

(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  
15. Juni 2006 (15.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/061033 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B60R 16/02**,  
H04L 12/24, 12/40

**FREISTADT, Alois** [DE/DE]; Korbinian Platz 4c, 80807 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/013884

(74) **Gemeinsamer Vertreter: BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT**; Patentabteilung AJ-3, 80788 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
7. Dezember 2004 (07.12.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BAYERISCHE MOTOREN WERKE AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Petuelring 130, 80809 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, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(72) **Erfinder; und**

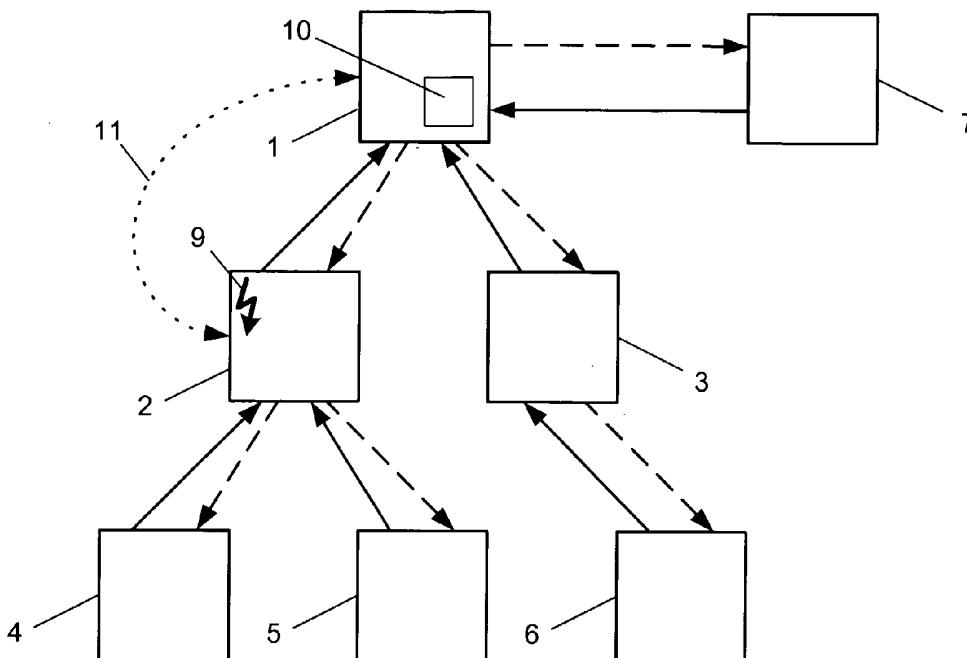
(75) **Erfinder/Anmelder (nur für US): WANNER, Peter** [DE/DE]; Zeisigstrasse 30 B, 85591 Vaterstetten (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart):** ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR THE STRUCTURED STORAGE OF ERROR ENTRIES

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR STRUKTURIERTEN SPEICHERUNG VON FEHLEREINTRÄGEN



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for the structured storage of error entries for the users of a data bus in a motor vehicle. According to said method, if an error occurs a function that may be affected by said error and the members of an associated function-specific group of users that are relevant to the diagnostic process are determined. An error entry is created in a first member of the function-specific group and a diagnostic indicator that refers to the first member is stored in a second member of the function-specific group.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/061033 A1



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, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, 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).

*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.*

**Veröffentlicht:**

— *mit internationalem Recherchenbericht*

---

**(57) Zusammenfassung:** Bei einem Verfahren zur strukturierten Speicherung von Fehlereinträgen der Teilnehmer eines Datenbusses in einem Kraftfahrzeug werden beim Auftreten eines Fehlers eine von dem Fehler möglicherweise beeinflusste Funktion und die Mitglieder einer zugehörigen funktionsspezifischen Gruppe diagnoserelevanter Teilnehmer bestimmt, wird bei einem ersten Mitglied der funktionsspezifischen Gruppe ein Fehlereintrag erstellt und wird bei einem zweiten Mitglied der funktionsspezifischen Gruppe ein auf das erste Mitglied verweisender Diagnosezeiger abgelegt.

## Verfahren zur strukturierten Speicherung von Fehlereinträgen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur strukturierten Speicherung von Fehlereinträgen der Teilnehmer eines Datenbusses in einem Kraftfahrzeug.

