



(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 004 653.1**

(51) Int Cl.: **B61L 27/04 (2006.01)**

(22) Anmeldetag: **14.01.2010**

(43) Offenlegungstag: **21.07.2011**

(71) Anmelder:
Siemens Aktiengesellschaft, 80333, München, DE

(72) Erfinder:
Apel, Andreas, 41352, Korschenbroich, DE

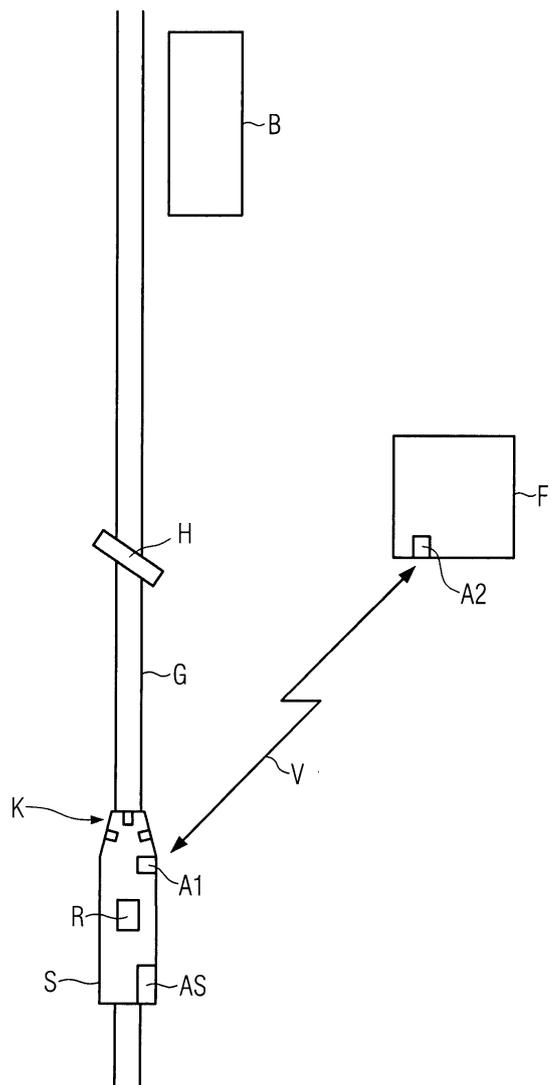
Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Steuerungsverfahren und -anordnung für ein Schienenfahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Steuerungsverfahren für ein Schienenfahrzeug (S), bei dem bei einem Übergang des Schienenfahrzeugs (S) von einer freien Gleisstrecke (G) zu einem Bahnhofsbereich (B) die Steuerung von einer automatischen Fahrsteuerung zu einer manuellen Fern-Fahrsteuerung und bei einem Übergang des Schienenfahrzeugs (S) von einem Bahnhofsbereich (B) zu einer freien Gleisstrecke (G) die Steuerung von der manuellen Fern-Fahrsteuerung auf die automatische Fahrsteuerung umgeschaltet wird.

Vorgestellt wird außerdem eine Steuerungsanordnung zur Durchführung dieses Steuerungsverfahrens.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Steuerungsverfahren für ein Schienenfahrzeug sowie auf eine Steuerungsanordnung zur Durchführung eines solchen Verfahrens. Es sind bereits Steuerungsverfahren für Schienenfahrzeuge bekannt, welche einen führerlosen Schienenverkehr ermöglichen. Ein solcher Schienenverkehr ist vor allem deshalb wünschenswert, weil sich Kostenersparnisse für einen Schienenfahrzeugbetreiber durch verringerte Personalkosten sowie Gewichtersparnis am Schienenfahrzeug durch Wegfall der Steuerkabine ergeben können. Letzter Gesichtspunkt ermöglicht außerdem eine Erhöhung der Fahrgastkapazität des Fahrzeugs.

[0002] Beispiele für neue Schienenfahrzeugsysteme, die bereits für einen führerlosen Betrieb eingerichtet sind, sind der Transrapid in China, eine Linie der Metro in Paris sowie einige andere U-Bahn-Projekte. Die dort beschriebenen Lösungen sind jedoch nicht geeignet für eine Umrüstung bereits bestehender Schienenfahrzeuge, wie sie im flächendeckenden Regional- und Fernverkehr zum Einsatz kommen.

