



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 712 298 A2

(51) Int. Cl.: B61L 23/06 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 00410/16

(71) Anmelder:
vib GmbH, Bahnhofstrasse 22
6300 Zug (CH)

(22) Anmeldedatum: 24.03.2016

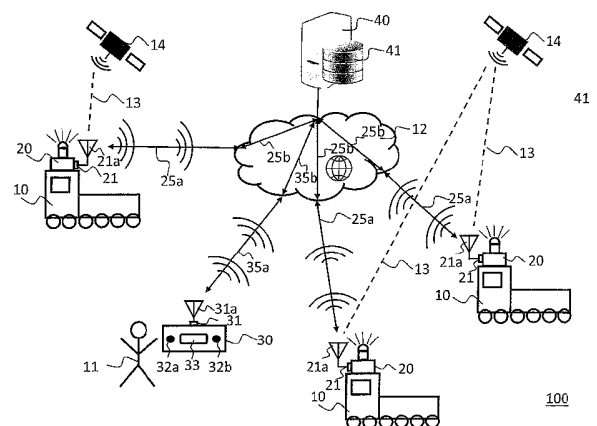
(72) Erfinder:
Jörn Schmidt, 8807 Freienbach (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 29.09.2017

(74) Vertreter:
E. Blum & Co. AG Patent- und Markenanwälte VSP,
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) Zugwarnsystem.

(57) Die Erfindung betrifft ein Zugwarnsystem für Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes. Das System besitzt eine Auslösevorrichtung (30) zum Auslösen eines Alarms, mehrere Baumaschinen (10) mit jeweils wenigstens einer Warnvorrichtung (20) zum Signalisieren einer Warnung nach dem Auslösen eines Alarms und einen zentralen Server (40), der mit dem Internet (12) gekoppelt ist. Die Auslösevorrichtung (30) und die Warnvorrichtungen (20) weisen jeweils ein Funkmodem (31; 21) zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung mit dem Internet (12) auf. Die Auslösevorrichtung (30) und die Warnvorrichtungen (20) sind dazu vorgesehen, über die drahtlose Verbindung mit dem Internet (12) eine Datenverbindung mit dem zentralen Server (40) aufzubauen. Die Auslösevorrichtung (30) ist dazu vorgesehen, nach Auslösen eines Alarms ein Alarmsignal über die Datenverbindung an den Server (40) zu übertragen. Die Warnvorrichtungen (20) weisen jeweils ein Global Positioning System (GPS)-Modul (26) zur Erfassung der Position der Warnvorrichtungen (20) und der zugehörigen GPS-Zeit auf. Im Betrieb sind die Warnvorrichtungen (20) dazu vorgesehen, einen oder mehrere Zustandsparameter der Warnvorrichtungen (20), die zugehörige Position der Warnvorrichtungen (20) und die zugehörige GPS-Zeit an den zentralen Server (40) zu übertragen. Ferner ist der zentrale Server (40) zur Speicherung und/oder Auswertung des Alarmsignals, der Zustandsparameter der Warnvorrichtungen (20), der zugehörigen Position der Warnvorrichtungen (20) und der zugehörigen GPS-Zeit vorgesehen.



100

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Zugwarnsystem für Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes. Weitere Aspekte der Erfindung betreffen eine Auslösevorrichtung, eine Baumaschine und einen Server eines solchen Systems.

Hintergrund

[0002] Bei Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes ist es in der Regel nicht möglich, den betreffenden Gleisbereich für den Schienenverkehr komplett zu sperren. Daher werden solche Baustellen mit Warnvorrichtungen ausgestattet, die die im Gleisbereich tätigen Arbeiter vor herannahenden Zügen warnen. Die Warnvorrichtungen geben üblicherweise optische und akustische Signale ab. Die Warnvorrichtungen können z.B. mobile Vorrichtungen sein, die bei der Einrichtung der Baustelle aufgestellt werden. Zusätzlich oder alternativ können Baumaschinen, die auf der Baustelle eingesetzt werden, mit Warnvorrichtungen ausgestattet sein.

Ein Sicherheitswärter ist für die Überwachung der Baustelle und das Auslösen eines Alarms bei herannahenden Zügen verantwortlich. Hierzu ist er mit einer Auslösevorrichtung ausgestattet, welche z.B. über eine Funkverbindung oder drahtgebunden über eine Baustellenverkabelung mit den Warnvorrichtungen verbunden ist. Der Sicherheitswärter erhält seine Informationen über herannahende Züge zum Beispiel von der Fahrdienstleitung, über den Fahrplan oder von Streckenposten und löst dann jeweils mittels einer Auslösevorrichtung einen Alarm aus. Die Auslösevorrichtung ist üblicherweise ein tragbares Bediengerät.

Da sich Baustellen oft über mehrere Kilometer erstrecken, ist eine sichere und gleichzeitig effiziente Überwachung derartiger Baustellen eine stetige Herausforderung. Darüber hinaus stellt sich bei Unfällen das Problem, die genauen Unfallursachen zweifelsfrei zu ermitteln.

Darstellung der Erfindung

[0003] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein System der eingangs genannten Art bereitzustellen, welches eine sichere und effiziente Überwachung von Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes ermöglicht. Eine weitere Aufgabe besteht darin, die Aufklärung von Unfällen auf derartigen Baustellen zu verbessern.

[0004] Diese Aufgabe wird in einem ersten Aspekt der Erfindung von einem Zugwarnsystem für Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes gemäss Anspruch 1 gelöst.

[0005] Demgemäss besitzt das System eine Auslösevorrichtung zum Auslösen eines Alarms, mehrere Baumaschinen mit jeweils wenigstens einer Warnvorrichtung zum Signalisieren einer Warnung nach dem Auslösen eines Alarms und einen zentralen Server, der mit dem Internet gekoppelt ist. Die Auslösevorrichtung und die Warnvorrichtungen weisen jeweils ein Funkmodem zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung mit dem Internet auf. Die Auslösevorrichtung und die Warnvorrichtungen sind dazu vorgesehen, über die drahtlose Verbindung mit dem Internet eine Datenverbindung mit dem zentralen Server aufzubauen. Die Auslösevorrichtung ist dazu vorgesehen, nach Auslösen eines Alarms ein Alarmsignal über die Datenverbindung an den Server zu übertragen. Die Warnvorrichtungen weisen jeweils ein Global Positioning System(GPS)-Modul zur Erfassung der Position der Warnvorrichtungen und der zugehörigen GPS-Zeit auf.

