

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
25. Oktober 2007 (25.10.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2007/118521 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*G07B 15/02* (2006.01)      *G06K 19/00* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:**      PCT/EP2007/000468
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
19. Januar 2007 (19.01.2007)
- (25) **Einreichungssprache:**      Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:**      Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2006 015 237.9      30. März 2006 (30.03.2006)      DE
- (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **DB SYSTEMS GMBH** [DE/DE]; Kleyerstrasse 27,  
60326 Frankfurt (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **HOLZ, Siegfried**  
[DE/DE]; Heidkoppel 27, 22927 Grosshansdorf (DE).
- (74) **Anwalt: ZINKEN-SOMMER, Rainer;** Deutsche Bahn  
AG, Patentabteilung, Völckerstr. 5, 80939 München (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,  
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,  
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR RECORDING PASSENGER JOURNEYS ON MEANS OF TRANSPORT USING A CARRIER  
MEDIUM FOR ELECTRONIC TICKETS

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR REGISTRIERUNG VON FAHRGAST-REISEN IN VERKEHRSMITTELN MITTELS  
EINES TRÄGERMEDIUMS FÜR ELEKTRONISCHE TICKETS

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for recording passenger journeys on means of transport between a starting location and a destination using a carrier medium for electronic tickets, said carrier medium having a memory, a processor and a first receiving apparatus for receiving data signals from a transmitter (wake-up transmitter), which is associated with a first spatial access zone of the means of transport, as well as a first transceiver apparatus for interchanging data with a second transceiver apparatus that is associated with a second spatial detection zone of the means of transport. The recording operations which take place in the detection zone must manage with drastically reduced and simplified communication between the tickets which are present and the transceiver apparatuses. At the same time, the specific travel behaviour of the passengers in the network of routes must remain comprehensible for the purpose of equitable distribution of revenue between the different operators of the means of transport. This is achieved by virtue of the fact that - after an information unit which is transmitted by the wake-up transmitter of the access zone of the means of transport has been received, the admissibility of a journey with this means of transport in accordance with the tariff is checked in the processor of the ticket carrier medium with regard to the electronic ticket stored in the memory of the carrier medium, - a data element for identifying a journey (journey identifier) which is to be invoiced in accordance with the tariff is determined after a command has been received from the transceiver apparatus associated with the detection zone of the means of transport, wherein - in the event of a change which is recognized as being valid in the validity check, a journey identifier for the current passenger journey, which is stored in the memory of the ticket carrier medium, is used, - in the event of a change which is recognized as being invalid in the validity check, the generation of a new journey identifier in the vehicle on-board computer is requested, - and the journey identifier determined and a data element for indicating the tariff conditions (type of ticket) to be applied to the electronic ticket are integrated in a registration data record in a vehicle on-board computer which is associated with the means of transport.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln zwischen einem Start- und einem Zielort mittels eines Trägermediums für elektronische Tickets, welches über einen Speicher, einen Prozessor sowie eine erste Empfangsvorrichtung zum Empfang von Datensignalen eines Senders (Wecksender), der einer ersten räumlichen Zutrittszone des Verkehrsmittels zugeordnet ist, sowie über eine zweite Sende-/Empfangsvorrichtung zum Datenaustausch mit einer zweiten Sende-/Empfangsvorrichtung, die einer zweiten räumlichen Erfassungszone des Verkehrsmittels zugeordnet ist, verfügt. Die in der Erfassungszone ablaufende Registrierungsvorgänge müssen mit einem drastisch verringerten und vereinfachten Kommunikationsaufwand zwischen den anwesenden Billetten und den Sende-/Empfangsvorrichtungen auskommen. Zugleich muss das konkrete Reiseverhalten der Fahrgäste im Liniennetz zum Zwecke der gerechten Einnahmenverteilung zwischen den verschiedenen Betreibern der Verkehrsmittel nachvollziehbar bleiben. Dies wird im dadurch erreicht, dass - im Prozessor des Ticket-Trägermediums nach Empfang einer vom Wecksender der Zutrittszone des Verkehrsmittels ausgesendeten Informationseinheit die tarifliche Zulässigkeit einer Fahrt mit diesem Verkehrsmittel in Bezug auf das im Speicher des Trägermediums gespeicherte elektronische Ticket überprüft wird, - nach Empfang eines Kommandos von der der Erfassungszone des Verkehrsmittels zugeordneten Sende-/Empfangsvorrichtung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2007/118521 A1



FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

**(84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

ein Datenelement zur Identifizierung eines tariflich abzurechnenden Reisevorgangs (Reise-Kennung) ermittelt wird, wobei - im Falle eines bei der Gültigkeitsprüfung als gültig erkannten Umsteigevorganges eine im Speicher des Ticket-Trägermediums abgelegte Reise-Kennung der aktuellen Fahrgast-Reise herangezogen wird, - im Falle eines bei der Gültigkeitsprüfung als ungültig erkannten Umsteige-Vorganges die Generierung einer neuen Reise-Kennung im Fahrzeug-Bordrechner angefordert wird, - sowie die ermittelte Reise-Kennung und ein Datenelement zur Kennzeichnung der auf das elektronische Ticket anzuwendenden Tarifbedingungen (Fahrschein-Typ) in einem dem Verkehrsmittel zugeordneten Fahrzeug-Bordrechner in einen Anmelde-Datensatz integriert werden.

## **Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln mittels eines Trägermediums für elektronische Tickets**

5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln zwischen einem Start- und einem Zielort mittels eines Trägermediums für elektronische Tickets, welches über einen Speicher, einen Prozessor sowie eine erste Empfangsvorrichtung zum Empfang von Datensignalen eines Senders (Wecksender), der einer ersten räumlichen Zutrittszone des Verkehrsmittels zugeordnet ist, sowie über  
10 eine zweite Sende-/Empfangsvorrichtung zum Datenaustausch mit einer zweiten Sende-/Empfangsvorrichtung, die einer zweiten räumlichen Erfassungszone des Verkehrsmittels zugeordnet ist, verfügt.

Die Verwendung von elektronischen Tickets im öffentlichen Personenverkehr ist international weit verbreitet. Es sind verschiedene Lösungen realisiert worden, die jedoch  
15 üblicherweise die aktive Mitwirkung der Fahrgäste beim Betreten und Verlassen der Transporteinrichtungen in Form von Anmelde- und Abmeldehandlungen zwingend verlangen. Zur Steigerung des Fahrgast-Komforts und zur qualitativen Verbesserung der Fahrgast-Erfassungen wurden deshalb sogenannte „Walk In / Walk Out“-Verfahren  
20 konzipiert, bei denen ein vom Fahrgast mitgeführtes Billett und die vom Leistungserbringer installierten Erfassungsgeräte selbsttätig miteinander kommunizieren.

Den aktuellen Stand der Technik auf diesem Gebiet gibt die EP 1 210 693 wieder, welche ein auf dem System der Raumerfassung basierendes Verfahren zur Registrierung  
25 von Billetten beschreibt und in der Fachwelt als „Be In / Be Out“-System bekannt ist. Die Fahrgäste verfügen über Billette mit einem ersten sowie einem zweiten elektronischen Sende-/Empfangsmodul. Der öffentliche Raum, in dem sich die Fahrgäste des Transportsystems bewegen, ist in zwei Zonen aufgeteilt: in einer ersten Zone findet das sog. „Wecken“ der elektronischen Billette statt, wobei ein oder mehrere „Weck-Sender“  
30 ein Broadcast-Signal mit einer ersten Frequenz an das erste Sende-/Empfangsmodul der Billette übersenden. Diese erste „Weck-Zone“ deckt üblicherweise eine Art Eingangs- bzw. Zugangsbereich ab, den Fahrgäste auf dem Weg zur eigentlichen Transport-Dienstleistung durchqueren. Dies kann beispielsweise der Durchgang durch eine Waggontüre sein, die während des Stationsaufenthaltes des Transportfahrzeugs geöffnet  
35 ist. Allerdings können sich Fahrgäste durchaus innerhalb dieser Weckzone aufhalten, ohne die Transportleistung tatsächlich in Anspruch zu nehmen. Der Aufenthalt in

dieser „Weck-Zone“ ist deshalb üblicherweise kostenfrei und dient einer Aktivierung sowie Vorprüfung der von den Fahrgästen mitgeführten Billette. Hieran anschließend ist eine zweite räumliche Zone vorgesehen, in der von „Erfassungs-Sendern“ unter Nutzung einer zweiten Sende-/Empfangsfrequenz eine Anwesenheitsregistrierung der Billette vorgenommen wird. Fahrgäste, die sich in dieser zweiten „Erfassungs-Zone“ befinden, nehmen unzweifelhaft die Transport-Dienstleistung in Anspruch. Deshalb ist diese „Erfassungs-Zone“ auf die Fahrgast-Innenräume der Transportfahrzeuge beschränkt und nur während der tatsächlichen Ortsveränderung dieser Fahrzeuge aktiv.

Die von den Billetten dieser Fahrgäste ausgesandten zyklischen Anwesenheitsmeldungen werden von einem fahrzeugseitigen Erfassungsgerät gesammelt und an ein zentrales Auswertungs-System, welches auf einem abgesetzten Rechnersystem installiert ist, übergeben. Im Rahmen dieser zentralen Auswertung werden die in den Erfassungszonen gesammelten Anwesenheits-Datensätze zu Fahrprofilen zusammengesetzt, die jeder Fahrgast bei seinen Bewegungen durch das Netz der öffentlichen Verkehrsmittel hinterlässt. Diese aus räumlichen und zeitlichen Koordinaten aufgebauten Bewegungsprofile werden im zentralen System mit den tariflichen Vorgaben abgeglichen und als Grundlage für eine Abrechnung der erbrachten Leistungen an den Fahrgast herangezogen.

Da es sich jedoch in der Praxis oftmals z.B. aus Gründen des Datenschutzes als unerwünscht herausgestellt hat, dass derartige personalisierte Bewegungsprofile in einem zentralen Datenverarbeitungssystem erzeugt und vorgehalten werden, so schlägt die EP 1 221 680 als Weiterentwicklung des vorgenannten Registrierungsverfahrens vor, dass die in dem aus EP 1 210 693 bekannten Auswerte-System erfassten Anwesenheitsmeldungen lediglich auf eine das physische Trägermedium der Fahrerlaubnis identifizierende „Billett-ID“ referenzieren. Es erfolgt also nur ein Tracking von Orts- / Zeit-Koordinaten über eine Referenzierung auf das Trägermedium des elektronischen Tickets und nicht über eine Referenzierung auf die dieses Trägermedium mitführende Person. Zur Information des Reisenden wird auf dem elektronischen Trägermedium des Billetts ein paralleles Schattenkonto geführt, auf dem die erfassten Leistungen mittels provisorischer und virtueller Tarifeinheiten gebucht werden. Das nachträgliche Abgleichen des aufgezeichneten Bewegungsprofiles mit den tariflichen Bestimmungen und das darauf basierende Erstellen einer Abrechnung erfolgt weiterhin im abgesetzten Auswerte-System, wobei ein gewisser zeitlicher Versatz zur tatsächlichen Reise nicht zu vermeiden ist. Eventuelle Korrekturbuchungen, die sich durch diesen nachträglichen Abgleich ergeben können (da z.B. ein Fahrgast bei einer Reihe von über einen Tag verteilten Einzelfahrten in den Genuss einer pauschalierten und kostengünstigeren Ta-

geskarte kommen kann), werden deshalb in Form von Korrekturbuchungen virtueller Tarifeinheiten der betroffenen Billett-ID wieder gutgeschrieben. Dies erfolgt entweder durch direktes Zurückbuchen auf das Billett (sobald sich das Trägermedium mit dieser Billett-ID erneut im Erfassungsbereich des Registrierungssystems befindet) oder aber  
5 durch Verrechnen auf ein der Billett-ID zugeordnetes Zwischenkonto. Personalisierte Daten von Fahrgästen müssen also im Registrierungssystem nicht vorhanden sein.

Derartige elektronische Billette sind insbesondere auch für den Einsatz bei Verkehrsverbänden in städtischen Verdichtungsräumen vorgesehen. Die Verkehrsbeziehungen  
10 in diesen Verkehrsverbänden sind nicht nur durch extrem hohe Beförderungsleistungen (beförderte Fahrgäste je Zeiteinheit) geprägt, sondern auch dadurch gekennzeichnet, dass die meisten Fahrgäste eine grosse Anzahl von Umsteigevorgängen unter Verwendung eines einzigen Fahrscheines vornehmen. Die in EP 1 210 693 sowie in EP 1 221 680 offenbarten Raumerfassungs-Systeme generieren die abrechnungsrelevante  
15 Information hinsichtlich des Zielortes des Fahrgastes, an dem der Fahrgast letztmalig – also nicht zu Umsteige-Zwecken – das letzte Transportmittel seiner Reisekette verlässt, aus der Tatsache, dass an diesem Ausstiegs-Ort die Erfassung der von seinem Billett ausgesandten zyklischen Anwesenheitsmeldungen abbricht.

