



(10) **DE 10 2014 200 345 A1** 2015.07.16

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 200 345.8**

(22) Anmeldetag: **10.01.2014**

(43) Offenlegungstag: **16.07.2015**

(51) Int Cl.: **H04L 12/28 (2006.01)**

H04W 84/20 (2009.01)

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

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 103 06 973 A1

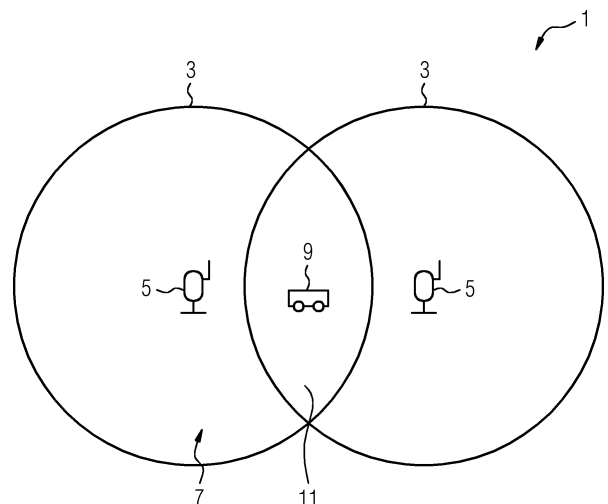
(72) Erfinder:
Linzmaier, Klaus-Peter, 73650 Winterbach, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Datenübertragung in einem segmentierten Kommunikationsnetz**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung in einem Kommunikationsnetz (1), das in mehrere jeweils ein Übertragungsmedium (7) aufweisende Segmente (3) aufgeteilt ist und wenigstens einen Slaveteilnehmer (9) aufweist. Jedes Segment (3) wird mit einem Segmentmaster (5) versehen und je zwei benachbarte Segmente (3) werden durch einen Übergangsbereich (11) verbunden. Ein Segmentmaster (5) und ein Slaveteilnehmer (9), der sich in dem Segment (3) des Segmentmasters (5) oder in einem dieses Segment (3) mit einem benachbarten Segment (3) verbindenden Übergangsbereich befindet, kommunizieren über das Übertragungsmedium (7) des Segments (3) des Segmentmasters (5), wobei der Segmentmaster (5) dem Slaveteilnehmer (9) wenigstens ein Sendezeitintervall zum Senden von Nachrichten zuteilt, so dass sich die von dem Segmentmaster (5) zugeteilten Sendezeitintervalle nicht überschneiden. Ein Slaveteilnehmer (9) innerhalb eines Übergangsbereiches prüft vor dem Senden einer Nachricht, ob die Übertragungsmedien (7) beider durch den Übergangsbereich (11) verbundene Segmente (3) frei zum Senden einer Nachricht sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Datenübertragung in einem Kommunikationsnetz, das in mehrere Segmente, die jeweils einen Segmentmaster und ein Übertragungsmedium aufweisen, aufgeteilt ist und wenigstens einen Slaveteilnehmer aufweist.

[0002] Segmentierte Kommunikationsnetze sind beispielsweise auf dem Gebiet des Mobilfunks bekannt, wobei die Segmente eines Mobilfunknetzes dessen Funkzellen sind. Ferner sind segmentierte Kommunikationsnetze beispielsweise für Förder- oder Transportsysteme mit schienengeführten Transporteinheiten bekannt, bei denen Schienenstrecken in verschiedene Schienensegmente unterteilt sind, innerhalb derer Kommunikationssegmente installiert werden. Derartige Kommunikationsnetze weisen mobile Teilnehmer auf, die sich in verschiedenen Segmenten aufhalten können, und für die bei einem Wechsel von einem Segment in ein anderes Segment die Datenübertragung entsprechend umzustellen ist.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Verfahren zur Datenübertragung in einem segmentierten Kommunikationsnetz anzugeben.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0005] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden Daten in einem Kommunikationsnetz übertragen, das in mehrere jeweils ein Übertragungsmedium aufweisende Segmente aufgeteilt ist und wenigstens einen Slaveteilnehmer aufweist. Dabei wird jedes Segment mit einem Segmentmaster zur Koordinierung der Datenübertragung in dem Segment versehen und je zwei benachbarte Segmente werden durch einen mit den Übertragungsmedien beider Segmente verbundenen Übergangsbereich verbunden. Ein Segmentmaster und ein Slaveteilnehmer, der sich in dem Segment des Segmentmasters oder in einem dieses Segment mit einem benachbarten Segment verbindenden Übergangsbereich befindet, kommunizieren über das Übertragungsmedium des Segments des Segmentmasters durch Senden von Nachrichten, wobei der Segmentmaster dem Slaveteilnehmer wenigstens ein Sendezeitintervall zum Senden von Nachrichten zuteilt, so dass sich die von dem Segmentmaster zugeteilten Sendezeitintervalle nicht überschneiden. Ein Slaveteilnehmer innerhalb eines Übergangsbereiches prüft vor dem Senden einer Nachricht, ob die Übertragungsmedien beider durch den Übergangsbereich verbundenen Segmente frei zum Senden einer Nachricht sind, und sen-