- 5 Typische Teilnehmer eines Datenbusses, insbesondere Steuergeräte in einem Kraftfahrzeug, besitzen die Fähigkeit, Fehler des eigenen Betriebs und/oder Fehler des Ausgangsverhaltens, z. B. des Sendeverhaltens, anderer Teilnehmer des Datenbusses zu erkennen.
- 10 Im Fall des Erkennens eines Fehlers bei einem Teilnehmer eines Datenbusses ist es heute üblich, dass der den Fehler erkennende Teilnehmer, ggf. nach der Überprüfung zusätzlicher Kriterien, einen Fehlereintrag in einen Fehlerspeicher veranlasst.
- 15 Ein in einem der Teilnehmer auftretender Fehler wird häufig erstmals durch eine Warnanzeige des Fahrzeugs oder dadurch offenkundig, dass der Fahrer bemerkt, dass eine Funktion des Fahrzeugs, etwa eine Funktion zur automatischen Abstandsregelung, beeinträchtigt ist. Der Fahrer des Fahrzeugs wendet sich in beiden Fällen typischerweise an eine Service-  
20 Werkstatt. Zur Fehlersuche werden dort über ein Diagnosesystem Fehlereinträge aus Fehlerspeichern der im Kraftfahrzeug vorhandenen Steuergeräte ausgelesen. Abhängig von den ausgelesenen Fehlereinträgen werden daraufhin entsprechende Service-, Reparatur- oder Austauschmaßnahmen vorgenommen.
- 25 In modernen Kraftfahrzeugen sind typischerweise mehrere Dutzend Steuergeräte enthalten. Das Auslesen der Fehlerspeicher jedes einzelnen dieser Steuergeräte und die Auswertung der dabei anfallenden großen Menge von Diagnosedaten wäre äußerst arbeits- und zeitaufwändig. Deshalb

wird mit der Fehlersuche typischerweise bei einem Teilnehmer begonnen, der gemäß äußerer Anzeichen, einer vorliegenden Dokumentation und/oder der Fachkenntnis des Service-Fachmanns an der Funktion beteiligt ist. Dies erfordert das Vorliegen einer ständig aktualisierten Dokumentation und/oder die Fähigkeit des Service-Fachmanns, eine Zuordnung zwischen einer ausgefallenen oder beeinträchtigten Funktion eines Kraftfahrzeugs und einem oder mehreren im Kraftfahrzeug verbauten Steuergerät vorzunehmen. Aufgrund der komplizierten informationstechnischen Vernetzung der Teilnehmer eines Datenbusses in modernen Kraftfahrzeugen, aufgrund wechselnder Fahrzeugkonfigurationen und aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Fahrzeugtypen und -baureihen kann diese Zuordnung durch den Service-Fachmann jedoch nicht immer fehlerfrei geleistet werden. Das Ergebnis kann eine lang andauernde und/oder erfolglose Fehlersuche sein.

15

Als Alternative zur verteilten Speicherung von Fehlereinträgen in mehreren Steuergeräten ist es bekannt, Fehlereinträge in einem zentralen Fehlerspeicher vorzunehmen. Die zentrale und vollständige Speicherung der Fehler eines verteilten Systems in einem einzigen Teilnehmer ist jedoch mit einem hohen Strukturierungsaufwand verbunden und birgt den Nachteil, dass in dem zentralen Fehlerspeicher eine große Datenmenge zu verwalten und bei der Fehlersuche auszuwerten ist.

Als weitere Alternative ist es bekannt, für ein und denselben Fehler jeweils einen Eintrag bei verschiedenen Teilnehmern vorzunehmen, welche an einer durch den Fehler beeinträchtigten Funktion beteiligt sind. Dadurch wird für den Service-Fachmann die Wahrscheinlichkeit erhöht, bei der Fehlersuche einen passenden Fehlereintrag zu finden. Allerdings erfordert diese Vorgehensweise von dem Service-Fachmann eine genaue Kenntnis darüber, welche Teilnehmer an der jeweiligen Funktion beteiligt sind. Außerdem wird durch die redundante Speicherung die gesamte im System zu verwaltende

30

Datenmenge drastisch erhöht. Dadurch wird nicht nur unnötig hoher Speicherplatzbedarf verursacht, sondern auch eine eventuelle zentrale Auswertung der Fehlereinträge mehrerer Teilnehmer erschwert.

- 5 Aufgabe der Erfindung ist es, ein einfaches Verfahren zur strukturierten Speicherung von Fehlereinträgen der Teilnehmer eines Datenbusses in einem Kraftfahrzeug zu schaffen, durch welches Fehlereinträge im Fehlerfall zuverlässig auffindbar sind.
- 10 Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren, in welchem beim Auftreten eines Fehlers eine von dem Fehler möglicherweise beeinflusste Funktion und die Mitglieder einer zugehörigen funktionsspezifische Gruppe diagnoserelevanter Teilnehmer bestimmt werden, bei einem ersten Mitglied der funktionsspezifischen Gruppe ein
- 15 Fehlereintrag erstellt wird und bei einem zweiten Mitglied der funktionsspezifischen Gruppe ein auf das erste Mitglied verweisender Diagnosezeiger abgelegt wird.

