



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 210 693 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
22.10.2003 Patentblatt 2003/43

(21) Anmeldenummer: **00962381.0**

(22) Anmeldetag: **25.08.2000**

(51) Int Cl.7: **G07B 15/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP00/08292

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 01/020557 (22.03.2001 Gazette 2001/12)

(54) **VERFAHREN UND SYSTEM ZUR REGISTRIERUNG VON BILLETTEN**

METHOD AND SYSTEM FOR REGISTERING TICKETS

PROCEDE ET SYSTEME D'ENREGISTREMENT DE BILLETTS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorität: **10.09.1999 CH 166599
22.12.1999 CH 235299**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.06.2002 Patentblatt 2002/23

(73) Patentinhaber: **Siemens Transit Telematic
Systems AG
8212 Neuhausen (CH)**

(72) Erfinder:
• **BÄCHTIGER, Rolf
CH-8966 Oberwil-Lieli (CH)**
• **CRONIMUND, Christoph
CH-8049 Zürich (CH)**

- **SALZGEBER, Gérard
CH-8001 Zürich (CH)**
- **SCHREPPERS, Reto
CH-8907 Wettswil (CH)**
- **WENGER, Bruno
CH-8804 Au/ZH (CH)**
- **BRÄNDLI, Willi
CH-8962 Bergdietikon (CH)**
- **REBSAMEN, Aldo
CH-9500 Wil (CH)**

(74) Vertreter: **Fischer, Michael, Dr.
Siemens AG,
Postfach 22 16 34
80506 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 380 377 EP-A- 0 465 456
GB-A- 2 246 896 GB-A- 2 267 626
US-A- 5 914 671

EP 1 210 693 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er 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 nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 18 und 25 bzw. 34.

[0002] Die Fahrscheinausgabe und Fahrgelderfassung mittels Fahrscheinautomaten oder bedienten Verkaufsstellen ist für eine Verkehrsunternehmung aufwendig und für den Fahrgast teilweise sehr umständlich. Trifft ein Fahrgast unmittelbar vor Abfahrt eines Transportmittels am Einsteigeort ein, hat er keine Zeit mehr, eine Fahrkarte zu beschaffen. Er steigt ein und riskiert anlässlich einer Fahrscheinkontrolle als Schwarzfahrer ermittelt zu werden. Dies ist mit erheblichen Unkosten und Unannehmlichkeiten verbunden.

[0003] Aus [3] ist ein kontaktloses Identifikationssystem mit elektronischen Zutrittskarten bekannt, mit der einer Person der Zutritt zu einem geschlossenen Bereich, z.B. einem Gebäude gewährt werden kann. Das in [4] beschriebene System ermöglicht zusätzlich, Daten zur elektronischen Zutrittskarte zu übermitteln, um beispielsweise das Zutrittsprofil ändern oder die Zutrittskarte sperren zu können. Diese Systeme sind für die Registrierung von elektronischen Billetten wenig geeignet, da gleichzeitig jeweils nur eine Person mit einer solchen Karte erfasst werden kann.

[0004] Die in [2] angegebene Anordnung erlaubt, eine Mehrzahl von elektronischen Billetten an einem Zugangsort (z.B. U-Bahn) oder an einem Einsteigeort (z.B. Türbereich eines Eisenbahnwagens) zu erfassen.

[0005] In der Veröffentlichung GB 2 246 896 A ist ein Ticketsystem für ein Verkehrsmittel offenbart, bei dem während einer Fahrt mit einem Broadcast-Verfahren ausgesandte Standortmeldungen auf den Billetten gespeichert werden. Verlässt ein Passagier mit einem solchen Billett das betreffende Fahrzeug, werden die auf dem Billett gespeicherten Standortmeldungen und weitere Daten abgefragt, um die Gültigkeit des betreffenden Billettes für die unternommene Fahrt zu prüfen.

[0006] Die Registrierung von elektronischen Billetten muss für ein solches - auch als "Walk In /Walk Out" bezeichnetes - Verfahren darüber hinaus folgende Bedingungen erfüllen:

- a) Die Registrierung muss lückenlos erfolgen, so sollen die in einer Manteltasche befindlichen Billette eines Vaters und jene der mitreisenden Kinder erfasst werden.
- b) Es darf keine ungewollte Registrierung erfolgen, beispielsweise wenn eine Person mit einem solchen elektronischen Billett einer weiteren Person beim Einsteigen hilft, darf diese weitere Person nicht als kostenpflichtiger Passagier registriert werden.
- c) Die Registrierung muss möglichst betrugssicher sein, so soll das Abdecken des elektronischen Billetts mittels einer metallischen Folie erkannt werden.

[0007] Verfahren und Systeme der in [2] angegebenen Art erfüllen die vorstehend als Beispiel genannten Anforderungen b) und c) nur in unzureichender Weise, da die Richtung beim Passieren einer Erfassungszone nicht erkannt werden kann.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein System zur Registrierung von elektronischen Billetten anzugeben, mit denen das Nichterfassen von echten Passagieren bzw. Leistungsbezügern und die ungewollte Erfassung von Personen mit einem elektronischen Billett vermieden wird und Betrugsversuche durch eine temporär vorgenommene Abschirmung des elektronischen Billettes zuverlässig erkannt werden können.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die im Patentanspruch 1, 15, 25 und 34 angegebenen Massnahmen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in weiteren Ansprüchen angegeben.

[0010] Das erfindungsgemässe Verfahren weist folgende Vorteile auf:

- i) Es kann die tatsächlich beanspruchte (Transport-)Leistung erfasst und allenfalls abgerechnet werden. Dabei stehen einer Transportunternehmung die tatsächlichen Verkehrsdaten (Frequenzen, Belegung der Wagen, Art der Billette) praktisch in Echtzeit zur Verfügung.
- ii) Eine ungewollte Registrierung wird dadurch vermieden, als die Validierung der Registrierung während der Fahrt oder der Dauer der zu beziehenden Leistung erfolgt. Das blosses Betreten eines Fahrzeuges oder eines Raumes bewirkt noch keine validierte Registrierung (Anspruch 5).
- iii) Personen mit einem erfindungsgemässen Billett, die eine Transport- oder eine andere Leistung beanspruchen, werden stets erfasst. Ein sehr rasches Einsteigen, ein Verbleiben im Eingangsbereich oder das Platzen des Billettes an einem ungewöhnlichen Ort (z.B. in den Schuhen) kann die Registrierung nicht verhindern.
- iv) Betrugsversuche durch Abschirmen des Billettes zu Beginn und während eines Leistungsbezuges können detektiert werden. Ein Betrugsversuch am Ende eines Leistungsbezuges ist deshalb ohne Wirkung, weil eine Validierung der Registrierung während der Fahrt intermittierend erfolgt. Durch eine zufällig erfolgende Abfrage des

Billettes kann die Betrugsresistenz erheblich gesteigert werden (Anspruch9).

v) Durch den intermittierenden Betrieb eines zweiten Sende/Empfangsmoduls auf dem erfindungsgemässen Billett wird der Energieverbrauch minimiert und dadurch eine hohe Autonomie erreicht (Ansprüche 6, 7 und 8).

vi) Durch die bidirektionale Kommunikation sind die registrierten Fahrten sowohl auf dem Billett als auch in einer der Erfassungszone zugeordneten Datenbank und einem ortsfesten Rechnersystem für die Auswertung und/oder Fakturierung enthalten (Anspruch 2).

vii) In einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung können die Billette mit einem Anzeigemodul versehen werden. Dadurch können allgemeine oder gezielte Informationen zuhanden der betreffenden Person angezeigt werden (Anspruch 17).

ix) Die Verwendung eines elektronischen Billettes als Ortsbaken erlaubt eine kostengünstige Übermittlung einer Ortsinformation an ein vorbeifahrendes Fahrzeug (Patentanspruch 24).

ix) Mit dem gewählten Uebertragungsverfahren lässt sich mit Hilfe einer Schreib-/Lesevorrichtung eine sichere Informationsübertragung auf ein elektronisches Billett vornehmen ohne dass eine aufwendige mechanische Einführungsvorrichtung erforderlich ist (Anspruch 33, 37).

[0011] Die Erfindung ist nicht auf das Transportwesen beschränkt, sondern auch für elektronische Einlass- oder Eintrittskarten, z.B. in eine Ausstellung, anwendbar. Es ist auch möglich, die Erfindung als Personalausweis auszugestalten. Die in dieser Schrift benutzte Bezeichnung "Billett" umfasst daher auch stets die Begriffe "Einlasskarte", "Eintrittskarte" oder "Personalausweis" sowie ähnliche Karten und Ausweise.

[0012] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beispielsweise näher erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Blockschaltbild eines elektronischen Billettes für das erfindungsgemässe Verfahren;

Fig. 2 den Grundriss eines Fahrzeuges mit der Anordnung einer ersten Sendeeinheit und einer zweiten Sende-/Empfangseinheit und der zugehörigen zonen;

Fig. 3 die einzelnen Verfahrensschritte zur Registrierung eines elektronischen Billettes;

Fig. 4 Funktionelle und logische Gliederung der verschiedenen Bereiche des Speichermoduls 16;

Fig. 5 Systemüberblick und Informationsflüsse bei der Registrierung von elektronischen Billetten.

Fig. 6 Anordnung eines elektronischen Billettes als Baken zur Übermittlung der Ortsinformation an ein vorbeifahrendes Fahrzeug.

Fig. 7 Darstellung der Übermittlung von Fahrtabschnittsnummern in einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 8 Blockschaltbild einer Schreib-/Lesevorrichtung zur Zuweisung einer Berechtigung an ein Billett;

Fig. 9 ein Blockschaltbild eines elektronischen Billettes für eine weitere Ausgestaltung der Erfindung;

Fig. 10 den Grundriss eines Autobusses mit der Anordnung einer ersten Sendeeinheit und einer Empfangseinheit und der zugehörigen Zonen in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung;

Fig. 11 die einzelnen Verfahrensschritte zur Registrierung eines elektronischen Billettes in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung.

[0013] in Fig. 2 ist der Grundriss eines Eisenbahnwagens 20 mit je einem Einstiegsbereich 25 am Wagenende sowie einem Durchgangsbereich 26 dargestellt. Der Durchgangsbereich 26 ermöglicht den Durchgang zu einem weiteren Wagen einer Zugskomposition. Diese beiden Bereiche 25, 26 ermöglichen den Zugang durch eine Plattform 24 zum Passagierraum 23. Türen sind der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet. Die Plattform 24 und der Passagierraum 23 können offen oder mit einer Wand und einer zugehörigen Türe ausgestaltet sein. Den beiden Plattformen 24 ist je eine erste Sendeeinheit 31 zugeordnet, die die betreffende Eintrittszone 21 mit einem elektromagnetischen Feld in

EP 1 210 693 B1

einer Weckzone 21' abdeckt. Die Eintrittszone 21 braucht in anderen Anwendungen als im vorliegenden Beispiel mit einem Eisenbahnwagen nicht notwendigerweise mit der Plattform 24 deckungsgleich zu sein. Eine zweite Sende-/Empfangseinheit 32 ist dem Passagierraum 23 zugeordnet, die eine Erfassungszone 22 ebenfalls mit einem elektromagnetischen Feld abdeckt. Die eingezeichneten Zonen entsprechen ungefähr der Abdeckung hinsichtlich einer minimalen Feldstärke der betreffenden Sendeeinheiten 31 und 32. Die Weckzone 21' ist vorzugsweise der Eintrittszone 21 zugeordnet, es ist aber auch möglich, die Weckzonen 21' örtlich anders zu platzieren, z.B. dass mehrere Weckzonen 21' eine Erfassungszone 22 abdecken oder dass eine oder mehrere Weckzonen nur eine geringe Ueberlappung mit der Erfassungszone 22 aufweisen.

[0014] Fig. 1 zeigt das Blockschaltbild eines elektronischen Billettes 10. Solche Billette 10 haben vorzugsweise ein Kreditkartenformat. Diese Billette 10 können sowohl als Kreditkarte wie auch als Debitkarte benutzt werden. Bezüglich der Technologie sind solche tragbaren Karten dem Fachmann beispielsweise unter dem Begriff "Smartcard" bekannt, z.B. in [2] oder [5]. Im Blockschaltbild ist als zentrale Steuereinheit ein Prozessormodul 16 vorgesehen mit einem zugeordneten Speichermodul 17 sowie mit einem Empfangsmodul 11, einem zweiten 12, einem dritten 13 und einem vierten Sende-/Empfangsmodul 14 verbunden. Abhängig von den gewählten Frequenzen können nur eine oder mehrere Antennen vorgesehen sein, in der Ausführungsform gemäss Fig. 1 sind zwei Antennen 15.1 und 15.2 vorgesehen. Die Energieversorgung erfolgt mittels einer Batterie 19 und einem Energieversorgungsmodul 18; die Verbindungen sind der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet. Die Funktion, die zu überbrückenden Luftstrecken und die Empfindlichkeit der verschiedenen Sende/Empfangsmodule sind in der nachfolgenden Tabelle 1 erläutert, wobei die Angaben der Empfindlichkeit relativ zueinander zu verstehen sind.

Tabelle 1

Bezugszeichen	Funktion	Grössenordnung Distanz	Empfindlichkeit Empfangsmodul
11	Aktivieren der Billette in der Eintrittszone.	3 m	Gering
12	Bidirektionale Kommunikation von mehreren elektronischen Billetten mit einer Sende-/Empfangseinheit in einer Erfassungszone.	20 m	Hoch
13	Kommunikation einer Sende-/Empfangseinheit in einer Passierzone mit jeweils genau einem Billett.	0.6 m	Mittel
14	Bidirektionale Kommunikation mit einem Ausgabegerät zur Initialisierung/ "Personifizierung" des Billettes 10 und Einsicht in die registrierten Fahrten.	Wenige cm	Sehr gering

[0015] Das erfindungsgemässe Verfahren wird nun anhand der Figur 3 erläutert, die den Informationsfluss über die Luftstrecke zwischen einer ersten Sendeeinheit 31, einer zweiten Sende-/Empfangseinheit 32 und einem elektronischen Billett 10 zeigt. Für den Bewegungsverlauf einer Person P, die ein solches Billett 10 trägt (z.B. in der Geldbörse) und für die räumliche Anordnung in einem Eisenbahnwagen 20 ist die Figur 2 heranzuziehen. Die Art der Speicherung der verschiedenen Informationseinheiten und -felder ist der Figur 4 zu entnehmen.

Verfahrensschritt A1

[0016] Das Billett 10 befindet sich in einem energiesparenden "Schlafzustand", d.h. es ist nur das erste Empfangsmodul 11 empfangsbereit. Nähert sich nun eine Person P in einem Bahnhof dem Einstiegsbereich 25 eines Eisenbahnwagens 20, gelangt diese Person P mit dem Billett 10 in die sogenannte Eintrittszone 21. Von der ersten Sendeeinheit 31 wird bei offenen Türen periodisch, z.B. in einem Takt von 0.5 s eine Informationseinheit ausgesendet. Diese INF1 genannte Informationseinheit hat einen Aufbau gemäss Tabelle 2:

Tabelle 2

Informationseinheit INF1	
Informationsfelder	Bedeutung
CYCLE1	Zeiteinheit und Zeitbezug
COMMAND1	Befehle an das Billett 10
POSITION1	Ort, Einsteigeort
COURSE1	Kurs- und/oder wagennummer
DATETIME1	Datum und Uhrzeit
TYPE1	Art des Verkehrsmittels

[0017] Im Billett 10 werden diese Angaben in einem Bereich 43 des Speichermoduls 17 abgelegt: $INF1_n$. Ein mehrmaliges Empfangen dieser Informationseinheit bewirkt dann eine weitere, separate Speicherung INF_{n+1} , wenn das Feld COURSE1 geändert hat, dies tritt auf, wenn die Person P in den Wagen 20 eines Zuges X einund gleich wieder ausgestiegen ist und anschliessend in den Wagen eines Zuges Y einsteigt. Dieser Vorgang tritt auch dann auf, wenn eine Person P mit dem erfindungsgemässen Billett 10 nahe einer Eintrittszone 21 eines Wagens 20 eines anderen Zuges vorbeimarschert. Sind die Angaben im Feld COURSE1 erhalten geblieben, werden vorzugsweise nur die Felder CYCLE1 und COMMAND1 aktualisiert. Dieser Vorgang ist nicht auf ein Billet 10 beschränkt, sondern tritt gleichzeitig auf bei allen in der Eintrittszone 21 befindlichen Billetten 10 auf.

Verfahrensschritt B1

[0018] Mit dem Empfang von Informationseinheiten INF1 mit den Feldern COMMAND1 und CYCLE1 wird ein Zeitglied des Prozessormoduls 16 initialisiert. Dieses Zeitglied bewirkt ein intermittierendes Einschalten des zweiten Send-/Empfangsmoduls 12 gemäss einer im Feld CYCLE1 enthaltenen Taktzeit t_{CYCL1} . In diesem Feld CYCLE1 ist auch der Bezug der Zeit definiert. In der Figur 3 ist der jeweilige Schaltzustand mit St_{12} bezeichnet, die einzelnen Verfahrensschritte A1, C1, C2, usw. sind in der Figur 3 äquidistant eingetragen; die angegebenen Zeitdauern t_{CYCL1} , t_{CYCL2} , usw. können aber verschieden sein: Ist eine Person P in einem Bahnhof in den Bereich verschiedener Eintrittszonen 21 gelangt, können die jeweils gemäss dem Feld CYCLE1 empfangenen Taktzeiten ebenfalls verschieden sein. Das Prozessormodul 16 schaltet demzufolge das Send-/Empfangsmodul gemäss den verschiedenen Taktzeiten ein und aus (Intermittierende Empfangsbereitschaft).