det die Nachricht nur, wenn die Prüfung ergibt, dass beide Übertragungsmedien frei zum Senden einer Nachricht sind.

[0007] Das Verfahren ermöglicht eine weitgehend kollisionsfreie Datenübertragung in einem segmentierten Kommunikationsnetz, das mobile Slaveteilnehmer aufweist, die ihre Positionen zwischen verschiedenen Segmenten des Kommunikationsnetzes verändern können. Dazu werden ein Master-Slave-Prinzip und eine Belegungsprüfung von Übertragungsmedien zu einem Medienzugriffsverfahren kombiniert, um Datenkollisionen bei der Datenübertragung über die Übertragungsmedien zu vermeiden.

[0008] Bei dem verwendeten Master-Slave-Prinzip wird jedes Segment mit einem Segmentmaster versehen, der Slaveteilnehmern, die sich in seinem Segment oder in einem Übergangsbereich zu einem benachbarten Segment befinden, sich nicht überschneidende Sendezeitintervalle zum Senden von Nachrichten zuteilt. Dadurch greift zu jedem Zeitpunkt immer nur höchstens eine sich in einem bestimmten Segment befindende Netzkomponente (der Segmentmaster oder ein Slaveteilnehmer) auf das Übertragungsmedium des jeweiligen Segments zu.

[0009] Bei einem Segmentwechsel eines Slaveteilnehmers von einem Segment in ein anderes Segment durchquert der Slaveteilnehmer einen die beiden Segmente verbindenden Übergangsbereich, in dem er Nachrichten aus den beiden Segmenten empfängt und Nachrichten in beide Segmente senden kann. Ohne weitere Maßnahmen könnte dies zu Datenkollisionen führen, wenn dem Slaveteilnehmer von dem Segmentmaster eines der beiden Segmente ein Sendezeitintervall zugeteilt wird, in dem das Übertragungsmedium des anderen Segments bereits belegt ist.

[0010] Um derartige Datenkollisionen zu vermeiden, sieht das erfindungsgemäße Verfahren eine Belegungsprüfung der Übertragungsmedien vor, bei der ein Slaveteilnehmer, der sich in einem Übergangsbereich befindet, vor dem Senden prüft, ob die Übertragungsmedien beider durch den Übergangsbereich verbundenen Segmente frei zum Senden einer Nachricht sind, und die Nachricht nur sendet, wenn diese Prüfung ergibt, dass beide Übertragungsmedien frei zum Senden einer Nachricht sind. Auf diese Weise wird eine Datenkollision, die von einem Slaveteilnehmer in einem Übergangsbereich verursacht wird, zwar nicht völlig ausgeschlossen, aber ihre Wahrscheinlichkeit wird erheblich reduziert. Verbleibende Datenkollisionen, die beispielsweise durch gleichzeitiges Senden von Nachrichten eines Slaveteilnehmers in einem Übergangsbereich und einer Netzkomponente in einem der durch den Übergangsbereich verbundenen Segmente entstehen, werden separat behandelt (was zu einer Nachrichtenwiederho-

lung führen kann), werden jedoch sehr selten sein und deshalb toleriert.