Der wesentliche Vorteil eines erfindungsgemäßen Verfahrens liegt darin,

20 dass ein Fehlereintrag nur bei einem, z. B. dem obigen ersten, oder wenigen Mitgliedern der Gruppe tatsächlich vorgenommen werden muss, dass ein Fehlereintrag aber von mindestens einem anderen, z. B. dem obigen zweiten, Mitglied derselben funktionsspezifischen Gruppe aus über entsprechende Diagnosezeiger einfach und zuverlässig aufgefunden werden

25 kann.

Das Erstellen eines Diagnosezeigers anstatt eines vollständigen Fehlereintrags bei dem zweiten Mitglied ist dabei mit einem sehr geringen Speicherplatzbedarf verbunden. Die Reduktion der Gesamtzahl tatsächlicher

30 Fehlereinträge gegenüber einer redundanten Fehlerspeicherung gemäß dem

Stand der Technik vereinfacht eine eventuelle zentrale Auswertung der Fehlereinträge mehrerer Teilnehmer bzw. Mitglieder.

Vom Konzept eines einzigen zentralen Fehlerspeichers für das gesamte Fahrzeug unterscheidet sich ein erfindungsgemäßes Verfahren unter anderem darin, dass für jede Fahrzeugfunktion zumindest ein Fehlerspeicher definiert wird. Dabei kann der Fehlerspeicher eines Teilnehmers für mehrere Funktionen zuständig sein. Aufgrund des hohen Spezialisierungsgrads der meisten Steuergeräte entfällt dabei aber auf jeden Teilnehmer mit Fehlerspeicher nur ein Bruchteil aller Fahrzeugfunktionen. Die Auswertung eines solchen Fehlerspeichers ist daher weit weniger aufwändig als die eines einzigen zentralen Fehlerspeichers.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren beinhaltet die Zuordnung der Teilnehmer zu funktionsspezifischen, d. h. auf Funktionen des Fahrzeugs bezogenen, Gruppen. Ein Teilnehmer kann dabei mehreren funktionsspezifischen Gruppen zugeordnet werden. Die Zuordnung als Mitglied zu einer funktionsspezifischen Gruppe kann herstellerseitig oder nachträglich durch einen oder mehrere entsprechende Speichereinträge erfolgen.

Die Zuordnung kann absolut und/oder relativ erfolgen. Bei einer absoluten Zuordnung sind zumindest einem Mitglied einer Gruppe in zumindest einem Betriebszustand sämtliche Mitglieder der Gruppe bekannt, beispielsweise durch deren ID. Von einem solchen Mitglied aus können im Fehlerfall Fehlernachrichten an alle übrigen Mitglieder der Gruppe verteilt werden. Bei einer relativen Zuordnung sind allen oder den jeweils relevanten Mitgliedern einer Gruppe nur einzelne Mitglieder der Gruppe bekannt, z. B. die jeweils hierarchisch über- und/oder untergeordneten Mitglieder. Die Teilnehmer sind in diesem Fall weniger der Gruppe selbst als vielmehr den bekannten Gruppenmitgliedern zugeordnet. Die gesamte Gruppe ergibt sich aus einer Verknüpfung der einzelnen Zuordnungen.

Gemäß bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung erfolgt die Bestimmung der Mitglieder der funktionsspezifischen Gruppe dementsprechend entweder in einem Arbeitsgang absolut oder schrittweise relativ. Bei relativer Bestimmung muss auch im Verlauf der Bestimmung nicht notwendigerweise ein Mitglied zur Kenntnis aller Mitglieder gelangen. Zur Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe genügt das schrittweise Einbeziehen der Mitglieder der funktionsspezifischen Gruppe in ein erfindungsgemäßes Verfahren.

10

Eine funktionsspezifische Gruppe setzt sich erfindungsgemäß aus allen als diagnoserelevant erachteten Teilnehmern zusammen. Unter diagnoserelevanten Teilnehmern sind dabei zunächst alle Teilnehmer zu verstehen, die an einer durch den Fehler beeinträchtigten Funktion beteiligt sind.

