

| | | | |
|--|--|--|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04M 3/22 | | A2 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/57618 |
| | | | (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. September 2000 (28.09.00) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/01809 | | (81) Bestimmungsstaaten: CA, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). | |
| (22) Internationales Anmeldedatum: 2. März 2000 (02.03.00) | | | |
| (30) Prioritätsdaten: 199 12 414.0 19. März 1999 (19.03.99) DE | | Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i> | |
| (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DEUTSCHE TELEKOM AG [DE/DE]; Friedrich-Ebert-Allee 140, D-53113 Bonn (DE). | | | |
| (72) Erfinder; und | | | |
| (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNEIDER, Ernst [DE/DE]; Hans-Sachs-Str. 9, D-90579 Langenzenn (DE). SCHMIDT, Monika [DE/DE]; Neudörferstr. 9, D-90402 Nürnberg (DE). | | | |
| (74) Gemeinsamer Vertreter: DEUTSCHE TELEKOM AG; Rechtsabteilung (Patente) PA1, D-64307 Darmstadt (DE). | | | |
| <p>(54) Title: SYSTEM, EVALUATION DEVICE AND METHOD FOR VERIFYING CONNECTION-RELATED COMMUNICATION DATA DETERMINED BY A DIGITAL EXCHANGE</p> <p>(54) Bezeichnung: SYSTEM, AUSWERTEEINRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM ÜBERPRÜFEN DER VON EINER DIGITALEN VERMITTLUNGSSTELLE ERFASTEN VERBINDUNGSBEZOGENEN KOMMUNIKATIONSDATEN</p> <p>(57) Abstract</p> <p>In order to ensure that a digital exchange can carry out proper one-time charge determination for payable connections, it is necessary to verify the accuracy of the communication data records generated by the digital exchange (20). Existing test systems can merely test the formal structure of the communication data record. The invention aims to facilitate a more precise verification of the communication data record. To this end, the invention provides, among other things, a system which contains at least one test unit (40) that can be connected to the digital exchange (20). The test unit (40) comprises a device for generating a connection-related reference data record, whereas the digital exchange (20) can generate at least one connection-related communication data record from transmitted communication elements. The contents of the connection-related reference data record are compared in an evaluation unit (50) with the contents of each corresponding connection-related communication data record.</p> | | | |
| <pre> graph LR 20[20] --- 40[40] 20[20] --- 50[50] 40[40] --- 32[32] 40[40] --- 34[34] 50[50] --- 32[32] 50[50] --- 34[34] </pre> | | | |
| <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Um sicherstellen zu können, dass eine digitale Vermittlungsstelle eine ordnungsgemäße Entgeltdatenerfassung für kostenpflichtige Verbindungen durchführen kann, ist es erforderlich, die von der digitalen Vermittlungsstelle (20) erzeugten Kommunikationsdatensätze auf ihre Richtigkeit hin zu überprüfen. Bestehende Testsysteme können lediglich den formalen Aufbau des Kommunikationsdatensatzes prüfen. Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine genauere Überprüfung des Kommunikationsdatensatzes zu ermöglichen. Dazu schlägt die Erfindung unter anderem ein System vor, welches wenigstens eine mit der digitalen Vermittlungsstelle (20) verbindbare Testeinheit (40) enthält. Die Testeinheit (40) umfasst eine Einrichtung zum Erzeugen eines verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes, wohingegen die digitale Vermittlungsstelle (20) aus übermittelten Kommunikationselementen wenigstens einen verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatz erzeugen kann. In einer Auswertereinrichtung (50) wird der Inhalt des verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes mit dem Inhalt jedes dazugehörenden verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes verglichen.</p> | | | |

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |

-1-

**System, Auswerteeinrichtung und Verfahren zum Überprüfen
der von einer digitalen Vermittlungsstelle erfassten
verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten**

5 Die Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum Überprüfen der von einer digitalen Vermittlungsstelle erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten sowie eine Auswerteeinrichtung zum Einsatz in einem solchen System bzw. Verfahren.

10 Ein wesentliches Leistungsmerkmal von digitalen Vermittlungsstellen in einem Telekommunikationsnetz ist die Erfassung der bei Nutzung einer Dienstleistung anfallenden Entgeltdataen. Zu diesem Zweck müssen für jede Kommunikationsverbindung in der digitalen Vermittlungsstelle 15 alle für die Entgeltberechnung notwendigen Kommunikationsdaten erfasst werden. Um die Richtigkeit der Kommunikationsdatenerfassung überprüfen zu können, ist es erforderlich geeignete Testsysteme bereitzustellen.

Allerdings sind bestehende Testsysteme lediglich in der Lage, 20 die zu Kommunikationsdatensätzen zusammengefassten Kommunikationsdaten hinsichtlich ihrer formalen Korrektheit zu überprüfen. Die bekannten Testsysteme können daher nur feststellen, ob die Struktur der Kommunikationsdatensätze einer definierten Struktur entsprechen und ob die in 25 Datenfeldern eines Kommunikationsdatensatzes enthaltenden Kommunikationsdaten innerhalb des dem entsprechenden Datenfeld zugeordneten Wertebereichs liegen.

Der vorliegenden Erfindung liegt nunmehr die Aufgabe zugrunde, ein System, eine Auswerteeinrichtung und ein 30 Verfahren verfügbar zu machen, mit denen die von einer digitalen Vermittlungsstelle erstellten Kommunikationsdatensätze mit höherer Genauigkeit auf ihre Korrektheit hin überprüft werden können.

Der Kerngedanke der Erfindung ist darin zu sehen, die von einer digitalen Vermittlungsstelle für wenigstens eine Kommunikationsverbindung erstellten Kommunikationsdatensätze nicht nur hinsichtlich ihrer Struktur, sondern auch 5 hinsichtlich des Inhaltes der in den Kommunikationsdatensätzen enthaltenen Kommunikationsdaten zu überprüfen.

