



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.12.2009 Patentblatt 2009/51

(51) Int Cl.:
B61L 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09161314.1**

(22) Anmeldetag: **28.05.2009**

(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

- **Kresse, Ronald**
68239 Mannheim (DE)
- **Schmager, Bert**
68239 Mannheim (DE)

(30) Priorität: **11.06.2008 DE 102008027816**

(74) Vertreter: **Cohausz & Florack**
Patent- und Rechtsanwälte
Bleichstraße 14
40211 Düsseldorf (DE)

(71) Anmelder: **Bombardier Transportation GmbH**
10785 Berlin (DE)

(72) Erfinder:
• **Fichtner, Eric**
69469 Weinheim (DE)

(54) **Schienenfahrzeugsteuerung mit zwei Datenübertragungseinrichtungen unterschiedlichen Typs**

(57) Schienenfahrzeug mit wenigstens einem ersten Wagen (101.1), wobei der erste Wagen (101.1) eine Steuereinrichtung (103) zur Steuerung entfernter Komponenten des Schienenfahrzeugs und eine mit der Steuereinrichtung (103) verbundene erste Datenübertragungseinrichtung (104) eines ersten Typs zur Übertragung von Steuerdaten der Steuereinrichtung (103) zu den entfernten Komponenten umfasst, wobei wenigstens eine zweite Datenübertragungseinrichtung (105) eines von dem ersten Typ verschiedenen zweiten Typs

zur Übertragung von Steuerdaten der Steuereinrichtung (103) zu den entfernten Komponenten vorgesehen ist, die Steuereinrichtung (103) eine Erfassungseinrichtung (103.4) zur Erfassung wenigstens einer für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung (104, 105) repräsentativen Erfassungsgröße aufweist und die Steuereinrichtung (103) dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der Erfassungsgröße von der Nutzung der ersten Datenübertragungseinrichtung (104) auf eine Nutzung der zweiten Datenübertragungseinrichtung (105) umzuschalten.

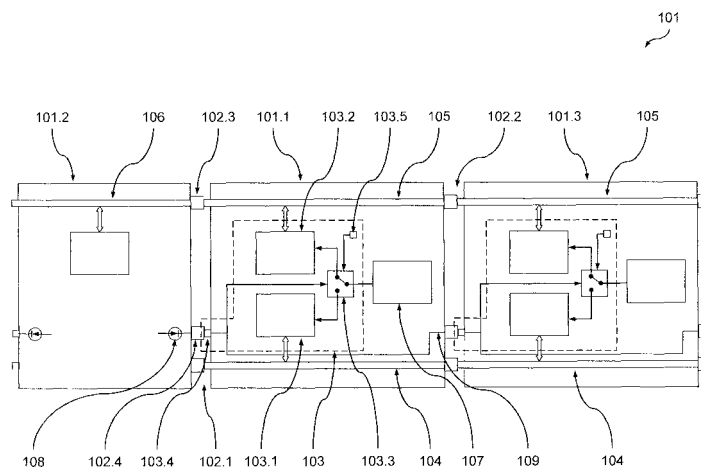


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug mit wenigstens einem ersten Wagen, wobei der erste Wagen eine Steuereinrichtung zur Steuerung entfernter Komponenten des Schienenfahrzeugs und eine mit der Steuereinrichtung verbundene erste Datenübertragungseinrichtung eines ersten Typs zur Übertragung von Steuerdaten der Steuereinrichtung zu den entfernten Komponenten umfasst. Sie betrifft weiterhin ein Verfahren zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs.

[0002] Ein Problem bei derartigen Schienenfahrzeugen besteht darin, dass bei einem Verband aus mehreren Wagen mit Datenübertragungseinrichtungen unterschiedlichen Typs (beispielsweise Zugbussystemen unterschiedlichen Typs), sofern dieser überhaupt hergestellt werden kann, in der Regel ein vergleichsweise hoher Aufwand zu betreiben ist, um die Steuerung der einzelnen Komponenten des Fahrzeugs in den unterschiedlichen Wagen ausgehend von einer zentralen Steuereinheit zu gewährleisten. Häufig ergibt sich ein solches Szenario, wenn Wagen eines neueren Wagentyps mit Wagen eines älteren Wagentyps zu einem Verband gekoppelt werden sollen. Häufig bestehen hierbei sogar physikalische Unverträglichkeiten der Datenübertragungseinrichtungen unterschiedlichen Typs.

[0003] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, ein Schienenfahrzeug bzw. ein Verfahren zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, welches die oben genannten Nachteile nicht oder zumindest in deutlich geringerem Maße aufweist und insbesondere auf einfache und kostengünstige Weise die Herstellung eines Verbands aus Wagen mit Datenübertragungseinrichtungen unterschiedlichen Typs ermöglicht.

[0004] Die vorliegende Erfindung löst diese Aufgabe ausgehend von einem Schienenfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale. Sie löst diese Aufgabe weiterhin ausgehend von einem Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 11 durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 11 angegebenen Merkmale.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die technische Lehre zu Grunde, dass man auf einfache und kostengünstige Weise die Herstellung eines Verbands aus Wagen mit Datenübertragungseinrichtungen unterschiedlichen Typs ermöglicht, wenn ein Wagen mit einer zentralen Steuereinrichtung mit wenigstens zwei mit der Steuereinrichtung verbundenen Datenübertragungseinrichtungen unterschiedlichen Typs ausgerüstet wird, sodass dieser Wagen auch mit anderen Wagen gekoppelt werden kann, welche nur eine Datenübertragungseinrichtung eines dieser beiden Typen umfassen. Die Steuereinrichtung ist dann so ausgebildet, dass sie erkennt, welcher Typ der Datenübertragungseinrichtung angekoppelt wird, und dementsprechend auf die Nutzung der mit diesem angekoppelten Typ kompatiblen Datenüber-

tragungseinrichtung umschaltet.

[0006] Im Falle des häufig auftretenden Szenarios einer Kopplung von Wagen unterschiedlicher Baureihen (meist unterschiedlich alter Baureihen) kann dann beispielsweise vorgesehen sein, dass ein Wagen aus einer jüngeren Baureihe die Steuereinrichtung trägt und sowohl mit einer Datenübertragungseinrichtung jüngeren Typs als auch mit einer Datenübertragungseinrichtung älteren Typs ausgestattet ist. Wird ein Wagen einer älteren Baureihe (der eine mit dem älteren Typ kompatible Datenübertragungseinrichtung aufweist) mit diesem Wagen aus der jüngeren Baureihe (oder einem Verband aus Wagen dieser jüngeren Baureihe) gekoppelt, so erkennt die Steuereinrichtung die Ankopplung einer solchen älteren Datenübertragungseinrichtung und schaltet automatisch auf die Nutzung der Datenübertragungseinrichtung um, die mit diesem älteren Typ kompatibel ist.

[0007] Hiermit ist es in einfacher Weise möglich, Wagen mit Datenübertragungseinrichtungen unterschiedlichen Typs zu koppeln. Während der Herstellungsaufwand für die jüngeren Wagen in vertretbaren Grenzen bleibt, reduziert sich der Umrüstungsaufwand für die älteren Wagen zumindest erheblich. Im günstigsten Fall ist keinerlei Umrüstung an den älteren Wagen erforderlich, und eine Kopplung der Wagen kann ohne weiteren Aufwand erfolgen.

[0008] Es versteht sich hierbei, dass der die Steuereinrichtung tragende Wagen auch mehr als zwei Datenübertragungseinrichtungen unterschiedlichen Typs tragen kann, um so seine Koppelbarkeit mit Wagen unterschiedlichsten Typs zu gewährleisten.

[0009] Ein weiterer Vorteil dieser Gestaltung liegt darin, dass bei einem Verband, der ausschließlich aus Wagen besteht, welche Datenübertragungseinrichtungen beider Typen aufweisen, im Normalfall der Betrieb mit den (gegebenenfalls leistungsfähigeren) Datenübertragungseinrichtungen des einen Typs erfolgt, während im Falle einer Störung dieser Datenübertragungseinrichtungen des einen Typs auf einen Betrieb mit den (gegebenenfalls weniger leistungsfähigen) Datenübertragungseinrichtungen des anderen Typs umgeschaltet wird. Die hiermit geschaffene Redundanz bringt eine meist ohnehin erwünschte erhöhte Betriebssicherheit des Fahrzeugs mit sich, sodass der erhöhte Aufwand bei diesen Wagen in jedem Fall gerechtfertigt ist.