Diese Notwendigkeit einer laufenden Registrierung einer großen Menge von im Verkehrssystem anwesenden Billetten verursacht in der Praxis jedoch erhebliche Schwierigkeiten. Es treten vielfältige Probleme auf, die sich sowohl auf das Versagen einer laufenden Registrierung eines jeden einzelnen Billettes als auch auf die extreme Größe der zu verarbeitende Datenmenge beziehen. Man denke hierbei nur an die kurzen Haltestellen-Aufenthalte, die kurzen Reisezeiten zwischen zwei benachbarten Haltestellen  
25 sowie die in Stoßzeiten extrem hohen Fahrgast-Aufkommen von Metro- bzw. U-Bahn-Systemen. Ebenso bereiten die für die Übermittlung der zyklischen Anwesenheitsmeldungen an die Erfassungsgeräte zur Verfügung stehenden Frequenzen Probleme nicht nur angesichts allfälliger Reflexionen im Fahrzeug-Inneren sondern auch hinsichtlich gegenseitiger Verdrängung von einander konkurrierenden Meldungstelegrammen. Ein  
30 zyklisches Aussenden von Anwesenheitsmeldungen der Fahrgäste bzw. deren Tickets kann also sehr leicht zu Datenverlusten oder Überlastungszuständen im Erfassungssystem führen.

Die in der EP 1 619 602 A1 dargelegte Weiterentwicklung der EP 1 210 693 schlägt deshalb zur Reduzierung des Kommunikationsaufwandes vor, dass die im zweiten Frequenzband geführte bidirektionale Kommunikation durch das Wecksignal im ersten  
35 Frequenzband jeweils initiiert wird. Auf diese Weise soll erreicht werden, dass die Da-

tenkommunikation zwischen den Billetten und der Sende-/Empfangseinheit der Erfassungszone nur noch im Anschluss an jeden planmäßigen Verkehrshalt durchgeführt wird. An der oben geschilderten grundsätzlichen Problematik vermag dies jedoch wenig zu ändern, da weiterhin ein zyklisches Abgeben von Meldungen vorgesehen und notwendig ist.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln mittels eines Trägermediums für elektronische Tickets zu entwickeln, welches in Bezug auf die in der Erfassungszone ablaufende Registrierungsvorgänge mit einem drastisch verringerten und vereinfachten Kommunikationsaufwand zwischen den anwesenden Billetten und den Sende-/Empfangsvorrichtungen auskommt. Zugleich muss das konkrete Reiseverhalten der Fahrgäste im Liniennetz zum Zwecke der gerechten Einnahmenverteilung zwischen den verschiedenen Betreibern der Verkehrsmittel nachvollziehbar bleiben. Gleichwohl muss bei der Auswertung eine hinreichende Anonymität der nutzenden Fahrgäste gewährleistet sein.

Diese Aufgabe wird in Verbindung mit dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass im Prozessor des Ticket-Trägermediums nach Empfang einer vom Wecksender der Zutrittszone des Verkehrsmittels ausgesendeten Informationseinheit die tarifliche Zulässigkeit einer Fahrt mit diesem Verkehrsmittel in Bezug auf das im Speicher des Trägermediums gespeicherte elektronische Ticket überprüft wird,

nach Empfang eines Kommandos von der der Erfassungszone des Verkehrsmittels zugeordneten Sende-/Empfangsvorrichtung ein Datenelement zur Identifizierung eines tariflich abzurechnenden Reisevorgangs (Reise-Kennung) ermittelt wird, wobei

- im Falle eines bei der Gültigkeitsprüfung als gültig erkannten Umsteigevorganges eine im Speicher des Ticket-Trägermediums abgelegte Reise-Kennung der aktuellen Fahrgast-Reise herangezogen wird,
- im Falle eines bei der Gültigkeitsprüfung als ungültig erkannten Umsteigevorganges die Generierung einer neuen Reise-Kennung im Fahrzeug-Bordrechner angefordert wird,

sowie die ermittelte Reise-Kennung und ein Datenelement zur Kennzeichnung der auf das elektronische Ticket anzuwendenden Tarifbedingungen (Fahrschein-Typ) in einem dem Verkehrsmittel zugeordneten Fahrzeug-Bordrechner in einen Anmelde-Datensatz integriert werden.

Der Fahrgast erwirbt also vor dem erstmaligen Fahrtantritt eine elektronische Fahrtberechtigung – nachfolgend als „Ticket“ bezeichnet -, welche eine räumliche und zeitliche Gültigkeit für die von ihm angestrebte Reise von einem Start- zu einem Zielort aufweist. Unter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es im Gegensatz zum bisher bekannten Stand der Technik möglich, alle Einstiegsvorgänge von Reisenden in Verkehrsmittel nicht nur vollständig zu erfassen, sondern auch im Prozessor des Ticket-Trägermediums eine Unterscheidung zwischen der Fortsetzung einer zuvor bereits begonnenen Reise und einem erstmaligen Fahrtantritt vorzunehmen. Jeder einzelne Einstiegsvorgang eines Reisenden stellt damit ein Registrierungs-Ereignis dar, welches unter Heranziehung des erfindungsgemäßen Datenelementes der „Reise-Kennung“ entweder einer bereits zuvor begonnenen oder neu zu beginnenden Fahrt zugewiesen werden kann und in Form eines Anmelde-Datensatzes im Fahrzeug-Bordrechner des vom Einstiegsvorgang betroffenen Verkehrsmittels abgelegt wird.

Zusammen mit dem im Speicher des Ticket-Trägermediums vorhandenen elektronischen Ticket ist es erfindungsgemäß nunmehr ausreichend, nur noch den Einstiegsvorgang eines Reisenden in ein Verkehrsmittel zu registrieren. Eine zyklische Anwesenheits-Registrierung in festen Zeitabständen bzw. nach jedem Haltestellen-Aufenthalt, wie es im Stand der Technik vorgesehen ist, ist damit nicht mehr erforderlich. Für jede einzelne Reise, die einen Reisenden vom Startort unter eventueller Zwischenschaltung von Umsteigevorgängen zum Zielort führt, wird eine Kette von Einstiegsvorgängen registriert. Unter „Reise“ ist in diesem Zusammenhang das Zurücklegen eines Weges von einer ersten Start-Haltestelle bis zu einer letzten Ziel-Haltestelle zu verstehen, welches mehrere Umsteigevorgänge und damit mehrere „Fahrtabschnitte“ beinhalten kann.

Aus der Kenntnis der orts- und zeitgenauen Anmeldeinformationen eines jeden einzelnen Fahrtabschnittes können die Orts- und / oder Zeitinformationen des Ausstieges für den im Verlauf desselben Reisevorganges unmittelbar vorangegangenen Fahrtabschnitt rekonstruiert werden. Die Orts- und Zeitinformationen des Ausstieges für den im Verlauf einer Reise letzten und abschliessenden Fahrtabschnitt sind unter Anwendung an sich bekannter stochastischer Methoden aus der Gesamtmenge der erfassten Anmelde-Datensätze rekonstruierbar.

Bei jedem Einstiegsvorgang wird eine Überprüfung vorgenommen, ob ein in Bezug auf den vorangegangenen Verlauf der Fahrgast-Reise gültiger Umsteige-Vorgang vorliegt. Solange sich der Fahrgast im Gültigkeitsbereich der von ihm gelösten Fahrerlaubnis befindet, wird die Reise-Kennung des dem Umsteigevorgang vorangegangenen Fahrt beibehalten und auch in den Anmelde-Datensatz für die an den Umsteigevorgang anschließende Fahrt integriert. Üblicherweise wird dieser Gültigkeitsbereich durch zeitli-

che (z.B. „24-Stunden-Ticket“) oder räumliche Vorgaben (z.B. „Netzkarte Zone 1“) definiert. Die meisten Tarifbedingungen sehen vor, dass bei Verlassen eines in Bezug auf den Ort und / oder die Zeit des Reisebeginns anzuwendenden Wertebereiches der Antritt einer neuen, gesondert abzurechnenden Reise vorliegt.

5 Werden im Verlauf dieser Reise die tariflich vordefinierten Randbedingungen für eine Einzelfahrt verletzt – z.B. weil die Fahrt zu lange dauert oder aus einer räumlichen Tarifzone herausführt – so wird bei dem Einstiegsvorgang, bei dem erstmalig die Verletzung der tariflichen Randbedingungen detektiert wird (z.B. weil der Einstiegsort außerhalb des räumlichen Geltungsbereiches der vom Fahrgast erworbenen Fahrterlaubnis  
10 liegt oder weil die vom Fahrgast gewählte Linie nur noch Ausstiegsorte außerhalb dieses räumlichen Geltungsbereiches aufweist), eine neue Reise-Kennung erzeugt und in den diesem Einstiegsvorgang zugeordneten Anmelde-Datensatz integriert.

Hat der Fahrgast eine Fahrterlaubnis erworben, die mehrere Einzelfahrten umfasst („Mehrfahrtenkarte“), so löst das Anlegen einer neuen Reise-Kennung eine Reduzierung der Fahrterlaubnis um eine Einzelfahrt aus.  
15

Auf diese Weise wird ermöglicht, dass generell bei jedem Einstiegsvorgang eines Fahrgastes in ein Verkehrsmittel (z.B. des öffentlichen Personen-Nahverkehrs) Datensätze aufgezeichnet werden, die in einem nachgelagerten technischen System, das auf eine  
20 aktive Mitwirkung des Fahrgastes verzichtet, so aufbereitbar sind, dass sich auf der Basis dieser aufbereiteten Daten das Reiseverhalten der Fahrgäste mit sehr hoher Genauigkeit nach Durchführung der Reise rekonstruieren und für Abrechnungszwecke – speziell zum Zwecke der Einnahmenaufteilung auf die Betreiber der Verkehrsmittel – heranziehen lässt. Mittels der ihm erfindungsgemäss zugeteilten Reise-Kennung wird  
25 es möglich, dass der Fahrgast im Zuge seiner Reise eine Spur von anonymen, aber automatisiert auswertbaren Anmelde-Datensätzen im elektronischen Ticket-System hinterlässt.

Die Dokumentation jedes einzelnen Fahrtabschnittes einer mit beliebig vielen Umsteigevorgängen durchsetzten Fahrgast-Reise liefert in einer zentralen Auswertinstanz  
30 (EDV-Zentrale des Verkehrsverbundes) den jeweils exakten Einstiegort des Fahrgastes für einen an einen Umsteige-Vorgang anschliessenden neuen Fahrtabschnitt. Dies bildet die Grundlage für ein darauf aufbauendes Rekursionsverfahren, welches aus dem Einstiegsort den Ausstiegsort des im Verlauf der Fahrgast-Reise davorliegenden Fahrtabschnittes ermittelt. Obwohl an Umsteige-Haltestellen speziell in städtischen Linien  
35 netzen eine Vielzahl möglicher Umsteige-Relationen existiert (und von den Fahrgästen auch in nicht vorhersehbarer, „chaotischer“ Weise genutzt wird) kann mit Hilfe des er-

findungsgemässen Verfahrens jede einzelne in der Realität vorgenommene Umsteige-  
beziehung nachträglich wiedergewonnen werden. Da es sich bei derartigen Umsteige-  
Vorgängen in einer gesamthaften Betrachtung um keine Einzelereignisse sondern um  
Massenphänomene handelt, können die in erfindungsgemässer Weise erhobenen und  
5 aufbereiteten Daten auch statistischen Analysen unterzogen werden. Es gelingt da-  
durch für jede im Datenbestand der Auswertinstanz in Erscheinung getretene Fahr-  
gast-Reise 1, die sich z.B. aus einer Kette von Fahrtabschnitten 1A, 1B, 1C zusam-  
mensetzt, auch zumindest eine analoge Fahrgast-Reise 2 aus dem Datenbestand zu  
extrahieren, in der jeweils die Gegenrichtungen der genannten Fahrtabschnitte in der  
10 Reihung 2C, 2B, 2A vertreten sind. Die exakt erhobene Häufigkeitsverteilung der Start-  
reisen 1A einer Fahrgast-Reise 1 bezogen auf alle Haltestellen, an denen derartige  
Reisen des Typus 1A begonnen werden können, werden als Schätzverteilung herange-  
zogen, um die erfindungsgemäss nicht erfassten Ausstiegshaltestellen der Fahrtab-  
schnitte 2A der typischen Fahrgast-Reise 2 mit guter Genauigkeit zu bestimmen.  
15 Diese Erfassungsgenauigkeit wird mit dem erfindungsgemässen Verfahren ermöglicht,  
ohne für die einzelne Fahrgast-Reise einen exakten letzten Aussteige-Ort erfassen zu  
müssen. Damit kann auch die Genauigkeit der Einnahmen-Aufteilung deutlich gegen-  
über dem heutigen Stand verbessert werden, ohne dass eine zyklische Anwesenheits-  
erfassung oder eine „Walk Out“-Erfassung eingeführt werden muss. Zugleich kann auf  
20 die heute noch notwendigen separaten Messungen und Befragungen zur Ermittlung der  
Reisendenströme verzichtet werden.

Die Erfindung sieht vor, dass das Datenelement zur Kennzeichnung der auf das elekt-  
ronische Ticket anzuwendenden Tarifbedingungen (Fahrschein-Typ) mittels der zweiten  
25 Sende-/Empfangsvorrichtung vom Ticket-Trägermedium an die der Erfassungszone  
zugeordnete Sende-/Empfangsvorrichtung übertragen wird.

