

(19)



(11)

**EP 4 434 844 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**25.09.2024 Patentblatt 2024/39**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B61L 3/12<sup>(2006.01)</sup> B61L 3/22<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **24158063.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B61L 3/126; B61L 3/22**

(22) Anmeldetag: **16.02.2024**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**GE KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  

- **Karger, Daniel**  
**47509 Rheurdt (DE)**
- **Kreth, Uwe**  
**91052 Erlangen (DE)**
- **Roeber, Stephan**  
**47800 Krefeld (DE)**
- **Skodda, Riccardo**  
**47829 Krefeld (DE)**

(30) Priorität: **15.03.2023 DE 102023202356**

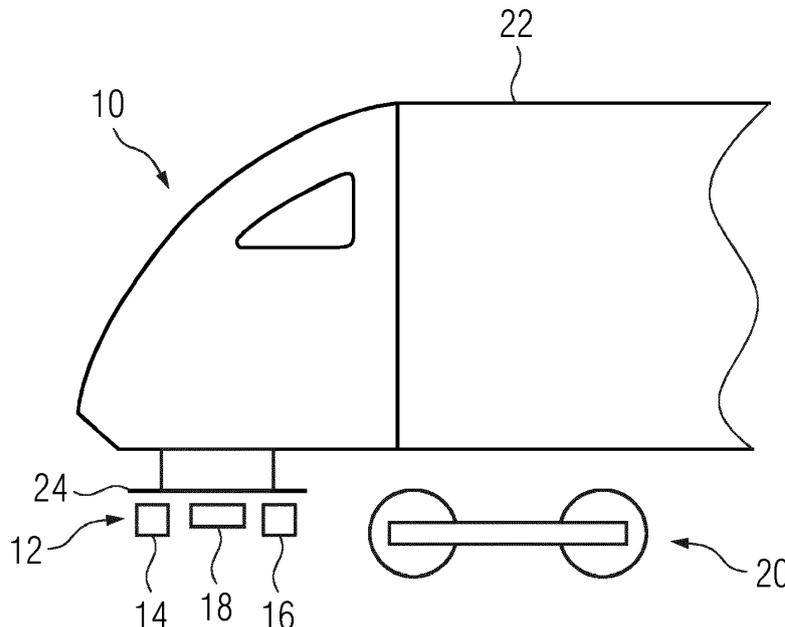
(74) Vertreter: **Siemens Patent Attorneys**  
**Postfach 22 16 34**  
**80506 München (DE)**

(71) Anmelder: **Siemens Mobility GmbH**  
**81739 München (DE)**

(54) **ANTENNENANORDNUNG FÜR EIN ZUGSICHERUNGSSYSTEM EINES SCHIENENFAHRZEUGS**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antennenanordnung für ein Zugsicherungssystem eines Schienenfahrzeugs, welche zumindest eine Sendeantenneneinheit und eine Empfangsantenneneinheit zum Senden und Empfangen von Signalen für ein linienförmiges Zugbeeinflussungssystem, und eine Antenneneinheit zum zumindest Empfangen von Signalen für ein

Europäisches Zugbeeinflussungssystem umfasst. Kennzeichnet ist die Anordnung dadurch, dass die Antenneneinheit des Europäischen Zugbeeinflussungssystems zwischen der Sendeantenneneinheit und der Empfangsantenneneinheit des linienförmigen Zugbeeinflussungssystems angeordnet ist.



**EP 4 434 844 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Antennenanordnung für ein Schienenfahrzeug. Eine derartige Antennenanordnung findet insbesondere Anwendung in Zugsicherungssystemen von Schienenfahrzeugen. Entsprechend betrifft die vorliegende Erfindung ebenfalls ein mit einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung ausgestattetes Zugsicherungssystem sowie ein Schienenfahrzeug, welches mit einer derartigen Antennenanordnung und/oder einem derartigen Zugsicherungssystem ausgestattet ist.