[0006] Im Betrieb sind die Warnvorrichtungen dazu vorgesehen, einen oder mehrere Zustandsparameter der Warnvorrichtungen, die zugehörige Position der Warnvorrichtungen und die zugehörige GPS-Zeit an den zentralen Server zu übertragen. Ferner ist der zentrale Server zur Speicherung und/oder Auswertung des Alarmsignals, der Zustandsparameter der Warnvorrichtungen, der zugehörigen Position der Warnvorrichtungen und der zugehörigen GPS-Zeit vorgesehen.

Ein derartiges System ermöglicht eine effiziente und zuverlässige Steuerung und Überwachung der Warnvorrichtungen sowie eine verbesserte Aufklärung des Sachverhalts bei Unfällen und Schadensfällen.

Durch die Nutzung des Internets kann eine sichere und zuverlässige Datenverbindung mittels der TCP/IP-Protokoll-Familie zwischen den Warnvorrichtungen, dem Server und der Auslösevorrichtung hergestellt werden.

Das GPS-Modul erlaubt eine sichere und kostengünstige Ermittlung der Position der Warnvorrichtungen und durch Nutzung der von dem GPS-Modul gelieferten GPS-Zeit als Zeitbasis können die Zustandsparameter der Warnvorrichtungen mit einem exakten und synchronisierten Zeitstempel versehen werden.

Die zentrale Speicherung der Zustandsparameter der Warnvorrichtungen, der zugehörigen Position und der zugehörigen GPS-Zeit kann insbesondere zur nachträglichen Aufklärung von Störungen, Schäden und Unfällen verwendet werden. Die Auswertung der Sensordaten, insbesondere in Echtzeit, ermöglicht eine Steuerung des laufenden Betriebs und ein unmittelbares Eingreifen in den laufenden Betrieb.

Gemäss einer bevorzugten Ausgestaltung ist der zentrale Server dazu vorgesehen, das Alarmsignal zu empfangen, auszuwerten und an die Warnvorrichtungen weiterzuleiten.

[0007] Nach dieser Ausgestaltung wird das Alarmsignal in serieller Weise zunächst an den Server übertragen, dann vom Server in Echtzeit ausgewertet bzw. analysiert und nachfolgend an eine oder mehrere Warnvorrichtungen weitergeleitet. Bei einer solchen Ausführungsform kann die gesamte Kommunikation über den Server erfolgen und es ist keine direkte Verbindung zwischen der Auslösevorrichtung und den Warnvorrichtungen notwendig. Zudem ermöglicht eine derartige Zwischenschaltung des Servers, die im Vergleich zu der Auslösevorrichtung grosse Rechenleistung des Servers für die

Auswertung des Alarmsignals zu verwenden. Dies ermöglicht eine Vielzahl von Auswertungs- und Analysemöglichkeiten. Insbesondere kann z.B. bei grösseren Baustellen das Alarmsignal selektiv nicht an alle Baumaschinen, sondern nur an ausgewählte Baumaschinen weitergeleitet werden. Hierzu ist gemäss einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der zentrale Server dazu vorgesehen, die Baustelle in mehrere Sektoren zu unterteilen, in Abhängigkeit des jeweiligen Alarmsignals einen oder mehrere der Sektoren auszuwählen und das Alarmsignal jeweils selektiv an die Warnvorrichtung bzw. die Warnvorrichtungen weiterzuleiten, die sich in den ausgewählten Sektoren befinden. Dies ermöglicht eine differenzierte Warnung, die die jeweilige Gesamtsituation auf der Baustelle berücksichtigt. Vorteilhaft kann z.B. bei langen Baustellen eine sequentielle Warnung benachbarter Sektoren erfolgen. Dies reduziert die Wartezeiten der Arbeiter und erhöht die Effizienz der Baustelle.

[0008] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist der zentrale Server dazu vorgesehen, die Zustandsparameter der Warnvorrichtungen an die Auslösevorrichtung zu übertragen. Damit ist der Sicherheitswärter jederzeit über den jeweiligen Zustand der Warnvorrichtungen informiert.

Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung ist das Funkmodem der Auslösevorrichtung dazu vorgesehen, eine Peer-to-Peer Datenverbindung über das Internet mit den Warnvorrichtungen herzustellen und das Alarmsignal parallel an den zentralen Server und die Warnvorrichtungen zu übertragen.

Nach dieser Ausgestaltung werden die Alarmsignale direkt von der Auslösevorrichtung an die Warnvorrichtungen übertragen und parallel dazu auch an den Server. Dies ermöglicht eine direkte Auslösung der Warnvorrichtungen von der Auslösevorrichtung und zusätzlich eine Speicherung und Auswertung des Alarmsignals durch den Server.

[0009] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung sind die Warnvorrichtungen dazu vorgesehen, die Zustandsparameter der Warnvorrichtungen über die Peer-to-Peer Datenverbindung an die Auslösevorrichtung zu übertragen. Damit ist der Sicherheitswärter jederzeit über den jeweiligen Zustand der Warnvorrichtungen informiert.

[0010] Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung umfassen die Zustandsparameter der Warnvorrichtungen die Stromaufnahme der Warnvorrichtungen und/oder den Betriebszustand der Warnvorrichtungen.

Diese Zustandsparameter ermöglichen in einfacher und effizienter Weise eine Funktionsüberwachung der Warnvorrichtungen. Die Stromaufnahme ermöglicht eine quantitative Beurteilung der Funktion der Warnvorrichtung und der Betriebszustand eine qualitative Beurteilung. Der Betriebszustand umfasst die Zustände «Ein» und «Aus» der Warnvorrichtung. Gemäss einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung weisen die Warnvorrichtungen Lastmessrelais auf, welche mit dem jeweiligen Funkmodem gekoppelt sind. Die Lastmessrelais sind dazu vorgesehen, optische und/oder akustische Warnmittel an- und auszuschalten und den Stromverbrauch der Warnmittel dem jeweiligen Funkmodem der Warnvorrichtungen zu übermitteln. Dies ist eine zuverlässige und effiziente Lösung.

