

(19)



(11)

EP 2 597 009 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
31.12.2014 Patentblatt 2015/01

(51) Int Cl.:
B61L 27/00 ^(2006.01) **B61L 7/10** ^(2006.01)
B61L 3/12 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11190760.6**

(22) Anmeldetag: **25.11.2011**

(54) **Verfahren und System zum Übertragen von Zustandsdaten einer eine
Verkehrsbeeinflussungskomponente ansteuernden Kontrolleinheit**

Method and system for transferring status data of a control unit controlling a traffic influencing component

Procédé et système de transmission de données d'état d'une unité de contrôle commandant un
composant d'influence du trafic

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.05.2013 Patentblatt 2013/22

(73) Patentinhaber: **Siemens Schweiz AG
8047 Zürich (CH)**

(72) Erfinder:
• **Schmid, Rolf
8712 Stäfa (CH)**

• **Berger, Stefan
8450 Andelfingen (CH)**

(74) Vertreter: **Maier, Daniel Oliver et al
Siemens AG
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 1 172 274 EP-A1- 1 594 101
EP-A1- 2 295 306 EP-A2- 2 236 389
WO-A9-2010/102898**

EP 2 597 009 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und ein System zum Übertragen von Zustandsdaten einer Kontrolleinheit, die eine erste Verkehrsbeeinflussungskomponente, insbesondere eine Transparent- oder Fixdatenbalise, ansteuert.

[0002] In Verkehrssystemen (Strasse, Schiene, Luft, Wasser) müssen die Verkehrsströme gesteuert und besonders - mit Ausnahme des Strassenverkehrs - die einzelnen Fahrzeuge mittels Sicherungseinrichtungen sicher entlang eines vorgesehenen Verkehrsweges gelenkt werden. Hierzu werden beispielsweise im Eisenbahnverkehr sehr umfangreiche Zugsicherungseinrichtungen eingesetzt, die Leitsystem, Stellwerke sowie die Zug- und Streckenausrüstung umfassen. Im Besonderen die Streckenausrüstung mit Signalen, Weichen, punkt- und linienförmigen Datenübertragungseinrichtungen (Balisen und Loop-Kabeln), Achszählern, Gleisstromkreisen und dergleichen ist zur Erreichung der geforderten Sicherheitsniveaus aufwendig ausgestaltet. Mit dem Einzug des neuen europäischen Standards für die Zugsicherung (ETCS Level 0 bis 3 und ETCS L1 Limited Supervision) bestehen daher hohe Anforderungen an die Infrastrukturbetreiber, im Rahmen des Investitionsschutzes und der zur Verfügung stehenden Gelder ihre Strecken sicherheitstechnisch aufzurüsten und auf einem hohen Niveau zu betreiben. Hierbei kommt der Wartung und Diagnose besonders der dezentral angeordneten Einheiten eine hohe Bedeutung zu.

[0003] Eine weitere wichtige Randbedingung stellt die Anforderung der Einsparung elektrischer Energie beim Betrieb des Verkehrsnetzes sowie generell die Einsparung von Ressourcen bei der Errichtung der Verkehrswegdar. Hierzu werden die dezentralen Einheiten, wie z.B. die Steuerungs- und Kontrolleinheiten von Signalen, Weichen, Balisen und dergleichen, zum Teil bewusst aufgrund der limitierten Kabellängen bei einer elektrischen Versorgung aus dem Stellwerk heraus auch zunehmend autonom betrieben. Es werden daher vermehrt solargespiesene Spannungsversorgungen eingesetzt, bei denen die gewonnenen beschränkten Energiemengen von den dezentralen Einheiten besonders effektiv genutzt werden sollen. Wegen der Wichtigkeit der Diagnosemöglichkeiten für derartige dezentrale Einheiten muss daher für die Übertragung der Diagnosedaten eine gewisse Optimierung der zu diesem Zweck aufgenommenen elektrischen Leistung erzielt werden.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein System zum Übertragen von Zustandsdaten einer Kontrolleinheit, die eine erste Verkehrsbeeinflussungskomponente ansteuert, anzugeben, die sich durch eine geringe Leistungsaufnahme bei gleichzeitig hoher Verfügbarkeit auszeichnen.