Verfahrensschritt C1

[0019] Solange der Zug noch nicht abgefahren ist, empfängt das Billett 10 von der zweiten Send-/Empfangseinheit 32 eine Informationseinheit INF2 in einem gemäss dem Informationsfeld CYCL1 definierten Abstand, z.B. $t_{CYCL1} = 10$ s. Die Struktur der Informationseinheit INF2 ist ähnlich wie jene von INF1 gemäss Tabelle 2. Zusätzliche Felder ADDRESS2 und APPLICATION2 sind vorgesehen, um die betreffende Send-/Empfangseinheit 32 zu identifizieren bzw. die Anwendung der erfindungsgemässen Registrierung näher zu spezifizieren. Diese INF2 genannte Informationseinheit hat einen Aufbau gemäss Tabelle 3:

Tabelle 3

Informationseinheit INF2	
Informationsfelder	Bedeutung
CYCLE2	Zeiteinheit und Zeitbezug
COMMAND2	Befehle an das Billett 10
POSITION2	Ort
COURSE2	Kursnummer
DATETIME2	Datum und Uhrzeit
TYPE2	Art des Verkehrsmittels

EP 1 210 693 B1

Tabelle 3 (fortgesetzt)

Informationseinheit INF2	
Informationsfelder	Bedeutung
ADDRESS2	Adresse der Sende-/Empfangseinheit 32
APPLICATION2	Anwendung

Verfahrensschritt C2

[0020] Werden die Türen des Zuges geschlossen, z.B. unmittelbar vor der Abfahrt, wird die erste Sendeeinheit 31 ausgeschaltet, dazu kann ein Türkontakt benutzt werden. Durch den Verfahrensschritt C1 werden weitere Informationseinheiten INF2 zum Billett 10 übertragen, z.B. kann der Takt t_{CYCL2} , z.B. $t_{CYCL2} = 120$ s neu festgelegt werden. Nach Abfahrt beginnt die Registrierung so, dass im Feld COMMAND2 die Anweisung steht, den zu Beginn gespeicherten Einsteigeort bzw. der zuletzt empfangene aktuelle Ort, - gemäss dem Feld POSITION2 - zu markieren. In einer vereinfachten Ausführungsform der Erfindung kann auf diese Markierung verzichtet werden und die Markierung durch den nachfolgenden Verfahrensschritt C3 durch Übermittlung des aktuellen Standortes vorgenommen werden. Die Markierung wird allerdings nur für jenen Speichereintrag von $INF1_x$ vorgenommen, wenn im Feld COURSE2 die identische Information, d.h. Kursnummer, enthalten ist. Die übrigen im Bereich 43 gespeicherten Einheiten $INF1_1$, $INF1_2$, ..., werden nach Ablauf einer definierten Zeit in den Bereich 44 verschoben, Einträge $INF1_{1L}$, $INF1_{2L}$, usw., L steht für "verloren" bzw. "lost". Die Informationseinheit INF2 wird von allen aktivierten in der Erfassungszone 22 befindlichen Billetten 10 empfangen. Im Verlaufe der Zeit bzw. Fahrt ist im Feld POSITION2 der jeweiligen Ort angegeben. Es ist möglich, dass zusammen mit den Angaben in den Feldern COMMAND2 und CYCLE2 die Zykluszeit für die weitere Kommunikation nochmals verändert wird, z.B. $t_{CYCL2} = 480$ s. Diese Veränderung erlaubt eine Anpassung an das betreffende Verkehrsmittel, z.B. kann in einem Intercityzug eine wesentlich grössere Zykluszeit benutzt werden als in einer Strassenbahn. Es ist möglich, dass der Verfahrensschritt C2 mehrmals mit allenfalls verschiedenen Inhalten in den Feldern CYCLE2, COMMAAD2 und POSITION2 abläuft. Mindestens jene Informationseinheiten mit den gleichen Angaben gemäss dem Feld COURSE2 werden in einem Kurzzeitregistrierungsspeicher 41 des Speichermoduls 17 abgelegt.

Verfahrensschritt C3

[0021] Im Feld COMMAND2 ist gemäss Verfahrensschritt C2 eine Aufforderung übermittelt worden, dass das Billett 10 an die im Wagen 20 befindliche Sende-/Empfangseinheit 32 eine Informationseinheit INF3 übermitteln soll, wobei der Zeitpunkt der Übermittlung durch eine Zeit t_{RAND2} bestimmt wird, die entweder einer Angabe der Sende-/Empfangseinheit 32 entspricht oder vom Prozessormodul 16 mittels eines Zufallsgenerators zufällig gewählt wird. Durch die Angaben COMMMAND2 und CYCLE2 sind Kollisionen weitgehend vermieden, aber nicht ausgeschlossen. Bevor das Sende-/Empfangsmodul 12 eine Informationseinheit INF3 aussendet, erfolgt eine Detektion, ob der betreffende Zeitschlitz nicht schon durch ein anderes Billett 10 oder durch eine Sende-/Empfangseinheit 12 eines in der Nähe befindlichen anderen Zuges (Parallelfahrt, Kreuzen zweier Züge) belegt ist. Allfällig auftretende Kollisionsprobleme können nach dem Fachmann bekannten Verfahren gelöst werden, z.B. nach dem Verfahren CSMA/CD.

[0022] Die Informationseinheit INF3 hat eine Struktur gemäss der Angaben in Tabelle 4:

Tabelle 4

Informationseinheit INF3	
Informationsfeldes	Bedeutung
ADDRESS3	Empfangene Adresse einer sende-/Empfangseinheit 32
COURSE3	Kursnummer
POSITION3	Markierter Ort
ACTPOSITION3	Aktuelle Lage gemäss der zuletzt empfangenen POSITION2
DATETIME3	Einsteigedatum und -zeit
TYPE3	Art des Billettes
TICKET_NR3	Billettnummer
TICKET_OWNER3	Billettinhaber

EP 1 210 693 B1

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Informationseinheit INF3	
Informationsfeldes	Bedeutung
ATTRIBUTES3	Eigenschaften
STATE3	Zustandsinformation

5
10
15
20
25
30

[0023] Es werden nur jene Einheiten INF3 in der Sende-/Empfangseinheit 32 bearbeitet, die wenigstens bezüglich der Angaben im Feld COURSE3 übereinstimmen. Abhängig von den Angaben im Feld ADDRESS3 können die empfangenen Einheiten entweder in einer dem Wagen und/oder Zug zugeordneten Datenbank eines hier Bordrechner 35 genannten Rechnersystem abgelegt. Diese Einheiten werden im folgenden als Billettrecords bezeichnet. Diese Ablage belegt die Anwesenheit eines Billettes 10 mit Angabe von jeweiligem Ort und jeweiligem Datum und Uhrzeit. Die Ortsangabe ist in einem Steuersystem des betreffenden Zuges bekannt durch z.B. GPS-Empfänger oder durch eine besonders vorteilhafte Benutzung des erfindungsgemässen Billettes als Baken. Diese Ausführungsform wird weiter unten beschrieben. Das Feld ADDRESS3 enthält die mittels INF2 zuletzt empfangene Identität der Sende-/Empfangseinheit 32. Mit dieser Angabe ADDRESS3 und der Angabe COURSE3 kann festgestellt werden, ob sich ein Passagier mit einem Billett 10 innerhalb des Zuges von einem Wagen 20 zu einem anderen Wagen 20' bewegt hat. Dies ist notwendig, da die Zyklen von Wagen zu Wagen des gleichen Zuges verschieden sein können. Ebenso werden diese Informationen benötigt, um bei auftretenden Überlappungen der Erfassungszone 22 verschiedener Fahrzeuge, z.B. Parallelfahrt zweier Züge oder zweier Autobusse, mögliche Fehlerfassungen zu identifizieren. Das Feld STATE3 enthält eine Zustands- und/oder eine sogenannte History-Information (Vorgeschichte). Damit können allfällige Betrugsversuche detektiert werden, beispielsweise indem ein Passagier während einer Fahrt das Billett 10 in einer Metallbüchse einschliesst und später wieder herausnimmt. Es braucht aber nicht nur ein Betrugsversuch zu sein. Dies tritt auch dann ein, wenn ein Billett 10 in ein Gepäckstück versorgt wird, wobei das Gepäckstück an einen Ort platziert wird, wo aufgrund von Reflexionen (Raleigh Fading) oder aufgrund von unbeabsichtigten Abschirmungen durch metallische Gegenstände Auslöschungen auftreten können. Unmittelbar nach Aussenden einer Informationseinheit INF3 erfolgt durch die betreffende Sende-/Empfangseinheit 32 eine Quittierung mit einer Informationseinheit INF2. Die für die Quittierung erforderlichen Angaben sind in den Feldern COMMAND2, ADDRESS2 und APPLICATION2 enthalten, insbesondere auch die Identität des Billetts 10 gemäss dem Feld TICKET_NR3 in der Informationseinheit INF3.

Verfahrensschritt D1

35
40

[0024] In diesem Verfahrensschritt wird - wie unter dem Schritt C1 erläutert - angenommen, dass das Billett 10 von der Sende-/Empfangseinheit 32 nicht mehr erreicht werden kann. Das Billett 10 wird nun keine Informationseinheiten INF2 empfangen und keine Informationseinheiten INF3 zur zweiten Sende-/Empfangseinheit 32 übertragen können. Dies wird sowohl vom Prozessormodul 16 als auch von dem dem Wagen oder Zug zugeordneten Bordrechner 35 festgestellt. Damit werden die in der Datenbank des Bordrechners 35 abgelegten Billettrecords mit einem Merker versehen und können an eine abgesetztes Rechnersystem 36 ausserhalb des Zuges übermittelt werden. Auf dem Billett 10 selber werden die abgelegten Positionsdaten vorzugsweise ebenfalls mit einem Merker versehen und im Kurzzeitregistrierungsspeicher 41 gespeichert. Dieser Fall tritt auch dann auf, wenn eine Person mit dem erfindungsgemässen Billett 10 den Wagen am Aussteigeort verlässt.

Verfahrensschritt E1

45

[0025] Diesem Verfahrensschritt E1 sind folgende zwei Fälle zugrundegelegt:

- Verlässt eine Person P mit dem erfindungsgemässen Billett 10 den Wagen durch den Eintrittsbereich 21 wird die über das Empfangsmodul 11 übermittelte Informationseinheit INF1 vom Prozessormodul 16 als zur betreffenden Fahrt zugehörig erkannt, jedoch nicht weiter analysiert.
 - Es sei angenommen, dass die Dauer des Kommunikationsunterbruches so gross war, dass das Billett 10 wieder in den "Schlafzustand" zurückgefallen ist. Verlässt eine Person P mit einem "eingeschlafenen" Billett 10 den Eisenbahnwagen 20, empfängt das Billett 10 eine weitere Informationseinheit INF1. Gemäss den Angaben in den Speicherbereichen 43 oder 44, d.h. aufgrund eines Vergleiches bezüglich der Felder POSITION1, COURSE1, DATETIME1 kann durch das Prozessormodul 16 festgestellt werden, dass die laufende Registrierung versagt hat. In diesem Fall veranlasst das Prozessormodul 16 die sofortige Übermittlung einer Informationseinheit INF3.
- 50
55

Verfahrensschritt E2

[0026] Dieser Verfahrensschritt wird abhängig von folgenden drei Vorbedingungen ausgeführt:

- 5 • Gemäss Verfahrensschritt E1 ist das Billett 10 "geweckt" worden. In diesem Fall veranlasst das Prozessormodul 16 die sofortige Übermittlung einer Informationseinheit INF3 mit den Feldern POSITION3 und ACTPOSITION3 an die Sende-/Empfangseinheit 32. Damit ist einer Registrierung auch in einem solchen Fall sichergestellt. Die Informationsübermittlung in diesem Fall kann auch der Fig. 7 für das Billett mit der Nummer 102 entnommen werden.
- 10 • Durch den Empfang einer Informationseinheit INF1 wird gemäss den Verfahrensschritt A1 und B1 das Billett 10 "geweckt", d.h. das Sende-/Empfangsmodul wird für eine festgelegte Zeit intermittierend in Empfangsbereitschaft geschaltet. Empfängt nun in dieser Zeit das Billett 10 keine Informationseinheiten INF2 von der einer Eintrittszone 21 entsprechenden Sende-/Empfangseinheit 32 (gleicher Wagen oder gleicher Zug), veranlasst das Prozessormodul 16 vor dem "Wieder Einschlafen" eine Übermittlung einer Informationseinheit INF3. Erfolgt nach mehrmaligem Versuch keine Quittierung mit einer Informationseinheit INF2, wird der entsprechende Eintrag von INF1 in den Bereich 44 des Speichermoduls 17 verschoben. Falls keine weiteren aktuellen Einträge INF1 mehr im Bereich 43 enthalten sind, wird das Billett 10 durch das Prozessormodul 16 in den Schlafzustand versetzt.
- 15 • In einer besonderen Weiterentwicklung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich ein Billett 10 in einem zufälligen Zeitintervall, z.B. in einem Bereich von 10 Minuten bis 4 Stunden von sich aus eine Informationseinheit INF3 aussendet, um von irgendeiner Sende-/Empfangseinheit 32 eine Antwort zu erhalten und dadurch eine Registrierung zu ermöglichen.
- 20

[0027] In Figur 5 ist ein System und der Informations- und Datenfluss bei der Registrierung von Billetten 10 gezeigt. Die in einem Wagen angeordnete Sendeeinheit 31 und Sende-/Empfangseinheit 32 sind mit einem Bordrechner 35 verbunden. Ein solcher Bordrechner kann pro Wagen 20 oder pro Zug vorgesehen sein. Die Verbindungen 37 und 38 können sowohl über Draht, z.B. ein sogenannter Zugbus oder über eine Funkstrecke realisiert werden. Für die Realisierung mit einer Funkstrecke wird vorzugsweise die gleiche Frequenz und das gleiche Übertragungsverfahren wie für die Verbindung zwischen Sende-/Empfangseinheit 32 und dem Sende-/Empfangsmodul 12 eingesetzt. Der Bordrechner 35 enthält eine Datenbank (nicht dargestellt) in der die erfolgten Registrierungen als sogenannte Billettrecords abgelegt sind. Je nach Anwendung werden diese Billettrecords unmittelbar nach Registrierung oder nach festgestelltem Abschluss einer Fahrt an ein ortsfestes Rechnersystem über eine Verbindung 39 übermittelt. Für diese Verbindung wird vorzugsweise die Technologie GSM eingesetzt. Wird das erfindungsgemässe Verfahren in einer ausschliesslich ortsfesten Umgebung, z.B. in einer Ausstellung oder in einem Museum verwendet, wird diese Strecke vorteilhafterweise mit den bekannten Verfahren und Techniken, z.B. als LAN leitungs basiert ausgeführt.

[0028] Die zu fakturierende Transportleistung wird in einem sogenannten Post-Processing aufgrund der Gesamtheit der registrierten Billettrecords durch ein abgesetztes Rechnersystem 36 ermittelt.

[0029] Der Empfang der Informationseinheit INF1 in der Eintrittszone 21 muss besonders sicher ausgestaltet sein. Um eine möglichst gute Durchdringung (Kleider, Taschen) zu erlangen und das Empfangsmodul 31 mit einer - relativ betrachtet - geringen Empfindlichkeit zu versehen und damit einen geringen Energieverbrauch zu gewährleisten, ist vorzugsweise ein solcher Frequenzbereich vorgesehen, bei dem sich die Eintrittszone im Nahfeld des von der Sendeeinheit 31 ausgesendeten elektromagnetischen Feldes befindet, d.h. der sogenannte H-Feld-Anteil dominiert. Das Nahfeld ist üblicherweise definiert mit $r < 0.6 \lambda$, wobei λ für die Wellenlänge steht. Für eine Ausdehnung von (2.6) m der Eintrittszone 21 ergibt sich eine Frequenz von 30 MHz. In der Praxis haben sich Frequenzen von 27 MHz und von 13.5 MHz als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0030] Das erfindungsgemässe Verfahren mit dem intermittierenden Betrieb des Sende-/Empfangsmoduls 12 ermöglicht eine hohe Autonomie. Dazu folgende Überschlagsrechnung:

Der Billett 10 bzw. das Sende-/Empfangsmodul 12 ist im Takt $t_{CYCL1} = 60$ s für $t_{12} = 10$ ms aktiv geschaltet:

10 ms : 60 s ergeben einen sogenannten Duty Cycle von $1/6000$. Unter Berücksichtigung eines Einschwingvorganges und einer entsprechenden Lastspitze werden folgende Daten zugrunde gelegt:

Stromverbrauch: 5 mA Spannung: 3 V

50 Mittlerer Stromverbrauch: $\frac{5 \text{ mA}}{6000} = 0.833 \mu\text{A}$;

[0031] Die erforderliche Batteriekapazität beträgt aufgerundet: $1 \mu\text{A} \cdot 26280 \text{ h} = 26 \text{ mAh}$. Auf dem Markt sind Batterien für Smartcards der Kapazität 50 mAh und grösser erhältlich.

[0032] In einem Fahrzeug ist es für die Erfassung der Billette 10 besonders wichtig, diese unabhängig von der Lage funkmässig adressieren zu können. Die Billette 10 können auch in Taschen enthalten sein und diese Taschen werden entweder unter eine Sitzbank oder auf ein Gestell nahe der Decke platziert. Das von der Sende-/Empfangseinheit 32 ausgesandte Feld sollte möglichst überall im Wagen eine genügende Feldstärke und gute Ausbreitungseigenschaften aufweisen. Dazu wird vorzugsweise eine Frequenz vorgesehen, die etwas unterhalb des GSM900 Frequenzbereiches liegt, besonders vorteilhaft ist die Frequenz 868 MHz; je nach gesetzlicher Regulierung kann auch die Frequenz 433

MHz verwendet werden. Auf dem Billett 10 kann vorgesehen sein, dass das intermittierende aktiv Schalten des zweiten Sende-/Empfangsmodul 12 mittels eines Zeitgliedes überwacht wird. Bei dauerndem Aktivgeschaltet sein wird das zweite Sende-/Empfangsmodul 12 nach einer festgelegten Zeit ausgeschaltet. Dieses Abschalten erfolgt, um die Kommunikation mit den anderen Billetten nicht weiter zu stören.