[0010] Bei vorteilhaften Varianten der Erfindung ist es ohne Weiteres möglich, die Datenübertragungseinrichtungen und gegebenenfalls auch die jeweils zugehörigen Steuerungsbereiche in der Steuereinrichtung logisch zu trennen, sodass eine getrennte Zulassung bzw. Zertifizierung dieser beiden Steuerungsstränge erfolgen kann. Eine Änderung in dem einen Strang erfordert dann keine erneute Zulassung bzw. Zertifizierung des anderen, unveränderten Stranges, wodurch sich die Anpassung an veränderte Gegebenheiten bei unveränderter Kompatibilität mit (unveränderten) Wagen anderen Typs erheblich vereinfacht.

[0011] Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die vorlie-

gende Erfindung daher ein Schienenfahrzeug mit wenigstens einem ersten Wagen, wobei der erste Wagen eine Steuereinrichtung zur Steuerung entfernter Komponenten des Schienenfahrzeugs und eine mit der Steuereinrichtung verbundene erste Datenübertragungseinrichtung eines ersten Typs zur Übertragung von Steuerdaten der Steuereinrichtung zu den entfernten Komponenten umfasst. Es ist weiterhin wenigstens eine zweite Datenübertragungseinrichtung eines von dem ersten Typ verschiedenen zweiten Typs zur Übertragung von Steuerdaten der Steuereinrichtung zu den entfernten Komponenten vorgesehen. Die Steuereinrichtung weist eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung wenigstens einer für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung repräsentativen Erfassungsgröße auf. Weiterhin ist die Steuereinrichtung dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der Erfassungsgröße von der Nutzung der ersten Datenübertragungseinrichtung auf eine Nutzung der zweiten Datenübertragungseinrichtung umzuschalten.

[0012] Bei den jeweils über die unterschiedlichen Datenübertragungseinrichtungen übertragenen Steuerdaten kann es sich in Abhängigkeit von dem jeweiligen Typ der Datenübertragungseinrichtung sowohl um identische Daten bzw. Daten identischen Inhalts als auch um Daten unterschiedlichen Inhalts handeln. Weiterhin können sich diese Steuerdaten natürlich lediglich hinsichtlich ihrer Gestaltung (Format, Paketierung etc.) unterscheiden.

[0013] Für die Datenübertragungseinrichtungen können grundsätzlich beliebige bekannte Leittechnikssysteme für Schienenfahrzeuge zur Anwendung kommen. Diese können ganz oder teilweise drahtgebunden aber auch ganz oder teilweise drahtlos gestaltet sein. Vorzugsweise handelt es sich hierbei um herkömmliche Bussysteme, insbesondere herkömmliche Zugbussysteme. Bei vorteilhaften Varianten des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs ist der vorgesehen, dass der erste Typ der ersten Datenübertragungseinrichtung ein erstes Bussystem ist und zusätzlich oder alternativ der zweite Typ der zweiten Datenübertragungseinrichtung ein zweites Bussystem ist.

[0014] Die Datenübertragungseinrichtungen unterschiedlichen Typs können sich grundsätzlich hinsichtlich beliebiger Eigenschaften unterscheiden. Vorzugsweise weist die erste Datenübertragungseinrichtung eine erste Datenübertragungsrate, eine erste maximale Datenpaketgröße und ein erstes Spannungsniveau der Frittspannung auf, während die zweite Datenübertragungseinrichtung eine zweite Datenübertragungsrate, eine zweite maximale Datenpaketgröße und ein zweites Spannungsniveau der Frittspannung aufweist. Die erste Datenübertragungsrate ist dann bevorzugt größer als die zweite Datenübertragungsrate. Zusätzlich oder alternativ ist die erste maximale Datenpaketgröße größer als die zweite maximale Datenpaketgröße. Ebenso kann zusätzlich oder alternativ das erste Spannungsniveau höher sein als das zweite Spannungsniveau.

[0015] Die Unterschiede der beiden Datenübertragungseinrichtungstypen können grundsätzlich beliebig stark ausfallen. Vorzugsweise beträgt die erste Datenübertragungsrate wenigstens 500 kBaud, insbesondere wenigstens 1 MBaud, während die zweite Datenübertragungsrate höchstens 250 kBaud, insbesondere höchstens 125 kBaud, beträgt. Zusätzlich oder alternativ kann die erste maximale Datenpaketgröße wenigstens 64 Byte, insbesondere wenigstens 128 Byte, betragen, während die zweite maximale Datenpaketgröße höchstens 64 Byte, insbesondere höchstens 32 Byte, beträgt. Weiterhin kann zusätzlich oder alternativ das erste Spannungsniveau wenigstens 24 V, insbesondere wenigstens 48 V, betragen, während das zweite Spannungsniveau höchstens 60 V, insbesondere höchstens 28 V, beträgt.

[0016] Die Einspeisung der Steuerdaten in die beiden unterschiedlichen Datenübertragungseinrichtungen kann grundsätzlich durch dieselbe Steuereinheit erfolgen. Bei den oben bereits geschilderten vorteilhaften Varianten mit einer logischen Trennung zwischen den beiden Steuerungssträngen ist demgegenüber vorgesehen, dass die Steuereinrichtung eine erste Steuereinheit und eine zweite Steuereinheit umfasst, wobei die erste Steuereinheit zur Einspeisung der Steuerdaten mit der ersten Datenübertragungseinrichtung verbunden ist, die zweite Steuereinheit zur Einspeisung der Steuerdaten mit der zweiten Datenübertragungseinrichtung verbunden ist und die Steuereinrichtung dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der wenigstens einen Erfassungsgröße von der Nutzung der ersten Steuereinheit auf eine Nutzung der zweiten Steuereinheit umzuschalten.

[0017] Die Umschaltung von der Nutzung der ersten Steuereinheit auf die Nutzung der zweiten Steuereinheit kann grundsätzlich in beliebiger geeigneter Weise erfolgen. Beispielsweise kann eine rein softwarebasierte Umschaltung erfolgen, bei der die Umschaltung lediglich über eine veränderte Adressierung in der Steuereinrichtung, also beispielsweise das Ansprechen unterschiedlicher Speicherbereiche, erfolgt. Bei besonders einfachen und robusten Varianten der vorliegenden Erfindung umfasst die Steuereinrichtung eine Energieversorgungseinrichtung und eine mit der Erfassungseinrichtung verbindbare Umschalteinrichtung, wobei die Energieversorgungseinrichtung über die Umschalteinrichtung mit der ersten Steuereinheit oder der zweiten Steuereinheit verbindbar ist. Die Umschalteinrichtung ist dazu ausgebildet, in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der wenigstens einen Erfassungsgröße die erste Steuereinheit oder die zweite Steuereinheit mit der Energieversorgungseinrichtung zu verbinden. Hierdurch ist in besonders einfacher Weise sichergestellt, dass zuverlässig nur eine der beiden Steuereinheiten aktiv ist.

[0018] Das Erkennen der Ankopplung eines Wagens mit ausschließlich einer Datenübertragungseinrichtung des zweiten Typs kann grundsätzlich auf beliebige geeignete Weise erfolgen. Vorzugsweise umfasst der erste Wagen wenigstens eine Kopplungseinrichtung zur An-

kopplung eines zweiten Wagens und die Erfassungseinrichtung umfasst eine Erfassungseinheit zur Erfassung eines an einem Anschluss der Kopplungseinrichtung anliegenden Signals als für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung repräsentative Erfassungsgröße. Mit anderen Worten muss lediglich an der Kopplungseinrichtung ein entsprechendes Signal abgegriffen werden, anhand dessen dann entschieden werden kann, ob und auf welchen Datenübertragungseinrichtungstyp umgeschaltet wird.

[0019] Für diese Entscheidung kommen grundsätzlich beliebige geeignete Signale an dem betreffenden Anschluss der Kopplungseinrichtung infrage. Vorzugsweise ist die für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung repräsentative Erfassungsgröße ein an dem Anschluss der Kopplungseinrichtung anliegendes Spannungsniveau, da sich derartige unterschiedliche Spannungsniveaus in der Regel besonders einfach erfassen und verarbeiten lassen.

[0020] Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs ist weiterhin vorgesehen, dass die Steuereinrichtung einen manuell betätigbaren Auswahlsschalter umfasst und die Erfassungseinrichtung als eine für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung repräsentative Erfassungsgröße eine für den Schaltzustand des Auswahlsschalters repräsentative Größe erfasst. Mithin ist es also bei dieser Variante möglich, dass der Fahrzeugführer entscheidet, dass auf den einen oder anderen Datenübertragungseinrichtungstyp umgeschaltet wird. Dies kann insbesondere dann der Fall sein, wenn der Fahrzeugführer eine Störung in der Datenübertragungseinrichtung des einen Typs erkennt und sich zu einem manuellen Umschalten entschließt. Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung eine derartige Umschaltung im Störfall auch automatisch erfolgen kann.