Das technische Problem löst die Erfindung zum einen mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Um nicht nur die Struktur, sondern auch den Inhalt von Kommunikationsdatensätzen auf Korrektheit hin überprüfen zu können, umfaßt das Prüfsystem wenigstens eine mit der digitalen Vermittlungsstelle verbindbare Testeinheit, die eine erste Speichereinrichtung zum Ablegen von vorbestimmten 10 Kommunikationselementen, eine Einrichtung zum Einleiten des Aufbaus wenigstens einer vorbestimmten 15 Kommunikationsverbindung, eine Einrichtung zum Erzeugen eines verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes aus den entsprechenden Kommunikationselementen, dem Anfangs- und 20 Endzeitpunkt der Kommunikationsverbindung, sowie eine Einrichtung zum Übermitteln der verbindungsbezogenen Kommunikationselemente zur digitalen Vermittlungsstelle enthält. Das System umfasst ferner mindestens eine digitale 25 Vermittlungsstelle, die unter Ansprechen auf die empfangenen verbindungsbezogenen Kommunikationselemente die dazugehörende Test-Kommunikationsverbindung herstellt. In der digitalen Vermittlungsstelle ist ferner eine Einrichtung zum Erzeugen wenigstens eines verbindungsbezogenen 30 Kommunikationsdatensatzes implementiert. Darüber hinaus weist das System eine der Testeinheit und der digitalen Vermittlungsstelle zugeordnete Auswerteeinrichtung auf, die eine Einrichtung zum Vergleichen des Inhaltes des verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes mit dem Inhalt jedes

-3-

dazugehörenden verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes enthält.

Da die Testeinheit und die digitale Vermittlungsstelle üblicherweise unterschiedliche Datensatzformate benutzen, ist 5 in der Auswerteeinrichtung ferner eine erste Einrichtung zum Umsetzen des Formates des Referenzdatensatzes und eine zweite Einrichtung zum Umsetzen des Formates jedes Kommunikationsdatensatzes in ein einheitliches Format vorgesehen. Durch diese Maßnahme wird vermieden, daß nur 10 Testeinheiten in dem Prüfsystem verwendet werden können, die mit dem Format der digitalen Vermittlungsstelle arbeiten.

An dieser Stelle sei erwähnt, daß in den Ansprüchen und der gesamten Beschreibung der Begriff "Kommunikationsdaten" sowohl Kommunikationselemente als auch die Anfangs- und 15 Endzeitpunkte der dazugehörenden Test-Kommunikationsverbindung umfaßt. Unter den Begriff "Kommunikationselement" fallen wiederum Parameter wie Zieladresse und Ursprungsadresse der Testeinheit, Datum der Kommunikationsverbindung, Diensttyp, Dienstmerkmal und 20 dergleichen. Dienste sind beispielsweise das Fernsprechen, ISDN- oder ANIS-Teilnehmer, Datenkommunikationen und dergleichen. Dienstmerkmale sind beispielsweise Dreierkonferenz, Makeln und dergleichen.

In an sich bekannter Weise umfaßt ein 25 Kommunikationsdatensatz und ein Referenzdatensatz mehrere vorbestimmte Datenfelder. In jedem Datenfeld eines Kommunikations- und Referenzdatensatzes sind Kommunikationsdaten abgelegt. Darüber hinaus ist jedem Datenfeld ein Wertebereich zugewiesen, innerhalb dessen darin 30 enthaltene Kommunikationsdaten liegen müssen. So ist beispielsweise der Wertebereich für das Datenfeld „Datum der Kommunikationsverbindung“ durch den Gregorianischen Kalender definiert, während der Wertebereich des Datenfeldes

-4-

"Anfangszeitpunkt der Verbindung" durch den Zeitbereich von 0 bis 24 Uhr definiert ist. Der Wertebereich für das Datenfeld "Diensttyp" ist durch einen vorbestimmten Satz von Diensten definiert, während der Wertebereich des Datenfeldes
5 "Dienstmerkmale" durch sämtliche zugelassenen Dienstmerkmale definiert ist.

Um einen Kommunikationsdatensatz auch hinsichtlich dessen Struktur auf Korrektheit überprüfen zu können, weist die Auswerteeinrichtung eine Einrichtung zum Überprüfen der
10 Struktur des Kommunikationsdatensatzes sowie eine Einrichtung zum Überprüfen der Datenfelder daraufhin auf, daß die in einem Datenfeld enthaltenen Kommunikationsdaten innerhalb des jeweiligen Wertebereichs liegen.

Die Auswerteeinrichtung verfügt über eine Einrichtung
15 zum Erkennen von einer Test-Kommunikationsverbindung zugeordneten Kommunikationsdatensätzen, insbesondere dann, wenn aus Sicherheitsgründen für eine bestehende Kommunikationsverbindung zu regelmäßigen Zeitpunkten neue Kommunikationsdatensätze ermittelt werden. Ein
20 Zusammengehören mehrerer Kommunikationsdatensätze zu einer Verbindung wird dadurch erkannt, daß in jedem Kommunikationsdatensatz derselbe verbindungsidentifizierende Dateninhalt (beispielsweise die Ziel- und/oder Ursprungsadresse) enthalten ist. Die Vergleichseinrichtung
25 ist für diesen Fall derart ausgebildet, daß sie den verbindungsbezogenen Referenzdatensatz mit jedem der zusammengefügten verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensätze vergleicht. Die Auswerteeinrichtung erkennt ferner, daß ein einzelner Kommunikationsdatensatz der
30 zusammengefügten Kommunikationsdatensätze zu dem entsprechenden Referenzdatensatz gehört, wenn der Anfangs- und Endezeitstempel des einzelnen Kommunikationsdatensatzes innerhalb des durch den Anfangs-

und Endezeitstempel des Referenzdatensatzes festgelegten Zeitintervalls liegt.