[0033] Die verschiedenen Bereiche des Speichermoduls 17 sind in Figur 4 dargestellt, die weiteren für das erfindungsgemässe Verfahren benötigte Bereiche haben folgende vier Hauptfunktionen:

- Im Speicherbereich 41 sind die sogenannten Kurzzeitregistrierungen enthalten, während im Speicherbereich 42 die Langzeitregistrierungen abgelegt sind. Diese Unterscheidung ist in wenigstens zweifacher Hinsicht notwendig: Verkehrsunternehmen müssen auch für das erfindungsgemässe Verfahren mittels Personal eine Stichprobenkontrolle durchführen. Dazu müssen die auf dem elektronischen Billett 10 befindlichen Daten vom Kontrollpersonal mittels Kontrollgeräte 50 eingesehen werden können.

- Die Eintrittszonen 21 und Erfassungszonen 22 verschiedener Kursfahrzeuge können sich überlappen, beispielsweise unmittelbar nach der Abfahrt von Autobussen aus einem Busbahnhof, ein solcher Fall kann sich auf einer mehrspurigen Strassen ereignen:

a) Eine Fehlerfassung bei Überlappung der Eintrittszone wird durch folgende Ausführungsform der Erfindung detektiert: Im Speichermodul 17 sind mehrere Bereiche vorgesehen, in denen die in der Informationseinheit INF1 enthaltene Information abgelegt wird. Nach erfolgter Anfahrt wird die bidirektionale Kommunikation mittels der Verfahrensschritte C1, C2, .. aufgenommen. Mit diesen in IN2 enthaltenen Informationen kann durch eine Auswertung der Inhalte der Felder von COURSE, DATETIME, POSITION der ursprüngliche Ersteintrag gemäss der empfangenen Informationseinheit INF1 identifiziert werden.

b) Eine Fehlerfassung bei Überlappung der Erfassungszonen ist einerseits durch die vereinbarten Zyklen der Kommunikation grundsätzlich unwahrscheinlich, aber nicht unmöglich. Wird tatsächlich eine Informationseinheit INF2 von einem z.B. parallel fahrenden Erfassungszone empfangen - es sind durchaus mehrere solche Übertragungen denkbar - kann aufgrund der Angaben im Feldern COURSE und/oder ADDRESS durch das Prozessormodul 16 sofort detektiert werden, dass dieser Eintrag zu verwerfen ist.

- In einer Weiterentwicklung des erfindungsgemässen Verfahrens ist auf dem Billett 10 ein drittes Sende-/Empfangsmodul 13 vorgesehen. Bestimmte Leistungen sollten in jedem Fall nur den tatsächlich berechtigten Personen zugänglich sein. Dies wird in aller Regel mittels spezieller Drehkreuze oder Schleusen realisiert, die erst dann einer Person den Zugang ermöglichen, die durch Einstecken eines Billettes in ein Lese-/Schreibgerät und eine nachfolgende Entwertung oder Verrechnung den Zutritt erhalten. Das Einstecken des Billettes ist für die Benutzer lästig und reduziert die zugangsquote erheblich. Dazu sind in einer Passierzone links und rechts je eine dritte Sende-/Empfangseinheit 33 vorgesehenen, die je nach Art der gewählten Registrierung und/oder Verrechnung eine uni- oder bidirektionale Kommunikation mit dem Billett 10 aufnimmt. Die Struktur der ausgetauschten Meldungen ist gleich oder ähnlich aufgebaut wie vorstehend in den Tabellen 1 bis 3 angegeben. Die Datenablage dazu ist im Bereich 47 vorgesehen. Da auf ein Billett 10 für mehrere solcher Zutrittszonen (z.B. Skilift im Kurort X und Skilift im Kurort Y) benutzt werden soll und die betreffenden Guthaben auf dem Billett 10 gegeneinander nicht verrechnet werden dürfen, ist der Bereich entsprechend in Partitionen D_1 .. D_N unterteilt.

- Eine vierte Sende-/Empfangseinheit 34 ist für eine Initialisierung oder für eine Kontrolle des Billettes 10 vorgesehen. Die Initialisierung kann durch ein Übertragen eines Guthabens mittels eines Ausgabegerätes vorgenommen werden.. Ein solches Ausgabegerät kann sowohl vom Publikum als auch von einer Verkaufsstelle benutzt werden. Mit dem bereits erwähnten tragbaren Kontrollgerät 50 können die elektronischen Billette 10 überprüft werden, die Einbettung eines solchen Kontrollgerätes 50 in das erfindungsgemässe System ist der Figur 5 zu entnehmen. Für die Interaktion ist eine Tastatur 52 und eine Anzeigeelement 51 vorgesehen. Im Kontrollgerät 50 ist ebenfalls ein erstes Empfangsmodul und ein zweites Sende-/Empfangsmodul enthalten, das von der im Wagen 30 angeordneten ersten Sendeeinheit 31 und der zweiten Sende-/Empfangseinheit 32 Informationseinheiten INF1 und INF2 empfangen kann. Auf diese Weise ist im Kontrollgerät 50 die aktuelle Position eines Wagens gespeichert. Dadurch ist eine aktuelle Überprüfung der von Reisenden mitgeführten Billetten 10 sichergestellt. Das Kontrollgerät erlaubt auch, einem Reisenden die Funktionstüchtigkeit des erfindungsgemässen Systems nachzuweisen, beispielsweise jene der ersten Sendeeinheit 31. Mit diesem Kontrollgerät können die im ersten (41) und im zweiten Fahrtenregistrierungsspeicher 42 enthaltenen Registrierungen im Klartext angezeigt werden. Dies erlaubt festzustellen, wann und wo die Registrierung eines Billettes begonnen oder abgeschlossen wurde. Dadurch können Betrugsversuche während der Fahrt nachgewiesen werden. Im Bereich 49 des Speichermoduls 17 sind die eine Person identifizierenden Daten abgelegt. Möglich ist auch, dass das digitale Bild der betreffenden Person ebenfalls im Bereich 49 abgespeichert ist. Dies ist beispielsweise erforderlich bei der Durchführung einer Fahrscheinkontrolle. Der datenmässige Zugang zu den verschiedenen Speicherbereichen ist einerseits durch den Weg der Übermittlung be-

stimmt, d.h. über welches Empfangsmodul 11, 12, 13 oder 14 eine Information übertragen wird und andererseits durch die Struktur der übertragenen Informationseinheiten. Der Weg der Übermittlung wird vorzugsweise über einen (minimalen) Pegel detektiert, der am Eingang des Prozessormoduls 16 vorhanden sein muss. Zusätzlich muss eine Übereinstimmung betreffend der Struktur der Informationseinheit vorhanden sein und eine Authentifizierung vorgenommen werden. Am Ausgang der Empfangsmoduls 11 kann noch ein zusätzliches Dämpfungsglied vorgesehen werden.

- Der Speicherbereich 45 dient als Programmspeicher, während im Bereich 46 temporär benötigte Daten abgelegt sind, beispielsweise Zwischenergebnisse aufgrund von vorzunehmenden Chiffrierungen/Dechiffrierungen für die Übertragung mit den Sende-/Empfangsmodulen 11 bis 14.

[0034] Mit dem vorhin erwähnten Ausgabegerät kann das Publikum ein Billett 10 mit weiteren Eigenschaften (ATTRIBUTES) versehen, z.B. kann damit das Billett als aktiviert oder als deaktiviert geschaltet werden. Dies ist notwendig, wenn eine Person mehrere Billette transportiert und daraus keine kostenpflichtige Registrierung anfallen darf. Die Aktivierung/Deaktivierung des Billetes 10 kann in einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auch logisch erfolgen. Auch ein deaktiviertes Billett 10 wird registriert, jedoch wird zusätzlich in einem Informationsfeld angegeben, dass die Anwesenheit dieses Billetes nicht zu einer kostenpflichtigen Registrierung führt. Ebenso kann mit dem Ausgabegerät beispielsweise eine bestimmte Personenzahl dem Billett übermittelt werden, damit mit einem einzigen Billett 10 mehrere Personen P eine Fahrt unternehmen können.

[0035] Auf dem Billett 10 kann zusätzlich ein Anzeigemodul vorgesehen sein, einerseits um bestimmte Daten und Zustände des Billetes 10 als benutzende Person P selber einsehen zu können. Mittels zusätzlicher Felder in den Informationseinheiten INF2 und INF3 ist es auch möglich, bestimmte Informationen anzuzeigen.

[0036] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung wird die erste Sendeeinheit 31 nach Abfahrt des Zuges nicht ausgeschaltet. Dies wird bevorzugt dann vorgenommen, wenn die einzelnen Erfassungszonen eines Zuges je eine eigene Kennzeichnung aufweisen, und insbesondere diesen Erfassungszonen keine einheitliche Zugnummer entsprechend dem Feld COURSE zugeordnet werden kann.

[0037] Die Anordnung der Sendeeinheit 31 und der Sende-/Empfangseinheit 32 ist nicht auf jene gemäss der Fig. 2 beschränkt, sondern kann der jeweiligen Anwendung angepasst werden. Insbesondere ist auch vorgesehen, die beiden Einheiten in einem Gehäuse anzuordnen und durch eine entsprechende Steuerung vorzusehen, welche der beiden Einheiten 31 und 32 dauernd oder intermittierend aktiv geschaltet ist.

[0038] Alternativ zu den Angaben im Verfahrensschritt D1 kann die Datenbank in der zweiten Sende-/Empfangseinheit 32 selber angeordnet sein. Dies erlaubt eine sichere Registrierung der in einer Erfassungszone 22 anwesenden Billette für den Fall, wo die Verbindung zum Bordrechner unterbrochen ist. Möglich ist auch, dass in einer kompakten Bauweise der zweiten Sende-/Empfangseinheit 32 die registrierten Daten ab dieser über eine Verbindung 39 zum abgesetzten Rechnersystem 36 übertragen werden. Die Datenbank kann auf drahtlos oder drahtgebunden mit der zweiten Sende-/Empfangseinheit gekoppelt werden; die Anordnung der Datenbank ist nicht auf den Bordrechner 35 oder das abgesetzte Rechnersystem 36 beschränkt.

[0039] Die Übermittlung der aktuellen Ortsinformation an ein Fahrzeug 20 wie beispielsweise ein U-Bahnwagen kann in Tunnelstrecken mittels einem GPS-Empfänger nicht realisiert werden. Dazu wird in einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ein elektronisches Billett 10 benutzt. Fig. 6 zeigt in der Ansicht ein Fahrzeug 20, das eine Bake 64 passiert. Die Bake 64 wird durch einen Mast 61 und eine ungefähr auf Fahrzeugdachhöhe am Mast 61 befestigte Aufnahmebox 62 gebildet. In der Aufnahmebox 62 ist eine Ausführungsform eines elektronisches Billett 10 sowie eine Energieversorgungseinheit (nicht dargestellt) untergebracht. Mittels einer im Programmspeicher 45 abgelegten Initialisierung sendet das Billett 10 mit z.B. 3% Einschaltdauer eine Informationseinheit INF3. Auf dem Dach des Fahrzeugs 20 ist eine Empfangseinheit 63 angeordnet, die entweder mit einem Bordrechner 35 oder mit wenigstens einer zweiten Sende-/Empfangseinheit 32 verbunden ist. Die an die Empfangseinheit 63 übertragenen Informationseinheiten INF3 sind in den Feldern STATE3 und/oder ATTRIBUTES3 so gekennzeichnet, dass die Angabe POSITION3 vom Bordrechner 35 oder von der zweiten Sende-/Empfangseinheit 32 als Ortsangabe ausgewertet und für die Kommunikation mit den in der Erfassungszone 22 befindlichen Billetten 10 benutzt wird.

[0040] In Eisenbahnzügen kann nicht immer ein Bussystem zur Verbindung der Wagen untereinander vorausgesetzt werden. Demzufolge kann wie bereits erwähnt nicht in allen Fällen eine einheitliche Kursnummer benutzt oder vorausgesetzt werden. Im Nahverkehr stellt sich darüber hinaus das Problem, dass in aller Regel ein Autobus eine Strecke mehrmals befährt. Ohne eine zusätzliche Massnahme hätte dies zur Folge, dass ein Passagier, der z.B. drei Haltestellen vor der Endstation aussteigt und nach einer relativ kurzen Zeit an dieser Haltestelle in den gleichen Bus in der entgegengesetzten Richtung wieder einsteigt, gleich behandelt würde, wie ein Passagier mit Billette, bei denen die Erfassung nicht korrekt erfolgen konnte, siehe dazu die Verfahrensschritten E1 und E2. Dies hätte eine Verrechnung der Streckenabschnitte Station X - Endstation - Station X zur Folge. Um diesen Fall einer nicht gerechtfertigten Verrechnung auszuschliessen, wird nachfolgend anhand der Fig. 7 eine weitere Ausführungsform der Erfindung erläutert: In Fig. 7 bezeichnen I, II und III drei Haltestellen und n, (n+1) und (n+2) die zugehörigen Fahrtabschnitte. Mit a ist die

EP 1 210 693 B1

Ankunft (a: arrivée) eines Busses 20 und mit d die Abfahrt (d: départ) bezeichnet. Es wird angenommen, dass in den Sende-/Empfangseinheiten 31 und 32 des Busses 20 als Fahrzeugnummer 936 vorgesehen ist. Es sind ferner drei Billette mit den Nummern 101, 102 und 103 angenommen. Um die vorstehend erwähnten Probleme der ungerechtfertigten Erfassung über eine Endstation zu vermeiden, werden auf der Fahrzeugseite die Fahrtabschnitte mit einer zufällig gewählten Anfangszahl fortlaufend nummeriert. Diese Art der Nummerierung ist auch unter dem Begriff "virtuelle Nummerierung" geläufig. Gemäss Fig. 7 sind dies die virtuellen Nummern n, (n+1) und (n+2). Erreicht das Fahrzeug 20 eine Endstation, so wird die auf dem Fahrzeug 20 gespeicherte Fahrtabschnittsnummer um einen grösseren Wert verändert, z.B. um den Wert 1089 oder -1089. Der Fahrtabschnittszähler ist dabei als ein modulo k Zähler ausgebildet, k hat beispielsweise einen Wert $2^{16} = 65536$. Diese virtuelle Nummerierung kann auch mit einem Zählschritt grösser als Eins und mittels In- oder Dekrementierung um einen festen Wert vorgenommen werden.

- Billett 101

Mit diesem Billett wird eine normale Fahrt von I nach II unternommen. Beim Einsteigen erhält es über die Informationseinheit INF1 die Fahrzeugnummer 936, die Positionsangabe I und den Fahrtabschnitt n. Auf dem Billett 10 wird der um 1 dekrementierte Wert (n-1) eingetragen. Nach der Abfahrt d erfolgt die bidirektionale Kommunikation mit den Informationseinheiten INF1 und INF2. Dadurch wird nun auf dem Billett 101 der Abschnitt n eingetragen. Beim Aussteigen am Ort II wird mit der Informationseinheit INF1 die aktuelle Position II auf dem Billett hinzugefügt. Auf dem Billett 101 wird ferner die letzte gespeicherte Fahrtabschnittsnummer mit derjenigen des Aussteigepunktes 8 verglichen, diese ist um 1 kleiner, d.h. das Billett wurde korrekt erfasst. Auf dem Billett 101 wird die Fahrtabschnittsnummer n eingetragen.

- Billett 102

Bei diesem Billett 102 ist angenommen, dass eine bidirektionale Kommunikation aus böswilligen oder anderen Gründen nicht vorgenommen werden. Beim Aussteigen am Ort III wird das Billett 102 geweckt und erhält dabei die Informationseinheit INF1. Der Vergleich der gespeicherten Fahrtabschnittsnummer (n-1) mit der aktuellen Nummer (n+2) und die Feststellung der Gleichheit der Fahrzeugnummer 936 zeigt, dass das Billett 102 die Fahrt mitgemacht hat, aber nicht erfasst wurde. Daraufhin meldet das Billett mittels der Einheit INF3 seine Identität und den gespeicherten Einsteigeort I an die zweite Sende-/Empfangseinheit 32 des Fahrzeuges 20. Auf dem Billett 102 wird die Fahrtabschnittsnummer (n+1) eingetragen. Bei diesem Vergleich der Fahrtabschnitte ist eine obere Schranke vorgesehen. Wird diese Schranke beim Vergleich überschritten, bedeutet dies, dass ein Fahrgast mit dem Billett wieder in den gleichen Bus eingestiegen ist und nicht etwa eine "verdeckte" Fahrt gemacht hat.

- Billett 103

Dieses Billett startet eine normale Fahrt von I nach III und weiter. Der jeweils letzte Ort wird über die bidirektionale Kommunikation mittels den Informationseinheiten INF2 und INF3 auf dem Billett wie auch auf der Fahrzeugseite gespeichert.

[0041] Das vorstehend offenbarte Verfahren mit der Abschnittsnummerierung ist nicht auf Fahrtabschnitte als solche beschränkt, z.B. ist in einer ortsfesten Umgebung dieses Verfahren auch auf Zeitabschnitte, beispielsweise in einer Auflösung von 15 Minuten anwendbar, um die dauernde oder intermittierende Anwesenheit eines Billettes 10 in einer Erfassungszone 22 festzustellen.