[0003] Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Steuerungsverfahren und eine Steuerungsanordnung für ein Schienenfahrzeug anzugeben, die wenigstens teilweise einen führerlosen Schienenverkehr ermöglichen. Außerdem soll eine einfache Umrüstung bestehender Schienenfahrzeuge für den wenigstens teilweise führerlosen Verkehr möglich sein.

[0004] Diese Aufgabe wird bezüglich des Steuerungsverfahrens gelöst durch ein Steuerungsverfahren für ein Schienenfahrzeug, bei dem

- bei einem Übergang des Schienenfahrzeugs von einer freien Gleisstrecke zu einem Bahnhofsbereich die Steuerung von einer automatischen Fahrsteuerung zu einer manuellen Fern-Fahrsteuerung und
- bei einem Übergang des Schienenfahrzeugs von einem Bahnhofsbereich zu einer freien Gleisstrecke die Steuerung von der manuellen Fern-Fahrsteuerung auf die automatische Fahrsteuerung umgeschaltet wird.

[0005] Bei dieser Vorgehensweise ist das Gesamt-Steuerungsverfahren aufgeteilt in Betriebszeiträume, bei denen eine automatische Steuerung vorliegt, und Betriebszeiträume, bei denen eine manuelle Steuerung gewählt ist und im Wege einer Fern-Steuerung vorgenommen wird. Die automatische Fahrsteuerung ist auf dem Schienenfahrzeug selbst etabliert, während die manuelle Steuerung an einem festen, von dem Schienenfahrzeug entfernt gelegenen Ort vorgenommen wird.

[0006] Bevorzugt wird bei der automatischen Steuerung eine kontinuierliche Überwachung einer vor dem Schienenfahrzeug liegenden Fahrstrecke vorgenommen und bei Erfassung eines Hindernisses auf die manuelle Fern-Fahrsteuerung umgeschaltet. Damit wird der Tatsache Rechnung getragen, dass auch auf freien Gleisstrecken zwischen Bahnhöfen unvorhergesehene Hindernisse auftreten können. In diesen Fällen ist die automatische Fahrsteuerung regelmäßig nicht dazu geeignet, die sich ergebende Fahrsituation zu bewältigen. Aus diesem Grund wird auf die manuelle Fern-Fahrsteuerung umgeschaltet. In weiterer Fortführung dieser Ausführungsform der Erfindung kann bei Erfassung eines Hindernisses von der automatischen Fahrsteuerung für das Schienenfahrzeug ein Bremsvorgang ausgelöst werden.

[0007] Die kontinuierliche Überwachung der vor dem Schienenfahrzeug liegenden Fahrstrecke kann vorteilhafter Weise mit Hilfe eines Radargerätes vorgenommen werden. Dabei wertet die automatische Fahrsteuerung die von dem Radargerät gewonnenen Signale auf etwaige Hindernisse aus und veranlasst eine Umschaltung auf die manuelle Fahrsteuerung bei Erfassung eines Hindernisses.

[0008] Die manuelle Fahrsteuerung des Schienenfahrzeugs wird bevorzugt von dem Schienenfahrzeug entfernt an einem virtuellen Führerstand und auf Basis von aktuellen Daten vorgenommen, welche eine aktuelle Fahrsituation des Schienenfahrzeugs wiedergeben und über eine Kommunikationsverbindung an den virtuellen Führerstand übermittelt werden. Dies bedeutet, dass die manuelle Fahrsteuerung, wie sie beispielsweise bei der Einfahrt in einen Bahnhofsbereich erforderlich ist, entfernt von dem Schienenfahrzeug durchführbar ist, so dass auf die Ausstattung des Schienenfahrzeugs mit einem herkömmlichen Führerstand verzichtet werden kann.

[0009] Um es einem Fahrzeugführer, der den virtuellen Führerstand bedient, zu ermöglichen, die manuelle Fahrsteuerung durchzuführen, sind die aktuellen Fahrdaten erforderlich, welche am Schienenfahrzeug selbst gewonnen werden. Dabei enthalten die Daten bevorzugt Bilddaten aus einer Umgebung des Schienenfahrzeugs, die von, bezogen auf das Schienenfahrzeug, nach außen gerichteten Kameras gewonnen werden. In dieser Weise ersetzen die am Schienenfahrzeug vorgesehenen, typischer Weise überwiegend nach vorn gerichteten Kameras, die optische Wahrnehmung eines Fahrzeugführers bei herkömmlichen Schienenfahrzeugen. Diese Kameras können ggf. unter Zuhilfenahme von geeigneter Bildbearbeitungssoftware auch die Aufgabe des oben beschriebenen Radars zur Erfassung ungewöhnlicher Fahrsituationen übernehmen.