15

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird jedoch zusätzlich zumindest ein solcher Teilnehmer als diagnoserelevant verstanden und der jeweiligen funktionsspezifischen Gruppe als Mitglied zugeordnet, der in der aktuellen Konfiguration des Kraftfahrzeugs nicht an der die funktionsspezifische Gruppe begründenden Funktion beteiligt ist. Dies kann insbesondere dann vorteilhaft sein, wenn ein solcher Teilnehmer in einer früheren Konfiguration des Kraftfahrzeugs an derselben oder einer ähnlichen Funktion beteiligt war oder in einem anderen Kraftfahrzeugtyp an derselben oder einer ähnlichen Funktion beteiligt ist. Grundsätzlich kann die Zuordnung zu den funktionsspezifischen Gruppen basierend auf der Fragestellung vorgenommen werden, ob ein Service-Fachmann es theoretisch, z. B. aus seinen Erfahrungen mit früheren Fahrzeugkonfigurationen heraus, für sinnvoll erachten könnte, einen Teilnehmer in die Fehlersuche miteinzubeziehen.

30

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird, ggf. nach Prüfung zusätzlicher Bedingungen, ein Fehlereintrag bei dem Mitglied erstellt, bei welchem ein Fehler erkannt wird. Alternativ kann aber auch, ggf. nach Prüfung zusätzlicher Bedingungen, ein Fehlereintrag bei einem  
5 anderen Mitglied derselben funktionsspezifischen Gruppe vorgenommen werden, z. B. beim hierarchisch nächsthöheren oder höchstgestellten Teilnehmer. Diese Ausführungsform eignet sich insbesondere zur Kombination mit einem in einer begleitenden Anmeldung der Anmelderin beschriebenen Verfahren zum Erstellen von Fehlereinträgen. Denkbar sind  
10 sogar Fehlereinträge bei Teilnehmern, die nicht Mitglied der jeweiligen funktionsspezifischen Gruppe sind.

Teilnehmer, bei welchen ein Diagnosezeiger erstellt werden soll, werden zu dessen Erstellung erfindungsgemäß im Fehlerfall durch eine Fehlernachricht  
15 aufgefordert. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird zu diesem Zweck von einem ersten Mitglied einer funktionsspezifischen Gruppe, bei welchem ein Fehlereintrag erstellt wurde, eine Fehlernachricht an ein zweites Mitglied ausgegeben und beim zweiten Mitglied wird auf die Fehlernachricht des ersten Mitglieds hin ein Diagnosezeiger erstellt. Der  
20 Diagnosezeiger beim zweiten Mitglied ist somit nicht unabhängig von einem Fehler dauerhaft vorhanden, sondern kann bei der Fehlersuche als Indikator für einen tatsächlichen Fehlereintrag bei einem der Mitglieder gewertet werden. Der Diagnosezeiger enthält zumindest diejenigen Daten, die erforderlich sind, um auf ein anderes Mitglied, im einfachsten Fall ein Mitglied  
25 mit Fehlereintrag zu verweisen. Ggf. kann der Diagnosezeiger mit weiteren bei der Fehlersuche hilfreichen oder zur schnellen Informationsrückmeldung geeigneten Daten angereichert werden. Diese Daten können zuvor ganz oder teilweise über Fehlernachrichten an das Mitglied, bei welchem der Diagnosezeiger erstellt wird, übergeben werden und/oder durch eine beim  
30 jeweiligen Mitglied erfolgende Informationsverarbeitung, ggf. unter Einbezug lokaler Daten, errechnet werden.



Diagnosezeiger können direkt oder miteinander verknüpft auf einen Teilnehmer mit Fehlereintrag verweisen. Wenn also bei einem ersten Mitglied einer funktionsspezifischen Gruppe ein Fehlereintrag besteht, auf den der  
5 Diagnosezeiger eines zweiten Mitglieds verweist, kann ein Verweis von einem dritten Mitglied auf das erste Mitglied realisiert werden, indem bei dem dritten Mitglied ein Diagnosezeiger auf das erste Mitglied erstellt wird und/oder indem bei dem dritten Mitglied ein auf das zweite Mitglied verweisender Diagnosezeiger erstellt wird, der mit dem Diagnosezeiger des  
10 zweiten Mitglieds kaskadierbar ist.