Durch die Anfangszeitstempel der zusammengefügten Kommunikationsdatensätze ist eine zeitliche Reihenfolge auf 5 den Kommunikationsdatensätzen definiert. Die Auswerteeinrichtung erkennt die Folge zusammengehörender Kommunikationsdatensätze als korrekt, wenn bei dem jeweils zeitlich unmittelbar folgenden Kommunikationsdatensatz der Anfangszeitstempel dem Endezeitstempel des unmittelbar 10 vorhergehenden Kommunikationsdatensatzes entspricht, und wenn die durch den Anfangszeitstempel des ersten Kommunikationsdatensatzes und den Endezeitstempel des letzten Kommunikationsdatensatzes definierte Zeitspanne der durch den Anfangszeitstempel und den Endezeitstempel des 15 Referenzdatensatzes festgelegten Gesamtdauer der Test-Kommunikationsverbindung entspricht.

Die Auswerteeinrichtung weist ferner eine Einrichtung auf, die prüfen kann, ob jeder in der digitalen Vermittlungsstelle erzeugte Kommunikationsdatensatz zu einer 20 aufgebauten Test-Kommunikationsverbindung gehört. Damit kann zum einen festgestellt werden, ob die digitale Vermittlungsstelle zu jeder aufgebauten Test-Kommunikationsverbindung gültige Kommunikationsdatensätze erzeugt hat, indem die erzeugten 25 Kommunikationsdatensätze mit dem zur Test-Kommunikationsverbindung gehörenden Referenzdatensatz verglichen werden. Zum anderen erkennt die Auswerteeinrichtung, ob zu erzeugten Kommunikationsdatensätzen überhaupt eine 30 Test-Kommunikationsverbindung aufgebaut worden ist.

Obwohl vor jedem Test eine Zeitabstimmung des Testsystems, d. h. eine Zeitabstimmung zwischen der

Testeinheit und der digitalen Vermittlungsstelle erfolgt, sind Zeitabweichungen in den Datenfeldern für die Anfangs- und Endzeit der zugehörenden Test-Kommunikationsverbindung unausweichlich. Der Grund für 5 diese Zeitabweichung liegt beispielsweise darin, daß herstellerabhängig die digitalen Vermittlungsstellen Nachkommastellen der Sekundenangaben unterschiedlich behandeln. So werden bei einigen digitalen Vermittlungsstellen Rundungsregeln angewandt, bei anderen 10 werden die Nachkommastellen ohne Rundung abgeschnitten. Deshalb muß die Auswerteeinrichtung bei einer Überprüfung der Datenfelder „Anfangszeitstempel“ und „Endzeitstempel“ der Test-Kommunikationsverbindung einen vorbestimmten zeitlichen Toleranzbereich berücksichtigen. Ein möglicher 15 Toleranzbereich liegt beispielsweise bei einer Sekunde. Dieser Toleranzbereich ist in der Auswerteeinrichtung abgelegt, auf den die Vergleichseinrichtung bei jeder Auswertung zugreifen kann.

Sowohl die Testeinheit als auch die digitale 20 Vermittlungsstelle verfügen über einen Pufferspeicher, in dem der erzeugte Referenzdatensatz bzw. die verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensätze abgelegt werden können.

Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ist eine Auswerteeinrichtung nach Anspruch 8 vorgesehen, die über 25 wenigstens eine Schnittstelle mit der digitalen Vermittlungsstelle und über wenigstens eine weitere Schnittstelle mit einer Testeinheit verbunden werden kann. Um auch den Inhalt eines von der Testeinheit erzeugten verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes mit dem Inhalt 30 wenigstens eines von der digitalen Vermittlungsstelle erzeugten verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes vergleichen zu können, ist eine entsprechend ausgebildete Vergleichseinrichtung vorgesehen. Liegen der

Referenzdatensatz und die Kommunikationsdatensätze in unterschiedlichen Formaten vor, sorgen entsprechende Konvertierungseinrichtungen für eine Umsetzung in ein einheitliches, von der Vergleichseinrichtung bearbeitbares

5 Format.

Gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung wird ein Verfahren zum Überprüfen der von einer digitalen Vermittlungsstelle erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten verfügbar gemacht, wie es in Anspruch 14

10 umschrieben ist.

Vor jedem Testbeginn werden mehrere Kommunikationselemente in wenigstens einer mit einer digitalen Vermittlungsstelle verbindbaren Testeinheit abgelegt. In Abhängigkeit des gewählten Tests leitet die

15 Testeinheit den Aufbau wenigstens einer vorbestimmten Test-Kommunikationsverbindung ein. Zusätzlich werden die

entsprechend dem ausgewählten Test benötigten verbindungsbezogenen Kommunikationselemente zur digitalen

Vermittlungsstelle übertragen. Unter Ansprechen auf die

20 empfangenen verbindungsbezogenen Kommunikationselemente stellt die digitale Vermittlungsstelle die dazugehörende

Test-Kommunikationsverbindung her. An dieser Stelle sei

angemerkt, daß eine eingesetzte Testeinheit sowohl eine

rufende als auch eine gerufene Einrichtung simulieren kann,

25 so daß eine Test-Kommunikationsverbindung an ein und

derselben Testeinheit ankommt und abgeht. Natürlich ist es

auch denkbar, eine Test-Kommunikationsverbindung zwischen

zwei getrennten Testeinheiten aufzubauen. Im nächsten Schritt

erzeugt die Testeinheit aus den verbindungsbezogenen

30 Kommunikationselementen, die durch den ausgewählten Test

definiert sind, und dem Anfangs- und Endezeitpunkt der

entsprechenden Test-Kommunikationsverbindung einen

Referenzdatensatz. Auch die digitale Vermittlungsstelle

erzeugt aus den empfangenen Kommunikationselementen und dem ermittelten Anfangs- und Endzeitpunkt der Testkommunikationsverbindung wenigstens einen Kommunikationsdatensatz. Nach dem Verbindungsabbau werden 5 sowohl der Referenzdatensatz als auch jeder Kommunikationsdatensatz der entsprechenden Test-Kommunikationsverbindung zu einer Auswerteeinrichtung übertragen. In der Auswerteeinrichtung werden anschließend der Inhalt des verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes mit 10 dem Inhalt jedes dazugehörigen Kommunikationsdatensatzes verglichen.