Ergänzend hierzu wird vorgeschlagen, dass das Datenelement zur Kennzeichnung ei-  
nes tariflich abzurechnenden Reisevorgangs (Reise-Kennung) aus einer eindeutigen  
30 numerischen Kennung des Fahrzeug-Bordrechners sowie einem mit jedem von diesem  
Fahrzeug-Bordrechner durchgeführten Anlegen einer neuen Reise-Kennung inkremen-  
tell erhöhten Zahlenwert gebildet wird. Dies stellt eine überaus einfache Möglichkeit dar,  
um eine eindeutige Unterscheidbarkeit der verschiedenen Reise-Kennungen zu errei-  
chen. Dieses Merkmal erlaubt mit einfach zu realisierenden Mitteln einen genügend  
35 grossen Vorrat an identifizierenden Kennungen, so dass auch stark frequentierte Fahr-  
zeuge über längere Zeiträume von z.B. einem Jahr keine doppelten Kennungen erzeu-

gen. Der ebenfalls mögliche und weit verbreitete Einsatz von Zufallsgeneratoren kann diese Sicherheit, über einen hinreichend grossen Zeitraum keine doppelte Reise-Kennung zu erzeugen, nicht gewährleisten.

5 Die Erfindung sieht ferner vor, dass zur Gültigkeitsprüfung des elektronischen Tickets aus der vom Wecksender an das Ticket-Trägermedium übertragenen Informationseinheit Datenelemente mit Informationen zum aktuellen Orts- und / oder Zeitstempel und / oder zur Identität des Verkehrsmittels ausgelesen und im Prozessor des Ticket-Trägermediums mit vordefinierbaren Wertebereichen verglichen werden.

10

Es ist für die Erfindung von wesentlicher Bedeutung, dass im Speicher des Ticket-Trägermediums ein erster Speicherplatz mit dem jeweils zeitlich ältesten Datenelement zur Kennzeichnung von Fahrtrichtung und Liniennummer des im Reiseverlauf eines Fahrgastes ersten Verkehrsmittels sowie ein zweiter Speicherplatz mit dem jeweils zeitlich jüngsten Datenelement zur Kennzeichnung von Fahrtrichtung und Liniennummer

15

des im Reiseverlauf eines Fahrgastes letzten Verkehrsmittels belegt werden. Der Inhalt des zweiten Speicherplatzes wird mit jedem Umsteigevorgang, welcher erfindungsgemäss als Einsteigevorgang in Form eines Anmelde-Datensatzes im Fahrzeug-Bordrechner erfasst wird, aktualisiert, während der Inhalt des ersten Speicherplatzes solange beibehalten wird, als die mit dem erstmaligen Fahrtantritt vergebene Reise-Kennung Gültigkeit hat. Auf diese Weise wird es ermöglicht, dass bei Abweichen der im ersten Speicherplatz des Ticket-Trägermediums zum Zeitpunkt der zweiten oder weiteren Registrierung vorliegenden Fahrtrichtung und Liniennummer von vordefinierbaren Wertebereichen, welche anhand von Fahrtrichtung und Linienvorlauf die in Bezug auf

20

25 die im selben Reiseverlauf zeitlich vorangegangenen Fahrtabschnitte zugelassenen Umsteigebeziehungen definieren, eine neue Reisekennung generiert und in einen neuen Anmelde-Datensatz integriert wird, wobei das die bisherige Reisekennung enthaltende Datenelement des Ticket-Trägermediums mit der neuen Reisekennung überschrieben wird. Auf diese Weise ist es möglich, dass neu abzurechnende Reisevorgänge nicht nur nach Ablauf einer maximal zulässigen Reisedauer sondern auch bei Antritt von tariflich nicht zugelassenen Fahrten erkannt werden. Bei derartigen unzulässigen Umsteigebeziehungen handelt es sich meistens um Fahrten in die Gegenrichtung oder Kreisfahrten.

30

35 Es ist von besonderem Vorteil, wenn von der der Erfassungszone zugeordneten zweiten Sende-/Empfangsvorrichtung ein ein Bestätigungsmerkmal zur Kennzeichnung ei-

nes erfolgreichen Abspeicherns des Anmelde-Datensatzes im Fahrzeug-Bordrechner enthaltendes Datenelement an das Ticket-Trägermedium ausgegeben wird. Ein derartiges Bestätigungsmerkmal kann für Kontrollzwecke während der Fahrt herangezogen werden. Das Bestätigungsmerkmal kann vom Fahrzeug-Bordrechner zu Beginn einer  
5 Einsatzfahrt für eine definierte Strecke und Fahrtrichtung – beispielsweise unter Zuhilfenahme eines Zufallszahlen-Generators – festgelegt und an die der Erfassungszone zugeordneten Sende-/Empfangsvorrichtungen verteilt werden.

In diesem Zusammenhang sieht die Erfindung ferner vor, dass als Bestätigungsmerkmal eine vom Fahrzeug-Bordrechner erzeugte Zufallszahl von der der Erfassungszone zugeordneten zweiten Sende-/Empfangsvorrichtung an das Ticket-Trägermedium übertragen und auf jeweils einem dem Verkehrsmittel sowie einem dem empfangenden Ticket-Trägermedium zugeordneten Display zur Anzeige gebracht wird. Auf diese Weise wird es dem Fahrgast ermöglicht, sich durch Abgleichen beider Anzeigen (Verkehrsmittel und Ticket-Trägermedium) von einem ordnungsgemäß erfolgten Anmeldevorgang zu  
15 überzeugen. Natürlich sind im Rahmen des erfindungsgemäßen Verfahrens auch andersartige Quittierungssignale möglich, die geringere Ansprüche an die aktive Mitwirkung des Fahrgastes stellen. Beispielsweise sei das Aufleuchten eines optischen bzw. das Ertönen eines akustischen Quittierungssignales erwähnt.

20

Schliesslich schlägt das erfinderische Konzept vor, dass die im Fahrzeug-Bordrechner abgespeicherten Anmelde-Datensätze an eine zentrale Instanz zur Auswertung der unter Verwendung des Ticket-Trägermediums in den verschiedenen Verkehrsmitteln zurückgelegten Wege übertragen werden und dass die Anmelde-Datensätze in der  
25 zentralen Auswertungs-Instanz zur Bestimmung der unter Verwendung des Ticket-Trägermediums in verschiedenen Verkehrsmitteln zurückgelegten Wege in einem ersten Teilschritt nach der Reise-Kennung sowie in einem zweiten Teilschritt alle einer gleichen Reise-Kennung zuordenbare Datensätze jeweils nach Zeitstempeln sortiert werden. Die Übertragung an die zentrale Auswertungs-Instanz kann beispielsweise in  
30 vorgebbaren zeitlichen Abständen oder zu vorgebbaren Zeitpunkten erfolgen, indem die in den jeweiligen Fahrzeug-Bordgeräten vorliegenden neuen Anmelde-Datensätze ausgelesen und gesammelt per Datenfunk an die zentrale Auswertung-Instanz übermittelt werden. In der Auswertungs-Instanz werden die Datensätze aufbereitet, wobei für jede vergebene Reise-Kennung die vom Fahrgast zurückgelegte Kette einzelner Fahrabschnitte rekonstruiert wird. Jeder im Verlauf einer Reise zweite und weitere Anmelde-  
35 Datensatz wird rekursiv als Abmeldungs- bzw. „Walk Out“-Datensatz des jeweils unmit-

telbar vorangegangenen Fahrabschnittes behandelt. Die gesammelten Anmelde-Datensätze werden durch das erfindungsgemässe Verfahren so aufbereitet, dass Zeitpunkt und Ort des im Zuge einer Reise letzten Fahrabschnittes mittels eines stochastischen Verfahrens, welches jedoch nicht Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist, 5 bestimmbar sind.

Der Erfindungsgedanke wird in nachfolgenden Figuren verdeutlicht. Es zeigen:

- |    |         |   |
|----|---------|---|
| 10 | Figur 1 | Darstellung des erfindungsgemässen Gesamtsystems  |
|    | Figur 2 | Reihenfolge der Programm-Aufrufe während der Haltezeit an einer Haltestelle (301) und während der Fahrzeit zwischen zwei Haltestellen (302) |
|    | Figur 3 | Programm-Modul (51) im Ticket-Trägermedium  |
| 15 | Figur 4 | Programm-Modul (52) im Ticket-Trägermedium  |
|    | Figur 5 | Programm-Module (413) und (414) im Fahrzeugbordrechner  |
|    | Figur 6 | Programm-Module (53) und (54) im Ticket-Trägermedium  |
|    | Figur 7 | Datenspeicher (42) und (422) im Fahrzeugbordrechner   |
|    | Figur 8 | Datenspeicher (6) und (63) im Ticket-Trägermedium   |
| 20 | Figur 9 | Datenspeicher (62) im Ticket-Trägermedium   |

Anhand dieser Figuren lässt sich folgendes Ausführungsbeispiel nachvollziehen:

Das erfindungsgemässe Fahrkartensystem besteht – wie in Figur 1 dargestellt - aus einem Ticket-Trägermedium (1), welches Funkverbindungen zu einem Fahrzeugbordrechner (4) aufnehmen kann. Dieser Fahrzeugbordrechner (4) gehört zu einem Verkehrsmittel (2), welches aus einem U-Bahn-/S-Bahn-Zug oder einem Bus bestehen kann. Dieses Verkehrsmittel (2) führt fahrplanmäßige Fahrten auf einer Linie des öffentlichen Personen-Nahverkehrs (ÖPNV) durch. Fahrgäste, die in dieses Verkehrsmittel 30 einsteigen, haben ihren Fahrschein als e-Ticket (621) auf dem Ticket-Trägermedium (1) gespeichert. Sie können dieses Ticket-Trägermedium in ihrer Jackentasche oder in ihrer Handtasche behalten. Wenn sie einsteigen und mitfahren, sind keine Bedienungshandlungen für das Ein- oder Aus-Checken notwendig.

35 Das Verkehrsmittel (2) hat einen Fahrzeugbordrechner (4), der per Datenleitung mit dem ersten Sendegerät der Weckzone (9), dem zweiten Sende-/Empfangsgerät der

- Erfassungszone (10) und einem Display (8) verbunden ist. Das Sendegerät der Weckzone (9) befindet sich über jeder Tür des Verkehrsmittels. Das Sende-/Empfangsgerät der Erfassungszone (10) befindet sich hingegen im Fahrgastraum. Jeder Fahrgast, der durch eine solche Zugangstür das Verkehrsmittel betritt, muss den Abdeckungsbereich des Senders (9) durchqueren. Das von ihm mitgeführte Ticket-Trägermedium wird dabei geweckt und mit den für eine Entwertung bzw. Registrierung notwendigen aktuellen Fahrzeugdaten (4111) versorgt. Steht der Fahrgast im Bereich der Tür, ohne bereits eingestiegen zu sein, empfängt sein Ticket-Trägermedium ebenfalls diese von (9) gesendeten Daten und kann damit die unverbindliche Vorprüfung (51) des e-Tickets vornehmen. Der Fahrgast hat damit die Möglichkeit, sich vor dem Betreten des Verkehrsmittels darüber zu vergewissern, ob er ein für diese Fahrt geeignetes e-Ticket in seinem Ticket-Trägermedium geladen hat. Ist dies nicht der Fall, kann er noch rechtzeitig auf eine Mitfahrt verzichten und sich zunächst ein geeignetes e-Ticket kaufen.
- 15 Das erfindungsgemäße Verfahren besteht aus zwei grundsätzlich verschiedenen Abschnitten. Im ersten Abschnitt wird eine unverbindliche Vorprüfung (51) des e-Tickets im Ticket-Trägermedium (1) vorgenommen und der Datenspeicher 63 von (1) wird mit den aktuellen Fahrtendaten des Verkehrsmittels versorgt, im zweiten Abschnitt geschieht dann die Hauptprüfung und Registrierung dieser Fahrgast-Fahrt am Fahrzeugbordnetz (4). Die Vorprüfung (51) (siehe Figur 3) wird hier nur deshalb als unverbindlich bezeichnet, weil sie für den Fahrgast noch keine tatsächliche Entwertung einer Fahrerlaubnis zur Folge hat. Der Fahrgast kann in diesem Stadium den Anmeldeprozess ohne finanziellen Verlust abbrechen. Alle im Rahmen dieser Vorprüfung vom Sender (9) empfangenen Daten werden beim nächsten Betreten eines anderen Verkehrsmittels wieder überschrieben. Bleibt der Fahrgast aber im Verkehrsmittel und fährt mit, dann werden die während der Vorprüfung empfangenen Daten, mit denen der Datenspeichers (63) des Ticket-Trägermediums gefüllt wurde, für die Hauptprüfung und Registrierung verbindlich benötigt.
- 30 Die Hauptprüfung und Registrierung besteht dann für sich genommen wiederum aus mehreren Teilen. Der erste Teil findet im wesentlichen im Ticket-Trägermedium statt (Programm-Modul 52), der zweite Teil im wesentlichen im Fahrzeugbordnetz (Programm-Module 413, 414), ein dritter Teil mit den Programm-Modulen (53) bzw. (54) findet dann wieder im Ticketträgermedium statt. In Figur 2 ist die zeitliche Reihenfolge dargestellt, in der die einzelnen Programm-Module, die sich entweder in (5) oder in (41) befinden, miteinander kommunizieren.
- 35

Die Vorprüfung findet dezentral in jedem Ticket-Trägermedium statt, solange der Sender (9) seinen Datensatz (4111) ausstrahlt. Dies geschieht immer während des Aufenthalts des Verkehrsmittels an einer Haltestelle. Fährt das Verkehrsmittel an, beginnt das Hauptprogramm (302). Jedes Ticket-Trägermedium eines neu eingestiegenen Fahrgasts führt im Programm-Modul (52) noch einmal die Gültigkeitsprüfung des e-Tickets – jetzt mit der realen Entwertung der Fahrerlaubnis – durch und schickt eine Anmeldeanforderung an die CPU (41) des Fahrzeugbordrechners. Die CPU (41) reagiert auf diese Anmeldeanforderung entweder mit dem Programm-Modul (413) oder mit dem Programm-Modul (414). In beiden Programm-Modulen wird der Anmeldedatensatz (422) produziert und gespeichert. Beide Programm-Module senden einen Bestätigungsdatensatz exakt an dieses Ticket-Trägermedium zurück, von dem die Anmeldeanforderung kam. Dieses Ticket-Trägermedium empfängt diesen Bestätigungsdatensatz, speichert die empfangenen Datenelemente in seinen Datenspeicher (62) und zeigt auf seinem Display (7) die Gültigkeits-Kennung (4214) an. Jetzt ist der Anmeldevorgang dieses e-Tickets abgeschlossen und dieses e-Ticket ist ab diesem Zeitpunkt eine gültig registrierte tarifliche Fahrkarte für diese Fahrt.