Eine solche, hier zweistufig beschriebene, kaskadische Verknüpfung von Diagnosezeigern kann in analoger Vorgehensweise ebenso in drei oder mehr  
15 Stufen erstellt werden. Insbesondere kann es vorteilhaft sein, wenn der kaskadierte Verweis der Diagnosezeiger auf einen oder mehrere Teilnehmer mit Fehlerspeicher, hier auf das erste Mitglied der Gruppe, gemäß einer herstellerseitig festgelegten oder durch die Funktion der Teilnehmer bedingten oder durch die Datenbus-Anbindung der Teilnehmer bedingten Hierarchie der Teilnehmer erfolgt.

20 Ebenso wie der Verweis der Diagnosezeiger kann die Ausgabe von Fehlernachrichten und die Erstellung der Diagnosezeiger in umgekehrter Richtung kaskadiert werden. Im oben beschriebenen Beispiel wird hierzu von dem zweiten Mitglied nach dem Empfang der Fehlernachricht des ersten  
25 Mitglieds eine Fehlernachricht an das dritte Mitglied ausgegeben und der Diagnosezeiger des dritten Mitglieds wird auf die Fehlernachricht des zweiten Mitglieds hin erstellt.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausführungsform eines  
30 erfindungsgemäßen Verfahrens wird bei sämtlichen Mitgliedern einer funktionsspezifischen Gruppe entweder ein Fehlereintrag oder ein, ggf.

kaskadiert, auf ein Mitglied mit Fehlereintrag verweisender Diagnosezeiger erstellt. Dadurch ist das Auffinden eines Fehlereintrags ausgehend von einem beliebigen einer funktionsspezifischen Gruppe zugeordneten Teilnehmer gewährleistet.

5

Hierzu ist jedoch sicherzustellen, dass sämtliche einer funktionsspezifischen Gruppe zugeordneten Teilnehmer bei der Verteilung von Fehlernachrichten erreicht werden. Erfindungsgemäß wird dies gewährleistet durch Speichereinträge der Teilnehmer, welche der Zuordnung zu einer funktionsspezifischen Gruppe dienen, und/oder Inhalte der Fehlernachrichten, welche Information zur weiteren Verteilung von Fehlernachrichten enthalten.

Die Verteilung von Fehlernachrichten kann weitgehend unabhängig von der eigentlichen Fehlerspeicherung erfolgen. Es muss lediglich sichergestellt sein, dass für die Teilnehmer, welche eine Fehlernachricht erhalten, bekannt ist, auf welchen Teilnehmer ein zu erstellender Diagnosezeiger verweisen soll. Beispielsweise kann die Verteilung von Fehlernachrichten bei einem Fehler erkennenden Teilnehmer oder bei einem Teilnehmer beginnen, bei welchem ein Fehlereintrag vorgenommen wird. Alternativ kann zunächst ein Teilnehmer, von welchem aus die Fehlernachrichten später verteilt werden, über den Speicherort einer Fehlernachricht informiert werden oder selbst über den Speicherort entscheiden.

Die erfindungsgemäß erreichte Verknüpfung der Mitglieder einer Gruppe kann so ausgebildet sein, dass für einen erkannten Fehler ein einziger Fehlereintrag vorgenommen und eine Vielzahl von Diagnosezeigern erstellt wird. Alternativ kann beispielsweise zur Verringerung der Verknüpfungstiefe zu einem einzigen Fehler bei mehr als einem Teilnehmer ein Fehlereintrag vorgenommen werden. Die Diagnosezeiger der anderen der Gruppe

30

zugeordneten Teilnehmer verweisen dann direkt oder kaskadiert auf einen der Fehlereinträge.

Erfindungsgemäß wird beim Auftreten eines Fehlers eine von dem Fehler  
5 möglicherweise beeinflusste Funktion bestimmt. In vielen Fällen kann anhand der Identität des erkennenden Teilnehmers oder der Kenntnis der Fehlerquelle eindeutig eine einzige möglicherweise beeinflusste Funktion bestimmt werden. Sofern keine eindeutige Bestimmung möglich ist und/oder mehrere Funktionen beeinflusst sein könnten, wird ein erfindungsgemäßes  
10 Verfahren gemäß einer Weiterbildung der Erfindung auf die funktionsspezifischen Gruppen diagnoserelevanter Teilnehmer aller möglicherweise beeinflussten Funktionen angewandt. Gegebenenfalls können dabei Redundanzen vermieden werden, indem die Vereinigungsmenge der einzelnen funktionsspezifischen Gruppen als neue  
15 für die jeweilige Kombination von Funktionen spezifische Gruppe diagnoserelevanter Teilnehmer definiert wird.