Falls das Format des Referenzdatensatzes und das Format des Kommunikationsdatensatzes nicht übereinstimmen, werden die unterschiedlichen Formate in der Auswerteeinrichtung in 15 ein einheitliches Format umgesetzt, bevor der Vergleichsschritt durchgeführt wird.

Ein Kommunikationsdatensatz wird als fehlerhaft angezeigt, wenn dessen Inhalt nicht dem Inhalt des dazugehörigen Referenzdatensatzes zugeordnet werden kann, 20 wenn dessen Struktur nicht einer vorbestimmten Struktur entspricht, oder wenn die in einem Datenfeld enthaltenen Kommunikationsdaten nicht innerhalb des dem Datenfeld zugeordneten Wertebereichs liegen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines 25 Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 den schematischen Aufbau des erfindungsgemäßen Prüfsystems und
30 Fig. 2 ein beispielhaftes Format eines Kommunikations- bzw. Referenzdatensatzes.

Fig. 1 zeigt den schematischen Aufbau des erfindungsgemäßen Prüfsystems 10. Das Prüfsystem 10 umfaßt wenigstens eine digitale Vermittlungsstelle 20 sowie eine Prüfanordnung 30, die wenigstens eine Testeinheit 40, und 5 eine Auswerteeinrichtung 50 umfaßt, die sowohl mit der digitalen Vermittlungsstelle 20 als auch mit der Testeinheit 40 verbindbar ist. Die Testeinheit 40 ist über einen teilnehmerseitigen Telekommunikationsanschluß mit der zugeordneten digitalen Vermittlungsstelle 20 verbunden. In 10 Anlehnung an die Norm ISO 9646 kommuniziert die Testanordnung 30 über zwei sogenannte Steuer- und Beobachtungspunkte 32, 34 (Points of Control and Observation, PCO) mit der zu prüfenden Implementation (Implementation Under Test, IUT), die in der zu prüfenden digitalen Vermittlungsstelle 20 eingebettet ist. 15 Die Testeinheit 40 ist ferner derart ausgebildet, daß sie in Abhängigkeit eines ausgewählten Testfalls die dazugehörigen Kommunikationselemente - auch Abstract Service Primitives (ASP) - genannt, über den Steuer- und Beobachtungspunkt 32 und den teilnehmerseitigen Telekommunikationsanschluß zur 20 digitalen Vermittlungsstelle 20 übertragen kann. Bei den Kommunikationselementen, die zuvor in Abhängigkeit des ausgewählten Testfalls in der Testeinheit 40 abgelegt worden sind, handelt es sich beispielsweise um die Zieladresse, die Ursprungsadresse, das Datum der 25 Test-Kommunikationsverbindung, Dienstetypen und Dienstmerkmale. Über eine genormte Hardware-Schnittstelle der zu prüfenden digitalen Vermittlungsstelle 20 werden dann die von der digitalen Vermittlungsstelle 20 erzeugten Kommunikationsdatensätze über den zweiten Steuer- und 30 Beobachtungspunkt 34 zur Auswerteeinrichtung 50 übertragen. Nachfolgend wird die Funktions- und Arbeitsweise des Testsystems 10 anhand eines Szenarios näher erläutert.

-10-

Sinn und Zweck des erfindungsgemäßen Testsystems 10 ist die Validierung von in der digitalen Vermittlungsstelle 20 erzeugten Kommunikationsdatensätzen, die zur Entgeltberechnung einer kostenpflichtigen 5 Kommunikationsverbindung verwendet werden. Nur wenn die Kommunikationsdatensätze korrekt erzeugt werden, kann eine fehlerfreie Entgeltberechnung stattfinden.

Zunächst wird ein bestimmter Testfall ausgewählt, der aus einem einzelnen Testschritt oder aus mehreren parallel 10 oder sequentiell laufenden Testschritten bestehen kann. Für den vorliegenden Testfall sei angenommen, daß eine gewöhnliche Fernsprechverbindung zwischen zwei ISDN-Endgeräten hergestellt werden soll. Als Dienstetyp wird daher der Dienst „Fernsprechverbindung zwischen ISDN-Geräten“ 15 verwendet. Ferner sei angenommen, daß die Testeinheit 40 sowohl den rufenden ISDN-Teilnehmer als auch den gerufenen ISDN-Teilnehmer simulieren kann. Durch den ausgewählten Testfall sind auch die Ziel- und Ursprungsadresse der beiden 20 Teilnehmer festgelegt. Datum und Anfangszeitpunkt ergeben sich durch den Zeitpunkt des Aufbaus der Test-Kommunikationsverbindung. All diese zu dem ausgewählten Testfall gehörenden Kommunikationselemente sind in einem Speicher der Testeinheit 40 abgelegt.

Vor dem Start des Tests muß sichergestellt werden, daß 25 alle nicht zur Testkonfiguration gehörenden Anschlüsse der digitalen Vermittlungsstelle 20 inaktiv sind und während des Testablaufs nicht aktiviert werden können. Dies ist eine Voraussetzung, um prüfen zu können, ob die während des 30 Testablaufs erzeugten Kommunikationsdatensätze einem bestimmten Referenzdatensatz zugeordnet werden können.