[0005] Bezüglich des Verfahrens wird diese Aufgabe erfindungsgemäss durch ein Verfahren zum Übertragen von Zustandsdaten einer Kontrolleinheit, die eine erste Verkehrsbeeinflussungskomponente, insbesondere ei-

ne Transparent- oder Festdatenbalise, ansteuert, gelöst, bei dem die folgenden Verfahrensschritte umfasst sind:

- a) Bereitstellen der Zustandsdaten auf der Kontrolleinheit;
- b) Periodisches Einkoppeln der Zustandsdaten in einen Strompfad, der eine zweite Verkehrsbeeinflussungskomponente, insbesondere ein Signal, und eine Verkehrssteuerungszentraleinheit, insbesondere ein Stellwerk, verbindet;
- c) Auskoppeln der Zustandsdaten aus dem Strompfad in der Verkehrssteuerungszentraleinheit; und
- d) Übertragen der ausgekoppelten Zustandsdaten an eine Infrastrukturüberwachungseinheit.

[0006] Bezüglich des System wird diese Aufgabe erfindungsgemäss durch ein System zum Übertragen von Zustandsdaten einer

[0007] Kontrolleinheit, die eine erste Verkehrsbeeinflussungskomponente, insbesondere eine Transparent- oder Festdatenbalise, ansteuert, gelöst, umfassend:

- a) Datenverarbeitungsmittel zum Bereitstellen der Zustandsdaten auf der Kontrolleinheit;
- b) einen Strompfad, der eine zweite Verkehrsbeeinflussungskomponente, insbesondere ein Signal, und eine Verkehrssteuerungszentraleinheit, insbesondere ein Stellwerk, verbindet und Mittel zum periodischen Einkoppeln der Zustandsdaten in den Strompfad;
- c) Mittel zum Auskoppeln der Zustandsdaten aus dem Strompfad in der Verkehrssteuerungszentraleinheit; und
- d) Mittel zum Übertragen der ausgekoppelten Zustandsdaten an eine Infrastrukturüberwachungseinheit.

[0008] Auf diese Weise können die Zustandsdaten zuverlässig über einen bestehenden Strompfad und aufgrund der nur periodischen Einkopplung besonders energiesparend an die Infrastrukturüberwachungseinheit übertragen werden. Die Zustandsdaten werden damit sozusagen parasitär über den bestehenden Strompfad übertragen.

[0009] Die gewünschte Energieeffizienz wird besonders dann unterstützt, wenn das periodische Einkoppeln eine erste Zeitdauer beträgt und das Intervall bis zur nächsten Einkopplung eine zweite Zeitdauer beträgt, wobei die zweite Zeitdauer gross gegen die erste Zeitdauer ist. Typischerweise kann die erste Zeitdauer dabei etwa 10 bis 500 ms, vorzugsweise 50 bis 200 ms, betragen. Die zweite Zeitdauer, also der zeitliche Abstand zwischen zwei Übertragungen, kann typischerweise im Bereich von einigen Sekunden bis zu einigen Minuten liegen. Auch hier ergeben sich vorzugsweise mittlere Zeitdauern von 20 bis 200 Sekunden.

[0010] Ein besonders energieoptimiertes Datenübertragungsverfahren kann erzielt werden, wenn die Diag-

nosedaten mittels eines Zeitschlitzmultiplex-Verfahrens, wie dieses beispielsweise aus dem ISDN-Standard oder der Feldbustechnologie (FSK, PSK etc.) in der Telekommunikation bekannt ist, übertragen werden.

[0011] Um eine Quittierung des Empfangs der Diagnosedaten sowie auch die Übersendung anderer Daten zu ermöglichen, kann es vorteilhaft sein, dass sich nach dem Einkoppeln der Zustandsdaten im Uplink, d.h. in Richtung zur Verkehrssteuerungszentraleinheit hin, nach einem Pausenintervall ein Einkoppeln von Daten im Downlink, d.h. in Richtung zur Kontrolleinheit hin, anschließt. Ein derartiges Pausenintervall kann beispielsweise eine Länge von 1 bis 100 ms, vorzugsweise etwa 10 bis 50 ms, aufweisen.