[0011] Gemäss einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Funkmodems dazu vorgesehen, eine drahtlose Verbindung mit dem Internet über ein Mobilfunknetz herzustellen. Gemäss dieser vorteilhaften Ausgestaltung kann die gesamte Netzabdeckung und Infrastruktur des Mobilfunknetzes in effizienter und kostengünstiger Weise genutzt werden. So erreicht beispielsweise das Mobilfunknetz in der Schweiz eine Netzabdeckung von 100% aller Bahnstrecken, sodass eine ständige und sichere Verbindung gewährleistet ist.

Generell können gemäss Ausgestaltungen der Erfindung alle Mobilfunknetze verwendet werden, die eine entsprechende Netzabdeckung haben und eine Datenübertragung erlauben. Insbesondere sind gemäss Ausgestaltungen der Erfindung Mobilfunknetze gemäss dem 2G, 3G und 4G Standard einschliesslich zukünftigen Generationen verwendbar.

[0012] Gemäss einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind die Funkmodems dazu vorgesehen, eine drahtlose Verbindung mit dem Internet über ein drahtloses lokales Netzwerk, insbesondere über ein Netzwerk gemäss dem WLAN-Standard IEEE 802.11, herzustellen.

[0013] Dies ist eine kostengünstige und zuverlässige Alternative, sofern an den entsprechenden Bahnstrecken eine Abdeckung z.B. mit WLAN IEEE 802.11 besteht.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Auslösevorrichtung für ein oben beschriebenes Zugwarnsystem. Die Auslösevorrichtung umfasst ein Funkmodem zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung mit dem Internet, welches dazu vorgesehen ist, über die drahtlose Verbindung mit dem Internet eine Datenverbindung mit dem zentralen Server aufzubauen. Ausserdem ist die Auslösevorrichtung dazu vorgesehen, nach Auslösen eines Alarms ein Alarmsignal über die Datenverbindung an den Server zu übertragen.

[0014] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Baumaschine für ein oben beschriebenes Zugwarnsystem. Die Baumaschine weist wenigstens eine Warnvorrichtung zum Signalisieren einer Warnung, ein Funkmodem zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung mit dem Internet und ein Global Positioning System(GPS)-Modul zur Erfassung der Position der Warnvorrichtung und der zugehörigen GPS-Zeit auf. Ausserdem ist die Warnvorrichtung dazu vorgesehen, über die drahtlose Verbindung mit dem Internet eine Datenverbindung mit dem zentralen Server aufzubauen und einen oder mehrere Zustandsparameter der Warnvorrichtung, die zugehörige Position der Warnvorrichtung und die zugehörige GPS-Zeit an den zentralen Server zu übertragen.

[0015] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft einen Server für ein obiges Zugwarnsystem. Der Server ist mit dem Internet gekoppelt und dazu vorgesehen, über das Internet eine Datenverbindung mit der Auslösevorrichtung und den Warnvorrichtungen herzustellen, das Alarmsignal von der Auslösevorrichtung zu empfangen und einen oder mehrere

Zustandsparameter der Warnvorrichtungen, die zugehörige Position der Warnvorrichtungen und die zugehörige GPS-Zeit von den Warnvorrichtungen zu empfangen und zu speichern und/oder auszuwerten.

[0016] Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren.

[0017] Dabei zeigen:

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0018]

- Fig. 1 zeigt ein Zugwarnsystem für Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes gemäss einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 zeigt eine Auslösevorrichtung eines solchen Systems;
- Fig. 3 zeigt eine Warnvorrichtung eines solchen Systems;
- Fig. 4 zeigt ein Zugwarnsystem für Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 5 zeigt ein Zugwarnsystem für Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes gemäss einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

Weg(e) zur Ausführung der Erfindung

[0019] Fig. 1 zeigt ein Zugwarnsystem 100 für Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes.

Das System 100 umfasst mehrere Baumaschinen 10 mit jeweils wenigstens einer Warnvorrichtung 20 zum Signalisieren einer Warnung nach dem Auslösen eines Alarms. Die Baumaschinen 10 können sowohl schienengebundene Baumaschinen sein als auch andere nicht-schienengebundene Baumaschinen, die ausserhalb der Gleise benutzt werden. Derartige Gleisbaustellen können sowohl räumlich sehr begrenzt sein als auch sehr weitläufig sich über mehrere Kilometer erstrecken. Dementsprechend können sich die Baumaschinen 10 an unterschiedlichen Orten der Baustelle befinden und mehrere Kilometer voneinander entfernt sein. Da der Zugverkehr oftmals nicht für die Bauarbeiten unterbrochen werden kann, werden die im Gleisbereich tätigen Arbeiter mittels akustischer und optischer Signale von den Warnvorrichtungen 20 gewarnt. Die Warnvorrichtungen 20 sind an exponierten Stellen der Baumaschinen 10 angeordnet, um eine bestmögliche Signalisierung zu erreichen. Oft ist dies das Dach oder ein anderer erhöhter Punkt der Baumaschinen 10. Derartigen Gleisbaustellen ist üblicherweise ein Sicherheitswärter 11 zugeordnet, der für die Sicherheit der Arbeiter verantwortlich ist und die Arbeiter vor herannahenden Zügen warnen muss. Hierzu ist der Sicherheitswärter 11 mit einer Auslösevorrichtung 30 zum Auslösen eines Alarms ausgestattet. Die Auslösevorrichtung 30 ist vorzugsweise eine tragbare Vorrichtung. Die Auslösevorrichtung 30 weist ein Funkmodem 31 mit einer Antenne 31a auf. Das Funkmodem 31 ist dazu vorgesehen, eine drahtlose Verbindung 35a mit dem Internet 12 herzustellen. Die Auslösevorrichtung 30 weist ausserdem zwei Bedienknöpfe oder Bedientasten 32a und 32b sowie als Ausgabeeinheit ein Display 33. Die Auslösevorrichtung 30 ist dazu vorgesehen, über die drahtlose Verbindung 35a mit dem Internet 12 eine Datenverbindung 35a, 35b mit einem zentralen Server 40 aufzubauen. Der zentrale Server 40 kann z.B. von dem Baustellenunternehmer bzw. Baustellenbetreiber betrieben werden. Für die Datenverbindung 35a, 35b zwischen der Auslösevorrichtung 30 und dem Server 40 wird das standardisierte Transmission Control Protokoll/Internet Protokoll (TCP/IP) verwendet.