**[0002]** Schienenfahrzeuge müssen insbesondere für einen Betrieb in einem öffentlichen Streckennetz mit einem Zugsicherungssystem ausgestattet werden, um eine hohe Betriebssicherheit zu gewährleisten. Bekannte Zugsicherungssysteme benötigen dabei Sende- und Empfangsantenneneinheiten, die unter dem Fahrzeug bzw. im Unterflurbereich eines Wagenkastens des Schienenfahrzeugs, in Längsrichtung des Fahrzeugs betrachtet nahe einem Drehgestell, in Querrichtung des Fahrzeugs betrachtet mittig sowie unter Berücksichtigung von vorgegebenen metall- bzw. eisenfreien Räumen angeordnet werden sollten. Ein im Bereich eines Drehgestells verfügbarer Bauraum reicht im Stand der Technik aufgrund der zu erfüllenden Anforderungen der einzelnen Antenneneinheiten jedoch üblicherweise für die Anordnung von Antenneneinheiten mehrerer Zugbeeinflussungssysteme nicht aus.

**[0003]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile zumindest teilweise zu überwinden. Es ist insbesondere die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lösung bereitzustellen, durch welche ein Zugsicherungssystem gegenüber Lösungen aus dem Stand der Technik insbesondere hinsichtlich des Raumbedarfs bei guter Funktionalität verbessert werden kann.

**[0004]** Die Aufgabe wird durch eine Antennenanordnung, durch ein Zugsicherungssystem für ein Schienenfahrzeug sowie durch ein Schienenfahrzeug mit den jeweiligen Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in abhängigen Ansprüchen, in der Beschreibung oder den Figuren beschrieben, wobei weitere in den abhängigen Ansprüchen oder in der Beschreibung oder den Figuren beschriebene oder gezeigte Merkmale einzeln oder in einer beliebigen Kombination einen Gegenstand der Erfindung darstellen können, wenn sich aus dem Kontext nicht eindeutig das Gegenteil ergibt.

**[0005]** Eine erfindungsgemäße Antennenanordnung für ein Zugsicherungssystem eines Schienenfahrzeugs umfasst zumindest eine Sendeantenneneinheit und eine Empfangsantenneneinheit zum Senden und Empfangen von Signalen für ein linienförmiges Zugbeeinflussungssystem, und eine Antenneneinheit zum zumindest Empfangen von Signalen für ein Europäisches Zugbeeinflussungssystem. Gekennzeichnet ist die Anordnung dadurch, dass die Antenneneinheit des Europäischen Zug-

beeinflussungssystems zwischen der Sendeantenneneinheit und der Empfangsantenneneinheit des linienförmigen Zugbeeinflussungssystems angeordnet ist.

**[0006]** Die erfindungsgemäße Anordnung ist vorgesehen für ein Zugsicherungssystem eines Schienenfahrzeugs. Diesbezüglich weisen Schienenfahrzeuge meist eine Mehrzahl an Zugbeeinflussungssystemen auf, welche in ihrer Gesamtheit im Sinne der Erfindung als Zugsicherungssystem bezeichnet werden. Diese sollen einen sicheren Betrieb der Schienenfahrzeuge gewährleisten. Insbesondere ist ein Zugsicherungssystem ein solches, das etwa im Fall eines menschlichen Versagens einen sicheren Funktionsablauf gewährleisten kann. Hierzu kann die Fahrt des Schienenfahrzeugs etwa in Abhängigkeit der anliegenden Geschwindigkeit überwacht werden und es kann gegebenenfalls durch außerhalb des Schienenfahrzeugs befindliche Systeme in den Fahrablauf eingegriffen werden.

**[0007]** Das Schienenfahrzeug ist beispielsweise als ein elektrisch angetriebener Triebzug mit einer Mehrzahl Wagen, auch als EMUs (Electric Multiple Unit) bezeichnet, ausgestaltet, welches insbesondere im Regional- und Fernverkehr für die Personenbeförderung eingesetzt wird. Das Schienenfahrzeug kann jedoch in gleicher Weise als eine Lokomotive verwirklicht sein. Eine Versorgung des Schienenfahrzeugs mit elektrischer Energie erfolgt vorzugsweise mittels eines elektrischen Versorgungsnetzes entlang des befahrenen Streckennetzes, alternativ kann eine Versorgung mit elektrischer Energie jedoch ebenso mittels Antriebsbatterien, Brennstoffzellensystemen oder mittels von Verbrennungskraftmaschinen, beispielsweise Dieselmotoren, gespeister Generatoren erfolgen.