[0012] Um die Rückwirkungsfreiheit gewährleisten und die Beeinflussung auf das Fremdkabelsystem möglichst klein halten zu können, kann es in einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Kontrolldaten im Uplink und/oder die Daten im Downlink in einem Frequenzbereich von 5 kHz bis 100 kHz induktiv, d.h. galvanisch getrennt, eingekoppelt werden.

[0013] Um eine hohe Verfügbarkeit der Diagnosedaten gewährleisten zu können, kann es in einer weiteren Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass für den Fall, dass die zweite Verkehrsbeeinflussungskomponente mehrere Strompfade aufweist, für die Einkopplung der Strompfad gewählt wird, der die höchste Bestromungszeit aufweist. In einer vorteilhaften Ausgestaltung dieser Lösung kann eine Einkopplung in einen Lampenstromkreis einer Signallampe vorgesehen sein, wobei vorzugsweise der Lampenstromkreis der HALT- oder NOTHALT-repräsentierenden Signallampe verwendet wird. Damit ist der Strompfad der HALT- oder NOTHALT-Signallampe hier der eigentlich fast permanent bestromte niederohmige Signalpfad (das Rotlicht leuchtet nur in den Phasen der Grünlichts oder Grün/Orange-Licht nicht), sodass die Einkopplung nach dem Stromschlaufenprinzip vorgenommen werden kann.

[0014] Das vorliegende Verfahren kann besonders gut für Kontrolleinheiten eingesetzt werden, die autonom elektrisch versorgt werden. Hierzu eignet sich grundsätzlich jede Art von autonomer Versorgung, wie z.B. mittels Photovoltaikzellen, Windräder, Traktionsrückströme und dergleichen.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den übrigen Unteransprüchen ausgeführt.

[0016] Vorteilhafte Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung werden anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 in einer schematischen Darstellung ein System zur Übertragung von Zustandsdaten einer gleisseitigen Kontrolleinheit für eine Transparentdatenbalise; und

Figur 2 in schematischer Darstellung die Datenübertragung der Zustandsdaten im Zeitschlitzmul-

tiplex-Verfahren.

[0017] Die Figur 1 zeigt in einer schematischen Darstellung ein System 2 zur Übertragung von Zustandsdaten einer gleisseitigen Kontrolleinheit 4 für eine Transparentdatenbalise, nachfolgend kurz Balise 6 genannt. Der Balise 6 beigeordnet ist eine Fixdatenbalise 8, die wie der Name schon zeigt, fest implementierte Telegramme, wie zum Beispiel eine Ortsinformation, überträgt. Derartige Paare von Balise 6 und Fixdatenbalise 8 werden besonders bei der Zugsicherung nach ETCS Level 0 und ETCS Level 1 oder ETCS L1LS eingesetzt, wo die Balise 6 eingesetzt wird, um von einem Signal 10 angezeigte Signalbegriffe auf ein Steuergerät eines hier nicht weiter dargestellten Eisenbahnfahrzeug zu übertragen.

[0018] Das Signal 10 wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel direkt von einem Relaisstellwerk, RSTW 12 genannt, angesteuert. Die im RSTW 12 generierten Zustandsdaten der von dem RSTW gesteuerten und/oder überwachten Komponenten, wie z.B. das Signal 10, werden über Transceiver eines Gateways 14 mittels Ethernet-Verbindung zu einem Infrastruktur-Server oder WEB Service 16 übertragen, der über entsprechende Anzeigergeräte 18 die empfangenen Informationen optisch und/oder akustisch aufbereitet.

[0019] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird die Kontrolleinheit 4 mittels eines Photovoltaik-Panels 20 mit elektrischer Energie versorgt. Die Kontrolleinheit 4 legt den entsprechenden von einem Zustandsautomat 22 erhaltenen Signalbegriff an der Balise 6 an. Mittels Telepowering wird dieser Signalbegriff von dem Schienenfahrzeug ausgelesen und im Fahrzeugsteuergerät weiterverarbeitet.