In gleicher Weise sind die Warnvorrichtungen 20 mit einem Funkmodem 21 mit einer Antenne 21a ausgestattet, auf. Das Funkmodem 21 ist ebenfalls dazu vorgesehen, eine drahtlose Verbindung 25a mit dem Internet 12 herzustellen und über die drahtlose Verbindung 25a mit dem Internet 12 eine Datenverbindung 25a, 25b mit dem zentralen Server 40 unter Verwendung des TCP/IP-Protokolls aufzubauen.

Die Warnvorrichtungen 20 bzw. die Funkmodems 21 weisen jeweils ein in Fig. 1 nicht separat dargestelltes Global Positioning System(GPS)-Modul zur Erfassung der Position der Warnvorrichtungen 20 und der zugehörigen GPS-Zeit auf. Hierzu bauen die Funkmodems 21 eine Satellitenverbindung 13 mit einem Satelliten 14 auf.

Die Warnvorrichtungen 20 sind ferner dazu vorgesehen, einen oder mehrere Zustandsparameter der Warnvorrichtungen 20, die zugehörige Position der Warnvorrichtungen 20 zum Zeitpunkt der jeweiligen Erfassung und die zugehörige GPS-Zeit zum Zeitpunkt der Erfassung der Zustandsparameter an den zentralen Server 40 zu übertragen. Dadurch hat der Server 40 jederzeit ein umfassendes Bild über den Zustand und die Position der Baumaschinen 10 und der darauf angeordneten Warnvorrichtungen 20. Die Zustandsparameter können z.B. die Stromaufnahme der Warnvorrichtungen 20 und den Betriebszustand der Warnvorrichtungen 20 umfassen, d.h. ob die Warnvorrichtungen 20 an-oder ausgeschaltet sind. Um einen Alarm auszulösen und die Arbeiter vor einem herannahenden Zug zu warnen, betätigt der Sicherheitswärter einen oder beide Bedienknöpfe 32a/32b der Auslösevorrichtung 30 und sendet dadurch ein Alarmsignal über die TCP/IP-Datenverbindung an den Server 40. Der Bedienknopf 32a kann z.B. der Auslösung eines optischen Alarmsignals und der Bedienknopf 32b der Auslösung eines akustischen Signals dienen.

[0020] Gemäss der in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsform ist der Server 40 dazu vorgesehen ist, das Alarmsignal von der Auslösevorrichtung 30 zu empfangen, auszuwerten und an eine oder mehrere der Warnvorrichtungen 20 weiterzuleiten. Somit stellt der Server 40 in der Ausführungsform gemäss Fig. 1 einen zentralen Knoten in der Kommunikation zwischen der Auslösevorrichtung 30 und den Warnvorrichtungen 20 dar. Mit anderen Worten erfolgt die Kommunikation in serieller Weise von der Auslösevorrichtung 30 zu dem Server 40 und von dem Server 40 zu den Warnvorrichtungen 20.

[0021] Die Auswertung kann insbesondere dazu dienen, das Warnsignal nicht an alle Baumaschinen 10 der gesamten Baustelle zu senden, sondern nur an Baumaschinen, die sich im Gefahrenbereich des herannahenden Zuges befinden. Der Server 40 kann dabei die von den Warnvorrichtungen 20 empfangenen Zustands- und Positionsinformationen nutzen. Zudem weist der Server 40 eine im Vergleich zu der Auslösevorrichtung 30 deutlich höhere Rechenleistung und Speicherkapazität auf und kann daher eine umfassende Analyse der jeweiligen Situation durchführen. Aufgrund seiner Verbindung mit dem Internet kann er dabei zusätzlich auf eine Vielzahl von weiteren Datenquellen zurückgreifen. Zusätzlich weist der Server 40 eine Speichereinheit 41 auf, welche dazu vorgesehen ist, die von der Auslösevorrichtung 30 empfangenen Alarmsignale sowie die von den Warnvorrichtungen 20 empfangenen Zustandsparameter der Warnvorrichtungen 20, die zugehörigen Position der Warnvorrichtungen 20 und die zugehörige GPS-Zeit abzuspeichern. Die zentrale Speicherung dieser Daten kann insbesondere zur Aufklärung und Untersuchung von Störungen und Unfällen verwendet werden. Ferner ist der Server 40 dazu vorgesehen, die Zustandsparameter der Warnvorrichtungen 20 an die Auslösevorrichtung 30 zu übertragen. Diese Zustandsparameter werden dann gemäss einer Ausgestaltung auf dem Display 33 der Auslösevorrichtung 30 angezeigt, so dass der Sicherheitswärter 11 ebenfalls vollumfänglich über den Zustand der Warnvorrichtungen 20 informiert ist.

Das Funkmodem 31 der Auslösevorrichtung 30 und die Funkmodems 21 der Warnvorrichtungen 20 können die drahtlosen Verbindungen 25a bzw. 35a mit dem Internet 12 je nach Verfügbarkeit über ein Mobilfunknetz oder über ein drahtloses lokales Netzwerk, insbesondere über ein Netzwerk gemäss dem WLAN-Standard IEEE 802.11, herstellen.