**[0008]** Die Antennenanordnung für das Zugsicherungssystem umfasst vorzugsweise Sende- und Empfangsantenneneinheiten eines so genannten linienförmigen Zugbeeinflussungssystems (LZB) sowie zumindest eine Empfangsantenneneinheit eines Europäischen Zugbeeinflussungssystems, insbesondere des so genannten European Train Control System (ETCS), auf.

**[0009]** Unter einem linienförmigen Zugbeeinflussungssystem, auch als Linienzugbeeinflussungssystem bezeichnet, ist ein System zu verstehen, welches verschiedene Funktionen der Zugsicherung übernehmen kann. Zusätzlich zu einer Übermittlung von Fahraufträgen, Höchstgeschwindigkeit und verbleibendem Bremsweg auf eine von einem Zugführer einsehbare Anzeige im Führerstand, kann dieses System weiterhin das Fahrverhalten des Schienenfahrzeugs überwachen und insbesondere durch gezielte Eingriffe in die Fahrzeugsteuerung die Fahrt des Schienenfahrzeugs beeinflussen, beispielsweise stoppen.

**[0010]** Linienförmig soll dabei insbesondere bedeuten, dass der Signalisierungs-, Informations- bzw. Datenaustausch zwischen Strecken- und Fahrzeugeinrichtungen während der gesamten Fahrt besteht. Verschiedene Ausgestaltungen dieses Systems erlauben etwa eine vollautomatische Steuerung der Fahr- und Bremsvor-

gänge. Grundsätzlich kann beispielsweise eine induktive Datenübertragung zwischen Schienenfahrzeug und einem im Gleis verlegten Antennenkabel, auch als Linienleiter bezeichnet, erfolgen.

**[0011]** Das Europäische Zugbeeinflussungssystem ist als Zugbeeinflussungssystem bevorzugt Bestandteil des gemeinsamen Europäischen Eisenbahnverkehrssystems ERTMS (European Rail Traffic Management System). Dieses System dient somit als einheitliches System in ganz Europa und insbesondere dazu, fahrende Schienenfahrzeuge von außen zu steuern und notfalls auch anzuhalten, um einen sicheren Zugverkehr auch bei hoher Verkehrsdichte und hohen Geschwindigkeiten zu gewährleisten.

**[0012]** Hinsichtlich der Antennenanordnung für das Zugsicherungssystem des Schienenfahrzeugs sind für das linienförmige Zugsicherungssystem eine Sendeantenneneinheit zum drahtlosen bzw. funkbasierten Senden von Signalen bzw. Daten und eine Empfangsantenneneinheit zum drahtlosen bzw. funkbasierten Empfangen von Signalen bzw. Daten, sowie für das Europäische Zugsicherungssystem eine Antenneneinheit zum drahtlosen bzw. funkbasierten zumindest Empfangen von Signalen bzw. Daten vorgesehen. Diese Antenneneinheiten dienen der Kommunikation der fahrzeugseitigen Einrichtungen bzw. Komponenten der Zugsicherungssysteme mit außerhalb des Schienenfahrzeugs bzw. streckenseitigen befindlichen Komponenten bzw. Einrichtungen, insbesondere so genannte Eurobalisen für das ETCS. Die Antenneneinheit für das Europäische Zugbeeinflussungssystem kann neben einer Empfangsantenneneinheit ergänzend ebenfalls eine Sendeantenneneinheit aufweisen.

**[0013]** Hinsichtlich der konkreten Anordnung der Antenneneinheiten ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Antenneneinheit des Europäischen Zugbeeinflussungssystems örtlich und insbesondere in Längsrichtung des Schienenfahrzeugs betrachtet zwischen der Sendeantenneneinheit und der Empfangsantenneneinheit des linienförmigen Zugbeeinflussungssystems anzuordnen.