[0021] Wie bereits erwähnt, lassen sich mit der vorliegenden Erfindung Schienenfahrzeuge zusammenstellen, die ausschließlich aus einem Verband aus Wagen bestehen, die jeweils Datenübertragungseinrichtungen beider Typen tragen. Bevorzugt kommt die Erfindung jedoch bei Schienenfahrzeugen zur Anwendung, bei denen wenigstens ein mit dem ersten Wagen gekoppelter zweiter Wagen vorgesehen ist, wobei der zweite Wagen keine Datenübertragungseinrichtung des ersten Typs sowie eine Datenübertragungseinrichtung eines dritten Typs umfasst, die mit der Datenübertragungseinrichtung des zweiten Typs des ersten Wagens über eine Kopplungseinrichtung gekoppelt ist. Dieser dritte Typ ist zumindest mit dem zweiten Typ kompatibel, insbesondere mit dem zweiten Typ identisch. Die Steuereinrichtung ist dann auf die Nutzung der zweiten Datenübertragungseinrichtung umgeschaltet, sodass die Ansteuerung der Komponenten des Schienenfahrzeugs problemlos vonstatten gehen kann.

[0022] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs mit wenigstens einem ersten Wagen, bei dem über eine

Steuereinrichtung des ersten Wagens entfernte Komponenten des Schienenfahrzeugs ansteuerbar sind, indem über eine erste Datenübertragungseinrichtung eines ersten Typs zu den entfernten Komponenten übertragene Steuerdaten verwendet werden. Die entfernten Komponenten des Schienenfahrzeugs sind ansteuerbar, indem Steuerdaten über wenigstens eine zweite Datenübertragungseinrichtung eines von dem ersten Typ verschiedenen zweiten Typs zu den entfernten Komponenten übertragen werden. Es wird wenigstens eine für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung repräsentative Erfassungsgröße erfasst und die Steuereinrichtung schaltet in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der Erfassungsgröße von der Nutzung der ersten Datenübertragungseinrichtung auf eine Nutzung der zweiten Datenübertragungseinrichtung um. Mit diesem Verfahren lassen sich die oben beschriebenen Vorteile und Varianten in demselben Maße realisieren, so dass zur Vermeidung von Wiederholungen lediglich auf die obigen Ausführungen Bezug genommen wird.

[0023] Weitere bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen bzw. der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels, welche auf die beigefügten Zeichnungen Bezug nimmt. Es zeigt:

Figur 1 ein schematisches Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs in einer ersten Konfiguration, bei dem eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs durchgeführt werden kann;

Figur 2 ein schematisches Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs in einer zweiten Konfiguration, bei dem eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs durchgeführt werden kann;

Figur 3 ein schematisches Blockschaltbild einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs in einer dritten Konfiguration, bei dem eine weitere bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs durchgeführt werden kann.

Erstes Ausführungsbeispiel

[0024] Die Figuren 1 und 2 zeigen schematische Darstellungen eines erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs 101 in unterschiedlichen Konfigurationen. Das Schienenfahrzeug 101 umfasst in der Konfiguration aus Figur 1 einen ersten Wagen 101.1, einen zweiten Wagen

101.2 und einen dritten Wagen 101.3, die über eine erste Kopplungseinrichtung 102.1 bzw. eine zweite Kopplungseinrichtung 102.2 miteinander gekoppelt sind.

[0025] Der erste Wagen 101.1 umfasst eine Steuereinrichtung 103 mit einer ersten Steuereinheit 103.1, die mit einer ersten Datenübertragungseinrichtung in Form eines ersten Datenbusses 104 verbunden ist. Der Datenbus 104 ist als Zugbus ausgebildet und dient in an sich bekannter Weise unter anderem dazu, von der ersten Steuereinheit 103.1 eingespeiste Steuerdaten zu entfernten, anzusteuern den Komponenten (nicht dargestellt) des Fahrzeugs 101 zu übermitteln.

[0026] Der erste Wagen 101.1 umfasst weiterhin eine zweite Steuereinheit 103.2 der Steuereinrichtung 103. Die zweite Steuereinheit 103.2 ist mit einer zweiten Datenübertragungseinrichtung in Form eines zweiten Datenbusses 105 verbunden. Der Datenbus 105 ist ebenfalls als Zugbus ausgebildet und dient in an sich bekannter Weise unter anderem dazu, von der zweiten Steuereinheit 103.2 eingespeiste Steuerdaten zu entfernten, anzusteuern den Komponenten (nicht dargestellt) des Fahrzeugs 101 zu übermitteln.

[0027] Während der erste Zugbus 104 von einem ersten Typ ist, ist der zweite Zugbus 105 von einem zweiten Typ, der von dem ersten Typ verschieden ist. Bei dem ersten Zugbus 104 handelt es sich um ein Beispiel um einen Datenbus mit einer ersten Datenübertragungsrate von 1 MBaud, bei dem eine erste maximale Datenpaketgröße von 128 Byte realisiert werden kann. Der erste Zugbus 104 wird dabei mit einer ersten Frittspannung von 48 V betrieben. Der zweite Zugbus 105 ist demgegenüber ein Datenbus mit einer zweiten Datenübertragungsrate von 125 kBaud, bei dem eine zweite maximale Datenpaketgröße von 32 Byte realisiert werden kann. Der zweite Zugbus 105 wird dabei mit einer zweiten Frittspannung von 28 V betrieben.

[0028] Hieraus wird deutlich, dass es sich bei dem ersten Zugbus 104 um einen deutlich leistungsfähigeren Datenbus als bei dem zweiten Zugbus 105 handelt. Es versteht sich jedoch, dass bei anderen Varianten der Erfindung auch ein anderes Verhältnis der Leistungsfähigkeit der beiden Datenbusse gegeben sein kann. So kann insbesondere auch vorgesehen sein, dass die beiden Datenbusse grundsätzlich dieselbe Leistungsfähigkeit aufweisen, sich jedoch hinsichtlich anderer Parameter unterscheiden.

[0029] Der zweite Wagen 101.2 weist demgegenüber lediglich eine dritte Datenübertragungseinrichtung in Form eines dritten Datenbusses 106 auf, der mit dem zweiten Datenbus 105 über eine erste Kontakteinrichtung 102.3 der ersten Kopplungseinrichtung 102.1 gekoppelt ist. Der dritte Datenbus 106 ist wiederum ein Zugbus eines dritten Typs, der mit dem zweiten Typ des zweiten Zugbusses 105 kompatibel ist. Im einfachsten Fall sind der zweite und dritte Typ identisch. Der dritte Zugbus 106 ist im vorliegenden Beispiel wiederum ein Datenbus mit einer dritten Datenübertragungsrate von 125 kBaud, bei dem eine dritte maximale Datenpaketgröße von 32

Byte realisiert werden kann. Der dritte Zugbus 106 wird mit einer dritten Frittspannung betrieben, die ebenfalls 28 V beträgt.

[0030] Der dritte Wagen 101.3 ist wiederum identisch zu dem ersten Wagen 101.1 aufgebaut, sodass hinsichtlich seiner Eigenschaften auf die obigen Ausführungen zu dem ersten Wagen 101.1 verwiesen wird.

[0031] Wird der erste Wagen 101.1 (wie nachfolgend noch im Zusammenhang mit Figur 2 näher erläutert wird) alleine betrieben oder ausschließlich mit Wagen (wie dem dritten Wagen 101.3) betrieben, die ebenfalls einen Zugbus des ersten Typs und einen Zugbus des zweiten Typs aufweisen (also beispielsweise mit Wagen der gleichen Baureihe), so erfolgt im Normalfall die Datenübertragung über den leistungsfähigeren ersten Zugbus 104.

[0032] Wird hingegen der zweite Wagen 101.2 mit dem ersten Wagen 101.1 gekoppelt, so wird in der Steuereinrichtung 103 (wie nachfolgend noch näher erläutert wird) erfasst, dass der zweite Wagen 101.2 keinen Zugbus des ersten Typs aufweist, sondern lediglich einen Zugbus des dritten Typs, mit dem zweiten Typ kompatibel ist. Ist dies der Fall, wird in der Steuereinrichtung 103 von der Nutzung des ersten Zugbusses 104 auf eine Nutzung des zweiten Zugbusses 105 umgeschaltet.