[0010] Es können zusätzlich Bilddaten von einer Kamera gewonnen werden, die mit einer Zoom-Funk-

tion ausgestattet ist. Diese Ausführungsform ist insbesondere in Fällen bedeutsam, bei denen die kontinuierliche Überwachung der vor dem Schienenfahrzeug liegenden Fahrstrecke ein Hindernis ergeben hat, so dass von der automatischen auf die manuelle Fahrsteuerung umgeschaltet wurde. Um es dem Fahrzeugführer am virtuellen Führerstand zu ermöglichen, die Fahrsituation genau zu beurteilen, wird die mit der Zoom-Funktion ausgestattete Kamera eingesetzt. Sie gestattet es, dass sich der Fahrzeugführer von dem erfassten Hindernis ein genaues Bild machen kann.

[0011] Zur Wiedergabe der aktuellen Fahrsituation des Schienenfahrzeugs können vorteilhafter Weise zweidimensionale oder dreidimensionale Darstellungen verwendet werden, die beispielsweise mit „Virtual-Reality“ bezeichnet werden. Dies fördert eine für den Fahrzeugführer, der sich an dem virtuellen Führerstand befindet, möglichst realistische Wiedergabe der Fahrsituation, in der sich das gesteuerte Schienenfahrzeug aktuell befindet.

[0012] Bevorzugt wird von der manuellen Fern-Fahrsteuerung zu der automatischen Fahrsteuerung manuell umgeschaltet. Wenn beispielsweise der Fahrzeugführer am virtuellen Führerstand feststellt, dass ein zuvor erfasstes Hindernis sicher passiert ist, schaltet er auf die automatische Fahrsteuerung um. Dies wird typischer Weise mit Hilfe einer geeigneten Kommunikationsverbindung zum Schienenfahrzeug übermittelt. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, dass die manuelle Fern-Fahrsteuerung automatisch beendet wird.

[0013] Im Hinblick auf die Steuerungsanordnung wird die o. g. Aufgabe gelöst durch eine Steuerungsanordnung für ein Schienenfahrzeug, mit

- einer auf dem Schienenfahrzeug angeordneten, automatischen Fahrsteuervorrichtung für eine freie Gleisstrecke und
- einer entfernt von dem Schienenfahrzeug angeordneten manuellen Fahrsteuervorrichtung für einen Bahnhofsbereich, die einen virtuellen Führerstand umfasst, mit dem auf der Basis aktueller Daten, welche eine aktuelle Fahrsituation des Schienenfahrzeugs wiedergeben und über eine Kommunikationsverbindung von dem Schienenfahrzeug an den virtuellen Führerstand übermittelt werden, eine manuelle Fernsteuerung des Schienenfahrzeugs durchführbar ist.

[0014] Eine solche Anordnung ist dazu geeignet, dass zuvor in verschiedenen Ausführungsformen erläuterte Steuerungsverfahren durchzuführen. Bevorzugte Ausführungsformen der Steuerungsanordnung ergeben sich aus den Patentansprüchen 11 bis 16.

[0015] Die Anordnung kann noch dahingehend weiter gebildet sein, dass eine Fahrgastkabine des

Schienenfahrzeugs mit wenigstens einem Notschalter ausgestattet ist, dessen Betätigung eine manuelle Umschaltung von der automatischen auf die manuelle Steuerung bewirkt. Dies kann insbesondere dann nützlich sein, wenn Fahrgäste durch Fenster des Schienenfahrzeugs Gefahrensituationen erkennen.

[0016] Die oben beschriebenen Vorgehensweisen zur Etablierung eines Steuerungsverfahrens bzw. einer Steuerungsanordnung für ein Schienenfahrzeug stellen einen Weg zur kostengünstigen und zeitnahen Umrüstung bestehender, bisher von Menschen gesteuerter Bahnsysteme für einen wenigstens teilweise führerlosen Verkehr dar. Da eine manuelle Fern-Fahrsteuerung vorgesehen ist, die für eine Vielzahl von Schienenfahrzeugen an einem zentralen Ort vorgesehen sein kann, ergeben sich erhebliche Einsparungen in der Ausstattung der einzelnen Schienenfahrzeuge. So kann auf eine Vielzahl von Anlagen, die zum Ausstattungspaket eines herkömmlichen Führerstands gehören, verzichtet werden. Auch bei zusätzlichem Einbau von Bilddatenerfassungsgeräten, die zur Durchführung des Steuerungsverfahrens förderlich sind, ergeben sich immer noch erhebliche Kosteneinsparungen.