**[0014]** Es hat sich in überraschender Weise und entgegen der üblichen Praxis gezeigt, dass bei dieser Anordnung der benötigte Raumbedarf für die mehreren Antenneneinheiten des Zugsicherungssystems vorteilhaft deutlich reduziert werden kann. Entgegen den üblichen Einbaupositionen wurde festgestellt, dass eine sichere und zuverlässige Funktion der Antenneneinheiten trotz verringerte Abstände der Antenneneinheiten zueinander gewährleistet ist. Dies deshalb, da erfindungsgemäß jede der drei Antenneneinheiten (LZB-Sendeantenneneinheit, LZB-Empfangsantenneneinheit und ETCS-Antenneneinheit) an genau der Position angeordnet wird, die zu ihren speziellen Eigenschaften und Anforderungen passt. So sieht der für die ETCS-Antenneneinheit definierte eisen- bzw. metallfreie Raum nach der bisherigen Praxis keine Möglichkeit einer ergänzenden Anordnung von LZB-Antenneneinheiten im näheren Umfeld der Antenneneinheit vor. Es wurde jedoch überraschend fest-

gestellt, dass die LZB-Antenneneinheiten tatsächlich im näheren Umfeld angeordnet werden können, ohne Störungen der Funktion der ETCS-Antenneneinheit oder der LZB-Antenneneinheiten und damit eine Verringerung der Sicherheit zu verursachen

**[0015]** Nach einer Weiterbildung ist die Antennenanordnung vor einem, in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs betrachtet, ersten Drehgestell, insbesondere eines ersten Wagens des Schienenfahrzeugs, angeordnet.

**[0016]** Diese Anordnung der Antennenanordnung in diesem, in Fahrtrichtung betrachtet, vorderen Bereich des Wagenkastens des Schienenfahrzeugs besitzt den Vorteil, dass dort üblicherweise keine großvolumigen Komponenten beispielsweise des Antriebssystems des Schienenfahrzeugs angeordnet sind, sodass ein hinreichend großer wenngleich vergleichsweise kompakter Bauraum bereitgestellt werden kann. Bei einem Triebzug mit zwei Endwagen sowie einer Anzahl Mittelwagen können beispielsweise beide Endwagen mit einer jeweiligen Antennenanordnung ausgestattet werden, sodass in jeder der beiden Fahrtrichtungen des Schienenfahrzeugs eine Antennenanordnung vor dem jeweils ersten Drehgestell und eine weitere Antennenanordnung hinter dem letzten Drehgestell angeordnet sind. Großvolumige Komponenten wie beispielsweise ein Traktionstransformator oder ein Umrichter werden vorzugsweise im Bereich des Wagenkastens zwischen Drehgestellen angeordnet.

**[0017]** Nach einer auf der vorstehenden Weiterbildung basierenden weiteren Weiterbildung der Antennenanordnung ist die Empfangsantenneneinheit für das linienförmige Zugbeeinflussungssystem auf einer dem ersten Drehgestell abgewandten Seite angeordnet, und ist die Sendeantenneneinheit für das linienförmige Zugbeeinflussungssystem auf einer dem ersten Drehgestell zugewandten Seite angeordnet.

**[0018]** In anderen Worten ist die Empfangsantenneneinheit des linienförmigen Zugbeeinflussungssystems, in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs betrachtet, vorne bzw. entfernt von dem ersten Drehgestell angeordnet, während die Sendeantenneneinheit des linienförmigen Zugbeeinflussungssystems, wiederum in Fahrtrichtung betrachtet, hinten bzw. nahe dem Drehgestell angeordnet ist. Hierbei wird vorteilhaft ausgenutzt, dass die führende Empfangsantenneneinheit toleranter gegenüber Bewegungen insbesondere quer zur Fahrtrichtung ist, welche bei einer starren Anordnung der Antennenanordnung am Wagenkasten aufgrund einer relativen Bewegung des Wagenkastens zum Drehgestell bei insbesondere einer Kurvenfahrt auftritt. Bei einer Kurvenfahrt und gegebenenfalls bereits bei dem so genannten Sinuslauf bewirkt ein Drehen des Drehgestells um die Hochachse des Wagenkastens, dass ein Winkel zwischen der von dem Drehgestell bestimmten Fahrtrichtung und der Längsachse des Wagenkastens entsteht, wodurch ein Ausschwenken des Wagenkastens und mit diesem auch der Antennenanordnung insbesondere in der Ebene