[0022] Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild der Warnvorrichtung 20 in detaillierterer Weise. Die Warnvorrichtung 20 weist das Funkmodem 21 mit der Antenne 21a auf. Ausserdem weist die Warnvorrichtung 20 als optisches Warnmittel eine Rundumleuchte 22 und als akustisches Warnmittel einen Lautsprecher 23 auf. Der Rundumleuchte 22 ist ein Lastmessrelais 22a und dem Lautsprecher 23 ein Lastmessrelais 23a vorgeschaltet. Über die Lastmessrelais 22a und 23a können die Rundumleuchte 22 bzw. der Lautsprecher 23 an- und ausgeschaltet werden. Zudem kann der entsprechende Stromverbrauch der Rundumleuchte 22 und des Lautsprechers 23 ermittelt und über das Funkmodem 21 an den Server 40 übermittelt werden.

Ferner weist die Warnvorrichtung 20 einen Prozessor 24, einen Datenspeicher 25 und ein Global Positioning System(GPS)-Modul 26 auf. Das GPS-Modul 26 kann über die Antenne 21a oder auch eine zusätzliche nicht dargestellte Antenne mit einem Satelliten 14 kommunizieren und dadurch die jeweilige Position und GPS-Zeit bestimmen. Die einzelnen Komponenten der Warnvorrichtung 20 sind mittels eines Bussystems 27 gekoppelt, z.B. über einen CAN-Bus. Im Betrieb stellt das Funkmodem 21 über die Antenne 21a eine Datenverbindung gemäss der TCP/IP-Protokoll-Familie über das Internet 12 mit dem Server 40 her.

[0023] Fig. 3 zeigt ein Blockschaltbild der Auslösevorrichtung 30 in detaillierterer Weise. Die Auslösevorrichtung 30 weist das Funkmodem 31 mit der Antenne 31a auf. Ferner weist die Auslösevorrichtung 30 ein Bedienpanel 32 mit Bedientastknöpfen oder Bedientasten und das Display 33 auf. Alternativ können das Display 33 und das Bedienpanel 32 auch kombiniert z.B. als Touchpad implementiert werden. Die Auslösevorrichtung 30 weist ferner einen Prozessor 34, einen Datenspeicher 35 und ein Global Positioning System(GPS)-Modul 36 auf. Das GPS-Modul 36 kann über die Antenne 31a oder auch eine zusätzliche nicht dargestellte Antenne mit einem Satelliten 14 kommunizieren und dadurch die jeweilige Position und GPS-Zeit bestimmen. Die einzelnen Komponenten der Auslösevorrichtung 30 sind mittels eines Bussystems 37 gekoppelt, z.B. über einen CAN-Bus. Im Betrieb stellt das Funkmodem 31 über die Antenne 31a eine Datenverbindung gemäss der TCP/IP-Protokoll-Familie über das Internet 12 mit dem Server 40 her.

[0024] Fig. 4 zeigt ein Zugwarnsystem 400 für Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes gemäss einer anderen Ausführungsform der Erfindung.

Gemäss der in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsform ist das Funkmodem 31 der Auslösevorrichtung 30 dazu vorgesehen, eine Peer-to-Peer Datenverbindung über das Internet 12 mit den Warnvorrichtungen 20 herzustellen. Hierzu stellen die Warnvorrichtungen 20 und die Auslösevorrichtung 30 drahtlose Kommunikationsverbindungen 25a bzw. 35a zu dem Internet 12 her und dann jeweils Datenverbindungen 50 zwischen der Auslösevorrichtung 30 und den Warnvorrichtungen 20. Dadurch existieren nun direkte Peer-to-Peer Datenverbindungen 25a, 50, 35a zwischen den Warnvorrichtungen 20 und der Auslösevorrichtung 30, über die diese direkt ohne Zwischenschaltung des Servers 40 kommunizieren und Daten austauschen können. Gleichzeitig besteht aber auch eine direkte Datenverbindungen 35a, 35b zwischen der Auslösevorrichtung 30 und dem Server 40 sowie direkte Datenverbindungen 25a, 25b zwischen den Warnvorrichtungen 30 und dem Server 40. Dies ermöglicht es, das Alarmsignal in paralleler Weise gleichzeitig zu dem Server 40 und den Warnvorrichtungen 20 zu übertragen. In entsprechender Weise sind gemäss dieser Ausführungsform die Warnvorrichtungen 20 dazu vorgesehen, die Zustandsparameter der Warnvorrichtungen 20 über die Peer-to-Peer Datenverbindungen 25a, 50, 35a an die Auslösevorrichtung 30 zu übertragen.

[0025] Fig. 5 illustriert ein Zugwarnsystem 500, gemäss dem der zentrale Server 40 die von den Warnvorrichtungen 20 erhaltenen Positionsinformationen nutzt, um eine differenzierte Warnung durchzuführen. Hierzu ist der Server 40 dazu