Weitere Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung und den beigefügten Zeichnungen, durch welche zwei  
20 bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung beispielhaft veranschaulicht werden. In den Zeichnungen zeigen

- Fig. 1 schematisch einen Datenbus mit mehreren Teilnehmern in einem Kraftfahrzeug,  
25 Fig. 2 den Informationsfluss zwischen den Teilnehmern gemäß einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur strukturierten Speicherung von Fehlereinträgen und  
Fig. 3 den Informationsfluss zwischen den Teilnehmern gemäß einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur  
30 strukturierten Speicherung von Fehlereinträgen.

Ein Datenbus 8 mit mehreren Teilnehmern 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 in einem Kraftfahrzeug ist schematisch in Fig. 1 dargestellt.

Zu einer Funktion eines Kraftfahrzeugs, beispielsweise einer automatischen Abstandsregelung, tragen unter anderem die folgenden Teilnehmer bei:

- Die Teilnehmer 4, 5 und 6 tragen auf niedriger hierarchischer Ebene, z. B. als Sensoren, zu der Funktion bei.
- Der Teilnehmer 2, z. B. ein Steuergerät zur Ausführung von low-level Regelungsaufgaben, ist den Teilnehmern 4 und 5 funktionsbedingt hierarchisch übergeordnet.
- Der Teilnehmer 3, z. B. ebenfalls ein Steuergerät zur Ausführung von low-level Regelungsaufgaben, ist dem Teilnehmer 6 funktionsbedingt hierarchisch übergeordnet.
- Der Teilnehmer 1, z. B. ein Steuergerät zur Ausführung von high-level Regelungsaufgaben, ist den Teilnehmern 2 und 3 funktionsbedingt hierarchisch übergeordnet.

Die Teilnehmer 1, 2, 3, 4, 5 und 6 werden ihrer funktionalen Verknüpfung entsprechend einer für die automatische Abstandsregelung spezifischen Gruppe von Teilnehmern zugeordnet. Dieser Gruppe wird ebenso der Teilnehmer 7 zugeordnet, welcher in der aktuellen Fahrzeugkonfiguration nicht an der betreffenden Funktion beteiligt ist, in einer früheren Fahrzeugkonfiguration aber an einer ähnlichen Funktion beteiligt war. Der Teilnehmer 7 wird der funktionspezifischen Gruppe deshalb zugeordnet, da ein mit der früheren Fahrzeugkonfiguration vertrauter Service-Fachmann den Teilnehmer 7 unter Umständen in eine auf die Funktion „automatische Abstandsregelung“ bezogene Fehlersuche miteinbeziehen würde.

Bei beiden im Folgenden beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung wird vorausgesetzt, dass ein Fehler 9 durch Teilnehmer 2 erkannt wird.

Fig. 2 stellt den Informationsfluss zwischen den Teilnehmern gemäß einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur strukturierten Speicherung von Fehlereinträgen dar. Gemäß dieser ersten Ausführungsform besitzt Teilnehmer 2 einen eigenen Fehlerspeicher 10 und speichert den erkannten Fehler 9 dort selbsttätig als Fehlereintrag ab.

Aufgrund herstellerseitig vorgenommener Speichereinträge ist bei Teilnehmer 2 bekannt, dass ein Fehler der festgestellten Art die Funktion „automatische Abstandsregelung“ unter Umständen sicherheitskritisch beeinflusst. Anhand dieses Speichereintrags erfolgt die erfindungsgemäße Bestimmung der von dem Fehler möglicherweise beeinflussten Funktion „automatische Abstandsregelung“. Zudem sind die Adressen sämtlicher Mitglieder der zur Funktion „automatische Abstandsregelung“ gehörigen funktionsspezifischen Gruppe absolut bei Teilnehmer 2 abgelegt. Die Bestimmung der Mitglieder der zugehörigen funktionsspezifischen Gruppe erfolgt anhand dieser Einträge somit vollständig bei Teilnehmer 2.

Der Teilnehmer 2 sendet daraufhin Fehlernachrichten an sämtliche übrigen Mitglieder der funktionsspezifischen Gruppe, d.h. an die Teilnehmer 1, 3, 4, 5, 6 und 7. In Fig. 2 kennzeichnen Strichpfeile die versendeten Fehlernachrichten.

Auf den Erhalt der jeweiligen Fehlernachricht hin wird bei jedem der übrigen Mitglieder der Gruppe, d. h. bei den Teilnehmern 1, 3, 4, 5, 6 und 7, ein direkt auf den Teilnehmer 2 gerichteter Diagnosezeiger erstellt. In Fig. 2 sind die Diagnosezeiger als durchgezogene Pfeile dargestellt.