ne senkrecht zur Fahrtrichtung bewirkt wird. Aufgrund der Anordnung der Empfangsantenneneinheit an einer von dem Drehgestell bzw. dessen vertikalen Drehachse entfernten Position erfährt diese eine im Vergleich zu den anderen Antenneneinheiten größere Auslenkung, welche jedoch die Funktion der Empfangsantenneneinheit nicht negativ beeinflusst. Demgegenüber stellt die Empfangsantenneneinheit jedoch hohe Anforderungen an die Einhaltung einer Elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV), beispielsweise von in dem ersten Drehgestell angeordneten Antriebsmotoren. Entsprechend ist die Empfangsantenneneinheit bestenfalls in Fahrtrichtung an einer Position möglichst weit vorne bzw. entfernt von der Quelle elektromagnetischer Störungen angeordnet. Die Sendeantenneneinheit hingegen ist hinten bzw. näher am ersten Drehgestell angeordnet. Dies ist möglich, da sie vergleichsweise unempfindlich hinsichtlich der EMV, jedoch anfälliger gegenüber den vorstehend beschriebenen Bewegungen in Querrichtung ist.

**[0019]** Nach einer weiteren Weiterbildung sind die Antenneneinheiten an einem gemeinsamen Träger angeordnet.

**[0020]** Ein solcher Träger kann auch als Antennenträger bezeichnet werden. Vorzugsweise weist der Träger eine Längsachse auf, welche einer Längsachse des Wagenkastens, an welchem er angeordnet bzw. befestigt wird, entspricht. Vorteilhaft ermöglicht ein gemeinsamer Träger einen Zusammenbau der Antennenanordnung außerhalb des Fahrzeugs sowie eine einfachere Montage an dem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs. Hierdurch wird ebenfalls eine einfache und kostengünstige Nachrüstung von bereits in Betrieb befindlichen Schienenfahrzeugen mit einer solchen Antennenanordnung ermöglicht, wobei aufgrund der vergleichsweise kompakten Ausmaße nur ein begrenzter Bauraum im Unterflurbereich des Wagens bereitzustellen ist.

**[0021]** Nach einer weiteren Weiterbildung sind die Antenneneinheiten, insbesondere an dem gemeinsamen Träger, derart angeordnet, dass die Antennenanordnung eine Länge von kleiner gleich 770 mm aufweist.

**[0022]** Die Länge von kleiner oder gleich 770 mm, insbesondere kleiner oder gleich 720 mm, definiert dabei den benötigten Bauraum, also die Gesamtlänge der Antennenanordnung. Es hat sich gezeigt, dass trotz dieser kompakten Abmessungen alle drei Antenneneinheiten entsprechend ihren Anforderungen funktionieren. Vergleichbare Sende- und Empfangsantenneneinheiten nach Stand der Technik sind demgegenüber deutlich bauraumgreifender.

**[0023]** Nach einer weiteren Weiterbildung ist die Antennenanordnung, insbesondere mittels des gemeinsamen Trägers, an einem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs angeordnet.

**[0024]** Mittels dieser Ausgestaltung wird eine einfache Montage der Antennenanordnung mit einer für ein sicheres Senden und Empfangen von Signal des Zugsicherungssystems geeigneten Position am Unterboden oder an einem mit diesem mechanisch verbundenen Träger

vorteilhaft ermöglicht.

**[0025]** Hinsichtlich weiterer Vorteile und technischer Merkmale der Antennenanordnung wird auf die Beschreibung des Zugsicherungssystems, des Schienenfahrzeugs, die Figur und die Beschreibung der Figur verwiesen.