[0020] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird ein energiearmes bzw. energioptimiertes Datenübertragungsverfahren für die Einkopplung der Zustandsdaten der Kontrolleinheit 4 im Zeitschlitzmultiplexverfahren angewendet. Die Zustands- oder auch Diagnosedaten werden zur Energieeinsparung zyklisch in einem Zeitfenster von weniger als 100ms, jedoch nur alle 20 bis 30s übertragen. Um eine bidirektionale Verbindung zu ermöglichen, wird nach dem Sendezyklus automatisch auf den Empfangsmodus während eines Zeitfensters von ebenfalls kleiner 100ms umgeschaltet. Nur in diesem Zeitfenster kann die Kontrolleinheit 4 mittels ihrer hier nicht weiter dargestellten Transceiver Daten empfangen und konsumiert dementsprechend auch nur in diesem Zeitfenster elektrische Energie. Nach Ablauf des Zeitfensters geht die dezentrale Kontrolleinheit 4 hinsichtlich der Datenanbindung in den Schlafmodus. Da der Schlafmodus einige Zehn Sekunden (Beispiel 20 bis 30s dauert, resultiert gemittelt eine Datenübertragung mit pW- Energieverbrauch.

[0021] Zur Übertragung der Zustandsdaten werden bereits installierte Signaladern 24 und das Stromschlaufenprinzip verwendet.

[0022] Vorliegend wird in einen Lampenstromkreis 24 einer Nothalt-Signallampe 25 eingekoppelt. Um die

Rückwirkungsfreiheit gewährleisten und die Beeinflussung auf das Fremdkabelsystem klein halten zu können, werden die Signale in einem Frequenzbereich von 5kHz bis 100kHz induktiv, d.h. als Strom, in einem definierten Zeitfenster eingekoppelt. Die Verbindung kann uni- bzw. bidirektional erfolgen. Für eine reine Diagnoseanbindung kann die Verbindung jedoch unidirektional gestaltet sein. Um eine Datenkollision zu vermeiden, wird ein Protokoll-Stack gemäss TCP (Anti-kollisions- Algorithmen) oder ein Zeitschlitz-Verfahren (der Master im RSTW 12 bestimmt die Zeitfenster pro Teilnehmer) angewendet.

[0023] In Figur 1 erfolgt die Ankopplung mittels eines Klapp-Magnetringkreises 26. Im Signalstrompfad 24 wirkt dieser mit einem Übersetzungsverhältnis von 1:X. Vorzugsweise wird das Übersetzungsverhältnis von 1:20 (bis 1:100) aufgrund einer optimalen Signalanpassung gewählt. Das Gateway 14 bereitet die bidirektionalen Signale auf ein geeignetes Protokoll (hier Ethernet) auf. Die ausgekoppelten Zustandsdaten werden so über Ethernet-Verbindungen zu dem Infrastruktur-Client übertragen.

[0024] Figur 2 zeigt in einer schematischen Weise die Datenübertragung der Zustandsdaten im Zeitschlitzverfahren. Bei einer Leistungsaufnahme von 200 mW über 75 ms werden die Daten im Uplink von der Kontrolleinheit 4 zum RSTW 12 übertragen. Danach schliesst sich eine Übertragungspause von 10 ms an, gefolgt einer Datenübertragung mit denselben Parameter im Downlink vom RSTW 12 zur Kontrolleinheit 4. Danach schliesst sich eine Pause von 30 s an und die Übertragung beginnt dann von Neuem. Insgesamt resultiert so ein Energieverbrauch im μ W-Bereich.