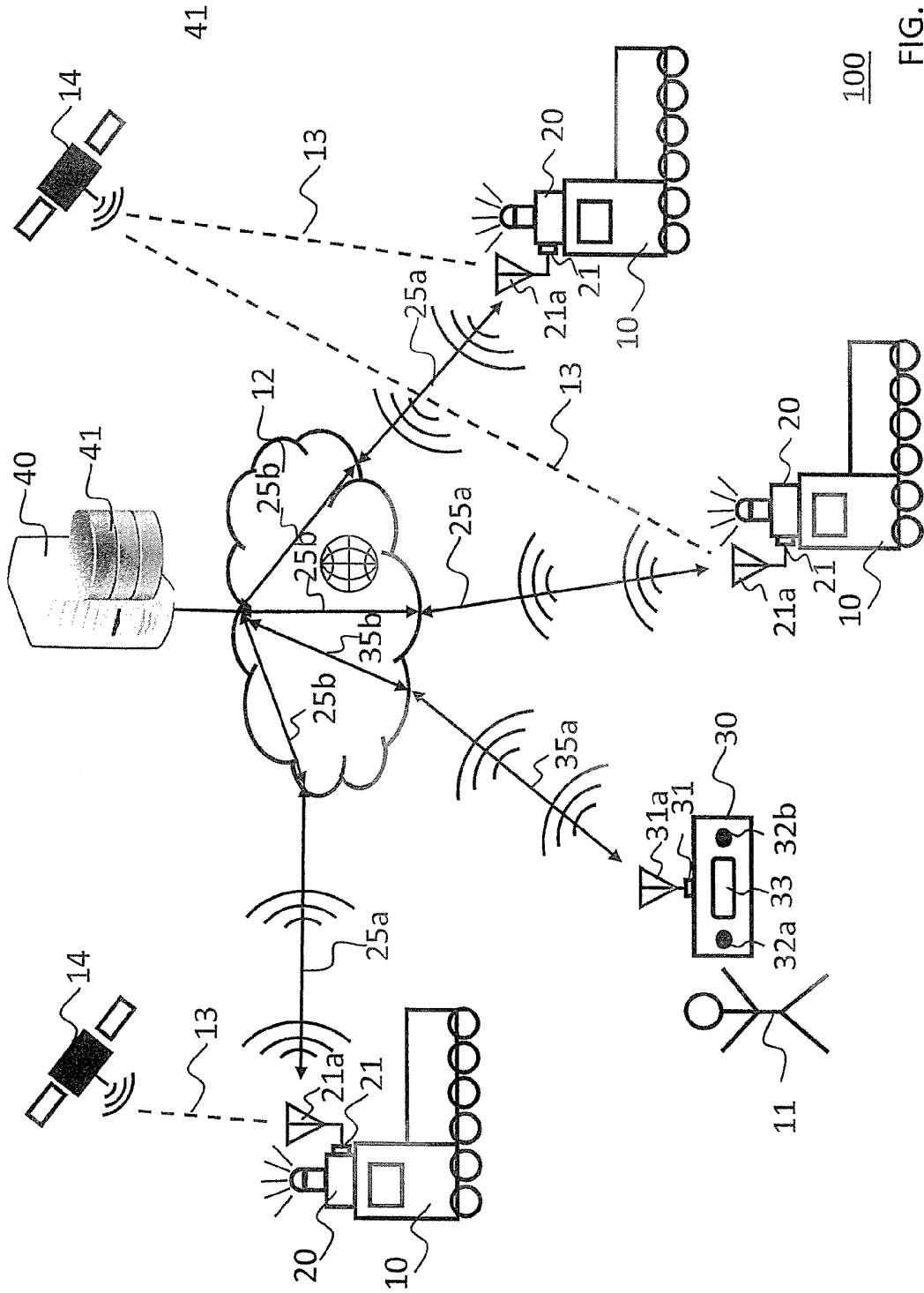
vorgesehen, die Baustelle in mehrere Sektoren, in diesem vereinfachten Beispiel in die Sektoren A, B und C einzuteilen. In diesem Beispiel wird angenommen, dass die Baustelle mehrere Kilometer lang ist und dass ein herannahender Zug die Baustelle in der Reihenfolge Sektor C, Sektor B und Sektor A durchfährt. Um die Ausfallzeit für die Arbeiter möglichst kurz zu halten, sendet der Server 40 das von der Auslösevorrichtung 30 erhaltene Warnsignal zunächst nur an die Warnvorrichtungen 20, die sich im Sektor C befinden. Entsprechend sind zunächst auch nur die Warnvorrichtungen 20 im Sektor C eingeschaltet, während die Warnvorrichtungen 20 in den Sektoren A und B noch ausgeschaltet sind. Durchfährt der Zug nun den Sektor C, wird bei einem vordefinierten Sicherheitsabstand der Alarm für den Sektor B ausgelöst und entsprechend werden die Warnvorrichtungen 20 in Sektor B eingeschaltet (nicht separat dargestellt). Durchfährt der Zug schliesslich den Sektor B, wird bei einem vordefinierten Sicherheitsabstand der Alarm für den Sektor A ausgelöst und entsprechend werden die Warnvorrichtungen 20 in Sektor A eingeschaltet (nicht separat dargestellt).

[0026] Während in der vorliegenden Anmeldung bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind, ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Zugwarnsystem für Baustellen im Gleisbereich eines Schienennetzes, wenigstens umfassend:
 - eine Auslösevorrichtung (30) zum Auslösen eines Alarms;
 - mehrere Baumaschinen (10) mit jeweils wenigstens einer Warnvorrichtung (20) zum Signalisieren einer Warnung nach dem Auslösen eines Alarms; und
 - einen zentralen Server (40), der mit dem Internet (12) gekoppelt ist;
 wobei
 - die Auslösevorrichtung (30) und die Warnvorrichtungen (20) jeweils ein Funkmodem (31; 21) zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung mit dem Internet (12) aufweisen und dazu vorgesehen sind, über die drahtlose Verbindung mit dem Internet (12) eine Datenverbindung mit dem zentralen Server (40) aufzubauen;
 - die Auslösevorrichtung (30) dazu vorgesehen ist, nach Auslösen eines Alarms ein Alarmsignal über die Datenverbindung an den Server (40) zu übertragen;
 - die Warnvorrichtungen (20) ein Global Positioning System(GPS)-Modul (26) zur Erfassung der Position der Warnvorrichtungen (20) und der zugehörigen GPS-Zeit aufweisen;
 - die Warnvorrichtungen (20) dazu vorgesehen sind, einen oder mehrere Zustandsparameter der Warnvorrichtungen (20), die zugehörige Position der Warnvorrichtungen (20) und die zugehörige GPS-Zeit an den zentralen Server (40) zu übertragen;
 - der zentrale Server (40) zur Speicherung und/oder Auswertung des Alarmsignals, der Zustandsparameter der Warnvorrichtungen (20), der zugehörigen Position der Warnvorrichtungen (20) und der zugehörigen GPS-Zeit vorgesehen ist.
2. Zugwarnsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Server (40) dazu vorgesehen ist, das Alarmsignal zu empfangen, auszuwerten und an die Warnvorrichtungen (20) weiterzuleiten.
3. Zugwarnsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Server (40) dazu vorgesehen ist, die Zustandsparameter der Warnvorrichtungen (20) an die Auslösevorrichtung 30 zu übertragen.
4. Zugwarnsystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der zentrale Server (40) dazu vorgesehen ist, die Baustelle in mehrere Sektoren zu unterteilen;
 - in Abhängigkeit des jeweiligen Alarmsignals einen oder mehrere der Sektoren auszuwählen; und
 - das Alarmsignal jeweils selektiv an die Warnvorrichtung (20) bzw. die Warnvorrichtungen (20) weiterzuleiten, die sich in den ausgewählten Sektoren befinden.
5. Zugwarnsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Funkmodem (31) der Auslösevorrichtung (30) dazu vorgesehen ist, eine Peer-to-Peer Datenverbindung über das Internet (12) mit den Warnvorrichtungen (20) herzustellen und das Alarmsignal parallel zu dem zentralen Server (40) und den Warnvorrichtungen (20) zu übertragen.
6. Zugwarnsystem nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Warnvorrichtungen (20) dazu vorgesehen sind, die Zustandsparameter der Warnvorrichtungen (20) über die Peer-to-Peer Datenverbindung an die Auslösevorrichtung (30) zu übertragen.
7. Zugwarnsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zustandsparameter der Warnvorrichtungen (20) die Stromaufnahme der Warnvorrichtungen (20) und/oder den Betriebszustand der Warnvorrichtungen (20) umfassen.
8. Zugwarnsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Warnvorrichtungen (20) Lastmessrelais (22a, 23a) aufweisen, welche mit dem jeweiligen Funkmodem (21) gekoppelt sind und welche dazu vorgesehen sind, optische und/oder akustische Warnmittel (22, 23) an- und auszuschalten und den Stromverbrauch der Warnmittel (22, 23) dem jeweiligen Funkmodem (21) der Warnvorrichtungen (20) zu übermitteln.
9. Zugwarnsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkmodems (21, 31) dazu vorgesehen sind, eine drahtlose Verbindung mit dem Internet (12) über ein Mobilfunknetz herzustellen.

10. Zugwarnsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkmodems (21, 31) dazu vorgesehen ist, eine drahtlose Verbindung mit dem Internet (12) über ein drahtloses lokales Netzwerk, insbesondere über ein Netzwerk gemäss dem WLAN-Standard IEEE 802.11, herzustellen.
11. Auslösevorrichtung (30) zum Auslösen eines Alarms für ein Zugwarnsystem gemäss Anspruch 1, wobei die Auslösevorrichtung (30) ein Funkmodem (31) zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung mit dem Internet (12) umfasst, welches dazu vorgesehen ist, über die drahtlose Verbindung mit dem Internet (12) eine Datenverbindung mit dem zentralen Server (40) aufzubauen, und wobei die Auslösevorrichtung (30) dazu vorgesehen ist, nach Auslösen eines Alarms ein Alarmsignal über die Datenverbindung an den Server (40) zu übertragen.
12. Baumaschine (10) für ein Zugwarnsystem gemäss Anspruch 1, wobei die Baumaschine (10) wenigstens eine Warnvorrichtung (20) zum Signalisieren einer Warnung, ein Funkmodem (21) zur Herstellung einer drahtlosen Verbindung mit dem Internet (12) und ein Global Positioning System(GPS)-Modul (26) zur Erfassung der Position der Warnvorrichtung (20) und der zugehörigen GPS-Zeit aufweist, und wobei die Warnvorrichtung (20) dazu vorgesehen ist, über die drahtlose Verbindung mit dem Internet (12) eine Datenverbindung mit dem zentralen Server (40) aufzubauen und einen oder mehrere Zustandsparameter der Warnvorrichtung (20), die zugehörige Position der Warnvorrichtung (20) und die zugehörige GPS-Zeit an den zentralen Server (40) zu übertragen.
13. Server (40) für ein Zugwarnsystem gemäss Anspruch 1, wobei der Server (40) mit dem Internet (12) gekoppelt ist und dazu vorgesehen ist:
über das Internet (12) eine Datenverbindung mit der Auslösevorrichtung (30) und den Warnvorrichtungen (20) herzustellen;
das Alarmsignal von der Auslösevorrichtung (30) zu empfangen;
einen oder mehrere Zustandsparameter der Warnvorrichtungen (20), die zugehörige Position der Warnvorrichtungen (20) und die zugehörige GPS-Zeit von den Warnvorrichtungen (20) zu empfangen und zu speichern und/oder auszuwerten.
14. Server (40) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Server (40) dazu vorgesehen ist,
die Baustelle in mehrere Sektoren zu unterteilen;
in Abhängigkeit des jeweiligen Alarmsignals einen oder mehrere der Sektoren auszuwählen; und
das Alarmsignal jeweils selektiv an die Warnvorrichtung (20) bzw. die Warnvorrichtungen (20) weiterzuleiten, die sich in den ausgewählten Sektoren befinden.