**[0026]** Das erfindungsgemäße Zugsicherungssystem für ein Schienenfahrzeug umfasst wenigstens fahrzeugseitige Einrichtungen eines linienförmigen Zugbeeinflussungssystems und eines Europäischen Zugbeeinflussungssystems, wobei das Zugsicherungssystem wenigstens eine erfindungsgemäße Antennenanordnung umfasst.

**[0027]** Das Zugsicherungssystem kann in an sich bekannter Weise insbesondere dazu dienen, den Betrieb eines Zuges auch bei einem Fehlerfall beziehungsweise bei menschlichem Versagen sicherer zu gestalten. Hierzu kann von streckenseitigen bzw. fahrzeugexternen Einrichtungen beispielsweise in die Steuerung des Schienenfahrzeugs derart eingegriffen werden, dass das Schienenfahrzeug bei einem Fehlerfall insbesondere automatisiert angehalten wird. Derartige Zugsicherungssysteme können eine Mehrzahl an Zugbeeinflussungssystemen umfassen.

**[0028]** Für eine Kommunikation der in dem Schienenfahrzeug angeordneten Einrichtungen mit streckenseitigen bzw. fahrzeugexternen Einrichtungen von Zugbeeinflussungssystemen ist die erfindungsgemäße Antennenanordnung vorgesehen, welche eine drahtlose bzw. funkbasierte Verbindung zum Senden und Empfangen von Signalen ermöglicht.

**[0029]** Hinsichtlich weiterer Vorteile und technischer Merkmale des Zugsicherungssystems wird auf die Beschreibung der Antennenanordnung, des Schienenfahrzeugs, die Figur und die Beschreibung der Figur verwiesen.

**[0030]** Das erfindungsgemäße Schienenfahrzeug weist wenigstens eine erfindungsgemäße Antennenanordnung oder ein erfindungsgemäßes Zugsicherungssystem auf

**[0031]** Das Schienenfahrzeug kann entsprechend vorstehender Beschreibung insbesondere als ein elektrisch angetriebener Triebzug mit einer Mehrzahl Wagen, insbesondere für den Regional- und Fernverkehr, oder auch als eine Lokomotive ausgestaltet sein, wobei die Versorgung mit elektrischer Energie in bekannter Weise insbesondere mittels eines Versorgungsnetzes, fahrzeugseitigen Energiespeichern und/oder fahrzeugseitigen Energieerzeugungseinrichtungen wie beispielsweise Brennstoffzellensysteme oder von Verbrennungskraftmaschinen betriebene Generatoren bereitgestellt werden kann.

**[0032]** Hinsichtlich weiterer Vorteile und technischer Merkmale des Schienenfahrzeugs wird wiederum auf die Beschreibung der Antennenanordnung, des Zugsicherungssystems, die Figur und die Beschreibung der Figur verwiesen.

**[0033]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand eines Aus-

führungsbeispiels erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Schienenfahrzeug mit einer erfindungsgemäßen Antennenanordnung.

**[0034]** In der Figur 1 ist ein elektrisch angetriebenes Schienenfahrzeug 10 gezeigt. Es umfasst Einrichtungen von Zugbeeinflussungssystemen, von denen jedoch lediglich eine Antennenanordnung 12 gezeigt ist. Die Antennenanordnung 12 dient der funkbasierten bzw. drahtlosen Kommunikation des Zugsicherungssystems mit streckenseitigen bzw. fahrzeugexternen Einrichtungen der Zugbeeinflussungssysteme.

**[0035]** Genauer umfasst die Antennenanordnung 12 eine Sendeantenneneinheit 16 zum Senden von Signalen, Informationen bzw. Daten und eine Empfangsantenneneinheit 14 zum Empfangen von Signalen, Informationen bzw. Daten für ein linienförmiges Zugbeeinflussungssystem, sowie eine Antenneneinheit 18 zum Empfangen bzw. Senden und Empfangen von Signalen, Informationen bzw. Daten für ein Europäisches Zugbeeinflussungssystem. Die Antenneneinheit 18 für das Europäische Zugbeeinflussungssystem ist zwischen der Sendeantenneneinheit 16 und der Empfangsantenneneinheit 14 für das linienförmige Zugbeeinflussungssystem und dabei vor einem ersten Drehgestell 20 eines frontseitigen, d.h. in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs 10 betrachtet ersten Wagens 22 angeordnet.