Durch diesen Ablauf, der bei jedem einzelnen Anmeldevorgang in gleicher Form durchgeführt werden muss, wird erreicht, dass die zeit- und datenaufwändigen Prozesse dezentral und zeitgleich in den Ticket-Trägermedien ablaufen können, während bezogen auf die sequentiellen Prozesse innerhalb des Fahrzeugbordrechners nur minimale Datenverarbeitungsvorgänge notwendig sind. Da die gesendeten Datensätze (453) und (454) nur aus wenigen Datenelementen bestehen und dadurch dass die Programm-Module (413) und (414) (siehe Figur 5) auch nur aus wenigen Programm-Funktionen bestehen, kann der Fahrzeugbordrechner auch umfangreiche Registrierungsanforderungen von vielen neu eingestiegenen Fahrgästen zu Spitzenzeiten an bestimmten Einstiegshaltestellen in sehr kurzen Verarbeitungszeiten bedienen.

Der im Fahrzeugbordrechner befindliche Datenspeicher (42) (siehe Figur 7) gliedert sich in die drei Datenspeicher (421), (422) und (423) und die beiden Datenelemente (42211) und (611). Der Datenspeicher (421) enthält die jeweils aktuellen Fahrtendaten des Verkehrsmittels bei dessen Fahrt auf einer ÖPNV-Linie, bestehend aus dem Datenelement (4211), welches die Linie mit Fahrtrichtung bezeichnet, dem Datenelement (4212), welches einen Ortsstempel nachführt, der im Regelfall aus einer Kennzeichnung der zuletzt angefahrenen Haltestelle besteht, einem Zeitstempel (4213) und der

Gültigkeits-Kennung für genau diese fahrplanmäßige Fahrt des Verkehrsmittels (4214). Diese Gültigkeits-Kennung wird mit einem Zufallsgenerator bei jeder neuen Fahrt vom Fahrzeugbordrechner (4) berechnet und in den Datenspeicher (42) eingetragen. Die Nummer des Verkehrsunternehmens (4215) wird auch im Datenspeicher (42) vorgehalten, denn sie wird später bei der Erstellung des Anmelde Datensatzes (422) benötigt. Da bestimmte gleiche fahrplanmäßige Fahrten an verschiedenen Wochentagen von verschiedenen Unternehmen gefahren werden können, ist es notwendig im Datenspeicher (42) des Fahrzeugbordrechners auch dieses Datenelement immer aktualisieren zu können.

Es wird deshalb als Vorbedingung für diese Erfindung vorausgesetzt, dass der Fahrzeugbordrechner (4) eine automatische Standortverfolgung vornehmen kann, wie sie von dezentralen und zentralen rechnergestützten Betriebsleitsystemen bei Fahrzeugen im ÖPNV heute verwendet wird. Als weitere Datenspeicher in (42) existieren die Datenspeicher (422) und (423), wobei sich (423) von (422) nur dadurch unterscheidet, dass er alle einzelnen Anmelde Datensätze (422) speichert, die in (4) produziert werden, und diese Datensammlung bei günstiger Gelegenheit bzw. auf Abruf an eine EDV-Zentrale (3) übergibt. Als weitere einzelne Datenelemente in (42) existieren noch das Datenelement 42211, welches eine eindeutig identifizierende Adresse des Fahrzeugbordrechners (4) enthält und ein Datenelement (611), welches die aktuelle Versions-Nummer für die Wertebereiche enthält, die im Speicher (61) jedes einzelnen Ticket-Trägermediums (1) vorhanden sein müssen, wenn dieses Ticket-Trägermedium sich mit seinem e-Ticket an dem erfindungsgemäßen Fahrkartensystem anmelden will. Dadurch ist sichergestellt, dass die Prüfung, ob eine neue Reise vom Fahrgast angemeldet wird oder ob es sich nur um die Fortführung einer bereits begonnenen Reise handelt, auch auf den aktuell vom Verkehrsverbund vorgegebenen Linien- und Umsteigebedingungen aufbaut. Es ist davon auszugehen, dass in Abständen von einem oder von zwei Jahren diese Wertebereiche auf allen Ticket-Trägermedien (1) aktualisiert werden müssen, da sich Änderungen im ÖPNV-Liniennetz ergeben haben.

Der Datenspeicher (422) enthält immer den Anmelde Datensatz, der gerade vom Fahrzeugbordrechner (4) auf Grund einer aktuellen Anmeldung eines e-Tickets produziert wird. Er besteht aus der Reise-Kennung (4221), dem Zeitstempel (4213), dem Ortsstempel (4212), der Liniennummer mit Fahrtrichtungsangabe des Verkehrsmittels (4211), der Nummer des betriebsführenden Verkehrsunternehmens (4215) und dem Fahrkarten-Typ des e-Tickets (6211), welches bei diesem Anmeldevorgang angemeldet

wurde. Die Reise-Kennung (4221) wird über eine numerische Verknüpfung (Konkatena-  
tion) der beiden Datenelemente (42211) (eindeutig identifizierende Kennung des Fahr-  
zeugbordrechners) und einem laufenden Zähler (42212) erzeugt. Bei jeder neuen An-  
meldung eines e-Tickets wird dieser Zähler um 1 hochgezählt. Damit ist die völlige  
5 Anonymität der Reise sichergestellt. Aus dem aufgezeichneten Anmeldedatensatz kann  
man nicht mehr auf die Nummer des e-Tickets oder auf die Nummer des Ticket-  
Trägermediums zurückschließen. Diese eindeutig identifizierenden Kennung eines  
jeden Fahrzeugbordrechners wird vom Verkehrsverbund zentral vergeben.

10 Der Datenspeicher (6) des Ticket-Trägermediums (siehe Figur 8) enthält drei weitere  
Datenspeicher und zwei einzelne Datenelemente. Die zwei einzelnen Datenelemente  
sind zum einen eine Zeitvariable Z (64), die die Zeitperiode festlegt, in der nach dem  
Startzeitpunkt einer Reise noch weitere Umsteigevorgänge erlaubt sind, und eine ein-  
deutig identifizierende Kennung des Ticket-Trägermediums (65). Diese Identifizierungs-  
15 Kennung ist notwendig, damit eine bi-direktionale Datenkommunikation zwischen (1)  
und (4) aufgebaut werden kann. Die CPU (41) muß genau das Ticket-Trägermedium  
wieder ansprechen können, von dem ein ganz bestimmter Anmeldewunsch abgeschickt  
worden ist.

20 Der Datenspeicher (61) enthält betriebliche Daten bezogen auf zulässige und nicht zu-  
lässige Umsteigebeziehungen zwischen bestimmten Linien mit Fahrtrichtungsangaben  
an jeder Umsteigehaltestelle des Liniennetzes. Diese Wertebereiche befinden sich im  
Datenspeicher (61) eines jedes Ticket-Trägermediums (1). Dieser Datenspeicher ent-  
hält im Datenelement (611) eine Versions-Kennung für die Wertebereiche und im Da-  
25 tenspeicher (612) die dazugehörigen Wertebereiche mit ihren einzelnen Datenfeldern.  
Das Datenelement (611) stellt sicher, dass die Gültigkeits-Prüfung im Ticket-  
Trägermedium immer die Daten der aktuellen Wertebereiche verwendet. Deshalb wird  
im Datensatz (63) vom Fahrzeugbordrechner das vom Verkehrsverbund vorgegebene  
Datenelement (611) immer mit versendet und dann innerhalb der Programm-Module  
30 (51) und (52) zur Kontrolle mit dem im Datenspeicher (61) eingetragenen Datenelement  
(611) herangezogen. Nur wenn beide übereinstimmen, kann die Gültigkeitsprüfung  
durchgeführt werden.

Im Datenspeicher (62) ist das e-Ticket (621) abgelegt, welches der Fahrgast von einer  
35 Verkaufsstation des Verkehrsverbund erstanden hat. Bei diesem e-Ticket kann es sich  
auch um eine Zeitkarte oder um eine Mehrfahrtenkarte handeln. Der jeweilige Typ des

e-Tickets ist im Datenelement (6211) enthalten. Liegt eine Mehrfahrtenkarte vor, dann enthält das Datenelement (6212) die Anzahl der erlaubten Einzelfahrten. Jede Benutzung einer dieser Einzelfahrten führt dazu, dass im Datenelement (626) die Zahl der dort eingetragenen Einzelfahrten um den Wert „1“ reduziert wird. Das Datenelement (626) repräsentiert die Zahl der aktuell noch verwertbaren Einzelfahrkarten dieser Mehrfahrtenkarte. Das Datenelement (622) enthält die Reise-Kennung (4221), die beim Start einer neuen Reise vom Fahrzeugbordrechner (4) vergeben wird. In das Datenelement (627) wird die Gültigkeits-Kennung gespeichert, die nach jeder korrekt abgelaufenen Anmeldung vom Fahrzeugbordrechner als Bestätigung an das Ticket-Trägermedium gesendet wird. Bei Kontrollen der e-Tickets durch Fahrkartenkontrolleure genügt es dann, die Korrektheit dieser Gültigkeits-Kennung zu überprüfen. Das Datenelement (628) enthält die eindeutig identifizierende Kennung des Fahrzeugbordrechners (4). Dieses Datenelement ist für die Aufnahme einer bi-direktionalen Funkverbindung zwischen (1) und (10) notwendig.

15

Im Datenspeicher (63) werden die Daten zwischengespeichert, die während der Vorprüfungsphase des e-Tickets (Programm-Modul (51) in Figur 3) vom Sender (9) empfangen wurden. In der Hauptprüfung des e-Tickets (Programm-Modul (52)) können diese Daten dann für den Anmeldevorgang herangezogen werden. Es handelt sich dabei um die Datenelemente Liniennummer mit Fahrtrichtungsangabe (4211), Ortsstempel (4212), Zeitstempel (4213) und eine spezielle Adresse des Fahrzeugbordrechners für die Funk-Kommunikation (42211). Diese Adresse (42211) ist deshalb wichtig, weil das Programm-Modul (52) nach Abschluß der Hauptprüfung in den Verfahrensschritten (522) und (524) angeben muß, für welchen Fahrzeugbordrechner (42211) seine ausgesendeten Daten gedacht sind. Es könnte ja sein, dass sich mehrere Sende-/Empfangsgeräte (12) im Sendebereich eines Ticket-Trägermediums (1) befinden. Dies ist z.B. dann der Fall, wenn sich mehrere Busse nebeneinander an einer größeren Haltestelle aufhalten. Durch die Verwendung der eindeutig identifizierenden Adresse (42211) jedes Fahrzeugbordrechners (4) ist sichergestellt, dass die Ausgangsdaten des Programms (52) auch den Fahrzeugbordrechner wiederfinden, von dem in der Phase der Vorprüfung (51) mit dem Datensatz (4111), die für die Anmeldung in diesem Verkehrsmittel (2) notwendigen Start-Daten gekommen waren.

25

30

35

Gemäß Figur 2 beginnt die Phase der Vorprüfung mit der Ausstrahlung des Datensatzes (4111) durch den Sender (9) auf der Basis der Steuerung des Programm-Moduls (411). Anhand des Weck-Signals (425) erkennt die CPU (5), dass jetzt das Programm-

Modul (51) gestartet werden soll. Die Funktionsabläufe innerhalb dieses Programm-Moduls sind in Figur 3 eingezeichnet. Aus dem Datenspeicher (62) des Ticket-Trägermediums (1) werden alle Datenelemente entnommen, die zusätzlich zu den Datenelementen von (4111) notwendig sind, um eine Prüfung der Gültigkeit des e-Tickets für diese Fahrt des Verkehrsmittels vorzunehmen. Diese Ticket-Prüfung ist noch unverbindlich. Kommt diese Vorprüfung zu einem positiven Ergebnis (Verfahrensschritte (516) und (517) der Figur 3), dann werden, die aus dem empfangenen Datensatz (4111) stammenden Datenelemente Liniennummer mit Fahrtrichtungsangabe (4211), Ortsstempel (4212), Zeitstempel (4213), Adresse des Bordrechners (42211) und aktuelle Versions-Nummer der Wertebereiche (611) in den Datenspeicher (63) zwischengespeichert. Gleichzeitig wird auf dem Textfeld (71) des Display (7) in Textform eine Meldung dargestellt, um den Fahrgast über den positiven Ausgang dieser Prüfung zu informieren.