[0025] Die Zustandsdaten werden in Datenpaketen übertragen, die typischerweise einen Header HD, eine Identifikation ID, Nutzdaten DATA und eine Prüfsumme CRC umfassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Zustandsdaten (DATA) einer Kontrolleinheit (4), die eine erste Verkehrsbeeinflussungskomponente (6), insbesondere eine Transparent- oder Festdatenbalise, ansteuert, umfassend die folgenden Verfahrensschritte:

- a) Bereitstellen der Zustandsdaten (DATA) auf der Kontrolleinheit (4);
- b) Periodisches Einkoppeln der Zustandsdaten (DATA) in einen Strompfad (24), der eine zweite Verkehrsbeeinflussungskomponente (10), insbesondere ein Signal, und eine Verkehrssteuerungszentraleinheit (12), insbesondere ein Stellwerk, verbindet;
- c) Auskoppeln der Zustandsdaten (DATA) aus dem Strompfad (24) in der Verkehrssteuerungszentraleinheit (12); und
- d) Übertragen der ausgekoppelten Zustandsda-

ten (DATA) an eine Infrastrukturüberwachungseinheit (16).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das periodische Einkoppeln eine erste Zeitdauer beträgt und das Intervall bis zur nächsten Einkopplung eine zweite Zeitdauer beträgt, wobei die zweite Zeitdauer gross gegen die erste Zeitdauer ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diagnosedaten mittels eines Zeitschlitzmultiplex-Verfahrens übertragen werden.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich nach dem Einkoppeln der Zustandsdaten im Uplink, d.h. in Richtung zur Verkehrssteuerungszentraleinheit (12) hin, nach einem Pausenintervall ein Einkoppeln von Daten im Downlink, d.h. in Richtung zur Kontrolleinheit (4) hin, anschliesst.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontrolldaten im Uplink und/oder die Daten im Downlink in einem Frequenzbereich von 5 kHz bis 100 kHz induktiv eingekoppelt werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** für den Fall, dass die zweite Verkehrsbeeinflussungskomponente mehrere Strompfade aufweist, für die Einkopplung der Strompfad gewählt wird, der die höchste Bestromungszeit aufweist.

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Einkopplung in einen Lampenstromkreis (24) einer Signallampe (25) vorgesehen ist, wobei vorzugsweise der Lampenstromkreis der HALT- oder NOTHALT-repräsentierenden Signallampe (25) verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontrolleinheit (4) autonom elektrisch versorgt wird.

9. System (2) zum Übertragen von Zustandsdaten einer Kontrolleinheit (4), die eine erste Verkehrsbeeinflussungskomponente (6), insbesondere eine Transparent- oder Festdatenbalise, ansteuert, umfassend:

- a) Datenverarbeitungsmittel zum Bereitstellen der Zustandsdaten auf der Kontrolleinheit (4);
- b) einen Strompfad (24), der eine zweite Verkehrsbeeinflussungskomponente (10), insbe-

sondere ein Signal, und eine Verkehrssteu-
 erungszentraleinheit (12), insbesondere ein
 Stellwerk, verbindet und Mittel (26) zum perio-
 dischen Einkoppeln der Zustandsdaten in den
 Strompfad (24);
 c) Mittel (26) zum Auskoppeln der Zustandsda-
 ten aus dem Strompfad (24) in der Verkehrsteu-
 erungszentraleinheit (12); und
 d) Mittel (14) zum Übertragen der ausgekoppel-
 ten Zustandsdaten an eine Infrastrukturüberwa-
 chungseinheit (16).

Claims

1. Method for transmitting status data (DATA) of a control unit (4) controlling a first traffic-influencing component (6), especially a transparent balise or fixed data balise, comprising the following method steps:
 - a) Providing the status data (DATA) at the control unit (4);
 - b) Periodic coupling of the status data (DATA) into a current path (24), which connects a second traffic-influencing component (10), especially a signal, and a central traffic control unit (12), especially a signal box;
 - c) Coupling of the status data (DATA) out of the current path (24) into the central traffic control unit (12); and
 - d) Transmitting the coupled-out status data (DATA) to an infrastructure monitoring unit (16).
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the periodic coupling-in lasts for a first period of time and the interval to the next coupling-in lasts for a second period of time, wherein the second period of time is large by comparison with the first period of time.
3. Method according to claim 2, **characterised in that** the diagnostic data is transmitted by means of a time slot multiplexing method.
4. Method according to claim 2 or 3, **characterised in that** the coupling of the status data into the uplink, i.e. in the direction of the central traffic control unit (12), is followed, after a pause interval, by a coupling of data into the downlink, i.e. in the direction of the control unit (4).
5. Method according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the control data is coupled into the uplink and/or the data is coupled into the downlink inductively in a frequency range of 5 kHz to 100 kHz.

