckluftbremsleitung 3 eine gegenständliche Anlage 20 angeschlossen ist. Dabei ist die Anlage 20 an einem Ende der Druckluftbremsleitung 3 im Bereich eines Fahrstandes in einem Triebfahrzeug 8 an die Druckluftbremsleitung 3 angeschlossen.

Bei einem Verfahren zur Überwachung der Integrität eines Zuges 1 ist vorgesehen, dass wenigstens ein vorgebbares Luftultraschallausgangssignal mittels eines Ultraschalllautsprechers 2 in eine Druckluftbremsleitung 3 des Zuges 1 eingebracht wird, wobei ein daraufhin an einem Ende der Druckluftbremsleitung 3 reflektiertes Luftultraschallreflexionssignal von einem Ultraschallmikrofon 4 aufgenommen wird, wobei das Luftultraschallreflexionssignal - zum Feststellen der Integrität des Zuges

1 - von einer Kontrolleinrichtung 5 mit wenigstens einem Vergleichskriterium verglichen wird.

GIBLER & POTH

PATENTANWÄLTE

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Anlage (20) zur Überwachung der Integrität eines Zuges (1), wobei die Anlage (20) wenigstens einen Ultraschalllautsprecher (2) zum Einbringen eines vorgebbaren Luftultraschallausgangssignals in eine Druckluftbremsleitung (3) des Zuges (1) aufweist, wobei die Anlage (20) wenigstens ein Ultraschallmikrofon (4) zur Aufnahme eines Luftultraschallreflexionssignals in der Druckluftbremsleitung (3) aufweist, wobei die Anlage (20) eine Kontrolleinrichtung (5) aufweist, welche mit dem Ultraschalllautsprecher (2) und dem Ultraschallmikrofon (4) schaltungstechnisch verbunden ist, und wobei die Kontrolleinrichtung (5) - zum Feststellen der Integrität des Zuges (1) - dazu ausgebildet ist das Luftultraschallreflexionssignal mit wenigstens einem Vergleichskriterium zu vergleichen.
2. Anlage (20) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass diese einen Druckluftbremsleitungsanschluss (6) zu Verbinden mit der Druckluftbremsleitung (3) aufweist.
3. Anlage (20) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ultraschalllautsprecher (2) und das Ultraschallmikrofon (4) im Wesentlichen an der selben Stelle, insbesondere im Bereich des Druckluftbremsleitungsanschlusses (6), angeordnet sind.
4. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ultraschalllautsprecher (2) und das Ultraschallmikrofon (4) einstückig ausgebildet sind.
5. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch**

gekennzeichnet, dass der Ultraschalllautsprecher (2) zum Erzeugen eines Luftschalls zwischen 16 kHz und 24 kHz, insbesondere im Wesentlichen 20 kHz, ausgebildet ist.

6. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlage (20) dazu ausgebildet ist, Luftultraschallausgangssignale mit vorgebbarer akustischer Signatur auszugeben.
7. Anlage (20) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erstes Luftultraschallausgangssignal eine erste akustische Signatur aufweist, und dass ein zweites Luftultraschallausgangssignal eine, von der ersten akustischen Signatur unterscheidbare, zweite akustische Signatur aufweist.
8. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Luftultraschallausgangssignal eine vorgebbare, insbesondere nicht periodische, Impulsfolge enthält.
9. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Luftultraschallausgangssignal vorgebbare unterschiedliche Frequenzbereiche aufweist.
10. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontrolleinrichtung (5) dazu ausgebildet ist, das Luftultraschallreflexionssignal im Zeitbereich sowie einem vorgebbaren Bildbereich zu analysieren.
11. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontrolleinrichtung (5) dazu ausgebildet ist, Luftultraschallreflexionssignale mit Luftultraschallausgangssignalen zu vergleichen, und ein bestimmtes Luftultraschallreflexionssignal einem bestimmten Luftultraschallausgangssignal zuzuordnen.
12. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Vergleichskriterium eine, vorzugsweise vor Antritt einer Fahrt mit einem individuellen Zug ermittelte, Signallaufzeit durch die Druckluftbremsleitung umfasst.

13. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das wenigstens eine Vergleichskriterium eine, vorzugsweise vor Antritt einer Fahrt mit einem individuellen Zug (1) ermittelte, Signalveränderungscharakteristik, insbesondere eine Signaldämpfungs- und/oder Dispersionscharakteristik und/oder eine Übertragungsfunktion, der Druckluftbremsleitung des jeweiligen, zu überwachenden Zuges (1) umfasst.
14. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlage (20) wenigstens einen Außentemperatursensor aufweist, welcher mit der Kontrolleinrichtung (5) verbunden ist, und dass die Kontrolleinrichtung (5) dazu ausgebildet ist, Temperaturänderungen bei der Überwachung der Integrität eines Zuges (1) zu kompensieren.
15. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlage (20) wenigstens eine Schnittstelle (7) zum Datenaustausch, insbesondere mit einem ETCS-Rechner, aufweist.
16. Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontrolleinrichtung dazu ausgebildet ist, bei Detektion wenigstens eines, insbesondere während der Fahrt, abgekoppelten Waggons eine Alarmmeldung an einen Lokführer und/oder einen nachkommenden Zug und/oder eine Verkehrsleitstelle zu abzugeben.
17. Zug (1) mit einer Druckluftbremsleitung (3), welche durch den gesamten Zug (1) verläuft, wobei an die Druckluftbremsleitung (3) eine Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 16 angeschlossen ist.
18. Zug (1) nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlage (20) an einem Ende der Druckluftbremsleitung (3) angeschlossen ist.
19. Zug (1) nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anlage (20) in einem Triebfahrzeug (8) an die Druckluftbremsleitung (3) angeschlossen ist.
20. Verfahren zur Überwachung der Integrität eines Zuges (1), insbesondere mit einer Anlage (20) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei wenigstens ein

vorgebbares Luftultraschallausgangssignal mittels eines Ultraschalllautsprechers (2) in eine Druckluftbremsleitung (3) des Zuges (1) eingebracht wird, wobei ein daraufhin an einem Ende der Druckluftbremsleitung (3) reflektiertes Luftultraschallreflexionssignal von einem Ultraschallmikrofon (4) aufgenommen wird, wobei das Luftultraschallreflexionssignal - zum Feststellen der Integrität des Zuges (1) - von einer Kontrolleinrichtung (5) mit wenigstens einem Vergleichskriterium verglichen wird.