[0033] Dieses Umschalten erfolgt über eine Umschalteneinrichtung 103.3 der Steuereinrichtung 103, über welche die erste Steuereinheit 103.1 oder die zweite Steuereinheit 103.2 mit einer Energieversorgungseinrichtung 107 verbunden werden kann. Nur diejenige Steuereinheit 103.1 bzw. 103.2, die mit der Energieversorgungseinrichtung 107 verbunden ist, ist aktiv, während die andere deaktiviert ist.

[0034] Hierdurch ergibt sich auf einfache Weise eine logische Trennung der beiden unterschiedlichen Steuerungsstränge der Steuereinrichtung 103, sodass eine getrennte Zulassung bzw. Zertifizierung dieser beiden Steuerungsstränge erfolgen kann. Eine Änderung in dem einen Strang (beispielsweise dem Strang mit der ersten Steuereinheit 103.1 und dem ersten Zugbus 104) erfordert dann keine erneute Zulassung bzw. Zertifizierung des anderen, unveränderten Stranges (beispielsweise dem Strang mit der zweiten Steuereinheit 103.2 und dem zweiten Zugbus 105), wodurch sich die Anpassung an veränderte Gegebenheiten bei unveränderter Kompatibilität mit (unveränderten) Wagen anderen Typs erheblich vereinfacht.

[0035] Die Umschalteneinrichtung 103.3 wird dabei über eine erste Erfassungseinrichtung 103.4 der Steuereinrichtung 103 angesteuert. Diese erfasst als eine für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung repräsentative Erfassungsgröße das Spannungsniveau an einem Anschlusselement 102.4 der ersten Kopplungseinrichtung 102.1. Im vorliegenden Fall ist durch eine Signaleinrichtung 108 des zweiten Wagens 101.2 an dem Anschlusselement 102.4 ein Spannungsniveau von 24 V angelegt. Es versteht sich jedoch, dass der anderen Varianten der Erfindung auch ein beliebiges anderes Spannungsniveau gewählt sein kann.

[0036] Das Spannungsniveau an dem Anschlusselement 102.4 wird von der ersten Erfassungseinrichtung 103.4 erfasst, die dann ein entsprechendes Steuersignal an einen Steuereingang der Umschalteneinrichtung 103.3 übermittelt. In Abhängigkeit von diesem Steuersignal der ersten Erfassungseinrichtung 103.4 verbindet die Umschalteneinrichtung dann die zweite Steuereinheit 103.2 mit der Energieversorgungseinrichtung 107 und aktiviert somit die zweite Steuereinheit 103.2 und damit die Nutzung des zweiten Zugbusses 105.

[0037] Hiermit ist eine schnelle Umschaltung auf den jeweils geeigneten Zugbus sichergestellt, welche zudem garantiert, dass es zu keinen Beschädigungen der Fahrzeugkomponenten durch übermäßig hohe Spannungen oder dergleichen kommt.

[0038] Wie Figur 1 zu entnehmen ist, wird dieses Steuersignal über eine Signalleitung 109 auch zu der zweiten Kopplungseinrichtung 102.2 und damit zu dem dritten Wagen 101.3 weitergeleitet, sodass auch in dem identisch zu dem ersten Wagen 101.1 aufgebauten dritten Wagen 101.3 ein Umschalten auf die Nutzung des zweiten Fahrzeugbusses 105 erfolgt. Mit anderen Worten ist hiermit sichergestellt, dass sämtliche Wagen des Fahrzeugs 101 auf die Nutzung eines mit dem dritten Zugbus 106 kompatiblen Zugbusses 105 umgeschaltet werden, sobald der zweite Wagen 101.2 an den ersten Wagen 101.1 angekoppelt wird. Vergleichbares gilt, wenn der dritte Wagen 101.3 später an den bereits bestehenden Verbund aus dem ersten Wagen 101.1 und im zweiten Wagen 101.2 angekoppelt wird.

[0039] Eine Konfiguration, wie sie in Figur 1 dargestellt ist, ergibt sich häufig bei einer Kopplung von Wagen unterschiedlich alter Baureihen. Bei dem ersten Wagen 101.1 handelt es sich dann um einen Wagen aus einer jüngeren Baureihe, während der zweite Wagen 101.2 aus einer älteren Baureihe stammt. Wird dieser zweite Wagen 101.2 aus der älteren Baureihe mit dem ersten Wagen 101.1 aus der jüngeren Baureihe gekoppelt, so erkennt die Steuereinrichtung 103 die Ankopplung eines solchen älteren Zugbusses 106 und schaltet automatisch auf die Nutzung des Zugbusses 105 um, der mit diesem älteren Typ kompatibel ist.

[0040] Hiermit ist es in einfacher Weise möglich, Wagen mit Zugbussen unterschiedlichen Typs zu koppeln. Während der Herstellungsaufwand für die jüngeren Wagen 101.1, 101.3 in vertretbaren Grenzen bleibt, reduziert sich der Umrüstungsaufwand für die älteren Wagen 101.2 erheblich. Im günstigsten Fall ist keinerlei Umrüstung an den älteren Wagen 101.2 erforderlich, und eine Kopplung der Wagen kann ohne weiteren Aufwand erfolgen. So ist es im vorliegenden Beispiel lediglich nötig, in dem zweiten Wagen 101.2 an das Anschlusselement 102.4 das entsprechende Spannungsniveau anzulegen, um sicherzustellen, dass die Erfassungseinrichtung 103.4 einer Kopplung ein korrektes Signal liefert.

[0041] Ein weiterer Vorteil dieser Gestaltung wird an Hand der Figur 2 deutlich. So wird bei einem Verband, der ausschließlich aus Wagen 101.1, 101.3 besteht, wel-

che Zugbusse 104, 105 beider Typen aufweisen, erfolgt im Normalfall der Betrieb mit den leistungsfähigeren Zugbussen 104 des ersten Typs. In diesem Fall ist die jeweilige erste Steuereinheit 103.1 über die Umschalteneinrichtung 103.3 mit der Energieversorgungseinrichtung 107 verbunden und damit aktiviert (wie dies in Figur 2 dargestellt ist).

[0042] Im Falle einer Störung eines dieser ersten Zugbusse 104 des ersten Typs kann die Steuereinrichtung 103 automatisch auf einen Betrieb mit den weniger leistungsfähigen zweiten Zugbussen 105 des zweiten Typs umschalten. Die hiermit geschaffene Redundanz bringt eine meist ohnehin erwünschte erhöhte Betriebssicherheit des Fahrzeugs 101 mit sich, sodass der erhöhte Aufwand bei diesen Wagen 101.1, 101.3 in jedem Fall gerechtfertigt ist.

[0043] Das Umschalten auf den Betrieb mit den zweiten Zugbussen 105 kann aber auch manuell ausgelöst werden. Die Steuereinrichtung 103 umfasst hierzu einen mit der Umschalteneinrichtung 103.3 verbundenen manuell betätigbaren Auswahlshalter 103.5, über den beispielsweise der Fahrzeugführer die Umschaltung auslösen kann. Als eine für den zu verwendenden Zugbus repräsentative Erfassungsgröße wird folglich eine für den Schaltzustand des Auswahlhalters 103.5 repräsentative Größe erfasst. Mithin ist es also bei dieser Variante möglich, dass der Fahrzeugführer entscheidet, dass auf den einen oder anderen Zugbus eines andern Typs umgeschaltet wird.

Zweites Ausführungsbeispiel

[0044] Die Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren erfindungsgemäßen Schienenfahrzeugs 201. Das Schienenfahrzeug 201 entspricht in Funktion und Gestaltung grundsätzlich dem Schienenfahrzeug 101 aus den Figuren 1 und 2, sodass hier lediglich auf die Unterschiede eingegangen werden soll. Insbesondere sind in Figur 3 identische Komponenten mit identischen Bezugsziffern und gleichartige Komponenten mit um den Wert 100 erhöhten Bezugsziffern versehen. Sofern nachfolgend keine anderslautenden Angaben gemacht werden, wird bezüglich der Eigenschaften der jeweiligen Komponente auf die obigen Ausführungen zum ersten Ausführungsbeispiel verwiesen.