Dieser Speichervorgang ist deshalb wichtig, weil diese Daten des Datenspeichers (63) in der späteren Hauptprüfung (52) benötigt werden. Während der Zeitphase, in welcher die Hauptprüfung (52) stattfindet, ist ein nochmaliger Empfang dieser Datenelemente nicht möglich. Ist ein Fahrgast ohne ein für diese Fahrt geeignetes e-Ticket in das Verkehrsmittel (2) eingestiegen und mitgefahren, kann er sich, wenn er als Ticket-Trägermedium (1) ein Mobiltelefon benutzt, zwar ein geeignetes e-Ticket während der Fahrt von einem Provider nachkaufen, er kann dieses neue e-Ticket aber nicht mehr am Fahrzeugbordrechner (4) nachregistrieren lassen, da während der Fahrt des Verkehrsmittels die Daten des Datensatzes (4111) für den Fahrgast nicht zugänglich sind. Diese Daten werden während der Fahrt des Verkehrsmittels zwischen zwei Haltestellen vom Sender (9) nicht ausgesendet (siehe dazu auch Figur 2). Dieser Fahrgast würde deshalb ohne gültiges Ticket im Verkehrsmittel mitfahren und müsste bei einer Fahrkartenkontrolle die entsprechende Strafe bezahlen. Die Fahrkartenkontrolleure sind in langen U-Bahn-Zügen bzw. S-Bahn-Zügen für geübte Reisende bereits lange Zeit erkennbar, wenn sie mit ihren Kontrollen beginnen. Ein Nachkaufen eines e-Tickets per Mobilfunkgerät während der Fahrt muss deshalb technisch verhindert werden, um die heute üblichen Fahrkarten-Kontrollen durch Kontrollpersonal auch bei dem erfindungsgemäßen Fahrkartensystem durchführen zu können.

Das Sende- / Empfangsgerät (10) startet nach der Abfahrt des Verkehrsmittels an der Haltestelle mit seinem Betrieb. Der Abstrahlungsbereich von (10) ist erheblich größer als der Abstrahlungsbereich von (9). Der Fahrgast kann sich frei in diesem Wagen be-

wegen und überall Platz nehmen. Von jedem Ort des Wagens muß eine bi-direktionale Funkverbindung zwischen dem Sende-Empfangsgerät (10) und dem jeweiligen Sende-Empfangsteil (12) eines jeden Ticket-Trägermediums (1) möglich sein. Mit dem Anfahren des Verkehrsmittels tritt das Programm-Modul (412) in Aktion. Dieses löst im Ticket-Trägermedium (1) des Fahrgastes das Programm-Modul (52) für die Hauptprüfung aus (siehe Figur 4). Die Hauptprüfung kann zu zwei Ergebnissen kommen. Im ersten Fall (413) beabsichtigt der Fahrgast, eine völlig neue ÖPNV-Reise im Liniennetz zu beginnen. Dies führt dazu, dass ein Datensatz (453), der aus drei Datenelementen besteht, von (5) nach (41) gesendet wird (siehe Verfahrensschritt (522) in Figur 4). Diese Datenelemente sind die Adresse des Fahrzeugbordrechners (42211), die Identifizierungskennung für das Ticket-Trägermedium (65) und der Fahrkartentyp (6211). Im zweiten Fall (414) handelt es sich um die Fortsetzung einer bereits begonnenen Reise durch eine weitere Einzelfahrt nach einem Umsteigevorgang. In diesem Fall bleibt die für diese Reise bereits ausgestellte Reise-Kennung erhalten. Sie befindet sich im Datenspeicher (62) des Ticket-Trägermediums als Datenelement (622) (siehe Figur 9). Im Verfahrensschritt (524) wird jetzt ein Datensatz (454) abgesendet, der aus den vier Datenelementen (42211), (65), (6211) und (622) besteht.

Der Fahrzeugbordrechner empfängt diese Datensätze. Bezogen auf den ersten Fall (517) reagiert die CPU (41) mit dem Programm-Modul (413), bezogen auf den zweiten Fall (516) mit dem Programm-Modul (414). Im ersten Fall muss der Fahrzeugbordrechner eine neue Reise-Kennung (4221) erstellen, im zweiten Fall wird die übermittelte alte Reise-Kennung weiter verwendet. In beiden Fällen erstellt der Fahrzeugbordrechner den Datensatz (422), der nach seiner Erstellung in den Datensammler (423) aufgenommen wird. Beide Programm-Module (413) und (414) müssen jetzt noch einen Bestätigungsdatensatz an dasjenige Ticket-Trägermedium (65) senden, von dem diese Anmeldeanforderungen gekommen waren. Bezogen auf den ersten Fall sendet das Programm-Modul (413) die Datenelemente neuen Reise-Kennung (4221) und aktuelle Gültigkeits-Kennung (4214) an das Ticket-Trägermedium (65) zurück (siehe Verfahrensschritt (4134) in Figur 5). Dort werden diese beiden Datenelemente im Programm-Modul (53) weiterverarbeitet. Im zweiten Fall sendet das Programm-Modul (414) nur das Datenelement der aktuellen Gültigkeits-Kennung (4214) zurück (siehe Verfahrensschritt (4144) in Figur 5).

Erst mit dem Eintreffen der Gültigkeits-Kennung im Ticket-Trägermedium (65) und dem Übertragen dieser Gültigkeits-Kennung in den Datenspeicher (62) – in das dortige Da-

tenfeld (627) – ist der Registrierungsvorgang des e-Tickets vollständig abgeschlossen. Erst ab diesem Zeitpunkt ist der Fahrgast im Besitz einer für diese Fahrt gültigen tariflichen Fahrkarte. Dies gilt auch für die Nutzer von Zeitkarten. Zusätzlich zu der Gültigkeits-Kennung (4214) wird auch noch das Datenelement Reise-Kennung (4221) von (4) nach (65) übermittelt, wenn es sich bei der Anmeldung um die Anmeldung einer neuen Fahrgast-Reise gehandelt hatte. Diese Reise-Kennung wird dann in das Datenelement (622) des Speichers (62) eingetragen und überschreibt den dort enthaltenen alten Wert.

**Bezugszeichenliste:**

1		Ticket-Trägermedium
10		Sende-/ Empfangsgerät im Fahrgastraum von (2) zum Austausch von
5		Daten zwischen (5) und (41)
11		Empfangsgeräteteil von (1)
12		Sende-/Empfangsgeräteteil von (1)
13		aufladbare Stromversorgung von (1)
14		Datenübertragung von (42) nach (3) per Kabel oder Funk
10	15	uni-direktionale Funkverbindung von (9) nach (11), vorzugsweise auf
		Frequenzen zwischen 13,5 MHz und 27,0 MHz
	16	bi-direktionale Funkverbindung zwischen (10) und (12), vorzugsweise auf
		der Frequenz 868 MHz
	2	ÖPNV-Verkehrsmittel
15	3	EDV-Zentrale eines Verkehrsverbunds
	301	Programmablauf während der Vorprüfung des e-Tickets
	302	Programmablauf während der Hauptprüfung des e-Tickets
	4	Fahrzeugbordrechner des Verkehrsmittels (2)
	41	CPU im Fahrzeugbordrechner (4)
20	411	Programm-Modul zum Aussenden des Datensatzes (4111) während der
		Aufenthaltszeit an einer Haltestelle
	4111	Datensatz mit Wecksignal und Informationsdaten zur Aktualisierung des
		Datenspeichers (63) innerhalb von (6)
	4112	Datensatz mit Startsignal, um das Programm-Modul (52) anzustoßen
25	412	Programm-Modul zum Aussenden des Datensatzes (4112)
	413	Programm-Modul innerhalb der Hauptprüfung (302) des e-Tickets, wenn
		eine neue Reise-Kennung notwendig ist
	4131	Programm-Modul zur Überprüfung auf Vorhandensein eines Datensatzes
		(453) in der Warteschlange
30	4132	Programm-Modul zum Abbruch von (413)
	4133	Programm-Modul zur Erzeugung einer neuen Reise-Kennung (4221)
	4134	Programm-Modul zur Erzeugung eines Datensatzes (422) und dessen
		Abspeicherung nach (423)
	414	Programm-Modul innerhalb der Hauptprüfung (302) des e-Tickets, wenn
35		die alte Reise-Kennung beibehalten werden kann
	4141	Programm-Modul zur Überprüfung auf Vorhandensein eines Datensatzes

- (454) in der Warteschlange
- 4142 Programm-Modul zum Abbruch von (414)
- 4143 Programm-Modul zum Ermitteln der bisherigen Reise-Kennung (4221)
- 42 Datenspeicher im Fahrzeugbordrechner (4)
- 5 421 aktuelle Fahrtendaten des Verkehrsmittels (2)
- 4211 Liniennummer mit Fahrtrichtung des Verkehrsmittels (2)
- 4212 Ortsstempel des Verkehrsmittels (2)
- 4213 Zeitstempel des Verkehrsmittels (2)
- 4214 Gültigkeits-Kennung für die fahrplanmäßige Fahrt des Verkehrsmittels (2)
- 10 4215 Kennung für das betriebsführende Unternehmen
- 422 einzelner Anmeldedatensatz einer Ticket-Anmeldung
- 4221 Reise-Kennung für die Reise eines Fahrgasts im ÖPNV-Liniennetz
- 42211 eindeutig identifizierende Kennung des Fahrzeugbordrechners
- 42212 inkrementierender Zähler, der nach jeder Anmeldung weiterschaltet
- 15 423 Sammlung von Anmeldedatensätzen (422) für eine fahrplanmäßige Fahrt
- 425 Weck- und Informationssignal des Fahrzeugbordrechners (4) am Beginn der Vorprüfung
- 426 Start- und Informationssignal des Fahrzeugbordrechners (4) am Beginn der Hauptprüfung
- 20 453 Datensatz von (5) an (41), wenn eine neue Reise-Kennung benötigt wird
- 454 Datensatz von (5) an (41), wenn die alte Reise-Kennung beibehalten wird
- 5 CPU im Ticket-Trägermedium (1)
- 503 Programm-Modul für die Prüfung, ob die in (1) enthaltene Versions-Kennung (611) identisch ist mit der aus (4111) erhaltenen Kennung
- 25 504 Abbruch des Programm-Moduls (51)
- 505 Programm-Modul für die Prüfung der Gültigkeit des elektronischen Ticket und Prüfung auf Gültigkeit der Umsteige-Beziehung
- 51 Programm-Modul für die Vorprüfung des e-Tickets in der CPU (5)
- 30 512 Programm-Modul für die Prüfung, ob (42211) aus (4112) mit (42211) aus (63) übereinstimmt
- 513 Abbruch des Programm-Moduls (52)
- 516 Ergebnis des Programm-Moduls (505), wenn die alte Reise-Kennung beibehalten wird
- 35 517 Ergebnis des Programm-Moduls (505), wenn eine neue Reise-Kennung benötigt wird

- 518 Programm-Modul zur Aktualisierung von (63) mit Daten aus (4111)
- 520 Programm-Modul zur Reduzierungen der Anzahl der Fahrtberechtigungen
- 52 Programm-Modul für die Hauptprüfung in der CPU (5)
- 5 53 Programm-Modul in (5) zur Speicherung von (4214) und (4221)
- 531 Programm-Modul zur Anzeige von (4214) auf dem Textfeld
- 532 Programm-Modul zur Abspeicherung von (4214) und (4221) in (62)
- 54 Programm-Modul in (5) zur Speicherung von (4214)
- 541 Programm-Modul zur Anzeige von (4214) auf dem Textfeld
- 10 542 Programm-Modul zur Abspeicherung von (4214) in (62)
- 6 Datenspeicher im Ticket-Trägermedium (1)
- 61 Datenspeicher für die Wertebereiche der Umsteigeprüfung
- 611 Versions-Kennung für den gültigen Wertebereich
- 612 Daten des Wertebereichs für die Umsteigeprüfung
- 15 62 Daten zum e-Ticket und zur aktuellen Reise des Fahrgastes
- 621 e-Ticket-Daten gemäß Standard-Definition
- 6211 Fahrkarten-Typ (Mehrfahrten-Karte, Zeitkarte...)
- 6212 Ausgangswert der Einzelfahrten einer Mehrfahrtenkarte beim Kauf des e-Tickets
- 20 622 Datenelement in (1) für die Reise-Kennung (4221)
- 623 Datenelement in (1) für den Zeitstempel, der am Start einer Fahrgast-Reise vergeben wird.
- 624 Datenelement in (1) für (4211), welches am Start einer Reise vergeben wird
- 25 625 Datenelement in (1) für (4211), welches bei jeder einzelnen Fahrt einer Fahrgast-Reise mit Umsteigen vergeben wird
- 626 Datenelement in (1) für die Zahl der Einzelfahrten einer Mehrfahrtenkarte, die noch genutzt werden kann
- 627 Datenelement in (1) zur Speicherung von (4214)
- 30 628 Datenelement in (1) zur Speicherung der Identifikations-Kennung des Fahrzeugbordrechners
- 63 Speicher für die Informationsdaten, die mit dem Datensatz (4111) von (4) empfangen wurden
- 64 Zeitvariable Z zur Angabe der maximalen Zeitspanne, in der Umsteigevorgänge nach Beginn der Fahrgast-Reise erlaubt sind
- 35 65 eindeutige Kennung von (1) zur Identifizierung bei der Datenkommuni-