[0042] In Figur 8 ist ein Blockschaltbild einer bevorzugten Ausführungsform einer Schreib-/Lesevorrichtung 80 gezeigt, die erlaubt, bestimmte Informationen auf ein Billett 10 zu übertragen und auf dem Billett 10 gespeicherte Informationen zu lesen. Die Schreib-/Lesevorrichtung 80 enthält ein Prozessormodul 86 und ein Speichermodul 87, das eine Gliederung in einen Festwertspeicher und einen flüchtigen Speicher aufweist. Die Kommunikation zu einem Billett 10 mittels der Uebertragung einer ersten Informationseinheit INF1 erfolgt über einen Modulator 81 und einen nachgeschalteten Sendeverstärker 83, an den eine Rahmenantenne 85.1 angeschlossen ist, parallel dazu ist noch ein Resonanzkondensator angeschlossen. Im Billett 10 gespeicherte Daten werden von einer Stabantenne 85.2 empfangen und über einen Empfangsverstärker 84 und einen Demodulator 82 dem Prozessorsystem 86 zugeführt. Die Schreib-/Lesevorrichtung 80 kann ein Verschlüsselungsmodul 88 aufweisen. Die Schreib-/Lesevorrichtung 80 ist vorzugsweise über eine standardisierte Schnittstelle 89, z.B. USB, mit einem gebräuchlichen PersonalComputer verbunden, der seinerseits an ein Netzwerk angeschlossen ist. Bevorzugt werden standardisierte Schnittstellen wie USB verwendet, die auch eine Energieversorgung der Schreib-/Lesevorrichtung erlauben. Mit der Schreib-/Lesevorrichtung 80 ist es über eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemässen Verfahrens möglich, einem Billett 10 eine individuelle Berechtigung oder eine eine Person identifizierende Information zuzuweisen: Mittels einer Datenverbindung zum Netzwerk wird eine Berechtigung von einer Transportunternehmung geholt, z.B. durch elektronisches Zahlen, und zur Uebertragung an ein elektronisches Billett 10 weitergeleitet. Dieses Holen der Berechtigung wird als Validierung bezeichnet. Da diese Berechtigung nur unter ausdrücklicher Autorisation auf das Billett 10 übertragen werden darf, ist in der Schreib-/Lesevorrichtung ein Verschlüsselungsmodul 88 vorgesehen, dass die zu übertragende Information verschlüsselt und gegebenenfalls mit einer elektronischen Signatur versieht, um die Authentizität der ein solches Billett 10 aus-

gebenden Stelle zu gewährleisten. Mit diesen Sicherungsmassnahmen ist es möglich, dass auch ein privater Anwender zuhause sich so eine Berechtigung auf ein elektronisches Billett 10 ausstellen kann. Diese Ausführungsform wird vorzugsweise auf sogenannte Debitkarten-Billette 10 angewendet. Mit dem gleichen Verfahren kann auch ein Billett 10 mit der Identität des rechtmässigen Inhabers versehen werden.

5 **[0043]** Bis auf das USB-Interface 89 entspricht der Aufbau eines Kontrollgerätes 50 dem Aufbau der vorstehend erläuterten Schreib-/Lesevorrichtung 80. Beide Geräte erlauben in mechanischer Hinsicht eine besonders einfache Ausführung der Kopplung mit einem Billett 10: Dank der induktiven Uebertragung zum Billett 10 und der elektromagnetischen Uebertragung vom Billett 10 erübrigt sich eine galvanische Kopplung. Das Billett 10 braucht z.B. nur auf eine kleine Aussparung des Gehäuses oder einen einfachen Schlitz der Schreib-/Lesevorrichtung 80 bzw. des Kontrollgerätes 50 gelegt bzw. eingeschoben zu werden. Die zu übertragende Informationseinheit INF1 kann in der Anwendung "zu übertragende Berechtigung" im Feld COMMAND1 den entsprechenden Befehl enthalten, aufgrund dieses Befehles werden die weiteren mit der Einheit INF1 übertragenen Felder vom Prozessormodul 16 des Billetes 10 entsprechend interpretiert. Je nach zu übertragender Informationsmenge kann die Uebertragung dieser Berechtigungen auch iterativ erfolgen. Mit einem auf dem Billett 10 in einer speziellen Ausführungsform enthaltenen Gleichrichtermodul 15 97 lässt sich die Batterie 19 über das Energieversorgungsmodul 18 aufladen: Die durch die induktive Kopplung erzeugte Spannung wird im Gleichrichtermodul 97 in eine Gleichspannung transformiert und dem Energieversorgungsmodul 18 zugeführt. Mit der Schreib-/Lesevorrichtung 80 lässt sich ein elektronisches Billett 10 - auch E-Ticket genannt - wie ein klassisches Kartobillett handhaben. Diese Schreib-/Lesevorrichtung 80 kann auch von einer Billettausgabestelle benutzt werden.

20 **[0044]** Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird mit dem Blockschaltbild eines Billetes 10 gemäss der Figur 9, einer Anordnung in einem Autobus 100 gemäss der Figur 10 und der einzelnen Verfahrensschritte zur Registrierung gemäss der Figur 11 erläutert:

25 • Gemäss Fig. 9 weist das Billett 10 eine Rahmenantenne 95.1 vorzugsweise mit einem parallel geschalteten Resonanzkondensator auf, die über Verstärker 93.1 bis 93.5 über zwei Sollwertdetektoren/Demodulatoren 94.1 und 94.2 mit dem Prozessormodul 16 verbunden sind. Die Anzahl Verstärker richtet sich nach den schaltungsmässigen Erfordernissen und ist für die vorliegende Erfindung unwesentlich. Die beiden Sollwertdetektoren erlauben festzustellen, von welcher Quelle eine Informationseinheit INF1 zum Billett 10 übertragen wurde; darüber hinaus kann durch das Prozessormodul 16 nach erfolgter Analyse z.B. des Inhaltes COMMAND1 die Bedeutung der empfangenen ersten Informationseinheit festgestellt werden. Im Gegensatz zur Ausführungsform nach Fig. 1 weist dieses Billett 10 ein Modulator und lediglich ein Sendemodul 96 auf. Je nach Anwendung ist auf dem Billett 10 noch ein Verschlüsselungsmodul 98 vorgesehen. Im Autobus 100 sind 3 erste Sendeeinheiten 31 vorgesehen mit je einer zugehörigen Weckzone 21' sowie eine Empfangseinheit 32' mit einer zugehörigen Erfassungszone 22.

35 • Die Registrierung von Billetten 10 im Autobus 100 erfolgt durch die in Fig. 11 angegebenen Verfahrensschritte: Eine erste Sendeeinheit 31 sendet in einem festen oder einstellbaren Zeitabstand t_{REP} eine erste Informationseinheit INF1 zu den in der zugehörigen Weckzone 21' befindlichen Billetten 10. Die Billette 10 verlassen temporär den Schlafmodus und senden jeweils nach einer billettindividuellen zufälligen Zeit t_{RAND} , t_{RAND} , ... , eine Informationseinheit INF3 zur Empfangseinheit 32'. Mit der zufällig bestimmten Zeit lassen sich Kollisionen weitgehend vermeiden, aber nicht ausschliessen. Die sichere Erfassung ist jedoch dadurch sichergestellt, dass die erste Sendeeinheit 31 in einer Periodizität t_{REP} die Billette stets wieder weckt. Innerhalb des Autobusses 100 können die Zyklen des Weckens durch die verschiedenen ersten Sendeeinheiten 31 gestaffelt erfolgen. In der ersten Informationseinheit INF1 kann aus den Feldern COMMAND1 und TYPE1 durch das Prozessormodul 16 veranlasst werden, dass ein Billett 10 unmittelbar nach Aussendung einer Informationseinheit INF3 wieder in den Schlafmodus zurück fällt. Durch diese Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens ist sichergestellt, dass auch Billette 10 mit einem Blockschaltbild gemäss der Figur 1 und gemäss den durch Figur 3 angegebenen Verfahrensschritten auch in dieser Umgebung mit nur einer zweiten Empfangseinheit 32', d.h. ohne zweite Sende-/Empfangseinheit 32, zuverlässig registriert werden. Die Datenhaltung der Billettrecords kann auf die gleiche Weise wie mit dem gemäss Figur 1 und Figur 3 offenbarten Massnahmen erfolgen. Die Aktivierung der Sendeeinheiten 31 erfolgt vorzugsweise nach erfolgter Türschliessung und Abfahrt des Autobusses. Dadurch werden Registrierungen vermieden, die lediglich durch Betreten und Verlassen eines Autobusses, z.B. durch eine Hilfestellung beim Einsteigen, verursacht werden könnten.

55 **[0045]** Das erfindungsgemässe Billett 10 kann auch durch Erfassungsgeräte beim Eingang zu einem Fahrzeug registriert werden. Diese Erfassungsgeräte sind von der Art der vorstehend beschriebenen Schreib-/Lesevorrichtung 80. Dadurch ist eine vielfältige Nutzung des erfindungsgemässen Billetes 10 und des Registrierungsverfahrens möglich.

[0046] Das erfindungsgemässe Verfahren kann auch für den Bezug und die Verrechnung vergleichbarer Leistungen benutzt werden, z.B. als Eintrittskarte in ein Kino oder eine Ausstellung. Oft sind in einer Ausstellung verschiedene

zusätzliche kostenpflichtige Sektionen vorhanden. Das erfindungsgemässe Verfahren erlaubt, dass ein Besucher bestimmte solche Sektionen ohne Nachzahlung nur einmal besuchen darf.

[0047] Ebenso kann die Erfindung auch angewendet werden für die Überwachung und Sicherung von Personen in bestimmten Zonen. Dies kann in Anlagen erforderlich sein, wo potentiell mit einem Unfall gerechnet werden muss und mit Hilfe der Erfindung der letzte registrierte Aufenthaltsort einer Person bzw. der ihr zugeordneten elektronischen Ausweiskarte festgestellt werden kann, damit Rettungskräfte gezielt suchen können. Ebenso kann die Erfindung angewendet werden, um ein Bewegungsprofil einer Person in einem hochsensitiven Bereich mit verschiedenen Zonen aufzeichnen zu können, beispielsweise auch für die Überwachung einer Person in sogenannter Halbgefangenschaft.

[0048] Mit dem erfindungsgemässen Verfahren können auch Objekte auf einem Förderweg überwacht werden, dazu wird ein elektronisches Billett vorzugsweise in einer gesicherten Art am betreffenden Objekt befestigt.

[0049] Die Erfindung kann auch genutzt werden für die Generierung und Auswertung statistischer Daten, z.B. die Belegung eines Zuges ohne dass mit diesem Verfahren auch eine kostenpflichtige Abrechnung resultiert. Insbesondere erlaubt die Erfindung, statistische Auswertungen praktisch in Echtzeit tätigen zu können.

Literaturliste

[0050]

[2] US 5.541.583

[3] US 5.418.525

[4] US 5.844.244

[5] US 5.878.124

Abkürzungsverzeichnis

[0051]

CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access with collision Detection
GPS	Global Positioning System
GSM	Global System for Mobile Communication
LAN	Local Area Network
USB	universal Serial Bus

Liste der Bezugszeichen

[0052]

10	elektronisches Billett
11	Erstes Empfangsmodul
12	Zweites Sende-/Empfangsmodul
13	Drittes Sende-/Empfangsmodul
14	Viertes Sende-/Empfangsmodul
15	Antennen
16	Prozessormodul
17	Speichermodul
18	Energieversorgungsmodul
19	Batterie
20	Eisenbahnwagen
21	Eintrittszone
21'	Weckzone
22	Erfassungszone
23	Passagierraum
24	Plattform
25	Einstiegsbereich
26	Durchgangsbereich

EP 1 210 693 B1

31	Erste Sendeeinheit
32	Zweite Sende-/Empfangseinheit
32'	Zweite Empfangseinheit
33	Dritte Sende-/Empfangseinheit
5 34	Vierte Sende-/Empfangseinheit
35	Bordrechner
36	Abgesetztes Rechnersystem für Auswertung/Fakturierung
37	Verbindung erste Sendeeinheit 31 mit Bordrechner 35
38	Verbindung zweite Sende-Empfangseinheit 32 mit Bordrechner 35
10 39	Verbindung Bordrechner 35 mit abgesetztem Rechnersystem
41	Erster Fahrtenregistrierungsspeicher für fünfzehn Kurzzeitregistrierungen
42	Zweiter Fahrtenregistrierungsspeicher für fünfzig Langzeitregistrierungen
43	Speicherbereich für aktuelle Erste Informationseinheiten
44	Speicherbereich für verlorene Erste Informationseinheiten
15 45	Programmspeicher
46	Temporärspeicher
47	Debitspeicher für N Anwendungen
48	Speicherbereich für die Identität des Billettes 10
49	Speicherbereich für die Identität des Billettinhabers
20 50	Kontrollgerät
51	Anzeigeelement
52	Tastatur
61	Mast
62	Aufnahmebox für Billett 10
25 63	Empfangseinheit
64	Bake
80	Schreib-/Lesevorrichtung zur Validierung oder Personifizierung eines elektronischen Billettes
81	Modulator
82	Demodulator
30 83	Sendeverstärker
84	Empfangsverstärker
85.1	Rahmenantenne
85.2	Stabantenne
86	Prozessorsystem
35 87	Speichermodul
88	Verschlüsselungsmodul
89	USB-Interface zu Personalcomputer
91	Empfangsmodul
92	Sendemodul
40 93.1	1. Empfangsverstärker
93.2	2. Empfangsverstärker
93.3	3. Empfangsverstärker
94.1	sollwertdetektor/Demodulator
94.2	Sollwertdetektor/Demodulator
45 95.1	Rahmenantenne
95.2	Stabantenne
96	Modulator/Sendemodul
97	Gleichrichtermodul
98	verschlüsselungsmodul
50 100	Autobus

Patentansprüche

- 55 1. Verfahren zur Registrierung von Billetten (10) für die Feststellung einer zu beziehenden Leistung und/oder einer definierten Anwesenheit, welche Billette (10) mit einem Prozessormodul (16), einem Speichermodul (17) und wenigstens einem ersten Empfangsmodul (11) versehen sind und wobei in einer Weckzone (21, 21') wenigstens eine Sende-/Empfangseinheit (31, 32) für die Kommunikation mit Billetten (10) vorgesehen ist und in einem Verfah-

EP 1 210 693 B1

rensschritt A in der Weckzone (21, 21') befindliche Billette (10) über das erste Empfangsmodul (11) von einer der Weckzone (21, 21') zugeordneten ersten Sendeeinheit (31) eine erste Informationseinheit (INF1), empfangen **gekennzeichnet durch** die Verfahrensschritte:

5 B mit einer in der ersten Informationseinheit (INF1) enthaltenen Information wird **durch** das Prozessormodul (16) ein auf dem Billett enthaltenes zweites Sende-/Empfangsmodul (12) aktiv geschaltet, und C zu einem vom Beginn der zu beziehenden Leistung und/oder der definierten Anwesenheit bestimmten Zeitpunkt wird zwischen einer Erfassungszone (22) zugeordneten zweiten Sende-/Empfangseinheit (32) und dem zweiten Sende-/Empfangsmodul (12) der in der Erfassungszone (22) befindlichen Billetten (10) eine bidirektionale Kommunikation mittels einer zweiten und einer dritten Informationseinheit (INF2, INF3) aufgebaut und die jeweilige Anwesenheit der Billette (10) wenigstens einmal registriert.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

15 **dass** die im Verfahrensschritt C angegebene Registrierung mittels der zweiten und dritten Informationseinheit (INF2, INF3) wenigstens Informationen über Ort, Datum/Zeit enthält, wobei diese Informationen abgelegt werden in

- einem Bereich eines Speichermoduls (17, 41, 42) auf dem Billett (10) und/oder
- in einer Datenbank, die zugeordnet ist zu

20

- einem Bordrechners (35) und/oder zu
- einem abgesetzten Rechnersystem (36) und/oder zur
- zweiten Sende-/Empfangseinheit (32).

25 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

dass die im Verfahrensschritt C angegebene weitere Registrierung nur für alle jene in der Erfassungszone (22) befindlichen Billette (10) erfolgt, die eine gleiche einer oder mehrerer Erfassungszonen (22) zugeordnete Information über Ort und Datum/Zeit (POSITION, COURSE, ADDRESS, DATETIME) empfangen haben.

30

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Information über den Ort mit Ortsinformationsfeldern (STATE3, ATTRIBUTES3, POSITION3) erfolgt, die von einem ortsfest angebrachten Billett (64, 62, 10) mittels der dritten Informationseinheit (INF3) über eine an einem Fahrzeug angebrachte Empfangseinheit (63) zur zweiten Sende-/Empfangseinheit (32) übertragen werden.

35

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass

aufgrund der Information über den Ort eine virtuelle Fahrtabschnittsnummer (n, n+1) in der zweiten Informationseinheit (INF2) zu den in der Erfassungszone (22) befindlichen Billetten (10) übertragen wird und pro Fahrtabschnitt um einen Zählschritt verändert wird; die auf dem Billett (10) gespeicherte Fahrtabschnittsnummer (n, n+1) wird mit der aktuellen Fahrtabschnittsnummer (n+1, n+2) verglichen, um festzustellen, ob das Billett (10) in den vorangehenden Fahrtabschnitten korrekt erfasst wurde.

40

45 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet, dass

das zweite auf dem Billett (10) befindliche Sende-/Empfangsmodul (12) intermittierend aktiv geschaltet wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Zeitpunkt des Aktivschaltens des zweiten Sende-/Empfangsmodul (12) durch eine Information in der ersten Informationseinheit (INF1) und/oder durch eine Information in der zweiten Informationseinheit (INF2) festgelegt wird.

50

55 8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Zeitpunkt des Aktivschaltens des zweiten Sende-/Empfangsmoduls (12) mittels eines Zufallsgenerators bestimmt wird.