Im Falle einer späteren Fehlersuche ist beim Auslesen des Fehlerspeichers 10 des Teilnehmers 2 ein entsprechender Fehlereintrag vorhanden. Beim

Auslesen oder dem Versuch des Auslesens eines Fehlerspeichers der Teilnehmer 1, 3, 4, 5, 6 und 7, also aller übrigen Mitglieder der durch die Funktion „automatische Abstandsregelung“ begründeten funktionsspezifischen Gruppe wird durch einen Diagnosezeiger auf den Teilnehmer 2 verwiesen. Das schnelle und unkomplizierte Auffinden des Fehlereintrags bei Teilnehmer 2 wird somit unabhängig vom Startpunkt der Fehlersuche gewährleistet.

Fig. 3 stellt den Informationsfluss zwischen den Teilnehmern gemäß einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur strukturierten Speicherung von Fehlereinträgen dar. Wieder tritt bei Teilnehmer 2 zunächst ein Fehler 9 auf. Ein zugehöriger Fehlereintrag wird nun aber im Gegensatz zur ersten Ausführungsform nicht lokal bei Teilnehmer 2 vorgenommen, sondern es wird ein Fehlereintrag 10 bei einem anderen Teilnehmer vorgenommen, in diesem Fall dem hierarchisch übergeordneten Teilnehmer 1. Den diesbezüglichen Dialog zwischen den Teilnehmern 1 und 2 kennzeichnet der gepunktete Doppelpfeil 11 in Fig. 3. Gegebenenfalls ist das Vornehmen des Fehlereintrags 10 an zusätzliche Bedingungen geknüpft. Je nach Art des Dialogs 11 können einzelne Nachrichten der im Folgenden beschriebenen Kommunikation durch den Dialog 11 vorweggenommen sein und bei der späteren Verteilung von Fehlernachrichten entfallen.

Aufgrund herstellerseitig vorgenommener Speichereinträge und/oder einer Fehlerbeschreibung des Teilnehmers 2 und/oder der Kenntnis des Teilnehmers 2 als Fehlerquelle ist bei Teilnehmer 1 bekannt, dass ein Fehler der festgestellten Art die Funktion „automatische Abstandsregelung“ unter Umständen sicherheitskritisch beeinflusst. Anhand dieser Kenntnis erfolgt die erfindungsgemäße Bestimmung der von dem Fehler möglicherweise beeinflussten Funktion „automatische Abstandsregelung“.

Zudem sind bei Teilnehmer 1 abgelegt die Adressen der auf der nächsttieferen hierarchischen Stufe angeordneten Mitglieder der zur Funktion „automatische Abstandsregelung“ gehörigen funktionsspezifischen Gruppe und die Adressen der unbeteiligten Mitglieder. In diesem Fall sind dies die auf der nächsttieferen hierarchischen Stufe angeordneten Teilnehmer 2 und 3 sowie der unbeteiligte Teilnehmer 7. Die Bestimmung der Mitglieder der funktionsspezifischen Gruppe erfolgt anhand dieser Einträge also nur teilweise bei Teilnehmer 1.

Teilnehmer 1 versendet Fehlernachrichten an die bei ihm bekannten Mitglieder der funktionsspezifischen Gruppe, d. h. an die Teilnehmer 2, 3 und 7. Diese erstellen daraufhin jeweils einen auf den Teilnehmer 1 gerichteten Diagnosezeiger. Auch in Fig. 3 kennzeichnen Strichpfeile die versendeten Fehlernachrichten, Diagnosezeiger sind als durchgezogene Pfeile dargestellt.

Die Verteilung von Fehlernachrichten an die übrigen Mitglieder der funktionsspezifischen Gruppe erfolgt kaskadiert. Bei den Teilnehmern 2 und 3 sind jeweils die Adressen der den einzelnen Teilnehmern auf der nächsttieferen hierarchischen Stufe untergeordneten Mitglieder der zur Funktion „automatische Abstandsregelung“ gehörigen funktionsspezifischen Gruppe abgelegt. Für Teilnehmer 2 sind dies die Teilnehmer 4 und 5, für Teilnehmer 3 ist dies Teilnehmer 6.

Teilnehmer 2 versendet Fehlernachrichten an die Teilnehmer 4 und 5. Diese erstellen daraufhin auf den Teilnehmer 2 gerichtete Diagnosezeiger. Teilnehmer 3 versendet eine Fehlernachricht an den Teilnehmer 6. Dieser erstellt daraufhin einen auf den Teilnehmer 3 gerichteten Diagnosezeiger. Die Diagnosezeiger der Teilnehmer 4, 5 und 6 sind mit den Diagnosezeigern der jeweils übergeordneten Teilnehmer 2 bzw. 3 kaskadierbar und verweisen somit indirekt auf den Teilnehmer 1.