[0011] Die erfindungsgemäße Vermeidung von Datenkollisionen in einem segmentierten Kommunikationsnetz hat gegenüber anderen Verfahren den Vorteil, dass sie verhältnismäßig einfach und kostengünstig realisierbar ist. Beispielsweise wäre denkbar, Datenkollisionen durch aus Übergangsbereichen gesendeten Nachrichten dadurch zu vermeiden, dass die Zuteilung der Sendezeitintervalle durch die Segmentmaster benachbarter Segmente derart koordiniert wird, dass sich diese Sendezeitintervalle nicht überschneiden. Durch die Verkettung aller Segmente würde dies aber die Koordinierung sämtlicher Segmentmaster erfordern und daher einen wesentlich höheren technischen und finanziellen Aufwand verursachen als die erfindungsgemäße Kombination eines Master-Slave-Prinzips mit einer Belegungsprüfung der Übertragungsmedien. Insbesondere erfordert das erfindungsgemäße Verfahren keine Koordinierung und Synchronisierung der Segmentmaster verschiedener Segmente des Kommunikationsnetzes, d.h. die Segmentmaster verschiedener Segmente arbeiten unabhängig voneinander.

[0012] Ferner kann zur Realisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens auf bereits bekannte Verfahren wie den so genannten Carrier Sense Multiple Access (CSMA) zur Belegungsprüfung der Übertragungsmedien zurückgegriffen werden, die mit kommerziell preisgünstig verfügbaren Komponenten realisiert werden können.

[0013] Insgesamt ermöglicht die Erfindung daher vorteilhaft eine effiziente und dennoch relativ einfach und kostengünstig implementierbare Realisierung einer breitbandigen und weitgehend kollisionsfreien Datenübertragung in einem segmentierten Kommunikationsnetz, wobei weder für die Anzahlen der Segmente und Teilnehmer noch für die Ausdehnung des Kommunikationsnetzes wesentliche Einschränkungen bestehen, da die Segmente praktisch unabhängig voneinander verwaltet werden.

[0014] Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass ein Slaveteilnehmer innerhalb eines Segments vor dem Senden einer Nachricht prüft, ob das Übertragungsmedium des Segments, in dem er sich befindet, frei zum Senden einer Nachricht ist, und die Nachricht nur sendet, wenn die Prüfung ergibt, dass das Übertragungsmedium frei zum Senden einer Nachricht ist.

[0015] Dadurch wird die Belegungsprüfung von Übertragungsmedien durch Slaveteilnehmer nicht nur in Übergangsbereichen, sondern immer, d.h. auch außerhalb der Übergangsbereiche vorgenommen. Dies vereinfacht das Verfahren weiter, da eine Belegungsprüfung nicht von der Position eines Slave-

teilnehmers abhängt. Ferner sehen Standardverfahren der Medienzugriffsverwaltung wie CSMA sowieso eine ständige Belegungsprüfung vor, so dass diese Standardverfahren verwendet werden können, ohne sie modifizieren zu müssen.

[0016] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass von einem Segmentmaster Nachrichten für einen Slaveteilnehmer in einer Nachrichtenwarteschlange zwischengespeichert und in der Nachrichtenwarteschlange zwischengespeicherte Nachrichten gebündelt gesendet werden.

[0017] Mit anderen Worten sammelt ein Segmentmaster Nachrichten für einen Slaveteilnehmer und sendet sie dann gebündelt statt jede Nachricht einzeln zu senden. Dadurch wird der Datenverkehr über das Übertragungsmedium vorteilhaft reduziert bzw. die Effizienz der Nutzung des Übertragungsmediums erhöht.

[0018] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Übertragungsmedien verschiedener Segmente voneinander getrennt werden, so dass Nachrichten aus einem Segment in kein anderes Segment übertragen werden.

[0019] Dadurch wird durch eine strikte Trennung der Segmente vorteilhaft verhindert, dass Nachrichten aus einem Segment in ein anderes Segment übertragen werden und dort Datenkollisionen verursachen.

[0020] Eine dazu alternative Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass jedes Segment als ein Empfangsbereich definiert wird, innerhalb dessen von dem Segmentmaster des Segments gesendete Nachrichten durch einen Slaveteilnehmer und von einem Slaveteilnehmer gesendete Nachrichten durch den Segmentmaster des Segments empfangbar und interpretierbar sind, und ein Übergangsbereich als ein Überlappungsbereich definiert wird, in dem sich benachbarte Segmente überlappen.

[0021] Diese Ausgestaltung der Erfindung ist insbesondere vorteilhaft, wenn Empfangsbereiche durch eine geeignet begrenzte Reichweite, über die Nachrichten innerhalb des Kommunikationsnetzes in ausreichender Qualität zwischen einem Segmentmaster und einem Slaveteilnehmer ausgetauscht werden können, definiert werden können.