6. Method according to one of claims 1 to 6, **characterised in that**, in the event of the second traffic-influencing component having a number of current paths, the current path selected for the coupling-in is the path having the highest current flow time.
7. Method according to claim 6, **characterised in that** there is provision for coupling into a lamp current circuit (24) of a signal lamp (25), wherein preferably the lamp current circuit of the signal lamp (25) representing STOP or EMERGENCY STOP is used.
8. Method according to one of claims 1 to 7, **characterised in that** the control unit (4) has its own electricity supply.
9. System (2) for transmitting status data of a control unit (4) controlling a first traffic-influencing component (6), especially a transparent balise or fixed data balise, comprising:
 - a) Data processing means for providing the status data at the control unit (4);
 - b) A current path (24), which connects a second traffic-influencing component (10), especially a signal, and a central traffic control unit (12), especially a signal box, and means (26) for periodically coupling the status data into the current path (24);
 - c) Means (26) for coupling of the status data out of the current path (24) into the central traffic control unit (12); and
 - d) Means (14) for transmitting the coupled-out status data to an infrastructure monitoring unit (16).

Revendications

1. Procédé de transmission de données d'état (DATA) d'une unité de contrôle (4) qui commande une première composante d'influence de circulation (6), notamment une balise transparente ou une balise à données fixes, comprenant les étapes de procédé suivantes :
 - a) mise à disposition des données d'état (DATA) sur l'unité de contrôle (4) ;
 - b) couplage périodique des données d'état (DATA) dans un trajet de courant (24) qui relie une deuxième composante d'influence de circulation (10), notamment un signal, et une unité centrale de commande de circulation (12), notamment un poste d'aiguillage ;
 - c) découplage des données d'état (DATA) du trajet de courant (24) dans l'unité centrale de

- commande de circulation (12) ; et
d) transmission des données d'état découplées (DATA) à une unité de surveillance d'infrastructure (16).
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le couplage périodique est d'une première durée et **en ce que** l'intervalle jusqu'au prochain couplage est d'une deuxième durée, la deuxième durée étant grande par rapport à la première durée. 5
3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les données de diagnostic sont transmises au moyen d'un procédé multiplexe à créneaux temporels. 10
4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'** après le couplage des données d'état en liaison montante, c'est-à-dire en direction allant vers l'unité centrale de commande de circulation (12), un couplage de données en liaison descendante, c'est-à-dire en direction allant vers l'unité de contrôle (4) a lieu suite à un intervalle de pause. 20
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les données de contrôle en liaison montante et/ou les données en liaison descendante sont couplées inductivement dans une plage de fréquence de 5 kHz à 100 kHz. 25
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'** au cas où la deuxième composante d'influence de circulation présente plusieurs trajets de courant, pour lesquels le couplage du trajet de courant est sélectionné, lequel présente le temps de mise sous tension le plus élevé. 30
7. Procédé selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'** un couplage dans un circuit de courant de lampe (24) d'une lampe de signalisation (25) est ménagé, de préférence le circuit de courant de lampe (24) de la lampe de signalisation (25) représentant ARRÊT ou ARRÊT D'URGENCE étant utilisé. 40
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'unité de contrôle (4) est alimentée électriquement de manière autonome. 45
9. Système (2) destiné à la transmission de données d'état d'une unité de contrôle (4) qui commande une 50

première composante d'influence de circulation (6), notamment une balise transparente ou une balise à données fixes, comprenant :

- a) des moyens de traitement de donnée destinés à fournir les données d'état sur l'unité de contrôle (4) ;
b) un trajet de courant (24) qui relie une deuxième composante d'influence de circulation (10), notamment un signal, et une unité centrale de commande de circulation (12), notamment un poste d'aiguillage, et des moyens (26) pour le couplage périodique des données d'état dans le trajet de courant (24) ;
c) des moyens (26) pour découpler les données d'état du trajet de courant (24) dans l'unité centrale de commande de circulation (12) ; et
d) des moyens (14) pour la transmission des données d'état découplées à une unité de surveillance d'infrastructure (16). 55