Zu Beginn der Testprozedur werden die zu dem Test gehörenden Kommunikationselemente von der Testeinrichtung 40 aus dem Speicher über den PCO 32 und den

-11-

Telekommunikationsanschluß zur IUT der digitalen Vermittlungsstelle 20 übertragen. In Abhängigkeit von den empfangenen Kommunikationselementen baut die digitale Vermittlungsstelle 20 die ausgewählte

5 Test-Kommunikationsverbindung zu dem Teilnehmer mit der entsprechenden Zieladresse auf. Der Anfangs-Zeitstempel der aufgebauten Test-Kommunikationsverbindung wird anschließend sowohl in der Testeinheit 40 als auch in der digitalen Vermittlungsstelle 20 festgehalten. Nach dem Auslösen der
10 Test-Kommunikationsverbindung wird der Endezeitstempel der Kommunikationsverbindung ebenfalls in der Testeinheit 40 und der digitalen Vermittlungsstelle 20 ermittelt und jeweils in einem Speicher abgelegt. Nach dem Ende der
15 Test-Kommunikationsverbindung erzeugt die Testeinheit 40 aus den zu dem ausgewählten Test gehörenden Kommunikationselementen sowie dem Anfangs- und Endzeitpunkt der Test-Kommunikationsverbindung einen Referenzdatensatz, dessen beispielhaftes Format in Fig. 2 dargestellt ist. Der Referenzdatensatz setzt sich beispielsweise aus den
20 Datenfeldern "Anfangszeitpunkt", "Zieladresse", "Ursprungsadresse", "Diensttyp", "Dienstmerkmal", "Datum", „Endzeitpunkt“ und „Testfallnummer“ zusammen. Dieser Referenzdatensatz wird in einem Speicher der Testeinheit 40 abgelegt. Auch die digitale Vermittlungsstelle 20 bildet aus
25 den empfangenen Kommunikationselementen und dem Anfangs- und Endezeitpunkt der Test-Kommunikationsverbindung einen entsprechenden verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatz, dessen Struktur dem in Fig. 2 gezeigten Format entsprechen kann. Der erzeugte Kommunikationsdatensatz wird wiederum in
30 einem Puffer abgelegt.

In der Auswerteeinrichtung 50 werden in Abhängigkeit von dem ausgewählten Test jedem Datenfeld des Referenz- bzw. Kommunikationsdatensatzes ein vorbestimmter Wertebereich

-12-

zugeordnet. Der Wertebereich der Datenfelder "Anfangszeitpunkt" und "Endezeitpunkt" ist durch die Uhrzeit von 0 bis 24 Uhr definiert. Der Wertebereich der Datenfelder "Zieladresse" und "Ursprungsadresse" umfasst mehrere 5 zulässige Adressen. Der Wertebereich der Datenfelder "Diensttyp" und "Dienstmerkmal" ist durch die vorgegebenen unterschiedlichen Dienste und Dienstmerkmale definiert. Der Wertebereich des Datenfeldes "Datum" ist beispielsweise durch den Gregorianischen Kalender definiert.

10 Damit bei dem nachfolgend noch ausführlicher zu beschreibenden Vergleichsschritt in der Auswerteeinrichtung 50 die Datenfelder "Anfangszeitpunkt" und "Endezeitpunkt" der Test-Kommunikationsverbindung fehlerfrei verglichen werden können, muß die Vergleichseinrichtung der Auswerteeinrichtung 15 50 einen zeitlichen Toleranzbereich berücksichtigen, da zwischen dem Zeitgeber der Testeinheit 40 und dem der digitalen Vermittlungsstelle 20 systembedingte Ungenauigkeiten auftreten können. Bei einem Vergleich der Datenfelder "Anfangszeitpunkt" oder "Endezeitpunkt" sind 20 daher beispielsweise Abweichungen von einer Sekunde zugelassen.

Der Referenzdatensatz und der Kommunikationsdatensatz werden nunmehr zur Auswerteeinrichtung 50 übertragen und dort in einem Pufferspeicher abgelegt. Die Testeinheit 40 25 überträgt beispielsweise per Ethernet und Filetransfer den Referenzdatensatz zu der Auswerteeinrichtung 50, während der Kommunikationsdatensatz von der digitalen Vermittlungsstelle über eine X.25-Verbindung zur Auswerteeinrichtung 50 übertragen werden kann.

30 Der in dem Pufferspeicher der Auswerteeinrichtung 50 vorliegende Referenzdatensatz und Kommunikationsdatensatz unterscheiden sich beispielsweise in der Datenstruktur und einer unterschiedlichen Codierung. Aus diesem Grund sind

-13-

Umsetzeinrichtungen in der Auswerteeinrichtung 50 vorgesehen, die das Format des Referenzdatensatzes und das Format des Kommunikationsdatensatzes in ein einheitliches Format konvertieren können.

5 Die Auswerteeinrichtung 50 prüft zunächst, ob die Struktur des von der digitalen Vermittlungsstelle 20 erzeugten Kommunikationsdatensatzes einer vordefinierten Struktur entspricht. Anschließend wird geprüft, ob die Kommunikationsdaten der in Fig. 2 gezeigten Datenfelder des
10 Kommunikationsdatensatzes innerhalb des jedem Datenfeld zugeordneten Wertebereichs liegen. Wird hierbei festgestellt, daß die Struktur des Kommunikationsdatensatzes oder der Wertebereich eines oder mehrerer Datenfelder über- oder unterschritten worden ist, so wird der
15 Kommunikationsdatensatz als fehlerhaft gekennzeichnet und beispielsweise an der Auswerteeinrichtung 50 signalisiert. Ist der formale Aufbau des Kommunikationsdatensatzes jedoch fehlerfrei, folgt in einem weiteren Schritt der Vergleich des Inhalts jedes Datenfeldes des Referenzdatensatzes mit dem
20 Inhalt des entsprechenden Datenfeldes des Kommunikationsdatensatzes. Beim Vergleich der Datenfelder „Anfangszeitpunkt“ und „Endezeitpunkt“ des Referenzdatensatzes mit den entsprechenden Datenfeldern des Kommunikationsdatensatzes ist eine Zeitabweichung von
25 beispielsweise einer Sekunde zulässig, ohne daß ein Fehler signalisiert wird. Diese Zeittoleranz trägt der unterschiedlichen Berechnung der Zeitdaten in der Testeinheit 40 und der digitalen Vermittlungsstelle 20 Rechnung. Sofern der Inhalt aller Datenfelder des Referenzdatensatzes und des
30 Kommunikationsdatensatzes übereinstimmt, ist gewährleistet, daß die digitale Vermittlungsstelle 20 eine ordnungsgemäße Entgeltdatenerfassung durchführen kann.