[0045] Der Unterschied des Schienenfahrzeugs 201 zu dem Schienenfahrzeug 101 aus Figur 1 besteht in der Art der Umschaltung zwischen der Nutzung der ersten Steuereinheit 103.1 und der Nutzung der zweiten Steuereinheit 103.2 der Steuereinrichtung 203. Dieses Umschalten erfolgt über eine Umschalteneinrichtung 203.3 der Steuereinrichtung 203, über welche zum einen der Datenausgang der ersten Steuereinheit 103.1 entweder mit der Einspeisung 203.6 in den Datenbus 104 verbunden ist () oder von dieser Einspeisung 203.6 abgekoppelt ist. In der in Figur 3 dargestellten abgekoppelten Position werden dann mit anderen Worten die am Datenausgang der ersten Steuereinheit 103.1 anliegenden Daten nicht

in den ersten Datenbus 104 weitergeleitet.

[0046] Zum anderen ist über die Umschalteneinrichtung 203.3 der Datenausgang der zweiten Steuereinheit 103.2 entweder mit der Einspeisung 203.7 in den Datenbus 105 verbunden oder von dieser Einspeisung 203.7 abgekoppelt (gestrichelt dargestellte Schaltposition in Figur 3). In der in Figur 3 gestrichelt dargestellten abgekoppelten Schaltposition werden dann mit anderen Worten die am Datenausgang der zweiten Steuereinheit 103.2 anliegenden Daten nicht in den zweiten Datenbus 105 weitergeleitet.

[0047] Die beiden Steuereinheiten 103.1 und 103.2 sind gegebenenfalls gleichzeitig mit einer Energieversorgungseinrichtung (nicht dargestellt) verbunden und erzeugen jeweils die der aktuellen Betriebssituation des Fahrzeugs 201 entsprechenden Steuerdaten für die anzusteuern den entfernten Komponenten des Fahrzeugs 201.

[0048] Wie Figur 3 zu entnehmen ist, ist die Umschalteneinrichtung 203.3 so gestaltet, dass entweder die erste Steuereinheit 103.1 mit dem ersten Datenbus 104 gekoppelt ist oder die zweite Steuereinheit 103.2 mit dem zweiten Datenbus 105 gekoppelt ist. Diese Schaltung kann wiederum rein mechanisch realisiert sein, indem über einen mechanischen Schalter die entsprechenden Datenleitungen verbunden bzw. unterbrochen werden. Bei einer bevorzugten Variante der Erfindung ist jedoch vorgesehen, dass diese Schaltung rein softwaremäßig realisiert ist, indem beispielsweise über eine entsprechende Adressierung der Daten sichergestellt ist, dass nur die Steuerdaten einer der beiden Steuereinrichtungen 103.1 und 103.2 die zugehörige Einspeisung 203.6 bzw. 203.7 und damit den zugehörigen Datenbus 104 bzw. 105 erreichen.

[0049] Wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel ist für den Fall, dass der erste Wagen 101.1 alleine oder ausschließlich mit Wagen (wie dem dritten Wagen 101.3) betrieben wird, die ebenfalls einen Zugbus des ersten Typs und einen Zugbus des zweiten Typs aufweisen (also beispielsweise mit Wagen der gleichen Baureihe), vorgesehen, dass im Normalfall die Datenübertragung über den leistungsfähigeren ersten Zugbus 104 erfolgt.

[0050] Wird hingegen der zweite Wagen 101.2 mit dem ersten Wagen 101.1 gekoppelt, so wird in der Steuereinrichtung 103 wie schon bei dem ersten Ausführungsbeispiel erfasst, dass der zweite Wagen 101.2 keinen Zugbus des ersten Typs aufweist, sondern lediglich einen Zugbus des dritten Typs, der mit dem zweiten Typ kompatibel ist. Ist dies der Fall, wird über die Umschalteneinrichtung 203.3 der Steuereinrichtung 203 von der Nutzung des ersten Zugbusses 104 auf eine Nutzung des zweiten Zugbusses 105 umgeschaltet.

[0051] Hierdurch ergibt sich auf einfache Weise ebenfalls eine logische Trennung der beiden unterschiedlichen Steuerungsstränge der Steuereinrichtung 203, sodass eine getrennte Zulassung bzw. Zertifizierung dieser beiden Steuerungsstränge erfolgen kann. Eine Änderung in dem einen Strang (beispielsweise dem Strang

mit der ersten Steuereinheit 103.1 und dem ersten Zugbus 104) erfordert dann keine erneute Zulassung bzw. Zertifizierung des anderen, unveränderten Stranges (beispielsweise dem Strang mit der zweiten Steuereinheit 103.2 und dem zweiten Zugbus 105), wodurch sich die Anpassung an veränderte Gegebenheiten bei unveränderter Kompatibilität mit (unveränderten) Wagen anderen Typs erheblich vereinfacht.

[0052] Die Umschalteneinrichtung 203.3 wird wiederum über die erste Erfassungseinrichtung 103.4 der Steuereinrichtung 103 angesteuert, die wiederum in der oben beschriebenen Weise das Spannungsniveau an dem Anschlusselement 102.4 der ersten Kopplungseinrichtung 102.1 erfasst. Im vorliegenden Fall ist durch die Signaleinrichtung 108 des zweiten Wagens 101.2 an dem Anschlusselement 102.4 wiederum ein Spannungsniveau von 24 V angelegt. Es versteht sich jedoch, dass der anderen Varianten der Erfindung auch ein beliebiges anderes Spannungsniveau gewählt sein kann.

[0053] Das Spannungsniveau an dem Anschlusselement 102.4 wird von der ersten Erfassungseinrichtung 103.4 erfasst, die dann ein entsprechendes Steuersignal an einen Steuereingang der Umschalteneinrichtung 203.3 übermittelt. In Abhängigkeit von diesem Steuersignal der ersten Erfassungseinrichtung 103.4 verbindet die Umschalteneinrichtung 203.3 dann die zweite Steuereinheit 103.2 mit der Einspeisung 203.7 und löst somit die Nutzung des zweiten Zugbusses 105 aus, während die erste Steuereinheit 103.1 von der Einspeisung 203.6 abgekoppelt wird, sodass die Nutzung des ersten Zugbusses 104 endet.

[0054] Hiermit ist eine schnelle Umschaltung auf den jeweils geeigneten Zugbus sichergestellt, welche zudem garantiert, dass es zu keinen Beschädigungen der Fahrzeugkomponenten durch übermäßig hohe Spannungen oder dergleichen kommt.

[0055] Wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel wird dieses Steuersignal über die Signalleitung 109 auch zu der zweiten Kopplungseinrichtung 102.2 und damit zu dem dritten Wagen 101.3 weitergeleitet, sodass auch in dem identisch zu dem ersten Wagen 101.1 aufgebauten dritten Wagen 101.3 ein Umschalten auf die Nutzung des zweiten Fahrzeugbusses 105 erfolgt. Mit anderen Worten ist hiermit sichergestellt, dass sämtliche Wagen des Fahrzeugs 101 auf die Nutzung eines mit dem dritten Zugbus 106 kompatiblen Zugbusses 105 umgeschaltet werden, sobald der zweite Wagen 101.2 an den ersten Wagen 101.1 angekoppelt wird. Vergleichbares gilt, wenn der dritte Wagen 101.3 später an den bereits bestehenden Verbund aus dem ersten Wagen 101.1 und im zweiten Wagen 101.2 angekoppelt wird.

[0056] Eine Konfiguration, wie sie in Figur 3 dargestellt ist, ergibt sich häufig bei einer Kopplung von Wagen unterschiedlich alter Baureihen. Bei dem ersten Wagen 101.1 handelt es sich dann um einen Wagen aus einer jüngeren Baureihe, während der zweite Wagen 101.2 aus einer älteren Baureihe stammt. Wird dieser zweite Wagen 101.2 aus der älteren Baureihe mit dem ersten

Wagen 101.1 aus der jüngeren Baureihe gekoppelt, so erkennt die Steuereinrichtung 103 die Ankopplung eines solchen älteren Zugbusses 106 und schaltet automatisch auf die Nutzung des Zugbusses 105 um, der mit diesem älteren Typ kompatibel ist.

[0057] Hiermit ist es in einfacher Weise möglich, Wagen mit Zugbussen unterschiedlichen Typs zu koppeln. Während der Herstellungsaufwand für die jüngeren Wagen 101.1, 101.3 in vertretbaren Grenzen bleibt, reduziert sich der Umrüstungsaufwand für die älteren Wagen 101.2 erheblich. Im günstigsten Fall ist keinerlei Umrüstung an den älteren Wagen 101.2 erforderlich, und eine Kopplung der Wagen kann ohne weiteren Aufwand erfolgen. So ist es im vorliegenden Beispiel lediglich nötig, in dem zweiten Wagen 101.2 an das Anschlusselement 102.4 das entsprechende Spannungsniveau anzulegen, um sicherzustellen, dass die Erfassungseinrichtung 103.4 bei einer Kopplung ein korrektes Signal liefert.