[0022] Bei der vorgenannten Ausgestaltung werden die Übertragungsmedien benachbarter Segmente beispielsweise miteinander verbunden oder jeweils als ein Teil eines zusammenhängenden Kommunikationsmediums definiert, falls das Kommunikationsnetz ein derartiges Kommunikationsmedium aufweist.

[0023] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die Nachrichten mittels eines Trägerfrequenzverfahrens übertragen werden.

[0024] Dies ermöglicht vorteilhaft die Nutzung vorhandener Ressourcen und bekannter Verfahren zur Datenübertragung. Insbesondere ermöglicht es die Verwendung bekannter und preisgünstiger Technologien wie der so genannten Powerline Communication (PLC) zur Datenübertragung in segmentierten Netzen.

[0025] Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, das erfindungsgemäße Verfahren zur Datenübertragung in einem Schleifleitungsnetz mit wenigstens einem Schleifleiter und wenigstens einem mit einem Schleifleiter verbundenen und entlang des Schleifleiters bewegbaren Slaveteilnehmer zu verwenden.

[0026] Im Sinne der Erfindung soll unter einem Schleifleitungsnetz ein Netzwerk für ein Transportsystem oder ein Fördersystem mit automatisch gesteuerten Transportfahrzeugen verstanden werden, deren Aufgabe es ist, Material oder Personen zu transportieren und die über Schleifleiter mit Energie und/oder Daten versorgt werden. Üblicherweise weist das Schleifleitungsnetz dabei mehrere Schleifleiter auf, beispielsweise je einen Schleifleiter für jede Phase einer Wechsellspannung, einen Schleifleiter als Schutzleiter und/oder einen oder mehrere Schleifleiter zur Datenübertragung. Beispielsweise gibt es Elektrohängebahnen als Transportsysteme mit Schleifleitungsnetzen. Die Elektrohängebahn ist ein schienengebundenes Fördermittel mit einzeln angetriebenen Transportfahrzeugen. Die Transportfahrzeuge können sich autonom und unabhängig voneinander auf dem Schienensystem bewegen.

[0027] Derartige Schleifleitungsnetze sind häufig und vorteilhaft segmentiert, d.h. in Schleifleitungssegmente unterteilt. Daher eignet sich die Erfindung besonders vorteilhaft zur Datenübertragung in einem segmentierten Schleifleitungsnetz, insbesondere wenn die Segmente des Kommunikationsnetzes Schleifleitungssegmenten zugeordnet werden.

[0028] Dabei umfasst vorzugsweise wenigstens ein Übertragungsmedium zumindest einen Schleifleiter des Schleifleitungsnetzes.

[0029] Dadurch werden vorteilhaft Schleifleiter des Schleifleitungsnetzes zur Datenübertragung verwendet.

[0030] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung von Ausführungsbei-

spielen, die im Zusammenhang mit einer Zeichnung näher erläutert werden.

[0031] Dabei zeigt die einzige Figur rein schematisch ein Kommunikationsnetz **1**, das in mehrere Segmente **3**, die jeweils einen ortsfesten Segmentmaster **5** und ein Übertragungsmedium **7** aufweisen, aufgeteilt ist und wenigstens einen mobilen Slaveteilnehmer **9** aufweist, der innerhalb der Segmente **3** und zwischen den Segmenten **3** beweglich ist. Je zwei benachbarte Segmente **3** werden durch einen mit den Übertragungsmedien **7** beider Segmente **3** verbundenen Übergangsbereich **11** verbunden. In der Figur sind beispielhaft nur zwei Segmente **3** und ein Übergangsbereich **11** dargestellt. Das Kommunikationsnetz **1** kann jedoch auch mehr als zwei Segmente **3** und entsprechend mehr Übergangsbereiche **11** aufweisen.

[0032] Ein Segmentmaster **5** und ein Slaveteilnehmer **9**, der sich in dem Segment **3** des Segmentmasters **5** oder in einem dieses Segment **3** mit einem benachbarten Segment **3** verbindenden Übergangsbereich **11** befindet, kommunizieren über das Übertragungsmedium **7** des Segments **3** des Segmentmasters **5** durch Senden von Nachrichten. Dabei teilt der Segmentmaster **5** dem Slaveteilnehmer **9** mittels wenigstens einer Nachricht wenigstens ein Sendezeitintervall zu, innerhalb dessen der Slaveteilnehmer **9** selbst Nachrichten senden darf, so dass sich die von dem Segmentmaster **5** zugeteilten Sendezeitintervalle nicht überschneiden. Sendezeitintervalle haben beispielsweise Längen im einstelligen Millisekundenbereich.