100
FIG. 1

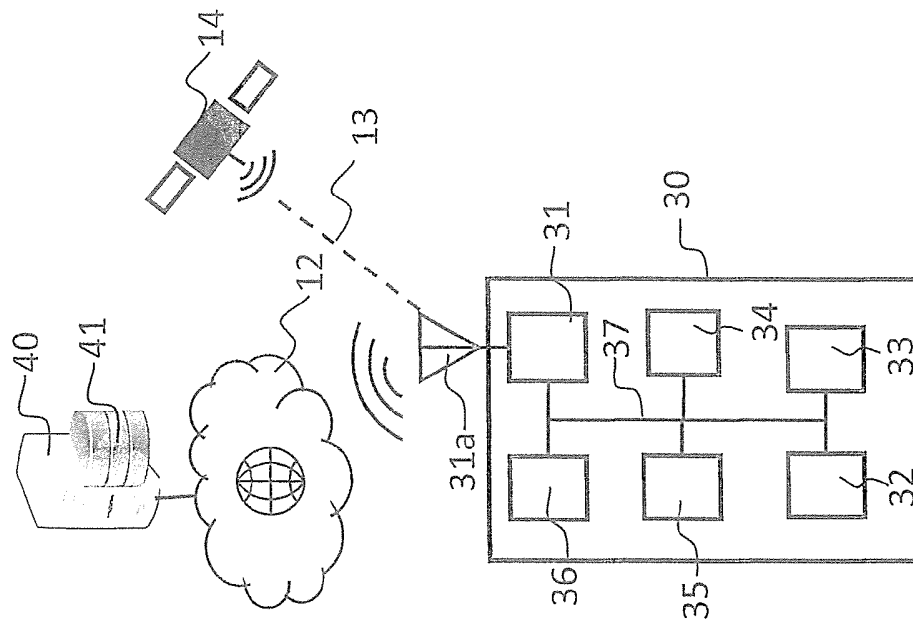


FIG. 3

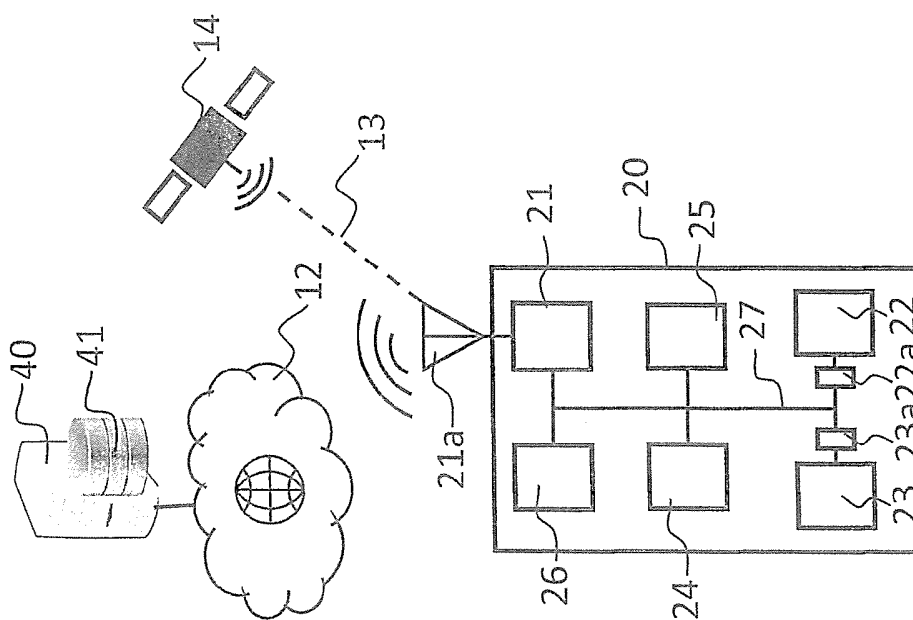
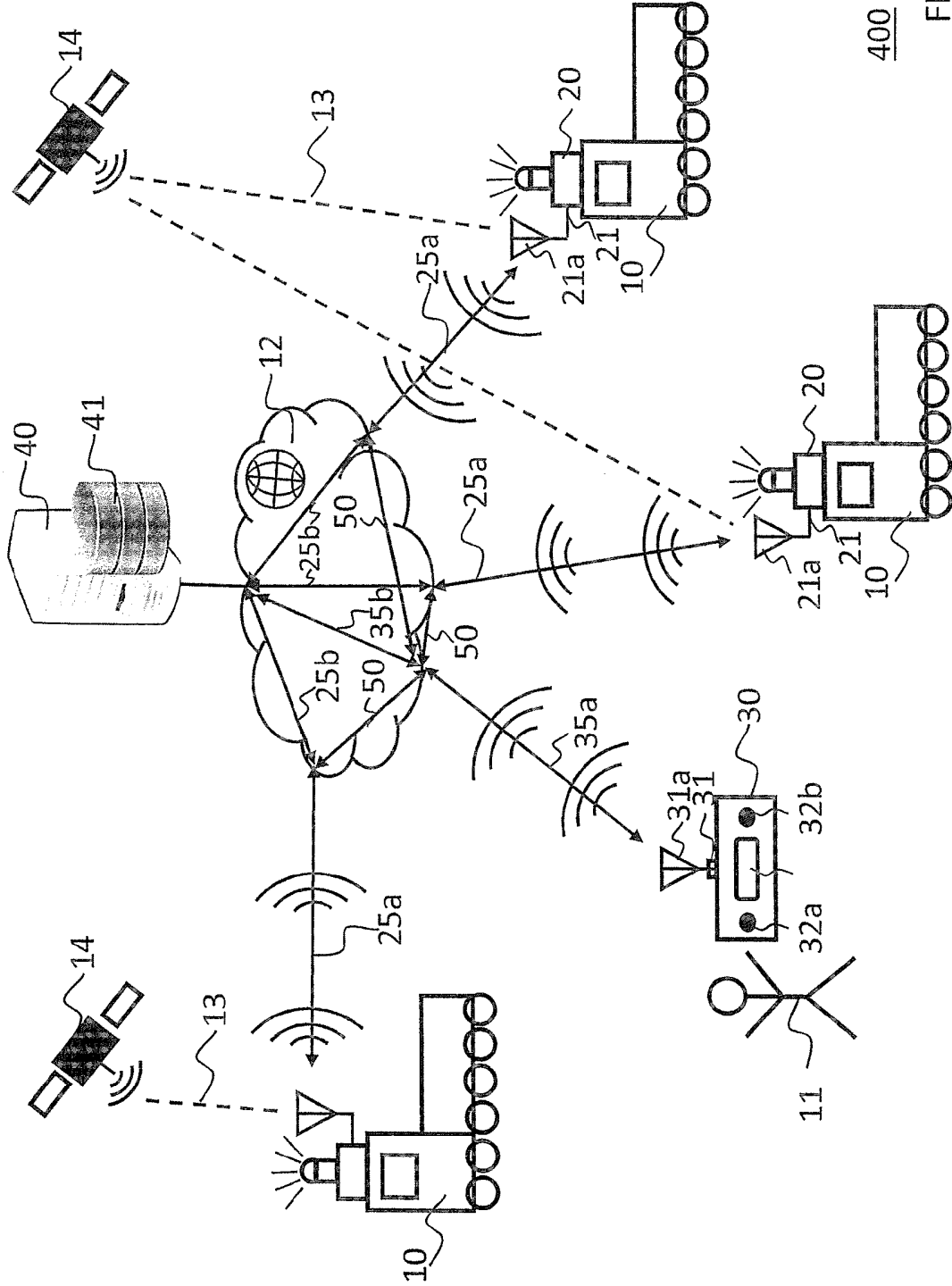


FIG. 2



400
FIG. 4