**[0036]** Zur Anordnung der Antenneneinheiten 14, 16, 18 ist ein Träger 24 vorgesehen, welcher als ein gemeinsamer Träger 24 für die drei Antenneneinheiten 14, 16, 18 dient und etwa im vorderen Unterflurbereich des Wagenkastens des Wagens 22 des Schienenfahrzeugs 10 angeordnet ist. Die Antennenanordnung 12 weist beispielsweise eine Länge entlang der Längsachse des Wagenkastens von kleiner gleich 770 mm auf.

**[0037]** Darüber hinaus ist in der Figur 1 gezeigt, dass die Empfangsantenneneinheit 14 für das linienförmige Zugbeeinflussungssystem auf der dem Drehgestell 20, in welchem beispielsweise zwei jeweils einen Radsatz antreibende elektrische Antriebsmotoren angeordnet sind, abgewandten Seite angeordnet ist, wodurch eine insbesondere von den Antriebsmotoren ausgehende elektromagnetische Beeinflussung für die Empfangsantenneneinheit 14 verringert wird.

**[0038]** Figur 1 zeigt somit, dass ein gemeinsamer Antennenträger unter dem ersten Wagen eines Triebzugs Antenneneinheiten der Zugsicherungssysteme ETCS und LZB in einer Weise zusammenfassen kann, dass sie näher beieinander liegen als es üblicherweise an dieser Montageposition, wagenkastenfest und vor dem in Fahrtrichtung ersten Drehgestell 20, möglich ist.

#### Patentansprüche

1. Antennenanordnung (12) für ein Zugsicherungssystem eines Schienenfahrzeugs (10), wobei die Anordnung (12) zumindest eine Sendeantenneneinheit

(16) und eine Empfangsantenneneinheit (14) zum Senden und Empfangen von Signalen für ein linienförmiges Zugbeeinflussungssystem, und eine Antenneneinheit (18) zum zumindest Empfangen von Signalen für ein Europäisches Zugbeeinflussungssystem umfasst,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Antenneneinheit (18) des Europäischen Zugbeeinflussungssystems zwischen der Sendeantenneneinheit (16) und der Empfangsantenneneinheit (14) des linienförmigen Zugbeeinflussungssystems angeordnet ist.

2. Antennenanordnung (12) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie vor einem in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs (10) betrachtet ersten Drehgestell (20), insbesondere eines ersten Wagens (22) des Schienenfahrzeugs (10), angeordnet ist.

3. Antennenanordnung (12) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Empfangsantenneneinheit (14) für das linienförmige Zugbeeinflussungssystem auf einer dem ersten Drehgestell (20) abgewandten Seite angeordnet ist, und die Sendeantenneneinheit (16) für das linienförmige Zugbeeinflussungssystem auf einer dem ersten Drehgestell (20) zugewandten Seite angeordnet ist.

4. Antennenanordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenneneinheiten (14, 16, 18) an einem gemeinsamen Träger (24) angeordnet sind.

5. Antennenanordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenneneinheiten (14, 16, 18) derart angeordnet ist, dass die Antennenanordnung (12) eine Länge von kleiner gleich 770 mm aufweist.

6. Antennenanordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie an einem Wagenkasten des Schienenfahrzeugs (10) angeordnet ist.

7. Zugsicherungssystem für ein Schienenfahrzeug (10), umfassend wenigstens fahrzeugseitige Einrichtungen eines linienförmigen Zugbeeinflussungssystems und eines Europäischen Zugbeeinflussungssystems, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugsicherungssystem wenigstens eine Antennenanordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 umfasst.

8. Schienenfahrzeug (10), **dadurch gekennzeichnet, dass** es wenigstens eines von einer Antennenanordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 und einem Zugsicherungssystem nach Anspruch 7 auf-

weist.