[0017] Außerdem gestaltet sich die Steuerung einer Schienenfahrzeugflotte effizienter. Beispielsweise werden in dem Fall, dass keine ungewöhnlichen Fahrsituationen erfasst werden, nur so viele Fahrzeugführer an einem oder mehreren virtuellen Steuerständen benötigt, wie für eine komplette Abdeckung aller gleichzeitig stattfindenden Bahnhofseinfahrten notwendig sind. Dabei wäre jedoch zur Bewältigung erfasster ungewöhnlicher Fahrsituationen, die eine Umschaltung auf manuelle Steuerung erfordern, eine Personalreserve vorzusehen. Durch Einsparung des Führerstandes erhöht sich die Fahrgastkapazität eines Schienenfahrzeugs. Auch kann sich das Gewicht des Schienenfahrzeugs verringern, so dass Antriebsenergie eingespart wird.

[0018] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung noch näher erläutert. Die einzige Figur zeigt eine schematische Darstellung eines Schienenfahrzeugs in Kombination mit einem virtuellen Führerstand.

[0019] Die schematische Darstellung nach der Figur zeigt ein Schienenfahrzeug S, welches sich in der dargestellten Fahrsituation gerade auf einem freien Teil einer Gleisstrecke G befindet. Zur Überwachung einer vor dem Schienenfahrzeug S liegenden Fahrstrecke dient ein Radargerät R. Dieses Radargerät ist beispielsweise zur Erfassung eines Hindernisses H, wie es in der Figur schematisch gezeigt ist, ausgebildet.

[0020] So lange sich das Schienenfahrzeug S auf einer freien Gleisstrecke befindet und eine Überwa-

chung der voraus liegenden Gleisstrecke keine Hindernisse zeigt, wird das Schienenfahrzeug automatisch gesteuert, und zwar mit Hilfe einer auf dem Schienenfahrzeug S vorgesehenen automatischen Steuervorrichtung AS. Dabei können für vorgegebene Fahrstrecken des Schienenfahrzeugs S vorab geeignete Fahrparameter festgelegt sein, wie beispielsweise die Fahrzeuggeschwindigkeit.

[0021] Die automatische Steuervorrichtung AS steht in einer Signalverbindung mit dem Radargerät R. Sobald das Radargerät R das Hindernis H erfasst, löst die automatische Steuervorrichtung AS einen Bremsvorgang für das Schienenfahrzeug S aus.

[0022] Da hiermit eine Fahrsituation eingetreten ist, die von der automatischen Steuervorrichtung AS nicht mehr handhabbar ist, wird die Steuerung des Schienenfahrzeugs S nunmehr auf eine manuelle Steuerung umgeschaltet.

[0023] Da das Schienenfahrzeug für überwiegend automatische Steuerung ausgelegt ist, weist es keinen Führerstand auf, wie er bei herkömmlichen Schienenfahrzeugen zum Einsatz kommt. Vielmehr werden die für eine manuelle Fahrzeugsteuerung erforderlichen Daten mit Hilfe eines im vorliegenden Ausführungsbeispiel dreiteiligen Kamerasystems K (Eine Kamera kann mit Zoom-Funktion zur optischen Wiedergabe von Hindernissen im Detail ausgestattet sein.) sowie weiteren Erfassungseinrichtungen für Daten, wie sie bei einem Schienenfahrzeug üblich sind, gesammelt und über eine drahtlose Kommunikationsverbindung V zu einem entfernt gelegenen virtuellen Führerstand F übermittelt, und zwar mit Hilfe einer fahrzeugseitigen Antenne A1 und einer Antenne A2, die am virtuellen Führerstand F vorgesehen ist. Der virtuelle Führerstand F ist derart ausgeführt, dass ein dort befindlicher Fahrzeugführer unter Nutzung von zwei- und/oder dreidimensionalen Bild Darstellungen im Wesentlichen dieselbe Arbeitssituation wiederfindet, als wenn er sich im Führerstand eines Schienenfahrzeugs befände. Für diese Zwecke sind Anzeigeeinstrumente u. a. m. vorgesehen, die es gestatten, das Schienenfahrzeug S am virtuellen Führerstand F manuell zu steuern, und zwar wiederum über die typischer Weise mehrkanalige Kommunikationsverbindung V.