Es sei darauf hingewiesen, daß mit Hilfe der Testeinheit 40 gleichzeitig mehrere Test-Kommunikationsverbindungen über die digitale Vermittlungsstelle 20 aufgebaut werden können.

Denkbar ist es auch, daß mehrere

5 Test-Kommunikationsverbindungen über die digitale Vermittlungsstelle 20 zwischen verschiedenen Testeinheiten aufgebaut werden können. Die Auswerteeinrichtung ist hierfür derart ausgebildet, daß die Referenz- und Kommunikationsdatensätze verschiedener

10 Test-Kommunikationsverbindungen parallel ausgewertet und auf Richtigkeit geprüft werden können.

Aus Sicherheitsgründen kann es zweckmäßig sein, während einer bestehenden Kommunikationsverbindung mehrere Kommunikationsdatensätze, nachfolgend

15 Unter-Kommunikationsdatensätze genannt, zu erzeugen, bei denen der Endezeitstempel eines vorhergehenden Unter-Kommunikationsdatensatzes dem Anfangszeitstempel des unmittelbar nachfolgenden Unter-Kommunikationsdatensatzes entspricht, so daß jeder Unter-Kommunikationsdatensatz

20 jeweils eine vorbestimmte Zeitspanne der Gesamtdauer der Kommunikationsverbindung beschreibt. Mit anderen Worten können zu einem verbindungsbezogenen Referenzdatensatz mehrere zusammenhängende verbindungsbezogene Kommunikationsdatensätze existieren. Die Auswerteeinrichtung

25 50 ist in der Lage, die zu der Test-Kommunikationsverbindung gehörenden Unter-Kommunikationsdatensätze als zusammengehörend zu erkennen, indem geprüft wird, ob alle Kommunikationsdatensätze denselben verbindungsidentifizierenden Dateninhalt enthalten. Darüber

30 hinaus kann die Auswerteeinrichtung 50 die zusammengehörenden Kommunikationsdatensätze einzeln mit dem zugeordneten Referenzdatensatz vergleichen. Ein Unter-Kommunikationsdatensatz wird bei einem Vergleich mit

-15-

dem entsprechenden Referenzdatensatz als korrekt gekennzeichnet, wenn Form und Inhalt aller Datenfelder mit Ausnahme der Datenfelder „Anfangszeitpunkt“ und „Endezeitpunkt“ übereinstimmt, und wenn die durch den

5 Anfangszeitstempel und Endezeitstempel eines Unter-Kommunikationsdatensatzes definierte Zeitspanne unter Berücksichtigung der vorgegebenen Toleranz eine Teilmenge der durch den Anfangszeitstempel und Endezeitstempel des Referenzdatensatzes festgelegte Gesamtdauer der

10 Test-Kommunikationsverbindung ist.

Durch die Anfangszeitstempel der zusammengefügten Kommunikationsdatensätze ist eine zeitliche Reihenfolge auf den Kommunikationsdatensätzen definiert. Die Auswerteeinrichtung 50 erkennt die Folge zusammengehörender Kommunikationsdatensätze als korrekt, wenn bei dem jeweils zeitlich unmittelbar folgenden Kommunikationsdatensatz der Anfangszeitstempel dem Endezeitstempel des unmittelbar vorhergehenden Kommunikationsdatensatzes unter Berücksichtigung der vorgegebenen Toleranz entspricht, und

15 wenn die durch den Anfangszeitstempel des ersten Kommunikationsdatensatzes und den Endezeitstempel des letzten Kommunikationsdatensatzes definierte Zeitspanne unter Berücksichtigung der vorgegebenen Toleranz der durch den Anfangszeitstempel und den Endezeitstempel des

20 Referenzdatensatzes festgelegten Gesamtdauer der Test-Kommunikationsverbindung entspricht. Nach Beendigung des Vergleichs des Referenzdatensatzes mit den Kommunikationsdatensätzen kann beispielsweise eine Liste erkannter Fehler ausgegeben werden.

Patentansprüche

1. System zum Überprüfen der von einer digitalen Vermittlungsstelle (20) erfassten verbindungsbezogenen Kommunikationsdaten mit folgenden Merkmalen:
 - a. wenigstens eine mit der digitalen Vermittlungsstelle (20) verbindbare Testeinheit (40) mit
 - einer ersten Speichereinrichtung zum Ablegen von vorbestimmten Kommunikationselementen,
 - einer Einrichtung zum Einleiten des Aufbaus wenigstens einer vorbestimmten Test-Kommunikationsverbindung,
 - einer Einrichtung zum Erzeugen eines verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes aus den entsprechenden Kommunikationselementen, dem Anfangs- und Endzeitpunkt der Test-Kommunikationsverbindung,
 - eine Einrichtung zum Übermitteln der verbindungsbezogenen Kommunikationselemente zur digitalen Vermittlungsstelle,
 - b. der digitalen Vermittlungsstelle (20), die unter Ansprechen auf die empfangenen verbindungsbezogenen Kommunikationselemente die dazugehörende Test-Kommunikationsverbindung herstellt, umfassend
 - eine Einrichtung zum Erzeugen wenigstens eines verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes;
 - c. einer der Testeinheit (40) und der digitalen Vermittlungsstelle (20) zugeordneten Auswerteeinrichtung (50) umfassend
 - eine Einrichtung zum Vergleichen des Inhaltes des verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes mit dem Inhalt jedes dazugehörigen verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes.

-17-

2. Prüfsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinrichtung (50) ferner folgende Merkmale aufweist:

5 eine erste Einrichtung zum Umsetzen des Formates des Referenzdatensatzes in ein vorbestimmtes Format und eine zweite Einrichtung zum Umsetzen des Formates jedes Kommunikationsdatensatzes in das vorbestimmte Format.