9. Schienenfahrzeug (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antennenanordnung (12) vor dem ersten Drehgestell (20) eines in Fahrtrichtung des Schienenfahrzeugs (10) betrachteten ersten Wagens (22) des Schienenfahrzeugs (10) angeordnet ist. 5
10. Schienenfahrzeug (10) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem ersten Drehgestell (20) zumindest ein Antriebsmotor eines Antriebssystems des Schienenfahrzeugs (10) angeordnet ist. 10

15

20

25

30

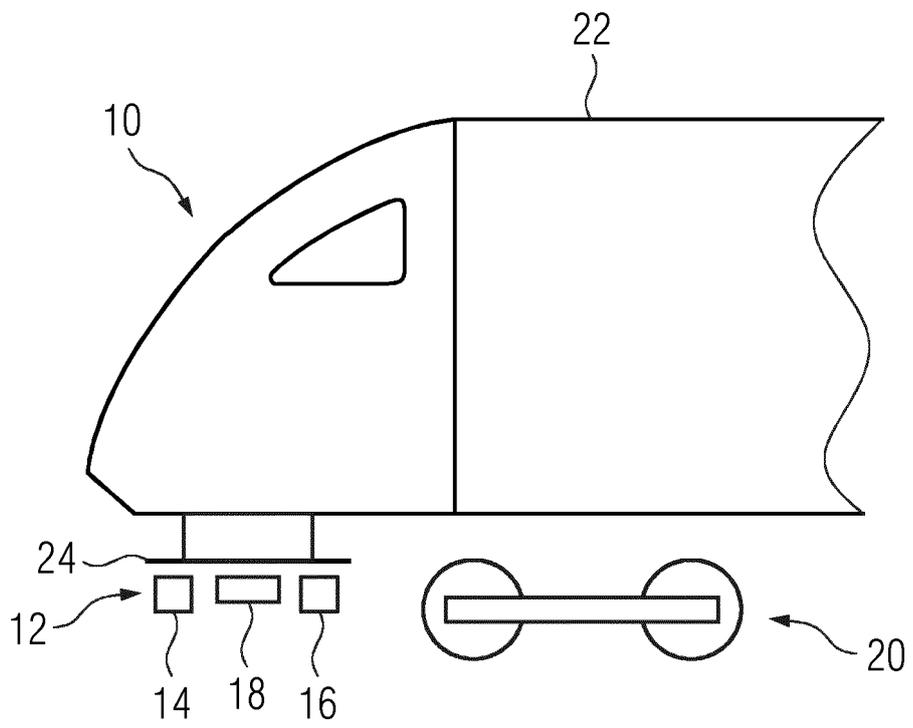
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 15 8063

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 769 994 A2 (SIEMENS AG [DE]) 4. April 2007 (2007-04-04) * Absatz [0001] - Absatz [0042]; Abbildungen 1-3 *	1-10	INV. B61L3/12 B61L3/22
A	DE 10 2019 211454 A1 (SIEMENS MOBILITY GMBH [DE]) 4. Februar 2021 (2021-02-04) * Absatz [0002] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-5 *	1-10	
A	WO 2013/010800 A2 (SIEMENS AG [DE]; SURM MICHAEL [DE]) 24. Januar 2013 (2013-01-24) * Seite 1, Zeile 3 - Seite 9, Zeile 11; Abbildungen 1,2 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L B60L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>2. August 2024</b>	Prüfer <b>Kassner, Holger</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (F04/C03)

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

EP 24 15 8063

5 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.

02-08-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	EP 1769994 A2	04-04-2007	DE 102005045611 A1 EP 1769994 A2	05-04-2007 04-04-2007
15	DE 102019211454 A1	04-02-2021	CN 214325086 U DE 102019211454 A1 EP 3772132 A1 ES 2949846 T3	01-10-2021 04-02-2021 03-02-2021 03-10-2023
20	WO 2013010800 A2	24-01-2013	DE 102011107773 A1 EP 2709896 A2 ES 2683952 T3 HU E038782 T2 WO 2013010800 A2	17-01-2013 26-03-2014 28-09-2018 28-11-2018 24-01-2013
25	-----			
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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