[0024] Sobald sich eine Fahrsituation einstellt, bei der auf die manuelle Steuerung verzichtet und wieder auf die automatische Steuerung umgeschaltet werden kann, geschieht dies beispielsweise manuell durch den Fahrzeugführer am virtuellen Führerstand F.

[0025] Sobald sich das Schienenfahrzeug S einem Bahnhofsbereich nähert, ist es ebenfalls erforderlich, von der automatischen Steuerung auf die manuelle

Steuerung mit Hilfe des virtuellen Führerstands F umzuschalten.

[0026] Das auslösende Ereignis für die Umschaltung auf die manuelle Steuerung kann sich dabei mit Hilfe einer Positionsüberwachung des Schienenfahrzeugs in Verbindung mit einem Plan des Streckennetzes ergeben. Die Position des Fahrzeuges wird dann ständig mit festgelegten Sicherheitszonen um Bahnhöfe abgeglichen. Nähert sich ein Schienenfahrzeug einer in der Software der automatischen Fahrsteuerung als „Bahnhof“ ausgewiesenen Zone auf weniger als einen vorbestimmten Abstand von beispielsweise 600 m, so wird auf die manuelle Fernsteuerung umgeschaltet.

[0027] Dabei kann die Positionsüberwachung des Schienenfahrzeugs auf vielerlei Weise erfolgen. Beispielshalber werden nachstehend drei verschiedene Methoden vorgestellt:

a) Die Position des Schienenfahrzeugs wird per Satelliten-Ortung (GPS) erfasst.

b) Zur Ortung des Schienenfahrzeugs werden bereits bestehende Positionsbestimmungssysteme für Schienenfahrzeuge genutzt, beispielsweise Gleisfreimeldesysteme.

c) Eine Positionsbestimmung für das Schienenfahrzeug wird per Geschwindigkeits-Integral berechnet, wenn beispielsweise GPS-Daten aufgrund von Empfangsstörungen des Satellitensignals nicht zur Verfügung stehen. Bei dieser Variante zur Positionsbestimmung des Schienenfahrzeugs wird ausgenutzt, dass bei der automatischen Steuerung des Schienenfahrzeugs aufgrund von Sensoren ständig die Geschwindigkeit des Schienenfahrzeugs bekannt ist. In Verbindung mit einer digital vorliegenden Karte des Streckennetzes inklusive der oben beschriebenen Sicherheitszonen lässt sich mit Hilfe eines in der Fachwelt bekannten Geschwindigkeits-Integrals stets die aktuelle Position errechnen.

[0028] In der bereits zuvor beschriebenen Weise erfolgt nach Umschaltung auf die manuelle Steuerung eine Einfahrt in den Bahnhof B, das Anhalten und die Ausfahrt aus dem Bahnhof B mit Hilfe der manuellen Steuerung von dem virtuellen Führerstand F aus. Nach Verlassen des Bahnhofs B erfolgt wiederum die Umschaltung auf automatische Steuerung mit Hilfe der automatischen Steuervorrichtung AS.

[0029] Zur Erhöhung der Sicherheit des Gesamtsystems „Schienenfahrzeug“ ist eine Einführung von Notschaltern in einer Fahrgastkabine des Schienenfahrzeugs förderlich. Mit Hilfe der Notschalter können Fahrgäste eine Umschaltung von automatischer auf manuelle Steuerung anfordern, wenn sie beispielsweise durch Fenster des Schienenfahrzeugs Gefahrsituationen erkennen.

Patentansprüche

1. Steuerungsverfahren für ein Schienenfahrzeug (S), bei dem

– bei einem Übergang des Schienenfahrzeugs (S) von einer freien Gleisstrecke (G) zu einem Bahnhofsbereich (B) die Steuerung von einer automatischen Fahrsteuerung zu einer manuellen Fern-Fahrsteuerung und

– bei einem Übergang des Schienenfahrzeugs (S) von einem Bahnhofsbereich (B) zu einer freien Gleisstrecke (G) die Steuerung von der manuellen Fern-Fahrsteuerung auf die automatische Fahrsteuerung umgeschaltet wird.

2. Steuerungsverfahren nach Anspruch 1, bei dem bei automatischer Fahrsteuerung eine kontinuierliche Überwachung einer vor dem Schienenfahrzeug (S) liegenden Fahrstrecke vorgenommen wird und bei Erfassung eines Hindernisses (H) auf die manuelle Fern-Fahrsteuerung umgeschaltet wird.