- kation zwischen (4) und (1) während der Hauptprüfung
- 7 Display auf dem Ticket-Trägermedium
- 71 Textzeilen von Meldungen
- 8 Display im Fahrgastraum des Verkehrsmittels
- 5 9 Sendegerät der Weckzone über der Tür des Verkehrsmittels

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln zwischen einem Start- und einem Zielort mittels eines Trägermediums für elektronische Tickets, welches über einen Speicher, einen Prozessor sowie eine erste Empfangsvorrichtung zum Empfang von Datensignalen eines Senders (Wecksender), der einer ersten räumlichen Zutrittszone des Verkehrsmittels zugeordnet ist, sowie über eine zweite Sende-/Empfangsvorrichtung zum Datenaustausch mit einer zweiten Sende-/Empfangsvorrichtung, die einer zweiten räumlichen Erfassungszone des Verkehrsmittels zugeordnet ist, verfügt,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- im Prozessor (5) des Ticket-Trägermediums (1) nach Empfang einer vom Wecksender (9) der Zutrittszone des Verkehrsmittels (2) ausgesendeten Informationseinheit die tarifliche Zulässigkeit einer Fahrt mit diesem Verkehrsmittel in Bezug auf das im Speicher (6) des Trägermediums gespeicherte elektronische Ticket (62) überprüft wird,
  - nach Empfang eines Kommandos von der der Erfassungszone des Verkehrsmittels zugeordneten Sende-/ Empfangsvorrichtung (10) ein Datenelement zur Identifizierung eines tariflich abzurechnenden Reisevorganges (Reise-Kennung) (4221) ermittelt wird, wobei
    - im Falle eines bei der Gültigkeitsprüfung als gültig erkannten Umsteigevorganges eine im Speicher des Ticket-Trägermediums abgelegte Reise-Kennung der aktuellen Fahrgast-Reise (622) herangezogen wird,
    - im Falle eines bei der Gültigkeitsprüfung als ungültig erkannten Umsteigevorganges die Generierung einer neuen Reise-Kennung (4221) im Fahrzeug-Bordrechner (4) angefordert wird,
  - sowie die ermittelte Reise-Kennung und ein Datenelement zur Kennzeichnung der auf das elektronische Ticket anzuwendenden Tarifbedingungen (Fahrschein-Typ) (6211) in einem dem Verkehrsmittel zugeordneten Fahrzeug-Bordrechner in einen Anmelde-Datensatz (422) integriert werden.
2. Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenelement zur Kennzeichnung der auf das

elektronische Ticket anzuwendenden Tarifbedingungen (Fahrschein-Typ) (6211) mittels der zweiten Sende-/Empfangsvorrichtung (12) vom Ticket-Trägermedium an die der Erfassungszone zugeordnete Sende-/Empfangsvorrichtung (10) übertragen wird.

5

3. Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Datenelement zur Kennzeichnung eines tariflich abzurechnenden Reisevorgangs (Reise-Kennung) (4211) aus einer eindeutigen numerischen Kennung (42211) des Fahrzeug-Bordrechners sowie einem mit jedem von diesem Fahrzeug-Bordrechner durchgeführten Anlegen einer neuen Reise-Kennung inkrementell erhöhten Zahlenwert (42212) gebildet wird.

10

4. Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Gültigkeitsprüfung des elektronischen Tickets aus der vom Wecksender (9) an das Ticket-Trägermedium (1) übertragenen Informationseinheit (4111) Datenelemente (63) mit Informationen zum aktuellen Orts- und / oder Zeitstempel und / oder zur Identität des Verkehrsmittels ausgelesen und im Prozessor (5) des Ticket-Trägermediums mit vordefinierbaren Wertebereichen (612) verglichen werden.

15

20

5. Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass im Speicher (6) des Ticket-Trägermediums ein erster Speicherplatz mit dem jeweils zeitlich ältesten Datenelement (624) zur Kennzeichnung von Fahrtrichtung und Liniennummer des im Reiseverlauf eines Fahrgastes ersten Verkehrsmittels sowie ein zweiter Speicherplatz mit dem jeweils zeitlich jüngsten Datenelement (625) zur Kennzeichnung von Fahrtrichtung und Liniennummer des im Reiseverlauf eines Fahrgastes letzten Verkehrsmittels belegt werden.

25

30

6. Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass von der der Erfassungszone zugeordneten zweiten Sende-/Empfangsvorrichtung (10) ein ein Bestätigungsmerkmal zur Kennzeichnung eines erfolgreichen Abspeicherns des Anmelde-Datensatzes im Fahrzeug-Bordrechner enthaltendes Datenelement (4214) an das Ticket-Trägermedium ausgegeben wird.

35

7. Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Bestätigungsmerkmal eine vom Fahrzeug-Bordrechner (4) erzeugte Zufallszahl von der der Erfassungszone zugeordneten zweiten Sende-/Empfangsvorrichtung an das Ticket-Trägermedium übertragen und auf jeweils einem dem Verkehrsmittel zugeordneten Display (8) sowie einem dem empfangenden Ticket-Trägermedium zugeordneten Display (7) zur Anzeige gebracht wird.
- 10 8. Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die im Fahrzeug-Bordrechner abgespeicherten Anmelde-Datensätze an eine zentrale Instanz (3) zur Auswertung der unter Verwendung des Ticket-Trägermediums in den verschiedenen Verkehrsmitteln zurückgelegten Wege übertragen werden.
- 15 9. Verfahren zur Registrierung von Fahrgast-Reisen in Verkehrsmitteln nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Anmelde-Datensätze in der zentralen Auswertungs-Instanz (3) zur Bestimmung der unter Verwendung des Ticket-Trägermediums in verschiedenen Verkehrsmitteln zurückgelegten Wege in einem ersten Teilschritt nach der Reise-Kennung (4221) sowie in einem zweiten Teilschritt alle einer gleichen Reise-Kennung zuordenbare Datensätze jeweils nach Zeitstempeln (4213) sortiert werden.
- 20