1/1

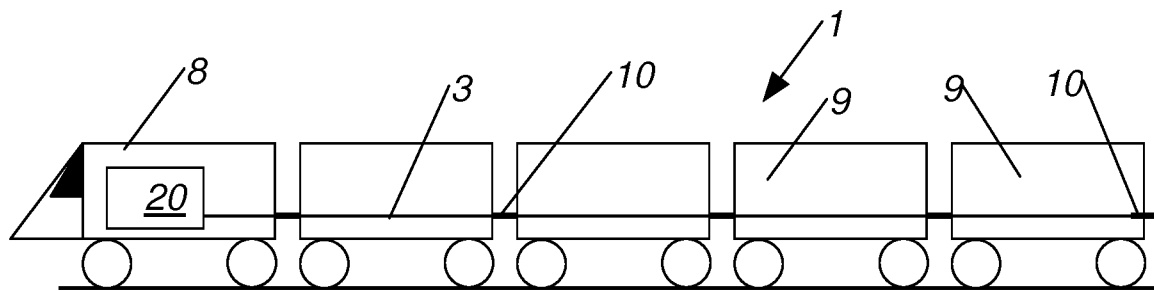


Fig. 1

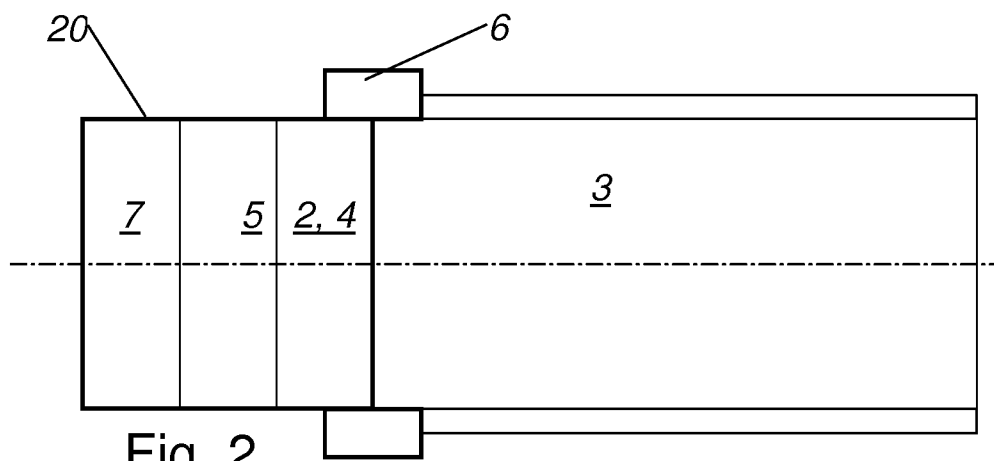


Fig. 2

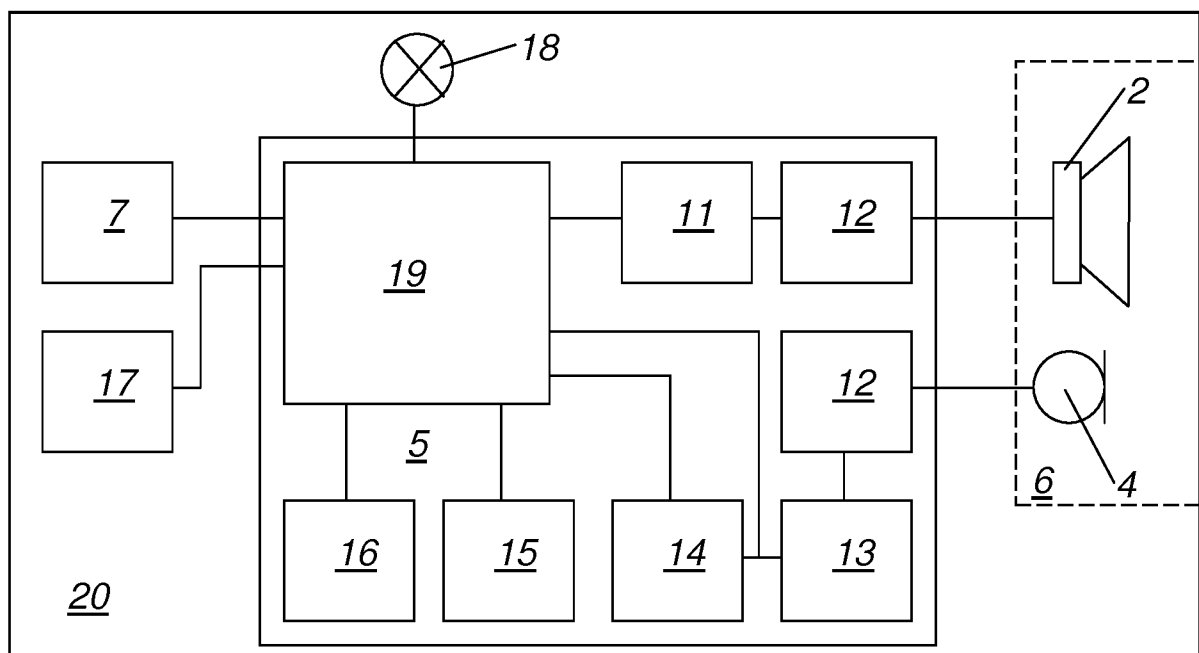


Fig. 3

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B61L 15/00 (2006.01); **G08C 23/02** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B61L 15/0054 (2013.01); **B61L 15/0036** (2013.01); **G08C 23/02** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B61L, G08C

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC, WPIAP, TXTnn, Google

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **20.07.2016** eingereichten Ansprüchen **1-20** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	HEITMANN, R.; PTOK, F.B.; Systeme zur Zugvollständigkeitsüberwachung, In: Signal und Draht, November 1997, S. 22-25 insbesondere Punkt 4	1-5, 17-20
Y		9, 15, 16
Y	DE 19802896 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22. Juli 1999 (22.07.1999) Zusammenfassung; Spalte 2, Zeilen 26-33; Spalte 2, Zeile 53- Spalte 4, Zeile 20; Figur	9, 15
Y	DE 102007026407 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11. Dezember 2008 (11.12.2008) Zusammenfassung; [0012], [0020]	16
X	AT 413973 B (JOANNEUM RES FORSCHUNGSGESELLS [AT]) 15. Juli 2006 (15.07.2006) Zusammenfassung; Figur 1 + dazugehörige Beschreibung; Seite 2, Zeilen 46-49; Seite 4, Zeilen 30-33	1-5, 15, 17-20
A	DE 19930252 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 11. Januar 2001 (11.01.2001) Zusammenfassung; Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 16	1-3, 17-20

Datum der Beendigung der Recherche:
30.05.2017

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

NEWRKLA Irene

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmel-
gegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf
erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht
als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die
Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen
dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für
einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach
dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem
ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch
nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage
stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.