3. Steuerungsverfahren nach Anspruch 2, bei dem bei Erfassung eines Hindernisses (H) von der automatischen Fahrsteuerung für das Schienenfahrzeug ein Bremsvorgang ausgelöst wird.

4. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 2 oder 3, bei dem die kontinuierliche Überwachung der vor dem Schienenfahrzeug (S) liegenden Fahrstrecke mit Hilfe eines Radargerätes (R) vorgenommen wird.

5. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 bei dem die manuelle Fahrsteuerung des Schienenfahrzeugs (S) von dem Schienenfahrzeug (S) entfernt an einem virtuellen Führerstand (F) und auf der Basis von aktuellen Daten vorgenommen wird, welche eine aktuelle Fahrsituation des Schienenfahrzeugs (S) wiedergeben und über eine Kommunikationsverbindung (V) an den virtuellen Führerstand (F) übermittelt werden.

6. Steuerungsverfahren nach Anspruch 5, bei dem die Daten Bilddaten aus einer Umgebung des Schienenfahrzeugs (S) enthalten, die von, bezogen auf das Schienenfahrzeug (S), nach außen gerichteten Kameras (K) gewonnen werden.

7. Steuerungsverfahren nach Anspruch 6, bei dem zusätzlich Bilddaten von einer Kamera (K), die mit einer Zoom-Funktion ausgestattet ist, gewonnen werden.

8. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 7, bei dem zur Wiedergabe der aktuellen Fahrsituation des Schienenfahrzeugs (S) zweidimensional oder dreidimensionale Darstellungen („Virtual-Reality“) verwendet werden.

9. Steuerungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem von der manuellen Fern-Fahrsteuerung zu der automatischen Fahrsteuerung manuell umgeschaltet wird.

10. Steuerungsanordnung für ein Schienenfahrzeug (S), mit

– einer auf dem Schienenfahrzeug (S) angeordneten, automatischen Fahrsteuervorrichtung (AS) für eine freie Gleisstrecke (G) und

– einer entfernt von dem Schienenfahrzeug (S) angeordneten manuellen Fahrsteuervorrichtung (AS) für einen Bahnhofsbereich (B), die einen virtuellen Führerstand (F) umfasst, mit dem auf der Basis aktueller Daten, welche eine aktuelle Fahrsituation des Schienenfahrzeugs (S) wiedergeben und über eine Kommunikationsverbindung (V) von dem Schienenfahrzeug (S) an den virtuellen Führerstand (F) übermittelt werden, eine manuelle Fernsteuerung des Schienenfahrzeugs (S) durchführbar ist.

11. Steuerungsanordnung nach Anspruch 10, bei der die automatische Fahrsteuervorrichtung (AS) zur kontinuierlichen Überwachung einer vor dem Schienenfahrzeug (S) liegenden Fahrstrecke eine Überwachungseinrichtung aufweist und zur automatischen Umschaltung von der automatischen Steuervorrichtung auf die manuelle Steuervorrichtung bei Erfassung eines Hindernisses (H) ausgebildet ist.

12. Steuerungsanordnung nach Anspruch 11, bei der bei Erfassung eines Hindernisses (H) die automatische Steuervorrichtung (AS) für das Schienenfahrzeug (S) einen Bremsvorgang auslöst.

13. Steuerungsanordnung nach einem der Ansprüche 11 oder 12, bei der zur kontinuierlichen Überwachung der vor dem Schienenfahrzeug (S) liegenden Fahrstrecke ein Radargerät (R) vorgesehen ist, das mit der automatischen Steuervorrichtung (AS) in einer Signalverbindung steht.

14. Steuerungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 13, bei der, bezogen auf das Schienenfahrzeug (S), nach außen gerichtete Kameras (K) zur Erfassung von Bilddaten aus einer Umgebung des Schienenfahrzeugs (S) vorgesehen sind.

15. Steuerungsanordnung nach Anspruch 14, bei der zusätzlich eine Kamera (K) vorgesehen ist, welche mit einer Zoom-Funktion ausgestattet ist.

16. Steuerungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, bei der die manuelle Steuervorrichtung (AS) eine manuelle Umschalteinrichtung zum Umschalten von der manuellen Steuervorrichtung auf die automatische Steuervorrichtung aufweist.

17. Steuerungsanordnung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, bei der eine Fahrgastkabine

des Schienenfahrzeugs wenigstens einen Notschalter aufweist, dessen Betätigung eine Umschaltung von der automatischen auf die manuelle Steuerung bewirkt.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