Fig. 1

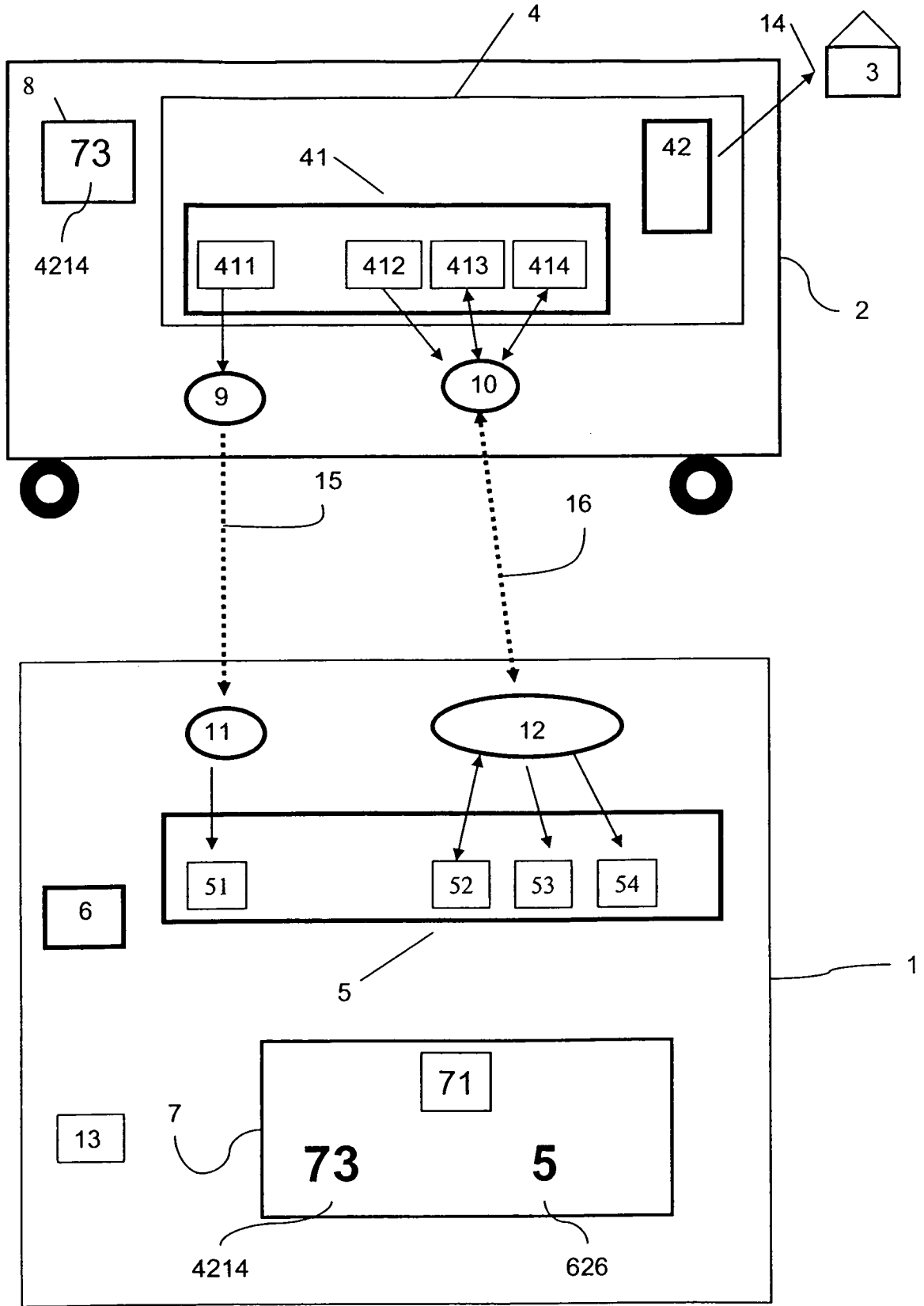


Fig. 2

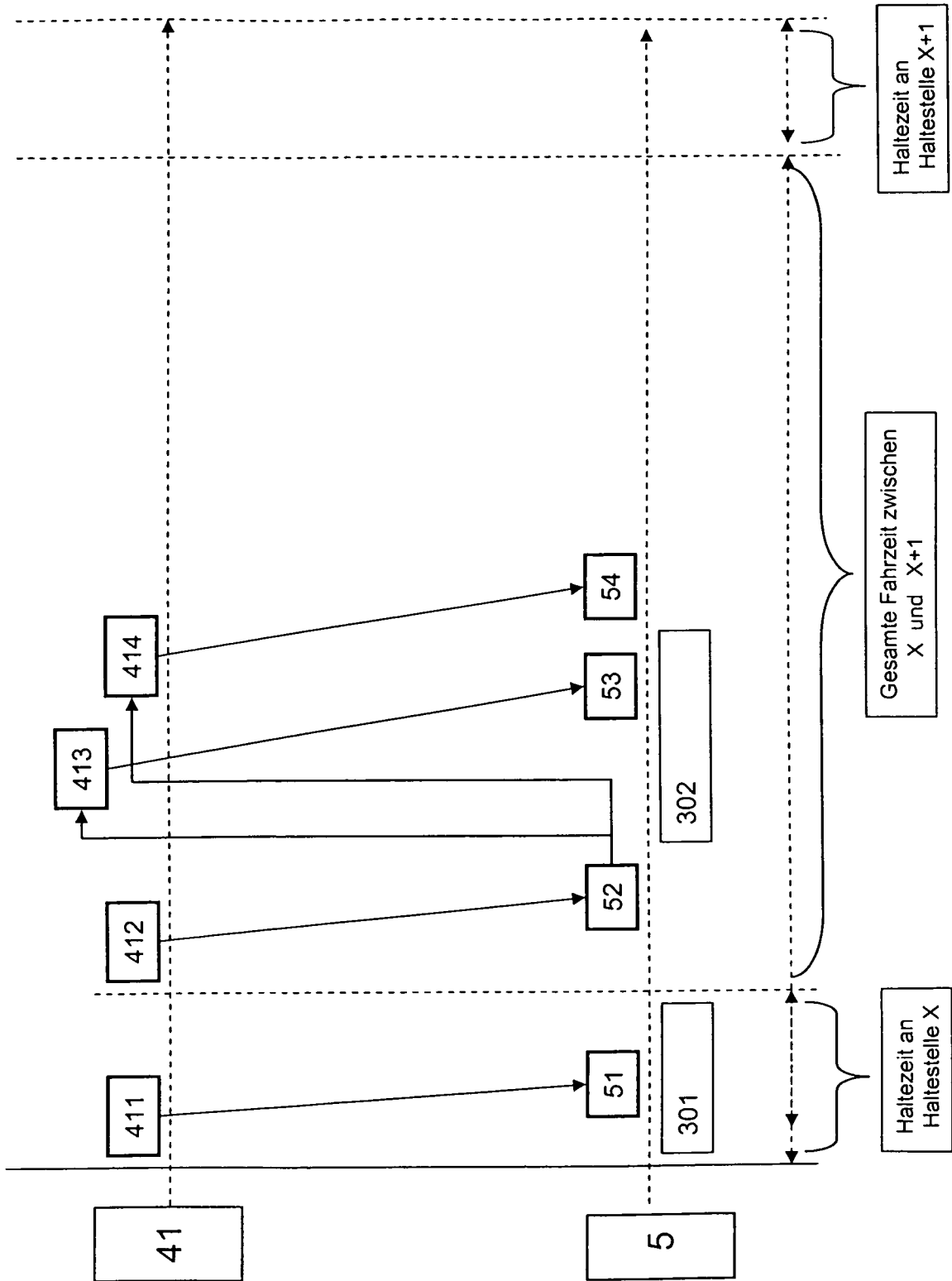


Fig. 3

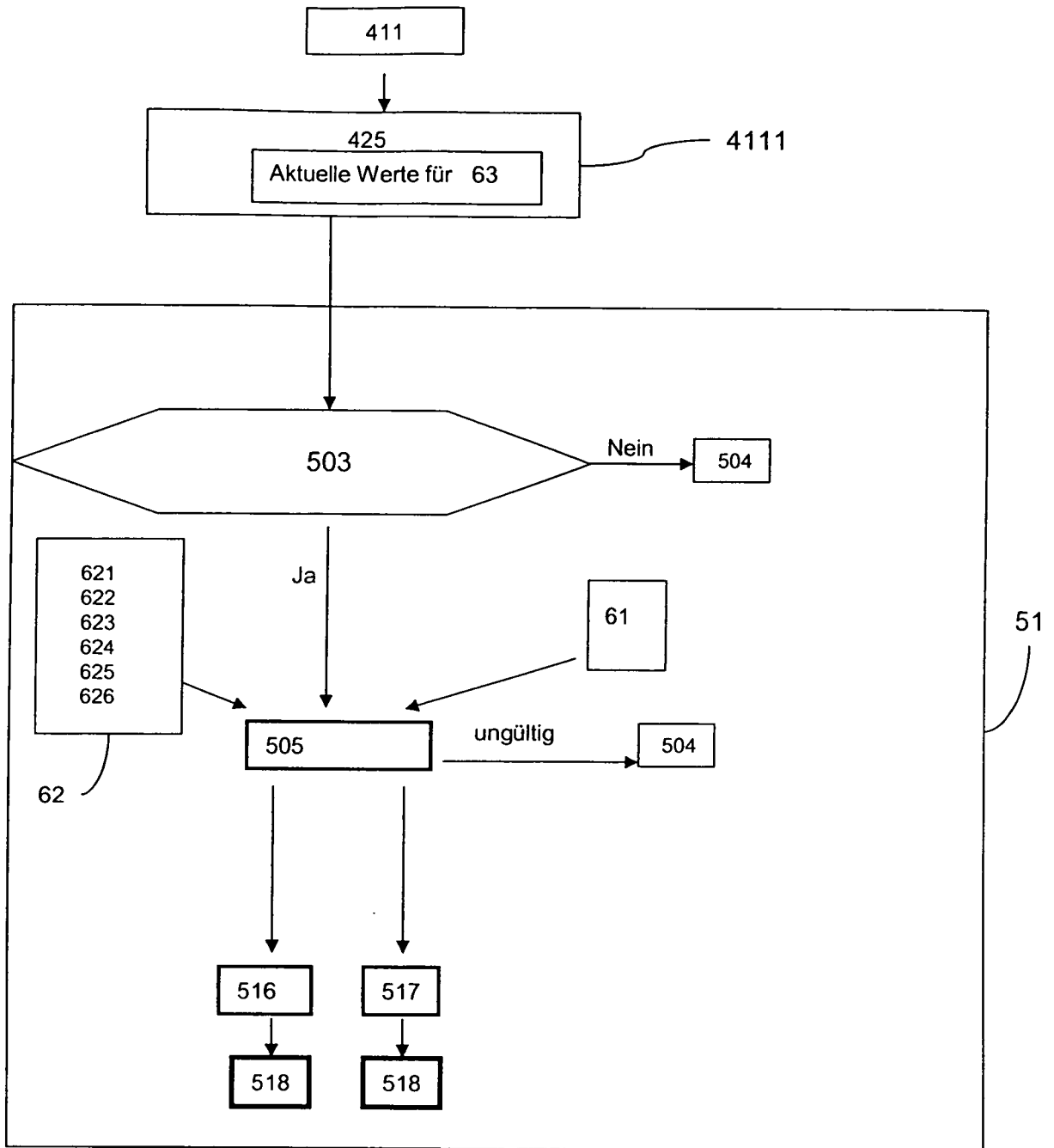


Fig. 4

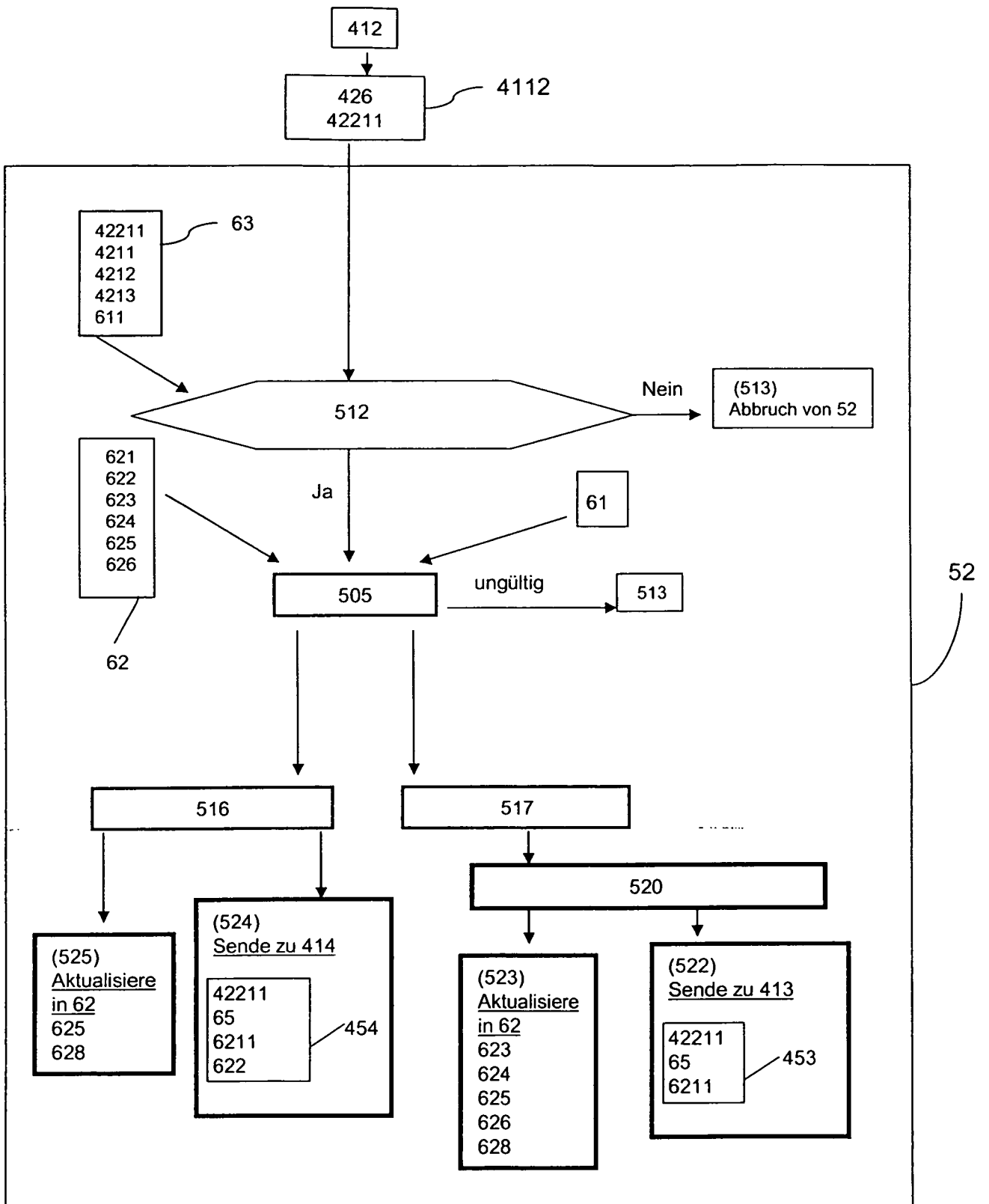


Fig. 5

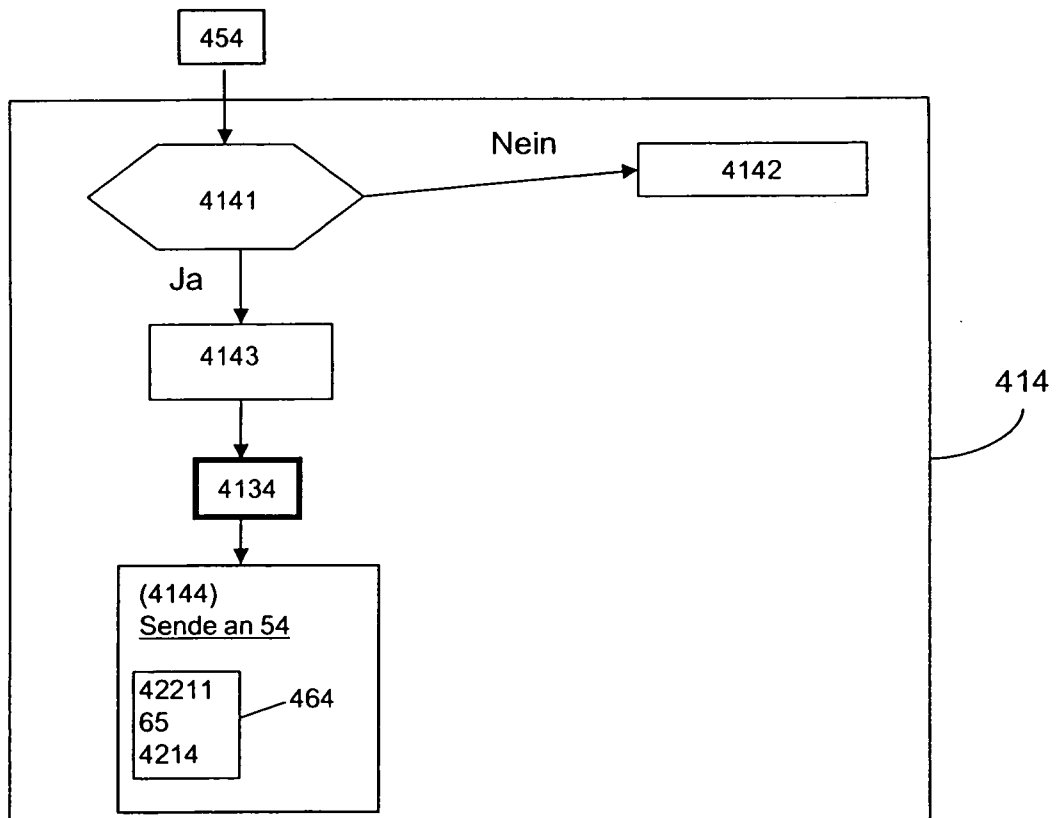
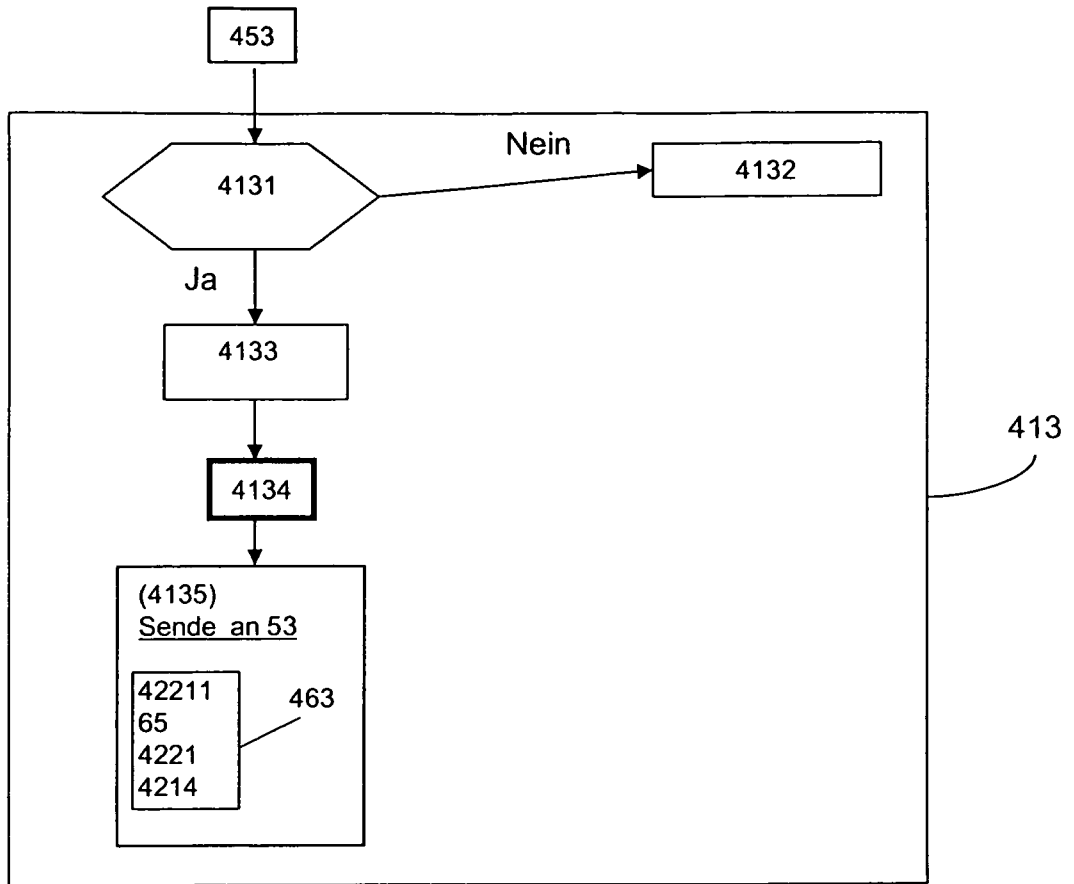