EP 1 210 693 B1

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der zweiten Informationseinheit (INF2) das Billett (10) und/oder die dem Billett (10) zugeordnete Person identifizierende Personeninformationsfelder (TICKET_NR3, TICKET_OWNER3) enthalten sind und im Verfahrensschritt C der Empfang der dritten Informationseinheit (INF3) durch Senden einer weiteren zweiten Informationseinheit (INF2) dem betreffenden Billett (10) quittiert wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Frequenz der ersten Sendeeinheit (31) so gewählt ist, dass das Feld der Weckzone (21, 21') als Nahfeld ausgebildet ist.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Frequenz der zweiten Sende-/Empfangseinheit (32) so gewählt ist, dass das Feld in der Erfassungszone (22) als Fernfeld ausgebildet ist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
das intermittierende aktiv Schalten des zweiten Sende-/Empfangsmodul (12) mittels eines Zeitgliedes überwacht wird und bei dauerndem Aktivschaltung das zweite Sende-/Empfangsmodul (12) nach einer festgelegten Zeit ausgeschaltet wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, dass
sich Billette (10) je innerhalb eines zufällig bestimmten Zeitintervalls von sich aus gemäss dem Verfahrensschritt C eine bidirektionale Kommunikation (INF2, INF3) mit einer innerhalb eines Erfassungsbereiches (22) liegenden Sende-/Empfangseinheit (32) aufnehmen und die erste Registrierung abhängig vom Zustand des Billettes (10) und/oder von der Vorgeschichte der Kommunikation (INF1) vorgenommen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Billette (10) ein drittes Sende-/Empfangsmodul (13) aufweisen, über welches eine uni- oder bidirektionale Kommunikation mit einer ortsfesten, einer Passierzone zugeordneten dritten Sende-/Empfangseinheit (23) aufgebaut wird, wobei abhängig von in einem Speicherbereich (48, 49) des Speichermoduls (17) oder in einer Datenbank eines dem dritten Sende-/Empfangseinheit (33) zugeordneten Rechnersystems abgelegten Daten ein Zutritt zu einer Zone gewährt und damit die Anwesenheit registriert wird.
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Billette (10) ein viertes Sende-/Empfangsmodul (14) aufweisen, über welches eine bidirektionale Kommunikation mit einer in einem Ausgabegerät vorgesehenen vierten Sende-/Empfangseinheit (24) aufgebaut wird und eine Person identifizierende und/oder einer Person zugehörige Personeninformationsfelder in einem Bereich des Speichermoduls (17; 47, 49) abgelegt werden können.
16. Verfahren nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet, dass
Registrierungen der Billette (10) mit Attributen (ATTRIBUT) so **gekennzeichnet** werden, dass diese Registrierung lediglich die Anwesenheit oder zusätzlich einen von den Attributen abhängigen kostenpflichtigen Bezug einer Leistung beinhaltet.
17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Attribute durch ein Ausgabegerät über eine Kommunikation mit dem vierten Sende-/Empfangsmodul (14) festgelegt werden und auf einem Ausgabemodul des Billettes (10) angezeigt werden oder dass aufgrund der Attribute eine bestimmte Information auf dem Ausgabemodul des Billettes (10) angezeigt wird.
18. System zur Registrierung von Billetten (10) für die Feststellung einer zu beziehenden Leistung und/oder einer

definierten Anwesenheit, welche Billette (10) ein Prozessormodul (16), ein Speichermodul (17) und wenigstens ein erstes Empfangsmodul (11) aufweisen und wobei in einer Weckzone (21, 21') wenigstens eine Sende-/Empfangseinheit (31, 32) für die Kommunikation mit Billetten (10) vorgesehen ist und der Weckzone (21, 21') eine erste Sendeeinheit (31) zugeordnet ist für eine Kommunikation (INF1) über ein auf den Billetten (10) angeordnetes

erstes Empfangsmodul (11),
dadurch gekennzeichnet, dass

einer Erfassungszone (22) eine zweite Sende-/Empfangseinheit (32) zugeordnet ist über die eine bidirektionale Kommunikation (INF2, INF3) mit in der Erfassungszone (22) befindlichen Billetten (10) aufbaubar ist, wobei die Kommunikation über ein auf den Billetten (10) angeordnetes zweites Sende-/Empfangsmodul (12) führbar ist, dass die Anwesenheit der Billette (10) in einem Speichermodul (16) der Billette (10) und/oder in einer mit der zweiten Sende-/Empfangseinheit (32) gekoppelten Datenbank als Billettrecords registrierbar ist.

19. System nach Anspruch 18,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Datenbank enthalten ist in

- einem Bordrechner (35) und/oder in
- einem abgesetzten Rechnersystem (36) und/oder in
- der zweiten Sende-/Empfangseinheit.

20. System nach Anspruch 18 oder 19,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Sendeeinheit (31) und die zweite Sende-/Empfangseinheit (32) mit dem Bordrechner (35) über eine Funkstrecke verbindbar sind, die die gleiche Frequenz und das gleiche Übertragungsverfahren aufweist, wie für die Kommunikation zwischen den Billetten (10) und der zweiten Sende-/Empfangseinheit (32).

21. System nach einem der Ansprüche 18 bis 20,

dadurch gekennzeichnet, dass

auf dem Billett (10) ein drittes Sende-/Empfangsmodul (13) vorgesehen ist, über welches mit einer dritten Sende-/Empfangseinheit (33) eine Kommunikation aufbaubar ist.

22. System nach einem der Ansprüche 18 bis 21,

dadurch gekennzeichnet, dass

auf dem Billett (10) ein viertes Sende-/Empfangsmodul (14) vorgesehen ist, über welches mit einer in einem Ausgabegerät befindlichen vierten Sende-/Empfangseinheit (34) eine Kommunikation aufbaubar ist.

23. System nach Anspruch 22,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Ausgabegerät als tragbares Kontrollgerät (50) ausgebildet ist, in das wenigstens ein Billett (10) einsteckbar ist, dass die auf dem Billett (10) befindlichen Billettrecords auf einem Anzeigeelement (51) des Kontrollgerätes (50) darstellbar sind und dass von der ersten und zweiten Sende-/Empfangseinheit (31, 32) eine Kommunikation (INF1, INF2, INF3) zum Kontrollgerät (50) aufbaubar ist.

24. System nach einem der Ansprüche 18 bis 23,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein ortsfest angebrachtes Billett (64, 62, 10) zur Übermittlung von Ortsinformation über den jeweiligen Ort mit Informationsfeldern (STATE3, ATTRIBUTES3, POSITION3) an eine wenigstens einer Erfassungszone zugeordnete Empfangseinheit (63) vorgesehen ist und dass die Empfangseinheit (63) mit der ersten und/oder zweiten Sende-/Empfangseinheit (31,32) zur Zuführung der Ortsinformation gekoppelt ist.

25. Verfahren zur Registrierung von Billetten (10) für die Feststellung einer zu beziehenden Leistung und/oder einer definierten Anwesenheit, welche Billette (10) ein Prozessormodul (16), ein Speichermodul (17) und wenigstens ein erstes Empfangsmodul (11) aufweisen und wobei in einer Erfassungszone (21, 21', 22) wenigstens eine Sende-/Empfangseinheit (31, 32) für die Kommunikation mit Billetten (10) vorgesehen ist und in einem verfahrensschritt A in der Erfassungszone (21, 21', 22) befindliche Billette (10) über das erste Empfangsmodul (11) von der Sendeeinheit (31) eine erste Informationseinheit (INF1) empfangen;

gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte,

EP 1 210 693 B1

B mit einer in der ersten Informationseinheit (INF1) enthaltenen Information wird **durch** das Prozessormodul (16) ein auf dem Billett enthaltenes Sendemodul (12) aktiv geschaltet, um eine weitere Informationseinheit (INF3) an die der Erfassungszone (22) zugeordnete zweite Empfangseinheit (32') zu übermitteln, C mit dem Empfang der weiteren Informationseinheit (INF3) wird die jeweilige Anwesenheit der Billette (10) wenigstens einmal als Billettrecord registriert.

26. Verfahren nach Anspruch 25,

dadurch gekennzeichnet, dass

die im Verfahrensschritt C angegebene Registrierung mittels der ersten und der weiteren Informationseinheit (INF1, INF3) wenigstens Informationen über Ort und Datum/Zeit enthält, wobei diese Informationen abgelegt werden in

- einem Bereich eines Speichermoduls (17, 41, 42) auf dem Billett (10) und/oder
- in einer Datenbank, die zugeordnet ist zu

- einem Bordrechners (35) und/oder zu
- einem abgesetzten Rechnersystem (36) und/oder zur
- zweiten Empfangseinheit (32').

27. Verfahren nach Anspruch 25 oder 26,

dadurch gekennzeichnet, dass

aufgrund der Information über den Ort eine virtuelle Fahrtabschnittsnummer (n, n+1) in der ersten Informationseinheit (INF1) zu den in der Erfassungszone (22) befindlichen Billetten (10) übertragen wird und pro Fahrtabschnitt um einen Zähler Schritt verändert wird; die auf dem Billett (10) gespeicherte Fahrtabschnittsnummer (n, n+1) wird mit der aktuellen Fahrtabschnittsnummer (n+1, n+2) verglichen, um festzustellen, ob das Billett (10) in den vorangehenden Fahrtabschnitten korrekt erfasst wurde.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 27,

dadurch gekennzeichnet, dass

der Zeitpunkt des Aktivschaltens des Sendemoduls (12) mittels eines Zufallsgenerators bestimmt wird.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 28,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Frequenz der ersten Sendeeinheit (31) so gewählt ist, dass das Feld in der Erfassungszone (21, 21', 22) als Nahfeld ausgebildet ist.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 25 bis 29,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Frequenz des Sendemoduls (12) so gewählt ist, dass das Feld in der Erfassungszone (21, 21', 22) als Fernfeld ausgebildet ist.

31. Verfahren nach einem der Ansprüche 10, 11 oder 25 bis 30,

dadurch gekennzeichnet, dass

die erste Informationseinheit (INF1) von einer Schreib-/Lesevorrichtung (80) zum Billett (10) übertragbar ist, wobei die erste Informationseinheit (INF1) insbesondere eine Berechtigung zum Bezug einer Leistung oder eine Identifikation beinhaltet, und mittels des Verfahrensschrittes B mit der dritten bzw. weiteren Informationseinheit (INF3) eine bidirektionale Kommunikation zwischen Schreib-/Lesevorrichtung (80) und Billett (10) aufbaubar ist.

32. Verfahren nach Anspruch 31,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Schreib-/Lesevorrichtung (80) mit einem Netzwerk gekoppelt ist (89) und die Uebertragung einer in der ersten Informationseinheit (INF1) enthaltenen Berechtigung zum Billett (10) nur dann freigeschaltet wird, wenn vorgängig diese Berechtigung über das Netzwerk validiert wurde.

33. Verfahren nach Anspruch 32,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Billett (10) in die Schreib-/Lesevorrichtung (80) einschiebbar oder auf die Schreib-/Lesevorrichtung (80) auflegbar ist und die Uebertragung der ersten Informationseinheit (INF1) zum Billett (10) durch eine induktive Kopplung und die Uebertragung von der dritten bzw. weiteren Informationseinheit

(INF3) zur Schreib-/Lesevorrichtung (80) durch eine elektromagnetische Kopplung erfolgt.

- 5
34. System zur Registrierung von Billetten (10) für die Feststellung einer zu beziehenden Leistung und/oder einer definierten Anwesenheit, welche Billette (10) ein Prozessormodul (16), ein Speichermodul (17) und ein erstes Empfangsmodul (11) aufweisen und wobei in einer Erfassungszone (21, 21', 22) wenigstens eine Sende-/Empfangseinheit (31, 32') für die Kommunikation mit Billetten (10) vorgesehen ist und , der Erfassungszone (21, 21', 22) eine Empfangseinheit (32') und wenigstens eine erste Sendeeinheit (31) zugeordnet ist für eine Kommunikation über je ein auf den Billetten (10) angeordnetes Empfangsmodul (11) und Sendemodul (12),
10 **dadurch gekennzeichnet, dass**
mittels einer ersten zum Billett übertragbaren Informationseinheit (INF1) und einer vom Billett (10) zur Empfangseinheit (32) übertragbaren weiteren Informationseinheit (INF3) die Anwesenheit der in der Erfassungszone (21, 21', 22) befindlichen Billette (10) in einem Speichermodul (16) der Billette (10) und/oder in einer mit der Empfangseinheit (32') gekoppelten Datenbank als Billettrecords registrierbar ist.
- 15 35. System nach Anspruch 34,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Frequenz der ersten Sendeeinheit (31) so gewählt ist, dass das Feld in der Erfassungszone (21, 21', 22) als Nahfeld ausgebildet ist.
- 20 36. System nach Anspruch 34 oder 35,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Frequenz des Sendemoduls (12) so gewählt ist, dass das Feld in der Erfassungszone (21, 21', 22) als Fernfeld ausgebildet ist.
- 25 37. System nach einem der Ansprüche 18 bis 24 oder 34 bis 36,
dadurch gekennzeichnet, dass
für wenigstens eine zu einem Billett (10) zu übertragende erste Informationseinheit (INF1), welche insbesondere eine Berechtigung zum Bezug einer Leistung oder eine Identifikation beinhaltet, eine Schreib-/Lesevorrichtung (80) vorgesehen ist, die enthält:
30
- Mittel zur Aufnahme eines Billettes (10),
- Prozessorsystem (86, 87)
- Empfänger umfassend Antenne (85.1) und einen Empfangsverstärker (83) zur induktiven Kopplung mit dem Billett (10);
35 - Sender umfassend Antenne (85.2) und einen Sendeverstärker zur elektromagnetischen Kopplung mit dem Billett (10).
38. Anwendung des Verfahrens nach einem der Patentansprüche 1 bis 17 oder 25 bis 33 für Verkehrsmittel, Ausstellungen und gesicherte Zonen.
40

Claims

- 45 1. Method for registering tickets (10) to establish a service to be purchased and/or a defined presence, which tickets (10) are provided with a processor module (16), a storage module (17) and at least one first receiver module (11) and with at least one transmitter/receiver unit (31, 32) being provided in a prompt zone (21, 21') for communication with tickets (10) and in a method stage A tickets (10) in the prompt zone (21, 21') receiving a first information unit (INF1) via the first receiver module (11) from a first transmitter unit (31) assigned to the prompt zone (21, 21'),
50 **characterised by** the method stages:
B a second transmitter/receiver module (12) contained on the ticket is switched to active by the processor module (16) with information contained in the first information unit (INF1), and
55 C at a time determined by the start of the service to be purchased and/or the defined presence bi-directional communication is set up by means of a second and a third information unit (INF2, INF3) between a second transmitter/receiver unit (32) assigned to a detection zone (22) and the second transmitter/receiver module (12) of the tickets (10) in the detection zone (22) and the respective presence of the tickets (10) is registered at least once.

2. Method according to Claim 1, **characterised in that** the registration specified in method stage C by means of the second and third information unit (INF2, INF3) contains at least information relating to location, date/time, with this information being stored in
- 5
- a domain of a storage module (17, 41, 42) on the ticket (10) and/or
 - in a database, which is assigned to
 - an onboard computer (35) and/or
 - to a remote computer system (36) and/or to
 - the second transmitter/receiver unit (32).
- 10
3. Method according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the further registration specified in method stage C takes place not just for all those tickets (10) in the detection zone (22) which have received identical information relating to location and date/time (POSITION, COURSE, ADDRESS, DATETIME) assigned to one or more detection zones (22).
- 15
4. Method according to Claim 2 or 3, **characterised in that** the information relating to the location is provided with location information fields (STATE3, ATTRIBUTES3, POSITION3) which are transferred from a stationary ticket (64, 62, 10) to the second transmitter/receiver unit (32) by means of the third information unit (INF3) via a receiver unit (63) located on a vehicle.
- 20
5. Method according to one of Claims 2 to 4, **characterised in that** a virtual journey section number (n, n+1) based on the information relating to the location is transferred in the second information unit (INF2) to the tickets (10) in the detection zone (22) and modified by a numerical increment for each journey section; the journey section number (n, n+1) stored on the ticket (10) is compared with the current journey section number (n+1, n+2) to ascertain whether the ticket (10) was detected correctly in the previous journey sections.
- 25
6. Method according to one of Claims 1 to 5, **characterised in that** the second transmitter/receiver module (12) on the ticket (10) is intermittently switched to active.
- 30
7. Method according to Claim 6, **characterised in that** the time of switching the second transmitter/receiver module (12) to active is set by information in the first information unit (INF1) and/or by information in the second information unit (INF2).
- 35
8. Method according to Claim 6 or 7, **characterised in that** the time of switching the second transmitter/receiver module (12) to active is determined by means of a random generator.
- 40
9. Method according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** personal information fields (TICKET_NO3, TICKET_OWNER3) identifying the ticket (10) and/or the person assigned to the ticket (10) are contained in the second information unit (INF2) and in method stage C receipt of the third information unit (INF3) is acknowledged by transmission of a further second information unit (INF2) to the ticket (10) in question.
- 45
10. Method according to one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the frequency of the first transmitter unit (31) is selected so that the field in the prompt zone (21, 21') is configured as a near field.
- 50
11. Method according to one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the frequency of the second transmitter/receiver unit (32) is selected so that the field in the detection zone (22) is configured as a far field.
- 55
12. Method according to one of Claims 6 to 8, **characterised in that** the intermittent switching of the second transmitter/receiver module (12) to active is monitored by means of a time element and if it is switched to active for a continuous period the second transmitter/receiver module (12) is switched off after a specified time.
13. Method according to one of Claims 1 to 12, **characterised in that** tickets (10) each automatically record bi-directional communication (INF2, INF3) within a randomly determined time interval according to method stage C with a transmitter/receiver unit (32) within a detection range (22) and the first registration is carried out on the basis of on the status of the ticket (10) and/or the history of the communication (INF1).
14. Method according to one of Claims 1 to 13, **characterised in that** the tickets (10) have a third transmitter/receiver module (13), by means of which uni-directional or bi-directional communication is set up with a stationary third

transmitter/receiver unit (23) assigned to a passage zone, with access to a zone being granted on the basis of data stored in a storage domain (48, 49) of the storage module (17) or in a database of a computer system assigned to the third transmitter/receiver unit (23) and the presence thereby being registered.