[0033] Vorzugsweise werden dabei von einem Segmentmaster **5** Nachrichten für einen Slaveteilnehmer **9** in einer Nachrichtenwarteschlange zwischengespeichert und in der Nachrichtenwarteschlange zwischengespeicherte Nachrichten werden gebündelt gesendet.

[0034] Die Segmentmaster **5** sind beispielsweise jeweils als ein Modem ausgebildet. Die Slaveteilnehmer **9** können ebenfalls jeweils als ein (mobiles) Modem ausgebildet sein oder ein oder mehrere Modems umfassen.

[0035] Ein Slaveteilnehmer **9**, der sich innerhalb eines Übergangsbereiches **11** befindet, prüft vor dem Senden einer Nachricht, ob die Übertragungsmedien **7** beider durch den Übergangsbereich **11** verbundenen Segmente **3** frei zum Senden einer Nachricht sind, und sendet die Nachricht nur, wenn die Prüfung ergibt, dass beide Übertragungsmedien **7** frei zum Senden einer Nachricht sind. Entsprechend prüft ein Slaveteilnehmer **9**, der sich innerhalb eines Segments **3** außerhalb eines Übergangsbereiches **11** befindet, vor dem Senden einer Nachricht, ob das Übertragungsmedium **7** des Segments **3**, in dem er sich

befindet, frei zum Senden einer Nachricht ist, und sendet die Nachricht nur, wenn die Prüfung ergibt, dass das Übertragungsmedium **7** frei zum Senden einer Nachricht ist. Dabei wird von einem Slaveteilnehmer **9** eine Nachricht natürlich nur innerhalb eines ihm dafür zugeteilten Sendezeitintervalls gesendet.

[0036] Die Übertragungsmedien **7** und Übergangsbereiche **11** können je nach Anwendung und Ausgestaltung des Kommunikationsnetzes **1** verschieden ausgebildet sein.

[0037] Beispielsweise können die Übertragungsmedien **7** verschiedener Segmente **3** voneinander getrennt sein, so dass Nachrichten aus einem Segment **3** in kein anderes Segment **3** übertragen werden. Dies kann beispielsweise realisiert werden, indem die Übertragungsmedien **7** jeweils als Leitungen ausgebildet werden, über die Daten übertragbar sind, wobei die Leitungen verschiedener Segmente **3** physikalisch voneinander getrennt werden oder durch Netzwerkkomponenten eine Datenübertragung zwischen verschiedenen Segmenten **3** unterbunden wird. In derartigen Fällen sind Leitungen zweier benachbarter Segmente **3** beispielsweise bis in einen diese Segmente **3** verbindenden Übergangsbereich **11** geführt.

[0038] Alternativ können die Übertragungsmedien **11** benachbarter Segmente **3** miteinander verbunden sein oder jeweils als ein Teil eines zusammenhängenden Kommunikationsmediums definiert werden. In diesem Fall wird jedes Segment **3** durch eine Reichweite definiert, über die Nachrichten in ausreichender Qualität zwischen einem Segmentmaster **5** und einem Slaveteilnehmer **9** ausgetauscht werden können. Beispielsweise werden Nachrichten über eine durchgehende Leitung übertragen und als Segment **3** wird ein Empfangsbereich über eine Reichweite der Datenübertragung zwischen dem Segmentmaster **5** und einem Slaveteilnehmer **9** entlang der Leitung definiert. In derartigen Fällen wird ein Übergangsbereich **11** als ein Überlappungsbereich definiert, in dem sich benachbarte Segmente **3** überlappen, d.h. in dem Nachrichten zwischen einem Slaveteilnehmer **9** und den Segmentmastern **5** der beiden Segmente **3** in ausreichender Qualität ausgetauscht werden können.