FIG 1

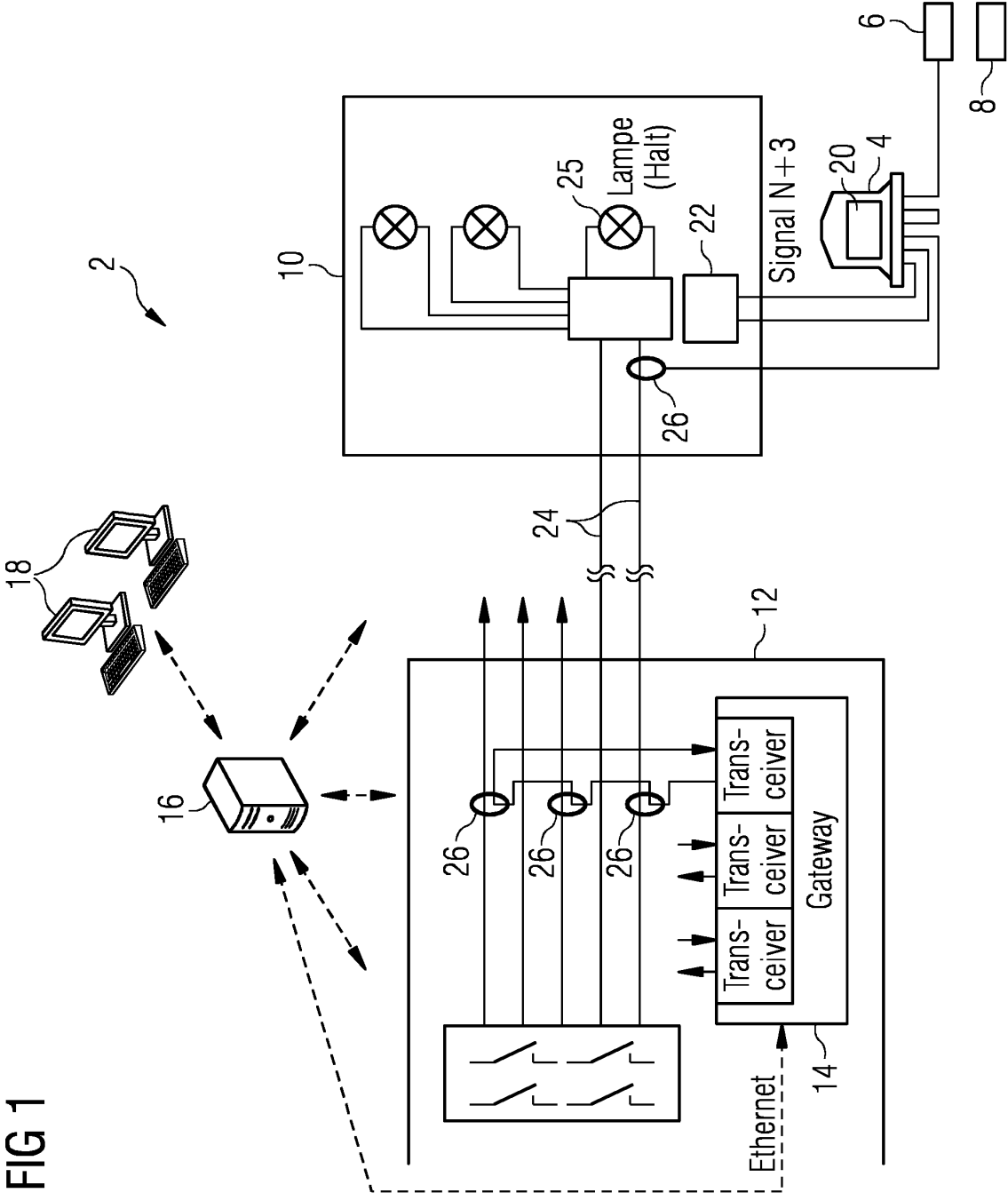


FIG 2