- 5 **15.** Method according to one of Claims 1 to 14, **characterised in that** the tickets (10) have a fourth transmitter/receiver module (14), by means of which bi-directional communication is set up with a fourth transmitter/receiver unit (24) provided in an output device and personal information fields identifying a person and/or belonging to a person can be stored in a domain of the storage module (17; 47, 49).
- 10 **16.** Method according to Claim 15, **characterised in that** registration of the tickets (10) is identified with attributes (ATTRIBUT) so that such registration solely comprises the presence or also a chargeable purchase of a service based on the attributes.
- 15 **17.** Method according to Claim 15 or 16, **characterised in that** the attributes are determined by an output device via communication with the fourth transmitter/receiver module (14) and are displayed on an output module of the ticket (10) or that specific information is displayed on the output module of the ticket (10) on the basis of the attributes.
- 20 **18.** System for registering tickets (10) to establish a service to be purchased and/or a defined presence, which tickets (10) have a processor module (16), a storage module (17) and at least one first receiver module (11) and with at least one first receiver module (11), and at least one transmitter/receiver unit (31, 32) being provided in a prompt zone (21, 21') for communication with tickets (10), and a first transmitter unit (31) being assigned to the prompt zone (21, 21') for communication (INF1) via a first receiver module (11) located on the tickets (10), **characterised in that** a second transmitter/receiver unit (32) is assigned to a detection zone (22) by means of which bi-directional communication (INF2, INF3) can be set up with tickets (10) in the detection zone (22), with communication being managed via a second transmitter/receiver module (12) located on the tickets (10), the presence of the tickets (10) can be registered in the form of ticket records in a storage module (16) for the tickets (10) and/or in a database linked to the second transmitter/receiver unit (32).
- 25 **19.** System according to Claim 18, **characterised in that** the database is contained in
- 30
 - an onboard computer (35) and/or in
 - a remote computer system (36) and/or in
 - the second transmitter/receiver unit.

35 **20.** System according to Claim 18 or 19, **characterised in that** the first transmitter unit (31) and the second transmitter/receiver unit (32) can be connected to the onboard computer (35) via a radio path, which has the same frequency and the same transfer method as for communication between the tickets (10) and the second transmitter/receiver unit (32).

40 **21.** System according to one of Claims 18 to 20, **characterised in that** a third transmitter/receiver module (13) is provided on the ticket (10), by means of which communication can be set up with a third transmitter/receiver unit (33).

45 **22.** System according to one of Claims 18 to 21, **characterised in that** a fourth transmitter/receiver module (14) is provided on the ticket (10), by means of which communication can be set up with a fourth transmitter/receiver unit (34) located in an output device.

50 **23.** System according to Claim 22, **characterised in that** the output device is configured as a portable control device (50), into which at least one ticket (10) can be inserted, that the ticket records on the ticket (10) can be displayed on a display element (51) of the control device (50) and that communication (INF1, INF2, INF3) to the control device (50) can be set up from the first and second transmitter/receiver unit (31, 32).

55 **24.** System according to one of Claims 18 to 23, **characterised in that** a stationary ticket (64, 62, 10) is provided to transfer location information relating to the respective location with information fields (STATE3, ATTRIBUTES3, POSITION3) to a receiver unit (63) assigned to at least one detection zone and that the receiver unit (63) is linked to the first and/or second transmitter/receiver unit (31, 32) to supply location information.

25. Method for registering tickets (10) to establish a service to be purchased and/or a defined presence, which tickets

(10) have a processor module (16), a storage module (17) and at least one first receiver module (11) and with at least one transmitter/receiver unit (31, 32') being provided in a detection zone (21, 21', 22) for communication with tickets (10), and in a method stage A tickets (10) in the detection zone (21, 21', 22) receiving a first information unit (INF1) via the first receiver module (11) from the transmitter unit (31); **characterised by** the method stages,

5

B a transmitter module (12) contained on the ticket is switched to active by the processor module (16) with information contained in the first information unit (INF1), in order to transmit a further information unit (INF3) to the second receiver unit (32') assigned to the detection zone (22),

10

C the respective presence of the tickets (10) is registered at least once in the form of a ticket record on receipt of the further information unit (INF3).

26. Method according to Claim 25, **characterised in that** the registration specified in method stage C by means of the first and further information unit (INF1, INF3) contains at least information relating to location and date/time, with this information being stored in

15

- a domain of a storage module (17, 41, 42) on the ticket (10) and/or
- in a database, which is assigned to

20

- an onboard computer (35) and/or to
- a remote computer system (36) and/or to
- the second receiver unit (32').

27. Method according to Claim 25 or 26, **characterised in that** a virtual journey section number (n, n+1) based on the information relating to the location is transferred in the first information unit (INF1) to the tickets (10) in the detection zone (22) and modified by one numerical increment for each journey section; the journey section number (n, n+1) stored on the ticket (10) is compared with the current journey section number (n+1, n+2), to ascertain whether the ticket (10) was detected correctly in the previous journey sections.

25

28. Method according to one of Claims 25 to 27, **characterised in that** the time of switching the transmitter module (12) to active is determined by means of a random generator.

30

29. Method according to one of Claims 25 to 28, **characterised in that** the frequency of the first transmitter unit (31) is selected so that the field in the detection zone (21, 21', 22) is configured as a near field.

35

30. Method according to one of Claims 25 to 29, **characterised in that** the frequency of the transmitter module (12) is selected so that the field in the detection zone (21, 21', 22) is configured as a far field.

40

31. Method according to one of Claims 10, 11 or 25 to 30, **characterised in that** the first information unit (INF1) can be transferred from a write/read device (80) to the ticket (10), with the first information unit (INF1) in particular including an authorisation to purchase a service or an identification and there being the option of setting up bi-directional communication between the write/read device (80) and ticket (10) by means of method stage B with the third or further information unit (INF3).

45

32. Method according to Claim 31, **characterised in that** the write/read device (80) is linked to a network (89) and the transfer of an authorisation contained in the first information unit (INF1) to the ticket (10) is only released, if this authorisation is validated beforehand via the network.

50

33. Method according to Claim 32, **characterised in that** the ticket (10) can be inserted into the write/read device (80) or placed on the write/read device (80) and the transfer of the first information unit (INF1) to the ticket (10) takes place by means of an inductive coupling and the transfer of the third or further information unit (INF3) to the write/read device (80) takes place by means of an electromagnetic coupling.

55

34. System for registering tickets (10) to establish a service to be purchased and/or a defined presence, which tickets (10) have a processor module (16), a storage module (17) and a first receiver module (11), and with at least one transmitter/receiver unit (31, 32') being provided in a detection zone (21, 21', 22) for communication with tickets (10) and a receiver unit (32') and at least one first transmitter unit (31) being assigned to the detection zone (21, 21', 22) for communication via a receiver module (11) and transmitter module (12) each located on the tickets (10),

characterised in that the presence of the tickets (10) in the detection zone (21, 21', 22) can be registered in the form of ticket records in a storage module (16) for the tickets (10) and/or in a database linked to the receiver unit (32') by means of a first information unit (INF1) which can be transferred to the ticket and a further information unit (INF3) which can be transferred from the ticket (10) to the receiver unit (32).

5
35. System according to Claim 34, **characterised in that** the frequency of the first transmitter unit (31) is selected so that the field in the detection zone (21, 21', 22) is configured as a near field.

10
36. System according to Claim 34 or 35, **characterised in that** the frequency of the transmitter module (12) is selected so that the field in the detection zone (21, 21', 22) is configured as a far field.

15
37. System according to one of Claims 18 to 24 or 34 to 36, **characterised in that** for at least one first information unit (INF1) to be transferred to a ticket (10), containing in particular an authorisation to purchase a service or an identification, a write/read device (80) is provided, which contains:

- 20
- means for recording a ticket (10),
 - processor system (86, 87),
 - receiver comprising antenna (85.1) and an incoming signal amplifier (83) for inductive coupling with the ticket (10);
 - transmitter comprising antenna (85.2) and an outgoing signal amplifier for electromagnetic coupling with the ticket (10).

25
38. Use of the method according to one of Claims 1 to 17 or 25 to 33 for means of transport, exhibitions and secured zones.

Revendications

30
1. Procédé pour enregistrer des billets (10) pour la constatation d'une prestation à accomplir et/ou d'une présence définie, les billets (10) étant munis d'un module (16) de processeur, d'un module (17) de mémoire et d'au moins un premier module (11) de réception, et au moins une unité (31, 32) d'émission/réception pour la communication avec des billets (10) étant prévue dans une zone (21, 21') d'alerte et des billets (10) se trouvant dans la zone (21, 21') d'alerte recevant, à une première étape A opératoire, d'une première unité (31) d'émission associée à la zone (21, 21') d'alerte, par le premier module (11) de réception, une première unité (INF1) d'informations,
35 **caractérisé par** les étapes opératoires :

B un deuxième module (12) d'émission/réception contenu sur le billet est mis à l'état actif par le module (16) de processeur par une information contenue dans la première unité (INF1) d'informations, et
40 C à un instant déterminé par le début de la prestation à accomplir et/ou de la présence définie, une communication bidirectionnelle entre une deuxième unité (32) d'émission/réception associée à une zone (22) de détection et le deuxième module (12) d'émission/réception des billets (10) se trouvant dans la zone (22) de détection, est établie au moyen d'une deuxième et d'une troisième unité (INF2, INF3) d'informations et la présence des billets (10) est enregistrée au moins une fois.

45
2. Procédé suivant la revendication 1,
caractérisé en ce que l'enregistrement indiqué à l'étape C opératoire au moyen de la deuxième et de la troisième unité (INF2, INF3) d'informations contient au moins des informations sur le lieu, la date/le temps, ces informations étant mises en mémoire dans

- 50
- une zone d'un module (17, 41, 42) de mémoire sur le billet (10) et/ou
 - une banque de données, qui est associée à
 - un ordinateur (35) de bord et/ou à
 - un système (36) d'ordinateur éloigné et/ou à
 - une deuxième unité (32) d'émission/réception.

55
3. Procédé suivant la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que l'enregistrement supplémentaire indiqué à l'étape C opératoire ne s'effectue que pour tous les billets qui se trouvent dans la zone (22) de détection et qui ont reçu une information sur le lieu et la date/

EP 1 210 693 B1

le temps (POSITION, COURSE, ADDRESS, DATETIME) identique associée à une ou plusieurs zones (22) de détection.

- 5 4. Procédé suivant la revendication 2 ou 3,
caractérisé en ce que l'information sur le lieu s'effectue par des champs d'informations de lieu (STATE3, ATTRIBUTES3, POSITION3), qui sont transmises au moyen de la troisième unité (INF3) d'informations, par l'intermédiaire d'une unité (63) de réception montée sur un véhicule, à une deuxième unité (32) d'émission/réception.
- 10 5. Procédé suivant l'une des revendications 2 à 4,
caractérisé en ce que, sur la base de l'information sur le lieu, un numéro (n, n+1) de tronçon de trajet dans la deuxième unité (INF2) d'informations est transmis aux billets (10) se trouvant dans la zone (22) de détection et est changé par tronçon de trajet d'un pas de comptage ; le numéro (n, n+1) de tronçon de trajet mémorisé sur le billet (10) est comparé au numéro (n+1, n+2) instantané de tronçon de trajet afin de déterminer si le billet (10) a été correctement détecté dans les tronçons de trajet précédents.
- 15 6. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 5,
caractérisé en ce que le deuxième module (12) d'émission/réception se trouvant sur le billet (10) est mis à l'état actif de manière intermittente.
- 20 7. Procédé suivant la revendication 6,
caractérisé en ce que l'instant de la mise à l'état actif du deuxième module (12) d'émission/réception est fixé par une information dans la première unité (INF1) d'informations et/ou par une information dans la deuxième unité (INF2) d'informations.
- 25 8. Procédé suivant la revendication 6 ou 7,
caractérisé en ce que l'instant de la mise à l'état actif du deuxième module (12) d'émission/réception est déterminé au moyen d'un générateur de nombres aléatoires.
- 30 9. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 8,
caractérisé en ce que des champs (TICKET_NR3, TICKET_OWNER3) d'informations sur les personnes identifiant le billet (10) et/ou la personne associée au billet (10) sont contenus dans la deuxième unité (INF2) d'informations et, à l'étape C opératoire, la réception de la troisième unité (INF3) d'informations est confirmée au billet (10) concerné par l'émission d'une deuxième unité (INF2) supplémentaire d'informations.
- 35 10. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 9,
caractérisé en ce que la fréquence de la première unité (31) d'émission est choisie de manière que le champ de la zone (21, 21') d'alerte soit réalisé en champ proche.
- 40 11. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 10,
caractérisé en ce que la fréquence de la deuxième unité (32) d'émission/réception est choisie de manière que le champ dans la zone (22) de détection soit réalisé en champ éloigné.
- 45 12. Procédé suivant l'une des revendications 6 à 8,
caractérisé en ce que la mise à l'état actif intermittente du deuxième module (12) d'émission/réception est surveillée au moyen d'un chronomètre et, en cas de mise à l'état actif qui dure, le deuxième module (12) d'émission/réception est déconnecté après une durée fixée.
- 50 13. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 12,
caractérisé en ce que des billets (10) reçoivent chacun en l'espace d'un intervalle de temps déterminé au hasard, à partir de choix, suivant l'étape C opératoire, une communication (INF2, INF3) bidirectionnelle avec une unité (32) d'émission/réception se trouvant à l'intérieur d'une zone (22) de détection et le premier enregistrement est effectué indépendamment de l'état du billet (10) et/ou de l'historique de la communication (INF1).
- 55 14. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 13,
caractérisé en ce que les billets (10) comportent un troisième module (13) d'émission/réception par l'intermédiaire duquel une communication unie ou bidirectionnelle est établie avec une troisième unité (23) d'émission/réception à poste fixe, associée à une zone de passage, un accès à une zone étant accordé et ainsi la présence enregistrée en fonction de données mises en mémoire dans une banque de données d'un système d'ordinateur

associé à la troisième unité (23) d'émission/réception.

15. Procédé suivant l'une des revendications 1 à 14,

caractérisé en ce que les billets (10) comportent un quatrième module (14) d'émission/réception par l'intermédiaire duquel une communication bidirectionnelle est établie avec une quatrième unité (24) d'émission/réception prévue dans un appareil de sortie et des champs d'informations identifiant une personne et/ou associés à une personne pouvant être mis en mémoire dans une zone du module (17 ; 47, 49) de mémoire.

16. Procédé suivant la revendication 15,

caractérisé en ce que des enregistrements des billets (10) sont **caractérisés par** des attributs (ATTRIBUT) de telle manière que ces enregistrements ne contiennent que la présence ou en plus une référence d'une prestation soumise à un coût, dépendant des attributs.

17. Procédé suivant la revendication 15 ou 16,

caractérisé en ce que les attributs sont fixés par un appareil de sortie par l'intermédiaire d'une communication avec le quatrième module (14) d'émission/réception et sont affichés sur un module de sortie du billet (10) ou, sur la base des attributs, une information déterminée est affichée sur le module de sortie du billet (10).

18. Système pour enregistrer des billets (10) pour la constatation d'une prestation à accomplir et/ou d'une présence définie, les billets (10) comportant un module (16) de processeur, un module (17) de mémoire et au moins un premier module (11) de réception et au moins une unité (31, 32) d'émission/réception étant prévue dans une zone (21, 21') d'alerte pour la communication avec les billets (10), une première unité (31) d'émission étant associée à la zone (21, 21') d'alerte, pour une communication (INF1) par l'intermédiaire d'un premier module (11) de réception disposé sur les billets (10),

caractérisé en ce qu'il est associé à une zone (22) de détection une deuxième unité (32) d'émission/réception par l'intermédiaire de laquelle une communication (INF2, INF3) bidirectionnelle avec des billets (10) se trouvant dans la zone (22) de détection peut être établie, la communication pouvant être guidée par l'intermédiaire d'un deuxième module (12) d'émission/réception disposé sur les billets (10), **en ce que** la présence des billets (10) peut être enregistrée comme enregistrement de billets dans un module (16) de mémoire des billets (10) et/ou dans une banque de données couplée à la deuxième unité (32) d'émission/réception.

19. Système suivant la revendication 18,

caractérisé en ce que la banque de données est contenue :

- dans un ordinateur (35) de bord et/ou dans
- un système (36) d'ordinateur éloigné et/ou dans
- la deuxième unité d'émission/réception.

20. Système suivant la revendication 18 ou 19,

caractérisé en ce que la première unité (31) d'émission et la deuxième unité (32) d'émission/réception peuvent être reliées à l'ordinateur (35) de bord par l'intermédiaire d'une voie radioélectrique qui a la même fréquence et le même comportement de transfert que pour la communication entre les billets (10) et la deuxième unité (32) d'émission/réception.

21. Système suivant l'une des revendications 18 à 20,

caractérisé en ce qu'il est prévu sur le billet (10) un troisième module (13) d'émission/réception par l'intermédiaire duquel une communication avec une troisième unité (33) d'émission/réception peut être établie.

22. Système suivant l'une des revendications 18 à 21,

caractérisé en ce qu'il est prévu sur le billet (10) un quatrième module (14) d'émission/réception par l'intermédiaire duquel une communication avec une quatrième unité (34) d'émission/réception se trouvant dans un appareil de sortie peut être établie.

23. Système suivant la revendication 22,

caractérisé en ce que l'appareil de sortie est réalisé en appareil (50) de contrôle portable dans lequel au moins un billet (10) peut être enfiché, **en ce que** les enregistrements de billet se trouvant sur le billet (10) peuvent être représentés sur un élément (51) d'affichage de l'appareil (50) de contrôle et **en ce qu'**une communication (INF1, INF2, INF3) peut être établie de la première à la deuxième unité (31, 32) d'émission/réception à l'appareil

(50) de contrôle.

24. Système suivant l'une des revendications 18 à 23,

caractérisé en ce qu'un billet (64, 62, 10) monté à poste fixe est prévu pour la transformation d'informations de lieu ou concernant le lieu associé et comportant des champs (STATE3, ATTRIBUTES3, POSITION3) d'informations à au moins une unité (63) de réception associée à une zone de détection et **en ce que** l'unité (63) de réception est couplée à la première et/ou deuxième unité (31, 32) d'émission/réception pour l'acheminement de l'information de lieu.