[0058] Wie schon bei dem ersten Ausführungsbeispiel erfolgt bei einem Verband, der ausschließlich aus Wagen 101.1, 101.3 besteht, welche Zugbusse 104, 105 beider Typen aufweisen, im Normalfall der Betrieb mit den leistungsfähigeren Zugbussen 104 des ersten Typs. In diesem Fall ist die jeweilige erste Steuereinheit 103.1 über die Umschalteneinrichtung 203.3 mit der Einspeisung 203.6 verbunden und damit die Nutzung des ersten Zugbusses 104 aktiviert.

[0059] Im Falle einer Störung eines dieser ersten Zugbusse 104 des ersten Typs kann die Steuereinrichtung 103 automatisch auf einen Betrieb mit den weniger leistungsfähigen zweiten Zugbussen 105 des zweiten Typs umschalten. Die hiermit geschaffene Redundanz bringt eine meist ohnehin erwünschte erhöhte Betriebssicherheit des Fahrzeugs 101 mit sich, sodass der erhöhte Aufwand bei diesen Wagen 101.1, 101.3 in jedem Fall gerechtfertigt ist.

[0060] Das Umschalten auf den Betrieb mit den zweiten Zugbussen 105 kann aber auch manuell ausgelöst werden. Die Steuereinrichtung 203 umfasst hierzu wiederum einen mit der Umschalteneinrichtung 203.3 verbundenen manuell betätigbaren Auswahlwähler 103.5, über den beispielsweise der Fahrzeugführer die Umschaltung auslösen kann. Als eine für den zu verwendenden Zugbus repräsentative Erfassungsgröße wird folglich eine für den Schaltzustand des Auswahlwählers 103.5 repräsentative Größe erfasst. Mithin ist es also bei dieser Variante möglich, dass der Fahrzeugführer entscheidet, dass auf einen Zugbus eines andern Typs umgeschaltet wird.

[0061] Es versteht sich, dass bei den oben beschriebenen Fahrzeugkonfigurationen gegebenenfalls auch noch ein oder mehrere weitere Wagen 101.2 und/oder 101.3 (bis hinzu maximal zulässigen Anzahl von Wagen im Verbund des Fahrzeugs 101) hinzugefügt werden können.

[0062] Es versteht sich weiterhin, dass bei Abkopplung des zweiten Wagens 101.2 gegebenenfalls auch wieder ein Umschalten auf die Nutzung des ersten Zugbusses

104 erfolgen kann, sofern dann nur noch Wagen des gleichen Typs wie der erste und dritte Wagen 101.1, 101.3 gekoppelt sind.

[0063] Schließlich versteht es sich, dass die Steuereinrichtung 103 noch weitere Funktionen aufweisen kann. Insbesondere kann sie ein Diagnosesystem umfassen, welches gegebenenfalls auch in der Lage ist, für den gekoppelten zweiten Wagen 101.2 eine entsprechende Diagnose durchzuführen.

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug mit

- wenigstens einem ersten Wagen (101.1), wobei
- der erste Wagen (101.1) eine Steuereinrichtung (103; 203) zur Steuerung entfernter Komponenten des Schienenfahrzeugs und eine mit der Steuereinrichtung (103; 203) verbundene erste Datenübertragungseinrichtung (104) eines ersten Typs zur Übertragung von Steuerdaten der Steuereinrichtung (103; 203) zu den entfernten Komponenten umfasst,

dadurch gekennzeichnet, dass

- wenigstens eine zweite Datenübertragungseinrichtung (105) eines von dem ersten Typ verschiedenen zweiten Typs zur Übertragung von Steuerdaten der Steuereinrichtung (103; 203) zu den entfernten Komponenten vorgesehen ist,
- die Steuereinrichtung (103; 203) eine Erfassungseinrichtung (103.4) zur Erfassung wenigstens einer für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung (104, 105) repräsentativen Erfassungsgröße aufweist und
- die Steuereinrichtung (103; 203) dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der Erfassungsgröße von der Nutzung der ersten Datenübertragungseinrichtung (104) auf eine Nutzung der zweiten Datenübertragungseinrichtung (105) umzuschalten.

2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- der erste Typ der ersten Datenübertragungseinrichtung (104) ein erstes Bussystem ist

und/oder

- der zweite Typ der zweiten Datenübertragungseinrichtung (105) ein zweites Bussystem ist.

3. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, da-

durch gekennzeichnet, dass

- die erste Datenübertragungseinrichtung (104) eine erste Datenübertragungsrate, eine erste maximale Datenpaketgröße und ein erstes Spannungsniveau der Frittspannung aufweist, 5
- die zweite Datenübertragungseinrichtung (105) eine zweite Datenübertragungsrate, eine zweite maximale Datenpaketgröße und ein zweites Spannungsniveau der Frittspannung aufweist, 10

wobei

- die erste Datenübertragungsrate größer ist als die zweite Datenübertragungsrate, insbesondere die erste Datenübertragungsrate wenigstens 500 kBaud, insbesondere wenigstens 1 MBaud, beträgt, während die zweite Datenübertragungsrate höchstens 250 kBaud, insbesondere höchstens 125 kBaud, beträgt, 15 20

und/oder

- die erste maximale Datenpaketgröße größer ist als die zweite maximale Datenpaketgröße, insbesondere die erste maximale Datenpaketgröße wenigstens 64 Byte, insbesondere wenigstens 128 Byte, beträgt, während die zweite maximale Datenpaketgröße höchstens 64 Byte, insbesondere höchstens 32 Byte, beträgt 25 30

und/oder

- das erste Spannungsniveau höher ist als das zweite Spannungsniveau, insbesondere das erste Spannungsniveau wenigstens 24 V, insbesondere wenigstens 48 V, beträgt, während das zweite Spannungsniveau höchstens 60 V, insbesondere höchstens 28 V, beträgt. 35 40

4. Schienenfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Steuereinrichtung (103; 203) eine erste Steuereinheit (103.1) und eine zweite Steuereinheit (103.2) umfasst, wobei 45
- die erste Steuereinheit (103.1) zur Einspeisung der Steuerdaten mit der ersten Datenübertragungseinrichtung (104) verbunden ist, 50
- die zweite Steuereinheit (103.2) zur Einspeisung der Steuerdaten mit der zweiten Datenübertragungseinrichtung (105) verbunden ist und 55
- die Steuereinrichtung (103; 203) dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der wenigstens einen Erfassungsgröße von der Nutzung der ersten Steuereinheit

(103.1) auf eine Nutzung der zweiten Steuereinheit (103.2) umzuschalten, wobei

- die Steuereinrichtung (103) insbesondere eine Energieversorgungseinrichtung (107) und eine mit der Erfassungseinrichtung (103.4) verbindbare Umschalteinrichtung (103.3) umfasst, wobei
- die Energieversorgungseinrichtung (107) über die Umschalteinrichtung (103.3) mit der ersten Steuereinheit (103.1) oder der zweiten Steuereinheit (103.2) verbindbar ist und
- die Umschalteinrichtung (103.3) dazu ausgebildet ist, in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der wenigstens einen Erfassungsgröße die erste Steuereinheit (103.1) oder die zweite Steuereinheit (103.2) mit der Energieversorgungseinrichtung (107) zu verbinden.

5. Schienenfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der erste Wagen (101.1) wenigstens eine Kopplungseinrichtung (102.1) zur Ankopplung eines zweiten Wagens (101.2) umfasst und
- die Erfassungseinrichtung (103.4) eine Erfassungseinheit zur Erfassung eines an einem Anschluss (102.4) der Kopplungseinrichtung (102.1) anliegenden Signals als für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung (104, 105) repräsentative Erfassungsgröße umfasst, wobei
- die für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung (104, 105) repräsentative Erfassungsgröße insbesondere ein an dem Anschluss (102.4) der Kopplungseinrichtung (102.1) anliegendes Spannungsniveau ist.

6. Schienenfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Steuereinrichtung (103; 203) einen manuell betätigbaren Auswahlsschalter (103.5) umfasst und
- die Erfassungseinrichtung (103.4) als eine für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung (104, 105) repräsentative Erfassungsgröße eine für den Schaltzustand des Auswahlsschalters (103.5) repräsentative Größe erfasst.

7. Schienenfahrzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- wenigstens ein mit dem ersten Wagen (101.1) gekoppelter zweiter Wagen (101.2) vorgesehen ist, wobei
- der zweite Wagen keine Datenübertragungseinrichtung des ersten Typs sowie eine Datenübertragungseinrichtung (106) eines dritten

Typs umfasst, die mit der Datenübertragungseinrichtung (105) des zweiten Typs des ersten Wagens (101.1) über eine Kopplungseinrichtung (102.1) gekoppelt ist,

- der dritte Typ zumindest mit dem zweiten Typ kompatibel ist, insbesondere mit dem zweiten Typ identisch ist, und
- die Steuereinrichtung (103; 203) auf die Nutzung der zweiten Datenübertragungseinrichtung (105) umgeschaltet ist.

8. Verfahren zur Steuerung eines Schienenfahrzeugs mit wenigstens einem ersten Wagen, bei dem

- über eine Steuereinrichtung (103; 203) des ersten Wagens (101.1) entfernte Komponenten des Schienenfahrzeugs ansteuerbar sind, indem über eine erste Datenübertragungseinrichtung (104) eines ersten Typs zu den entfernten Komponenten übertragene Steuerdaten verwendet werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die entfernten Komponenten des Schienenfahrzeugs ansteuerbar sind, indem Steuerdaten über wenigstens eine zweite Datenübertragungseinrichtung (105) eines von dem ersten Typ verschiedenen zweiten Typs zu den entfernten Komponenten übertragen werden,
- wenigstens eine für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung (104, 105) repräsentative Erfassungsgröße erfasst wird und
- die Steuereinrichtung (103; 203) in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der Erfassungsgröße von der Nutzung der ersten Datenübertragungseinrichtung (104) auf eine Nutzung der zweiten Datenübertragungseinrichtung (105) umschaltet.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass

- der erste Typ der ersten Datenübertragungseinrichtung (104) ein erstes Bussystem ist

und/oder

- der zweite Typ der zweiten Datenübertragungseinrichtung (105) ein zweites Bussystem ist.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass

- die erste Datenübertragungseinrichtung (104) eine erste Datenübertragungsrate, eine erste maximale Datenpaketgröße und ein erstes

Spannungsniveau der Frittspannung aufweist,
 - die zweite Datenübertragungseinrichtung (105) eine zweite Datenübertragungsrate, eine zweite maximale Datenpaketgröße und ein zweites Spannungsniveau aufweist,

wobei

- die erste Datenübertragungsrate größer ist als die zweite Datenübertragungsrate, insbesondere die erste Datenübertragungsrate wenigstens 500 kBaud, insbesondere wenigstens 1 MBaud, beträgt, während die zweite Datenübertragungsrate höchstens 250 kBaud, insbesondere höchstens 125 kBaud, beträgt,

und/oder

- die erste maximale Datenpaketgröße größer ist als die zweite maximale Datenpaketgröße, insbesondere die erste maximale Datenpaketgröße wenigstens 64 Byte, insbesondere wenigstens 128 Byte, beträgt, während die zweite maximale Datenpaketgröße höchstens 64 Byte, insbesondere höchstens 32 Byte, beträgt

und/oder

- das erste Spannungsniveau höher ist als das zweite Spannungsniveau, insbesondere das erste Spannungsniveau wenigstens 24 V, insbesondere wenigstens 48 V, beträgt, während das zweite Spannungsniveau höchstens 60 V, insbesondere höchstens 28 V, beträgt.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass

- die Steuereinrichtung (103; 203) eine erste Steuereinheit (103.1) und eine zweite Steuereinheit (103.2) umfasst, wobei
- die erste Steuereinheit (103.1) die Steuerdaten in die erste Datenübertragungseinrichtung (104) einspeist,
- die zweite Steuereinheit (103.2) die Steuerdaten in die zweite Datenübertragungseinrichtung (105) einspeist und
- die Steuereinrichtung (103; 203) in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der wenigstens einen Erfassungsgröße von der Nutzung der ersten Steuereinheit (103.1) auf eine Nutzung der zweiten Steuereinheit (103.2) umschaltet, wobei
- die Steuereinrichtung (103) in Abhängigkeit von dem aktuellen Wert der wenigstens einen Erfassungsgröße insbesondere die erste Steuereinheit (103.1) oder die zweite Steuereinheit (103.2) zur Energieversorgung mit einer Ener-

gieversorgungseinrichtung (107) verbindet.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass

5

- wenigstens ein zweiter Wagen (101.2) über eine Kopplungseinrichtung (102.1) an den ersten Wagen (101.1) angekoppelt wird und
- als für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung (104, 105) repräsentative Erfassungsgröße einen an einem Anschluss (102.4) der Kopplungseinrichtung (102.1) anliegenden Signale erfasst wird, wobei
- die für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung (104, 105) repräsentative Erfassungsgröße insbesondere ein an dem Anschluss (102.4) der Kopplungseinrichtung (102.1) anliegendes Spannungsniveau ist.

10

15

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass als eine für die zu verwendende Datenübertragungseinrichtung repräsentative Erfassungsgröße eine für den Schaltzustand eines manuell betätigbaren Auswahl Schalters (103.5) repräsentative Größe erfasst wird.

20

25

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass

- wenigstens ein zweiter Wagen (101.2) mit dem ersten Wagen (101.1) gekoppelt wird, wobei
- der zweite Wagen (101.2) keine Datenübertragungseinrichtung des ersten Typs sowie eine Datenübertragungseinrichtung (106) eines dritten Typs umfasst, die mit der Datenübertragungseinrichtung (105) des zweiten Typs des ersten Wagens (101.1) über eine Kopplungseinrichtung (102.1) gekoppelt wird,
- der dritte Typ zumindest mit dem zweiten Typ kompatibel ist, insbesondere mit dem zweiten Typ identisch ist, und
- die Steuereinrichtung (103; 203) nach der Kopplung auf die Nutzung der zweiten Datenübertragungseinrichtung (105) umschaltet.