Fig. 6

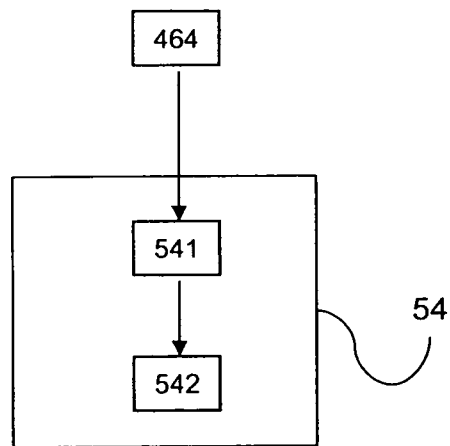
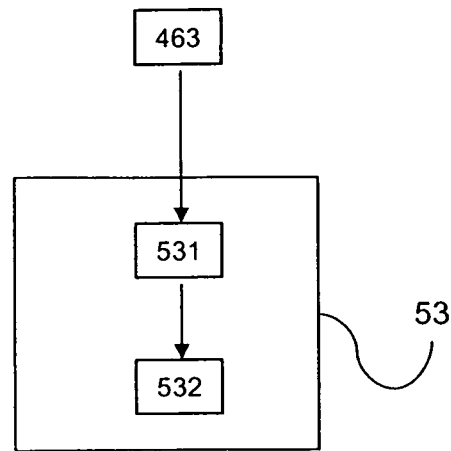


Fig. 7

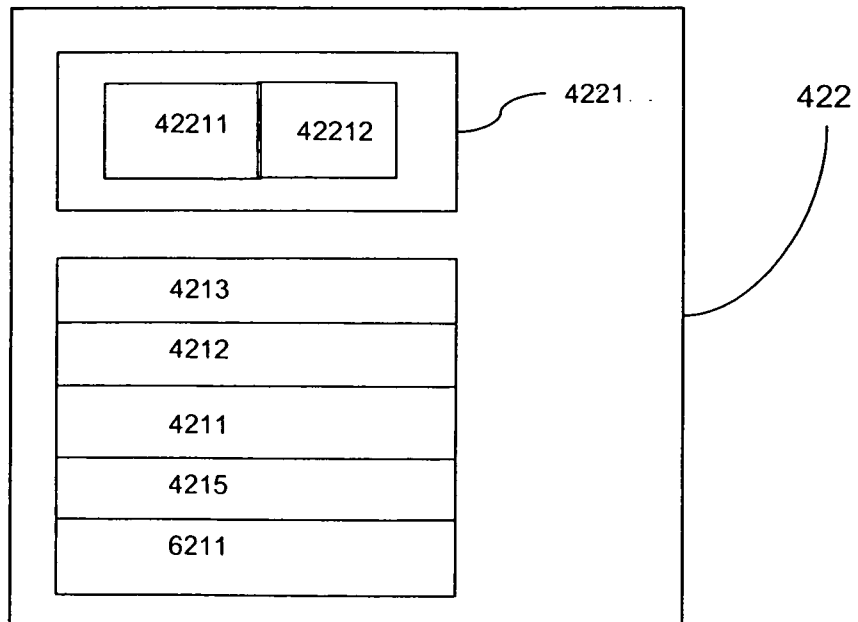
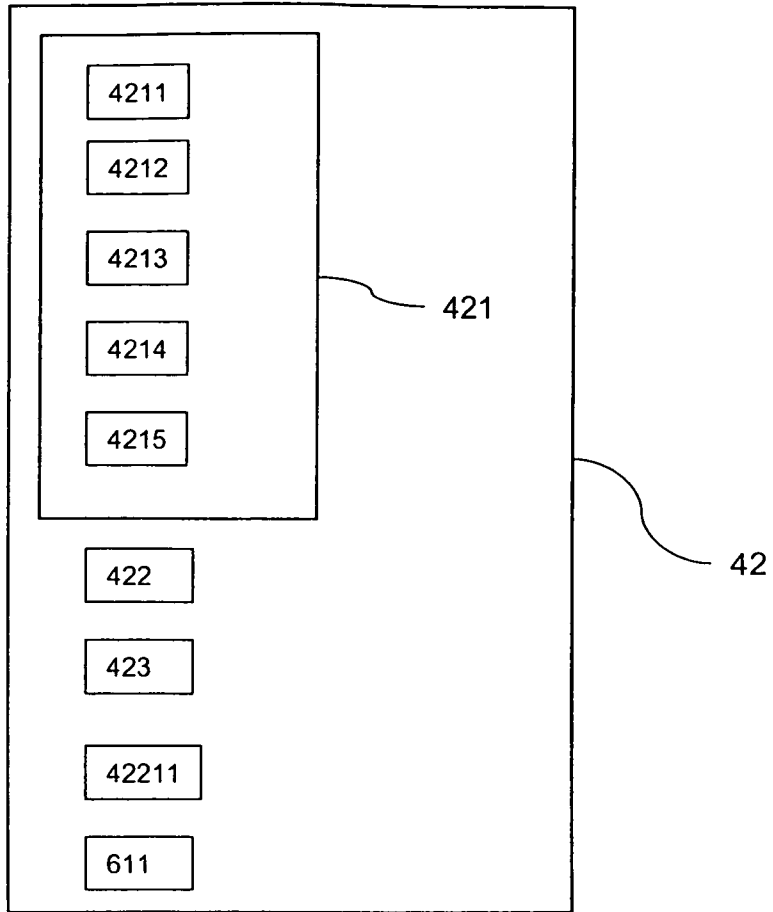


Fig. 8

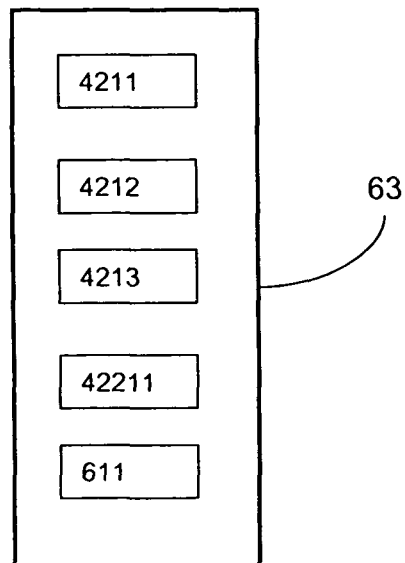
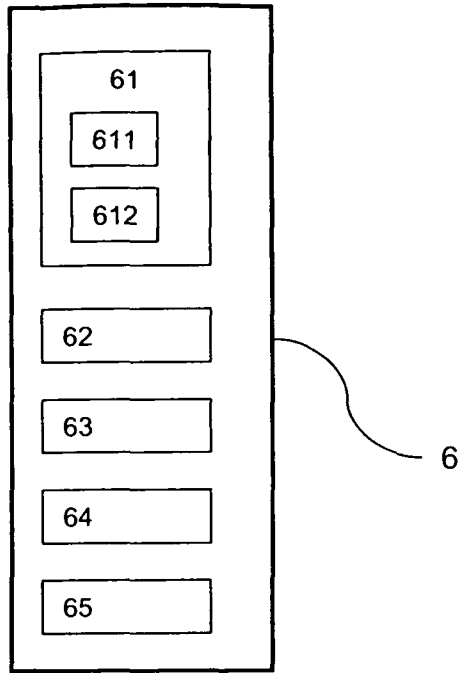
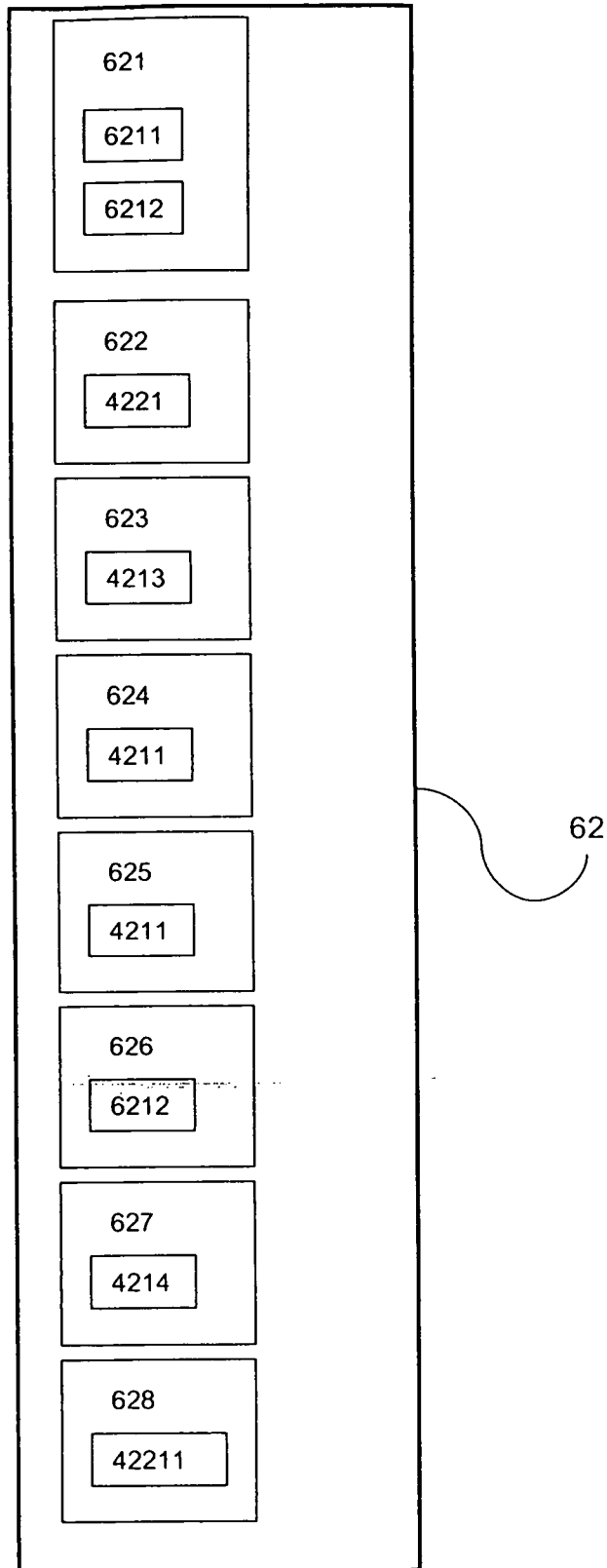


Fig. 9



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2007/000468

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. G07B15/02 G06K19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 G07B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 221 680 A (HAENI PROLECTRON AG [CH]) 10 July 2002 (2002-07-10) cited in the application the whole document -----	1-9
A	US 2002/140553 A1 (BACHTIGER ROLF ET AL) 3 October 2002 (2002-10-03) abstract paragraph [0073] - paragraph [0132] figures -----	1-9
A	EP 0 762 341 A (NEC CORPORATION) 12 March 1997 (1997-03-12) column 4, line 50 - column 11, line 44 figures 1-10 -----	1-9

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 April 2007

Date of mailing of the international search report

17/04/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Teutloff, Ivo

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/000468

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1221680	A	10-07-2002	WO	02056237 A2		18-07-2002
			US	2004006512 A1		08-01-2004
-----						
US 2002140553	A1	03-10-2002	NONE			
-----						
EP 0762341	A	12-03-1997	DE	69636134 T2		28-09-2006
			US	5831547 A		03-11-1998
-----						

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. G07B15/02 G06K19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
G07B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 221 680 A (HAENI PROELECTRON AG [CH]) 10. Juli 2002 (2002-07-10) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	1-9
A	US 2002/140553 A1 (BACHTIGER ROLF ET AL) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) Zusammenfassung Absatz [0073] - Absatz [0132] Abbildungen	1-9
A	EP 0 762 341 A (NEC CORPORATION) 12. März 1997 (1997-03-12) Spalte 4, Zeile 50 - Spalte 11, Zeile 44 Abbildungen 1-10	1-9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

10. April 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/04/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 518 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Teutloff, Ivo

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/000468

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1221680	A	10-07-2002	WO 02056237 A2 US 2004006512 A1
US 2002140553	A1	03-10-2002	KEINE
EP 0762341	A	12-03-1997	DE 69636134 T2 US 5831547 A