25. Procédé pour enregistrer des billets (10) pour la constatation d'une prestation à accomplir et/ou d'une présence définie, les billets (10) comportant un module (16) de processeur, un module (17) de mémoire et au moins un premier module (11) de réception et au moins une unité (31, 32') d'émission/réception étant prévue dans une zone (21, 21', 22) de détection pour la communication avec des billets (10) et, à une étape A opératoire, des billets (10) se trouvant dans la zone (21, 21', 22) de détection recevant des unités (31) d'émission, par l'intermédiaire du premier module (11) de réception, une première unité (INF1) d'informations ;

caractérisé par les étapes opératoires,

B un module (12) d'émission contenu sur le billet est mis à l'état actif par le module (16) de processeur par une information contenue dans la première unité (INF1) d'informations afin de transmettre une unité (INF3) d'informations supplémentaire à la deuxième unité (32') de réception associée à la zone (22) de détection, C la présence associée des billets (10) est enregistrée au moins une fois comme enregistrement de billets par la réception de l'unité (INF3) d'informations supplémentaire.

26. Procédé suivant la revendication 25,

caractérisé en ce que l'enregistrement indiqué à l'étape opératoire C au moyen de la première unité (INF1) d'informations et de l'unité (INF3) supplémentaire d'informations contient au moins des informations sur le lieu et la date/le temps, ces informations étant mises en mémoire dans

- une zone d'un module (17, 41, 42) de mémoire sur le billet (10) et/ou
- dans une banque de données, qui est associée à
 - un ordinateur (35) de banque et/ou à
 - un système (36) d'ordinateur éloigné et/ou à
 - une deuxième unité (32') de réception.

27. Procédé suivant la revendication 25 ou 26,

caractérisé en ce que, sur la base de l'information sur le lieu, un numéro (n, n+1) de tronçon de trajet virtuel dans la première unité (INF1) d'informations est transmis aux billets (10) se trouvant dans la zone (22) de détection et, par tronçon de trajet, modifié d'un pas de comptage ; le numéro (n, n+1) de tronçon de trajet mémorisé sur le billet (10) est comparé au numéro (n+1, n+2) instantané de tronçon de trajet afin de déterminer si le billet (10) a été correctement détecté dans les tronçons de trajet précédents.

28. Procédé suivant l'une des revendications 25 à 27,

caractérisé en ce que l'instant de la mise à l'état actif du module (12) d'émission est déterminé au moyen d'un générateur de nombres aléatoires.

29. Procédé suivant l'une des revendications 25 à 28,

caractérisé en ce que la fréquence de la première unité (31) d'émission est choisie de manière que le champ dans la zone (21, 21', 22) de détection soit réalisé en champ proche.

30. Procédé suivant l'une des revendications 25 à 29,

caractérisé en ce que la fréquence du module (12) d'émission est choisie de manière que le champ dans la zone (21, 21', 22) de détection soit réalisé en champ éloigné.

31. Procédé suivant l'une des revendications 10, 11 ou 25 à 30,

caractérisé en ce que la première unité (INF1) d'informations peut être transmise d'un dispositif (80) d'écriture/lecture au billet (10), la première unité (INF1) d'informations comportant notamment une autorisation pour le rapport d'une prestation ou une identification, et, au moyen de l'étape B opératoire, une communication bidirec-

tionnelle entre le dispositif (80) d'écriture/lecture et le billet (10) pouvant être établie par la troisième et supplémentaire unité (INF3) d'informations.

5 32. Procédé suivant la revendication 31,

caractérisé en ce que le dispositif (80) d'écriture/lecture est couplé (89) à un réseau et la transmission d'une autorisation contenue dans la première unité (INF1) d'informations au billet (10) n'étant libérée que si cette autorisation a été validée auparavant par l'intermédiaire du réseau.

10 33. Procédé suivant la revendication 32,

caractérisé en ce que le billet (10) peut être inséré dans le dispositif (80) d'écriture/lecture ou peut être placé sur le dispositif (80) d'écriture/lecture et la transmission de la première unité (INF1) d'informations au billet (10) s'effectue par un couplage inductif et la transmission de la troisième et supplémentaire unité (INF3) d'informations au dispositif (80) d'écriture/lecture s'effectue par un couplage électromagnétique.

15 34. Système pour enregistrer des billets (10) pour la constatation d'une prestation à accomplir et/ou d'une présence définie, les billets (10) comportant un module (16) de processeur, un module (17) de mémoire et un premier module (11) de réception et au moins une unité (31, 32') d'émission/réception étant prévue dans une zone (21, 21', 22) de détection pour la communication avec des billets (10), une unité (32') de réception et au moins une première unité (31) d'émission étant associées à la zone (21, 21', 22) de détection pour une communication par l'intermédiaire chaque fois d'un module (11) de réception disposé sur les billets (10) et d'un module (12) d'émission,

20 **caractérisé en ce que**, au moyen d'une première unité (INF1) d'informations pouvant être transmises au billet ou d'une unité (INF3) supplémentaire d'informations pouvant être transmises par le billet (10) à l'unité (32) de réception, la présence des billets (10) se trouvant dans la zone (21, 21', 22) de détection peut être enregistrée comme enregistrement de billet dans un module (16) de mémoire des billets (10) et/ou dans une banque de données couplée à l'unité (32') de réception.

25 35. Système suivant la revendication 34,

caractérisé en ce que la fréquence de la première unité (31) d'émission est choisie de manière que le champ dans la zone (21, 21', 22) de détection soit réalisé en champ proche.

30 36. Système suivant la revendication 34 ou 35,

caractérisé en ce que la fréquence du module (12) d'émission est réalisée de manière que le champ dans la zone (21, 21', 22) de détection soit réalisé en champ éloigné.

35 37. Système suivant l'une des revendications 18 à 24 ou 34 à 36,

caractérisé en ce que, pour au moins une première unité (INF1) d'informations à transmettre à un billet (10), qui contient notamment une autorisation au rapport d'une prestation ou une identification, il est prévu un dispositif (80) d'écriture/lecture qui contient :

- 40
- des moyens pour recevoir un billet (10),
 - un système (86, 87) de processeur,
 - des récepteurs comprenant une antenne (85.1) et un amplificateur (83) de réception pour le couplage inductif au billet (10) ;
 - des émetteurs comprenant une antenne (85.2) et un amplificateur d'émission pour le couplage électromagnétique au billet (10).
- 45

50 38. Application du procédé suivant l'une des revendications 1 à 17 ou 25 à 33 à des moyens de transport, à des expositions et à des zones sécurisées.

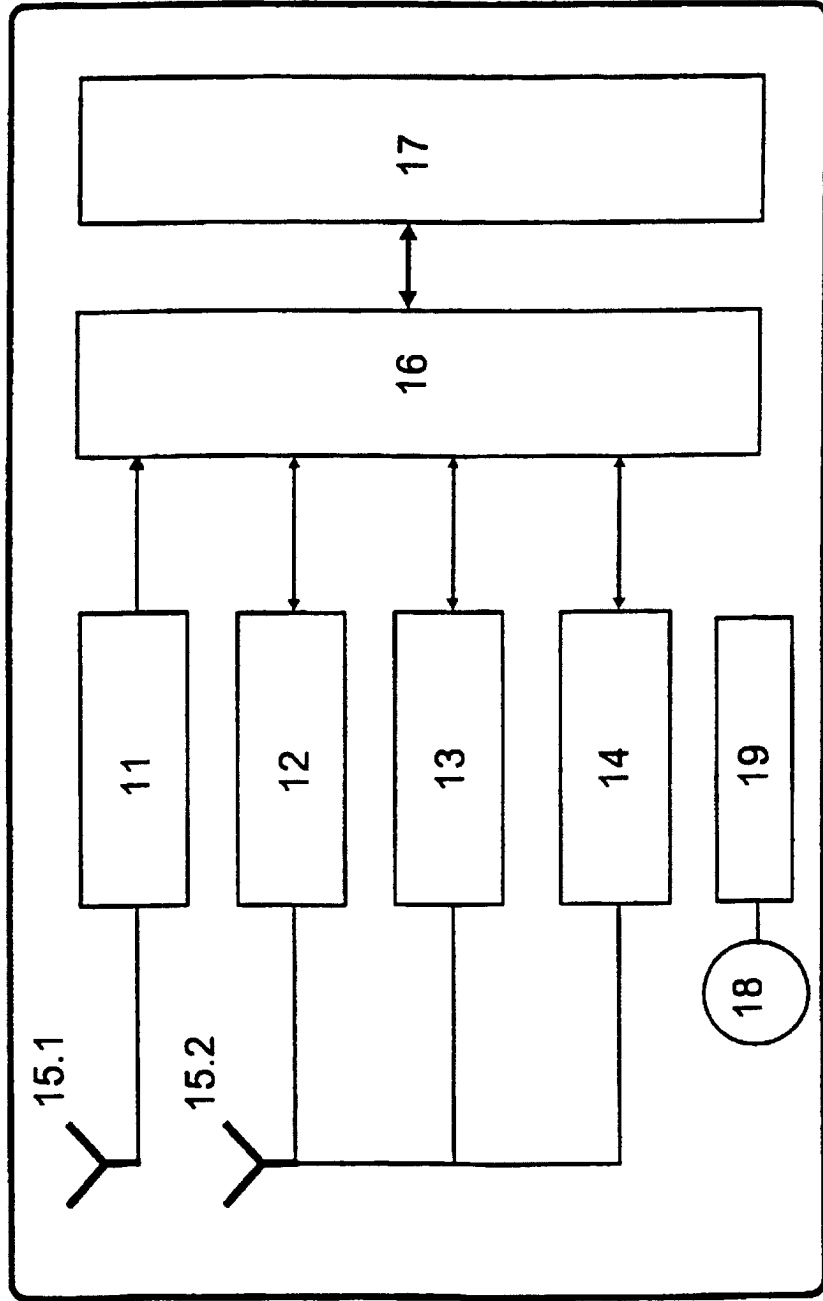


Fig. 1

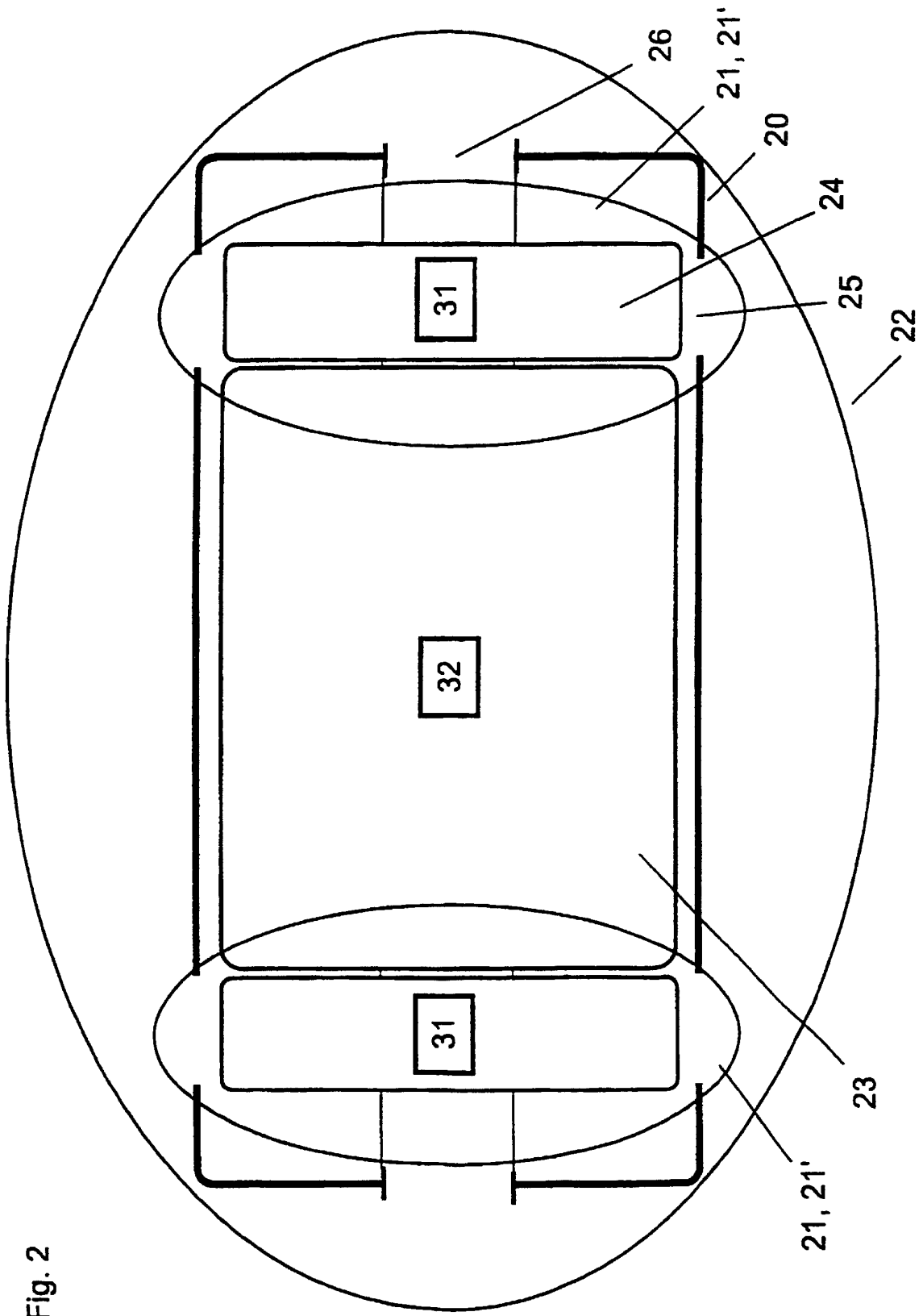


Fig. 2

Fig. 3

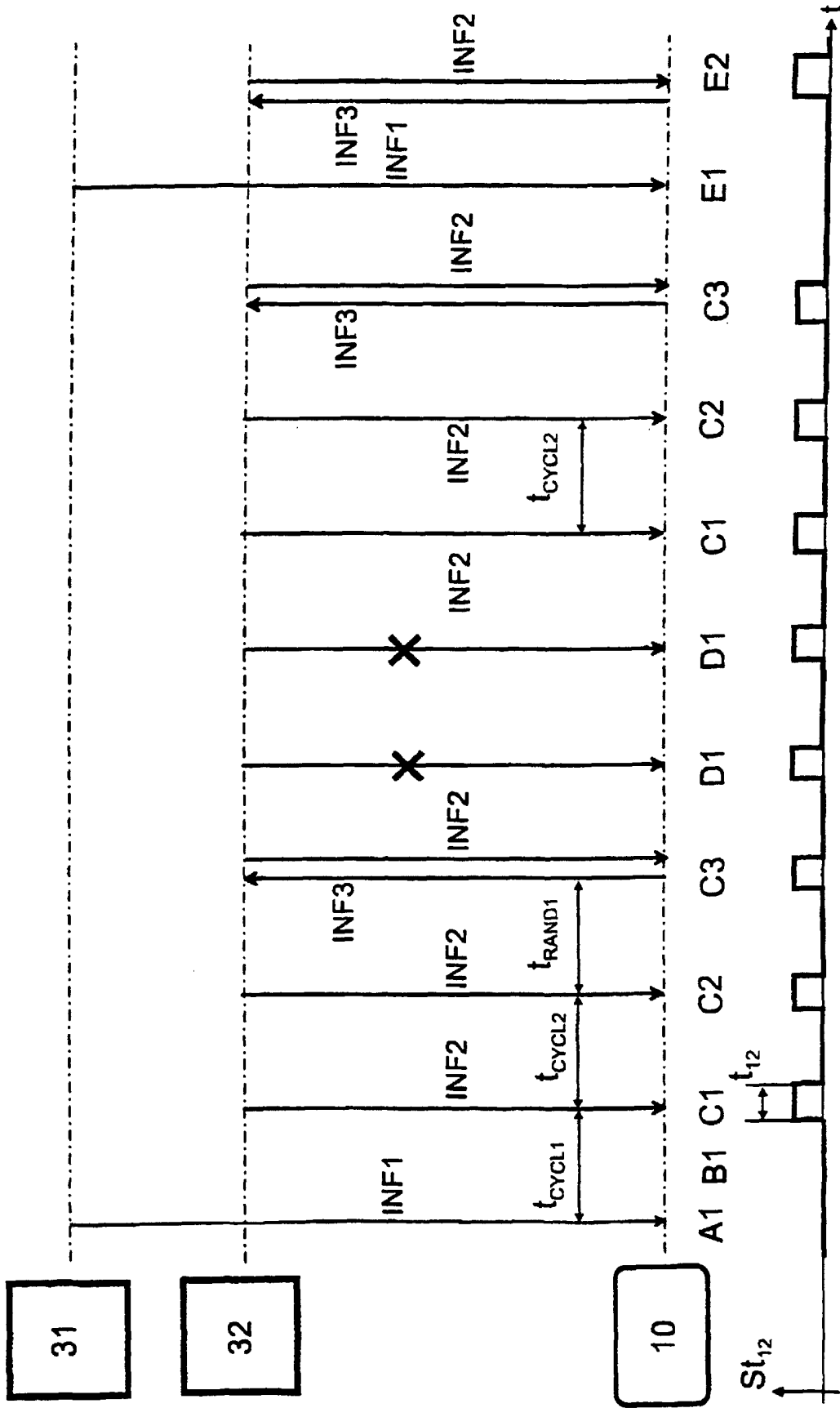
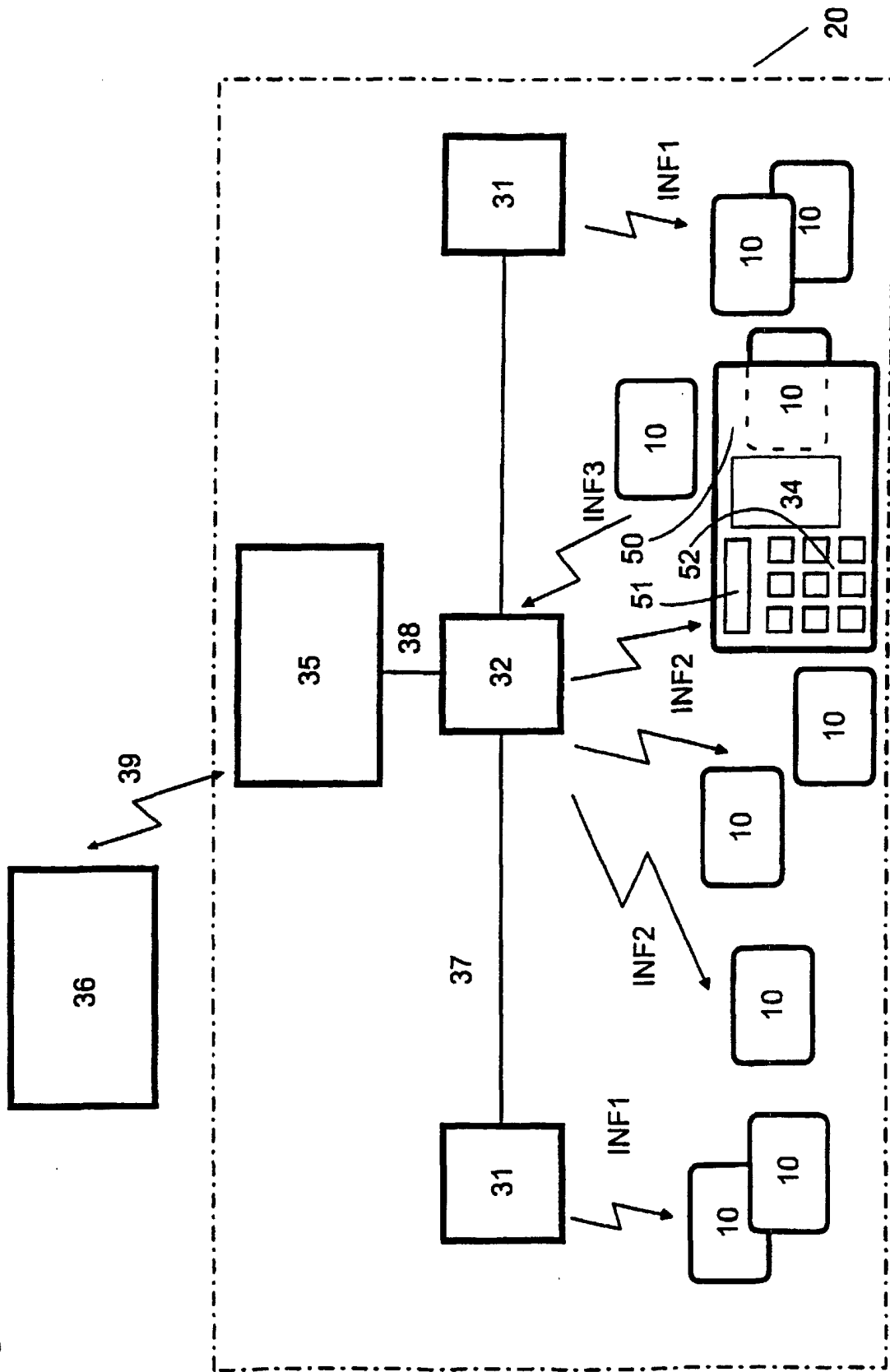