[0039] Das Kommunikationsnetz **1** wird beispielsweise zur Datenübertragung in einem Schleifenetz mit wenigstens einem Schleifleiter und wenigstens einem mit einem Schleifleiter verbindbaren und entlang des Schleifleiters bewegbaren Slaveteilnehmer **9** verwendet. Beispielsweise sind die Slaveteilnehmer **9** dabei Elektrohängebahnen und werden beispielsweise zur Automobilherstellung verwendet. Ein Schleifleiter wird dabei beispielsweise als Übertragungsmedium **7** oder Teil eines Übertragungsmediums **7** verwendet und die Nachrichten können beispielsweise mittels eines Trägerfrequenzverfahrens,

einer so genannten Powerline Communication (PLC), übertragen werden.

[0040] Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung in einem Kommunikationsnetz (**1**), das in mehrere jeweils ein Übertragungsmedium (**7**) aufweisende Segmente (**3**) aufgeteilt ist und wenigstens einen Slaveteilnehmer (**9**) aufweist, wobei

– jedes Segment (**3**) mit einem Segmentmaster (**5**) zur Koordinierung der Datenübertragung in dem Segment (**3**) versehen wird,

– je zwei benachbarte Segmente (**3**) durch einen mit den Übertragungsmedien (**7**) beider Segmente (**3**) verbundenen Übergangsbereich (**11**) verbunden werden,

– ein Segmentmaster (**5**) und ein Slaveteilnehmer (**9**), der sich in dem Segment (**3**) des Segmentmasters (**5**) oder in einem dieses Segment (**3**) mit einem benachbarten Segment (**3**) verbindenden Übergangsbereich (**11**) befindet, über das Übertragungsmedium (**7**) des Segments (**3**) des Segmentmasters (**5**) durch Senden von Nachrichten kommunizieren, wobei der Segmentmaster (**5**) dem Slaveteilnehmer (**9**) wenigstens ein Sendezeitintervall zum Senden von Nachrichten zuteilt, so dass sich die von dem Segmentmaster (**5**) zugeteilten Sendezeitintervalle nicht überschneiden,

– ein Slaveteilnehmer (**9**) innerhalb eines Übergangsbereiches (**11**) vor dem Senden einer Nachricht prüft, ob die Übertragungsmedien (**7**) beider durch den Übergangsbereich (**11**) verbundenen Segmente (**3**) frei zum Senden einer Nachricht sind, und die Nachricht nur sendet, wenn die Prüfung ergibt, dass beide Übertragungsmedien (**7**) frei zum Senden einer Nachricht sind.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Slaveteilnehmer (**9**) innerhalb eines Segments (**3**) vor dem Senden einer Nachricht prüft, ob das Übertragungsmedium (**7**) des Segments (**3**), in dem er sich befindet, frei zum Senden einer Nachricht ist, und die Nachricht nur sendet, wenn die Prüfung ergibt, dass das Übertragungsmedium (**7**) frei zum Senden einer Nachricht ist.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass von einem Segmentmaster (**5**) Nachrichten für einen Slaveteilnehmer (**9**) in einer Nachrichtenwarteschlange zwischengespeichert und in der Nachrichtenwarte-

schlange zwischengespeicherte Nachrichten gebündelt gesendet werden.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungsmedien (7) verschiedener Segmente (3) voneinander getrennt werden, so dass Nachrichten aus einem Segment (3) in kein anderes Segment (3) übertragen werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass jedes Segment (3) als ein Empfangsbereich definiert wird, innerhalb dessen von dem Segmentmaster (5) des Segments (3) gesendete Nachrichten durch einen Slaveteilnehmer (9) und von einem Slaveteilnehmer (9) gesendete Nachrichten durch den Segmentmaster (5) des Segments (3) empfangbar und interpretierbar sind, und ein Übergangsbereich (11) als ein Überlappungsbereich definiert wird, in dem sich benachbarte Segmente (3) überlappen.

6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungsmedien (7) benachbarter Segmente (3) miteinander verbunden werden.

7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kommunikationsnetz (1) ein zusammenhängendes Kommunikationsmedium aufweist und die Übertragungsmedien (7) der einzelnen Segmente (3) jeweils als ein Teil des Kommunikationsmediums definiert werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nachrichten mittels eines Trägerfrequenzverfahrens übertragen werden.

9. Verwendung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Datenübertragung in einem Schleifleitungsnetz mit wenigstens einem Schleifleiter und wenigstens einem mit einem Schleifleiter verbundenen und entlang des Schleifleiters bewegbaren Slaveteilnehmer (9).

10. Verwendung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens ein Übertragungsmedium (7) zumindest einen Schleifleiter des Schleifleitungsnetzes umfasst.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