10 3. Prüfsystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß

jeder Kommunikationsdatensatz mehrere vorbestimmte Datenfelder umfasst, denen jeweils ein vorbestimmter Wertebereich zugeordnet ist, und daß die Auswerteeinrichtung (50) zum Überprüfen der Struktur des Kommunikationsdatensatzes und zum Überprüfen jedes Datenfeldes, ob die in einem Datenfeld enthaltenden Kommunikationsdaten innerhalb des jeweiligen Wertebereichs liegen, ausgebildet ist.

15 20 4. Prüfsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß

die Auswerteeinrichtung (50) eine Einrichtung zum Erkennen von Kommunikationsdatensätzen, die einer Test-Kommunikationsverbindung zugeordnet sind, aufweist, und daß die Vergleichseinrichtung jeden der zusammengehörenden Kommunikationsdatensätze mit dem dazugehörigen Referenzdatensatz vergleichen kann.

25 30 5. Prüfsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinrichtung (50) eine Einrichtung zum Prüfen, ob jeder in der digitalen Vermittlungsstelle (20)

-18-

erzeugte Kommunikationsdatensatz zu einer aufgebauten Test-Kommunikationsverbindung gehört, und/oder ob zu einer aufgebauten Test-Kommunikationsverbindung wenigstens ein Kommunikationsdatensatz erzeugt worden
5 ist, aufweist.

6. Prüfsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vergleichseinrichtung der Auswerteeinrichtung beim
10 Vergleichen des Inhalts eines oder mehrerer vorbestimmter Datenfelder des Referenzdatensatzes mit dem Inhalt eines oder mehrere Datenfelder jedes entsprechenden Kommunikationsdatensatzes einen vorbestimmten Toleranzbereich berücksichtigt.
- 15 7. Prüfsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß jede Testeinheit (40) eine Puffereinrichtung zum Zwischenspeichern des erzeugten Referenzdatensatzes und die digitale Vermittlungsstelle eine Puffereinrichtung zum Zwischenspeichern jedes erzeugten
20 verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes aufweist.

-19-

8. Auswertevorrichtung zum Einsatz in einem Prüfsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet durch** wenigstens eine Schnittstelle zum Verbinden der Auswerteeinrichtung (50) mit einer digitalen Vermittlungsstelle (20); wenigstens eine Schnittstelle zum Verbinden der Auswertevorrichtung (50) mit einer Testeinheit (40), eine Einrichtung zum Vergleichen des Inhaltes eines von der Testeinheit (40) erzeugten verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes mit dem Inhalt wenigstens eines von der digitalen Vermittlungsstelle (20) erzeugten verbindungsbezogenen Kommunikationsdatensatzes.
9. Auswertevorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinrichtung (50) ferner folgende Merkmale aufweist:
eine erste Einrichtung zum Umsetzen des Formates des Referenzdatensatzes in ein vorbestimmtes Format und eine zweite Einrichtung zum Umsetzen des Formates jedes Kommunikationsdatensatzes in das vorbestimmte Format.
10. Auswertevorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Kommunikationsdatensatz mehrere vorbestimmte Datenfelder umfasst, denen jeweils ein vorbestimmter Wertebereich zugeordnet ist, und daß die Auswerteeinrichtung (50) zum Überprüfen der Struktur des Kommunikationsdatensatzes und zum Überprüfen jedes Datenfeldes, ob die in einem Datenfeld enthaltenden Kommunikationsdaten innerhalb des jeweiligen Wertebereichs liegen, ausgebildet ist.

-20-

11. Auswertevorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß

die Auswerteeinrichtung (50) eine Einrichtung zum
Erkennen von Kommunikationsdatensätzen, die einer Test-
5 Kommunikationsverbindung zugeordnet sind, aufweist, und
daß

die Vergleichseinrichtung jeden der zusammengehörenden
Kommunikationsdatensätze mit dem dazugehörigen
Referenzdatensatz vergleichen kann.

10

12. Auswertevorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß

die Auswerteeinrichtung (50) eine Einrichtung zum Prüfen,
ob jeder in der digitalen Vermittlungsstelle (20)
15 erzeugte Kommunikationsdatensatz zu einer aufgebauten
Test-Kommunikationsverbindung gehört, und/oder ob zu
einer aufgebauten Test-Kommunikationsverbindung
wenigstens ein Kommunikationsdatensatz erzeugt worden
ist, aufweist.

20

13. Auswertevorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß
die Vergleichseinrichtung der Auswerteeinrichtung beim
Vergleichen des Inhalts eines oder mehrerer vorbestimmter
25 Datenfelder des Referenzdatensatzes mit dem Inhalt eines
oder mehrere Datenfelder jedes entsprechenden
Kommunikationsdatensatzes einen vorbestimmten
Toleranzbereich berücksichtigt.

30 14. Verfahren zum Überprüfen der von einer digitalen
Vermittlungsstelle (20) erfassten verbindungsbezogenen
Kommunikationsdaten mit folgenden Verfahrensschritten:

-21-

a. Ablegen von mehreren Kommunikationselementen in
wenigstens einer mit einer digitalen Vermittlungsstelle
verbindbaren Testeinheit (40);

5 b. Einleiten des Aufbaus wenigstens einer vorbestimmten
Test-Kommunikationsverbindung an der Testeinheit (40);

c. Übertragen der verbindungsbezogenen
Kommunikationselemente zur digitalen Vermittlungsstelle
(20);

10 d. Herstellen der dazugehörenden
Test-Kommunikationsverbindung unter Ansprechen auf die
empfangenen verbindungsbezogenen Kommunikationselemente;

e. Erzeugen eines Referenzdatensatzes aus den
verbindungsbezogenen Kommunikationselementen, dem
Anfangs- und Endzeitpunkt der entsprechenden
15 Kommunikationsverbindung in der Testeinheit (40);

f. Erzeugen wenigstens eines verbindungsbezogenen
Kommunikationsdatensatzes in der digitalen
Vermittlungsstelle (20);

20 g. nach dem Verbindungsabbau werden der Referenzdatensatz
und jeder Kommunikationsdatensatz der entsprechenden
Test-Kommunikationsverbindung zu einer
Auswerteeinrichtung (50) übertragen;

h. der Inhalt des verbindungsbezogenen Referenzdatensatzes
wird in der Auswerteeinrichtung mit dem Inhalt jedes
25 dazugehörenden Kommunikationsdatensatzes verglichen.