Fig. 4

INF _{1,1}	43
INF _{1,2}	
:	
INF _{1,15}	
INF _{1,1L}	44
INF _{1,2L}	
:	
INF _{1,50L}	
41	
42	
45	
46	
D ₁	47
:	
D _N	
48	
49	

Fig. 5



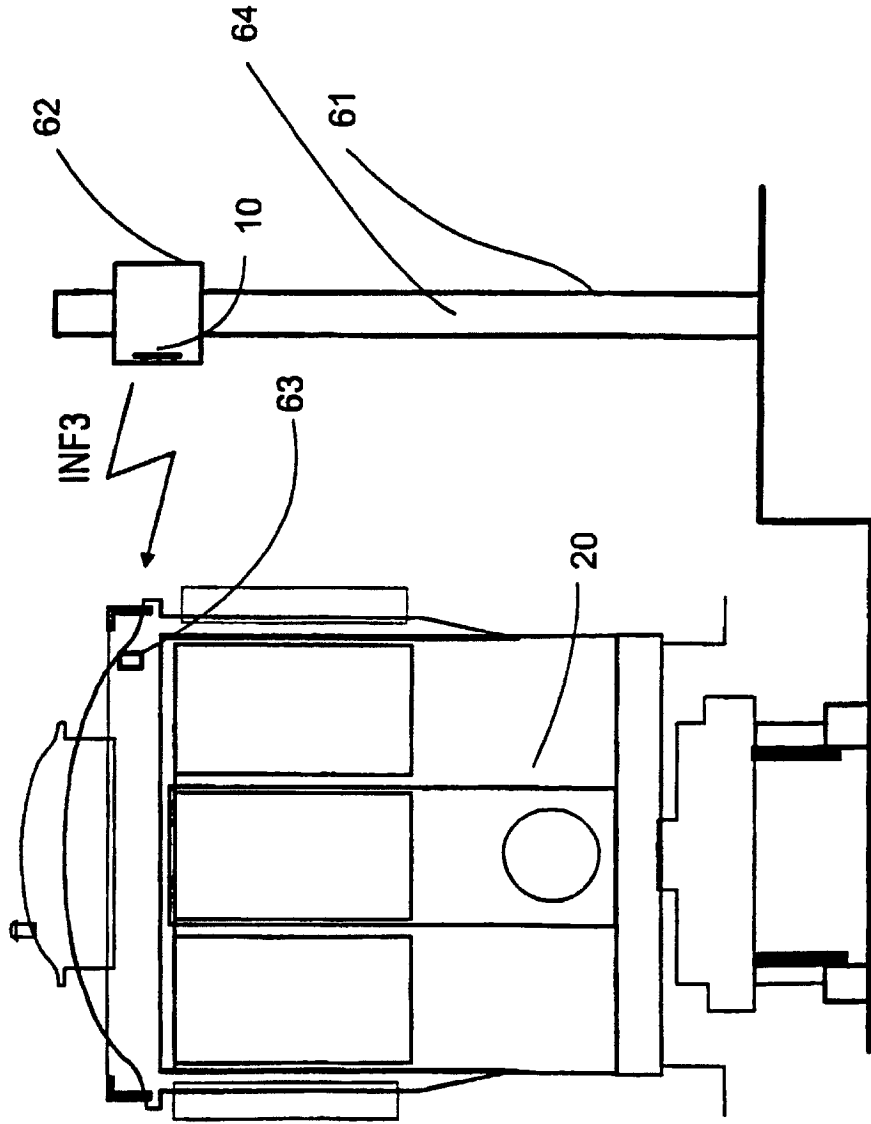


Fig. 6

Fig. 7

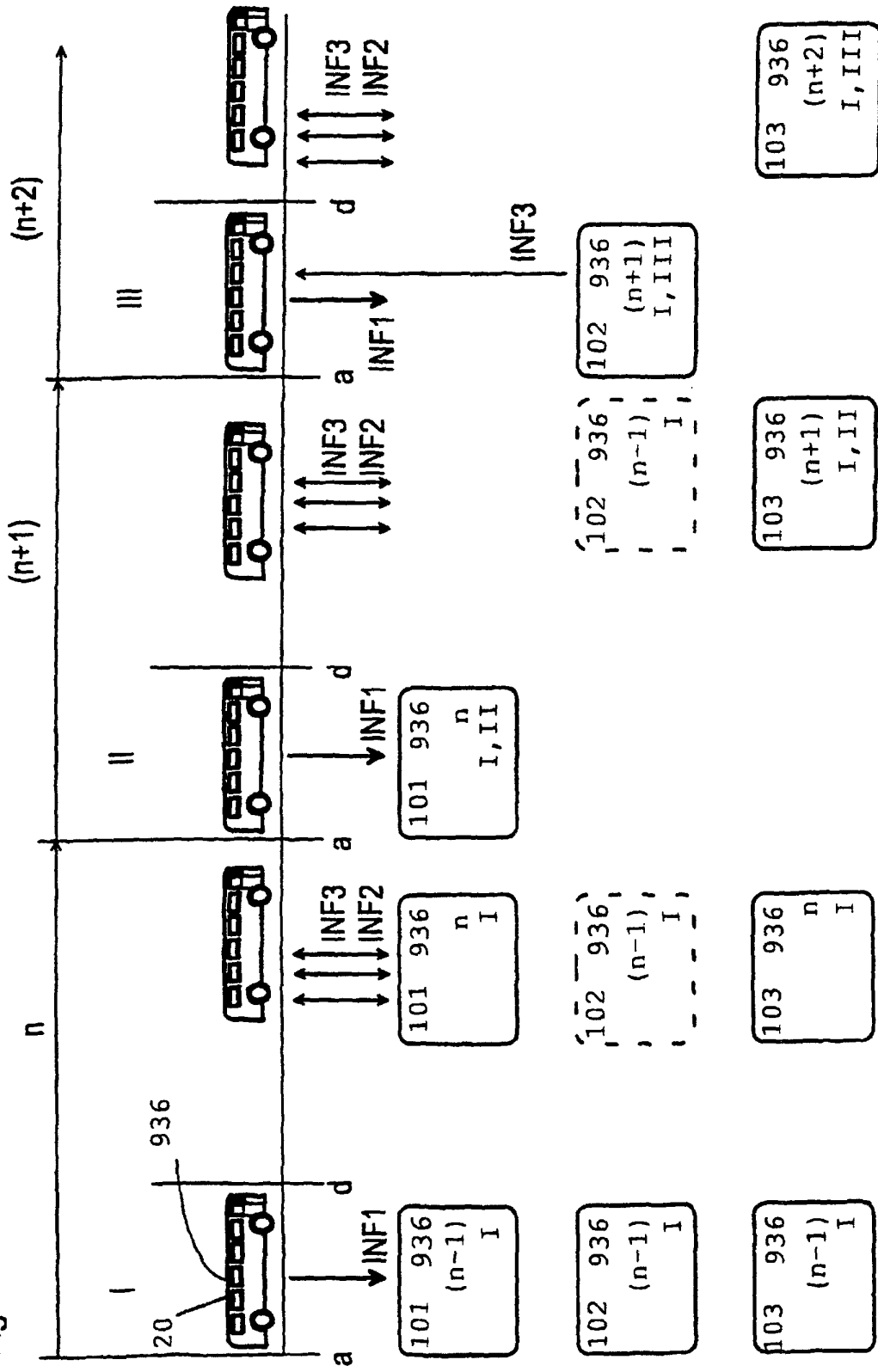


Fig. 8

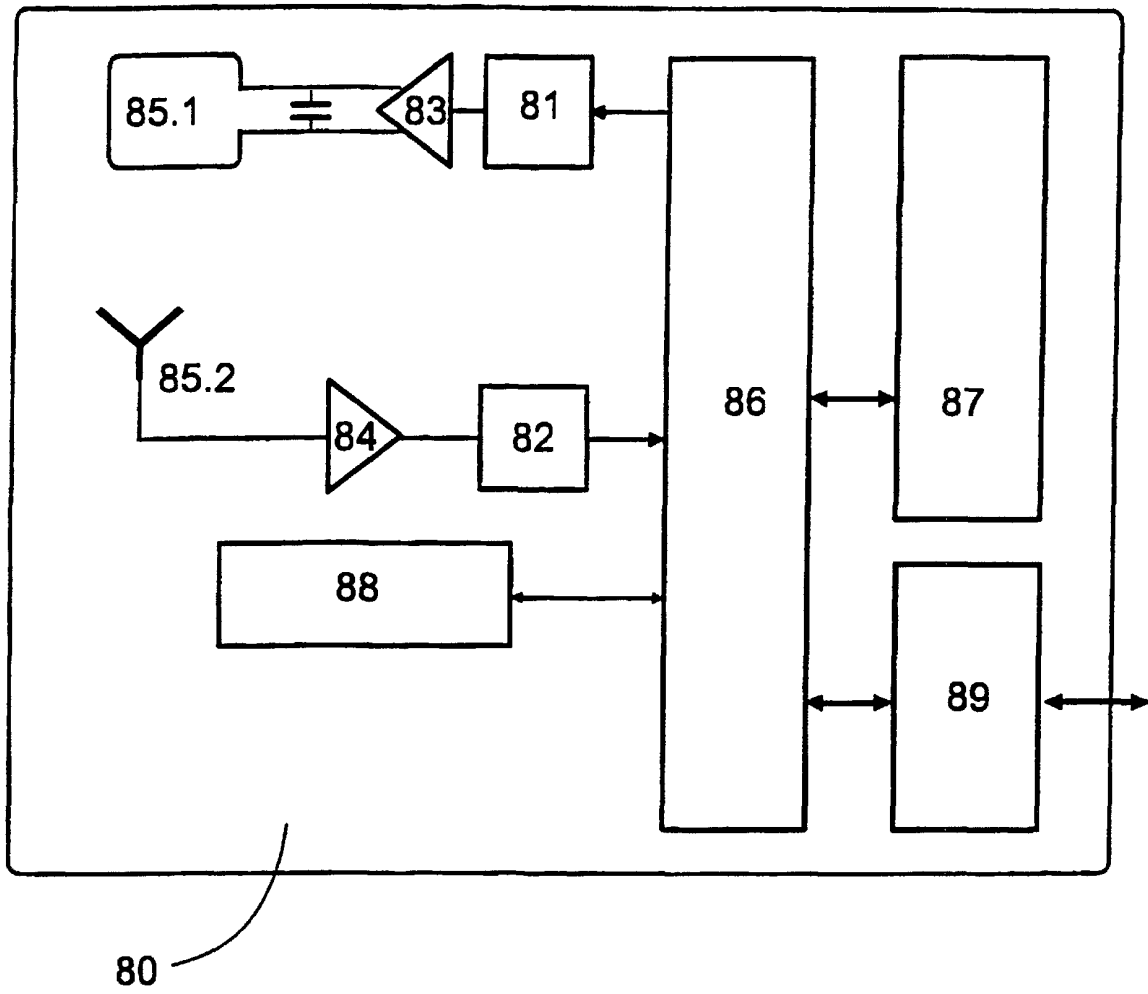


Fig. 9

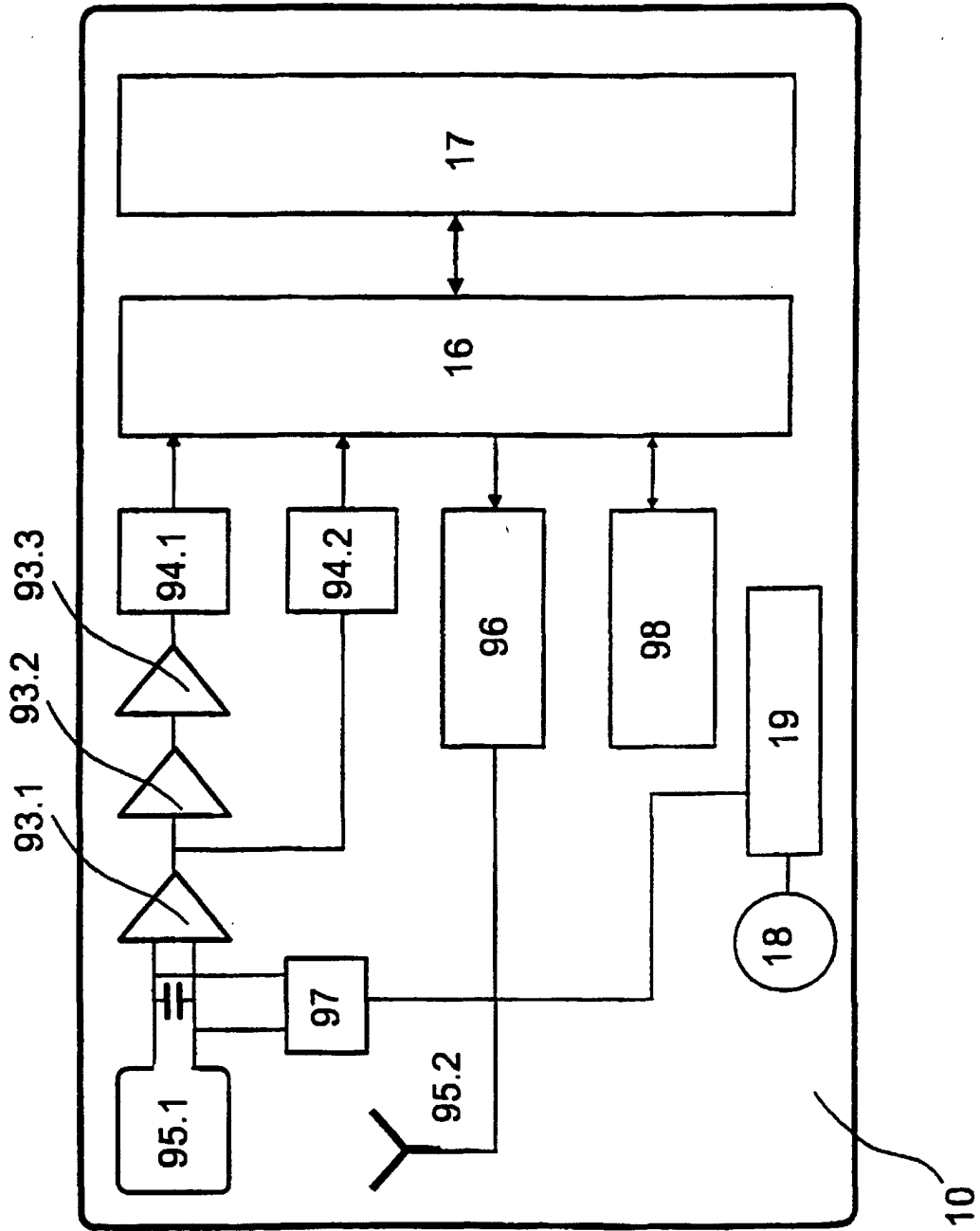


Fig. 10