30

35

40

45

50

55

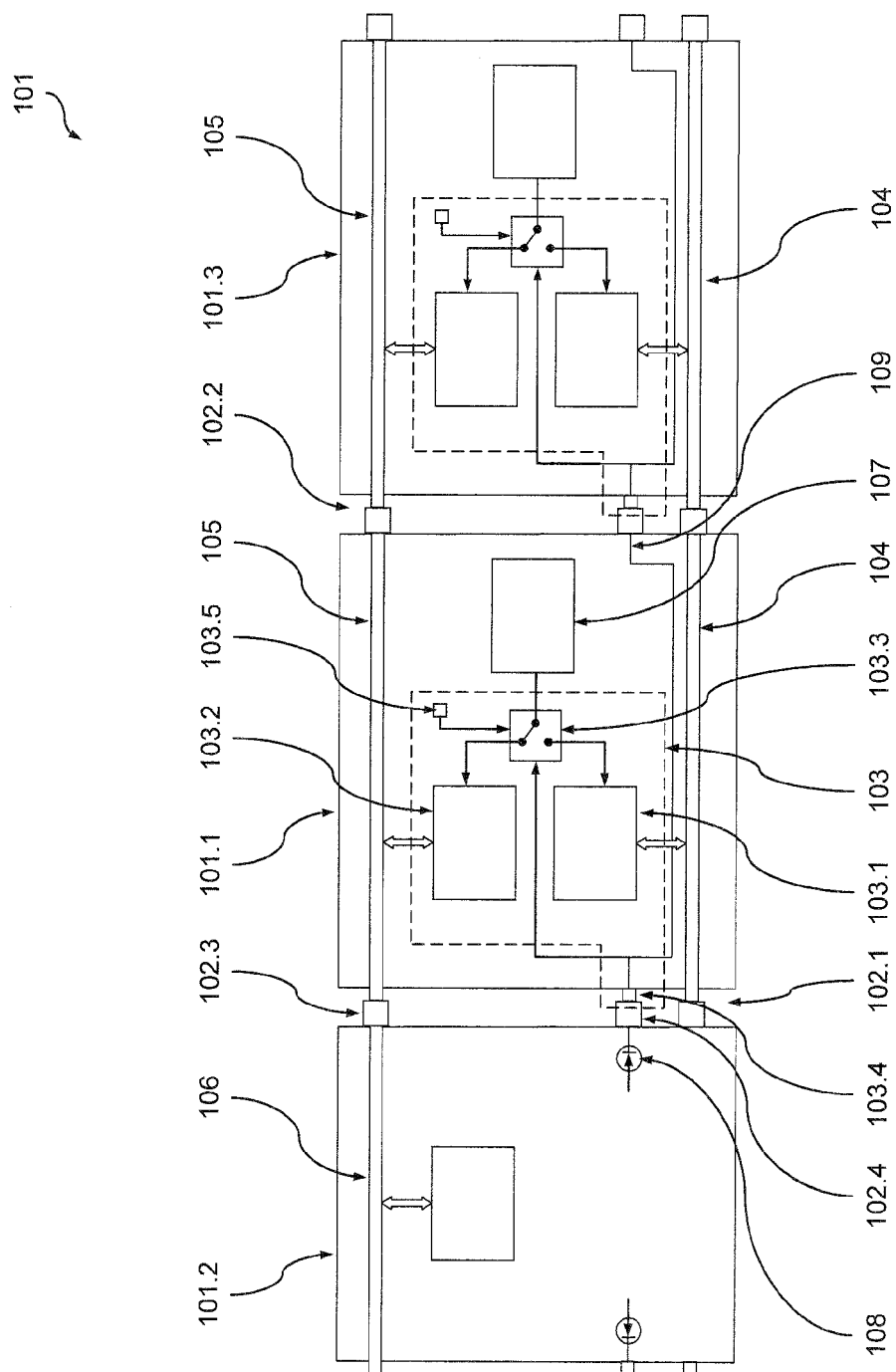


Fig. 1

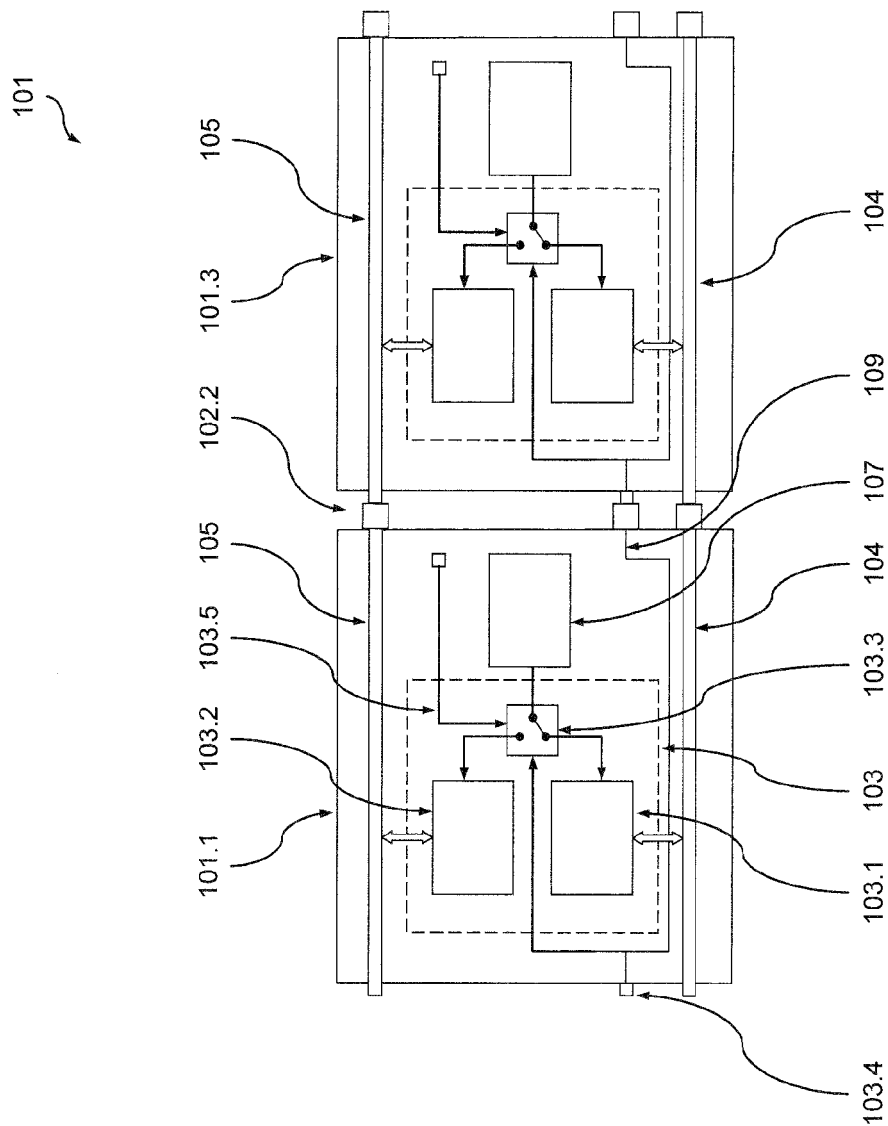


Fig. 2

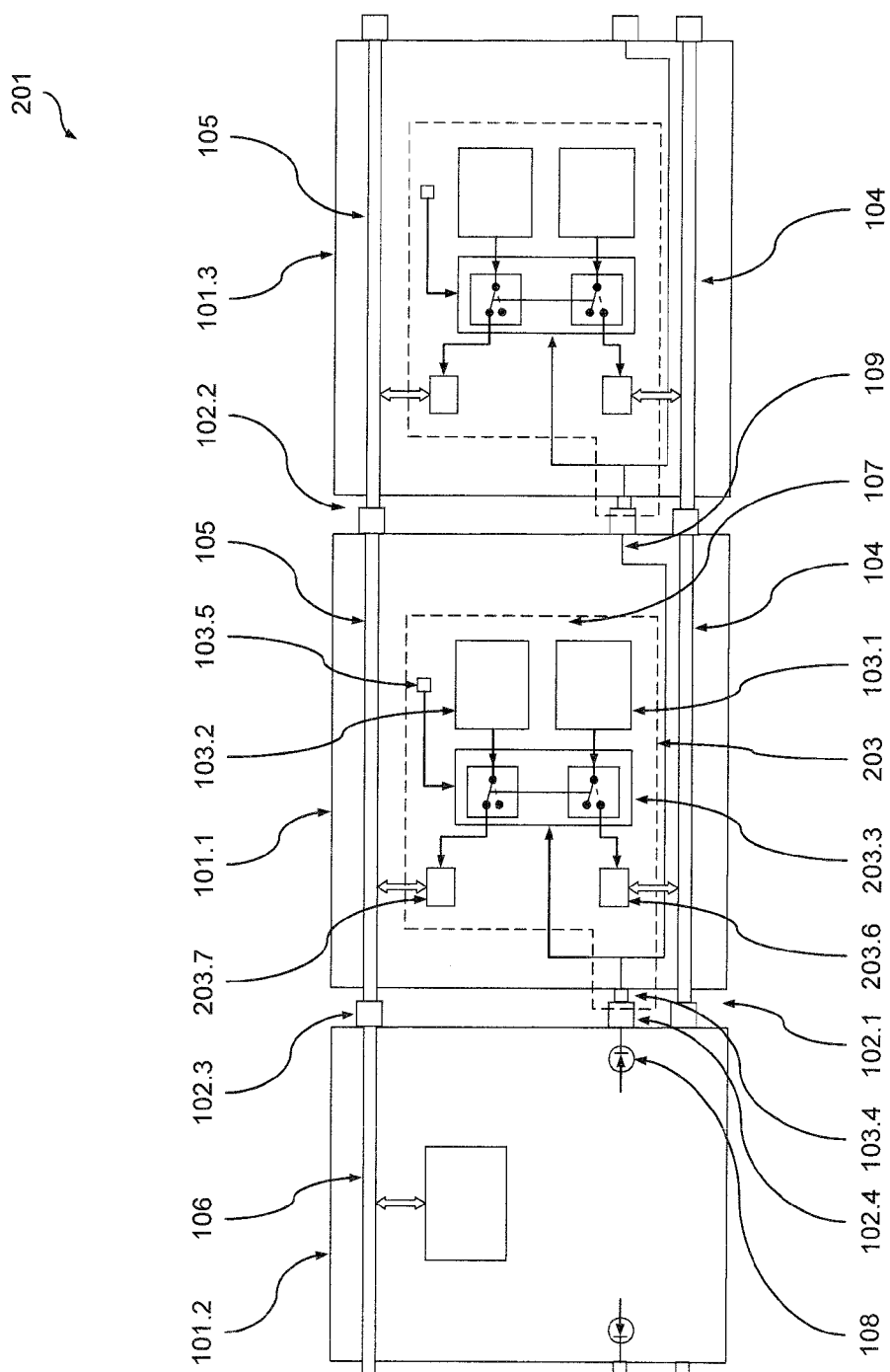


Fig. 3