15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß
vor dem Vergleichsschritt h. das Format des
Referenzdatensatzes und das Format jedes
30 Kommunikationsdatensatzes in ein einheitliches Format
umgesetzt werden.

-22-

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch**

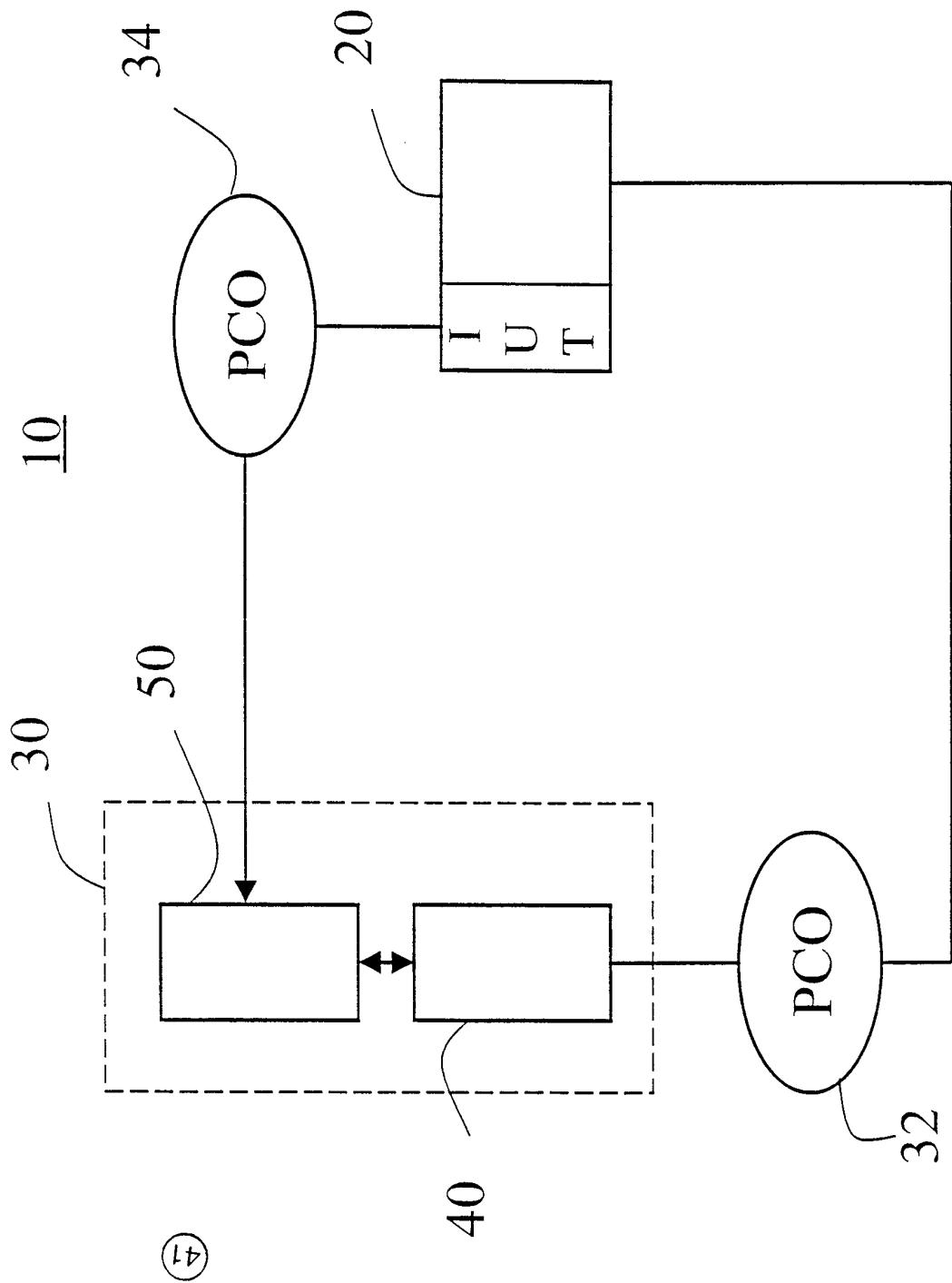
gekennzeichnet, daß

jeder Kommunikationsdatensatz mehrere Datenfelder
umfasst, daß jedem Datenfeld ein vorbestimmter
5 Wertebereich zugeordnet ist, und daß
in der Auswerteeinrichtung (50) die Struktur jedes
Kommunikationsdatensatzes und jedes Datenfeld daraufhin
überprüft wird, ob die in jedem Datenfeld enthaltenden
Kommunikationselemente innerhalb des jeweiligen
10 Wertebereichs liegen.

17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß

ein Kommunikationsdatensatz als fehlerhaft angezeigt
wird, wenn dessen Inhalt nicht dem Inhalt des
15 dazugehörenden Referenzdatensatzes zugeordnet werden
kann, wenn dessen Struktur nicht der vorbestimmten
Struktur entspricht, oder wenn die in einem Datenfeld
enthaltenden Kommunikationsdaten nicht innerhalb des dem
Datenfeld zugeordneten Wertebereichs liegen.

FIG. 1



| Anfangszeitpunkt | Ziel- adresse | Ursprungs- adresse | Dienst- typ | Dienst- merkmal | Datum | Endzeit- punkt | Testfall- nummer |
|------------------|------------------|-----------------------|----------------|--------------------|-------|-------------------|---------------------|
| | | | | | | | |

FIG.2