Bei einer späteren Fehlersuche ist beim Auslesen des Fehlerspeichers 10 des Teilnehmers 1 ein entsprechender Fehlereintrag vorhanden. Beim Auslesen oder dem Versuch des Auslesens eines Fehlerspeichers der  
5 Teilnehmer 2, 3, 4, 5, 6 oder 7, also aller übrigen Mitglieder der funktionsspezifischen Gruppe, wird durch einen oder mehrere kaskadierte Diagnosezeiger auf den Teilnehmer 1 verwiesen. Das schnelle und unkomplizierte Auffinden des Fehlereintrags bei Teilnehmer 1 wird somit unabhängig vom Startpunkt der Fehlersuche gewährleistet.



## Patentansprüche

1. Verfahren zur strukturierten Speicherung von Fehlereinträgen der Teilnehmer eines Datenbusses in einem Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet,  
5 dass beim Auftreten eines Fehlers eine von dem Fehler möglicherweise beeinflusste Funktion und die Mitglieder einer zugehörigen funktionsspezifischen Gruppe diagnoserelevanter Teilnehmer bestimmt werden,  
bei einem ersten Mitglied der funktionsspezifischen Gruppe ein  
10 Fehlereintrag erstellt wird und  
bei einem zweiten Mitglied der funktionsspezifischen Gruppe ein auf das erste Mitglied verweisender Diagnosezeiger abgelegt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,  
15 dass von dem ersten Mitglied eine Fehlernachricht an das zweite Mitglied ausgegeben und der Diagnosezeiger beim zweiten Mitglied auf die Fehlernachricht des ersten Mitglieds hin erstellt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch  
20 gekennzeichnet,  
dass bei einem dritten Mitglied der funktionsspezifischen Gruppe ein auf das zweite Mitglied verweisender Diagnosezeiger erstellt wird, der mit dem Diagnosezeiger des zweiten Mitglieds kaskadierbar ist.
- 25 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,  
dass von dem zweiten Mitglied eine Fehlernachricht an das dritte Mitglied ausgegeben und der Diagnosezeiger des dritten Mitglieds auf die Fehlernachricht des zweiten Mitglieds hin erstellt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,  
dass bei sämtlichen Mitgliedern einer funktionsspezifischen Gruppe entweder ein Fehlereintrag oder ein, ggf. kaskadiert, auf ein Mitglied mit Fehlereintrag verweisender Diagnosezeiger erstellt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,  
dass einer funktionsspezifischen Gruppe ein Teilnehmer als Mitglied zugeordnet wird, der in der aktuellen Konfiguration des Kraftfahrzeugs nicht an der die funktionsspezifische Gruppe begründenden Funktion beteiligt ist.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
dass der einer funktionsspezifischen Gruppe als Mitglied zugeordnete und in der aktuellen Konfiguration des Kraftfahrzeugs nicht an der Funktion beteiligte Teilnehmer in einer früheren Konfiguration des Kraftfahrzeugs oder in einem anderen Kraftfahrzeugtyp an derselben oder einer ähnlichen Funktion beteiligt war/ist.

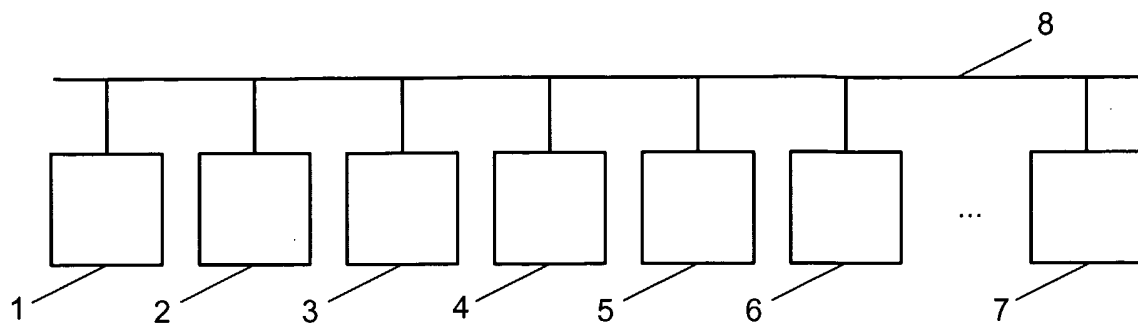


Fig. 1

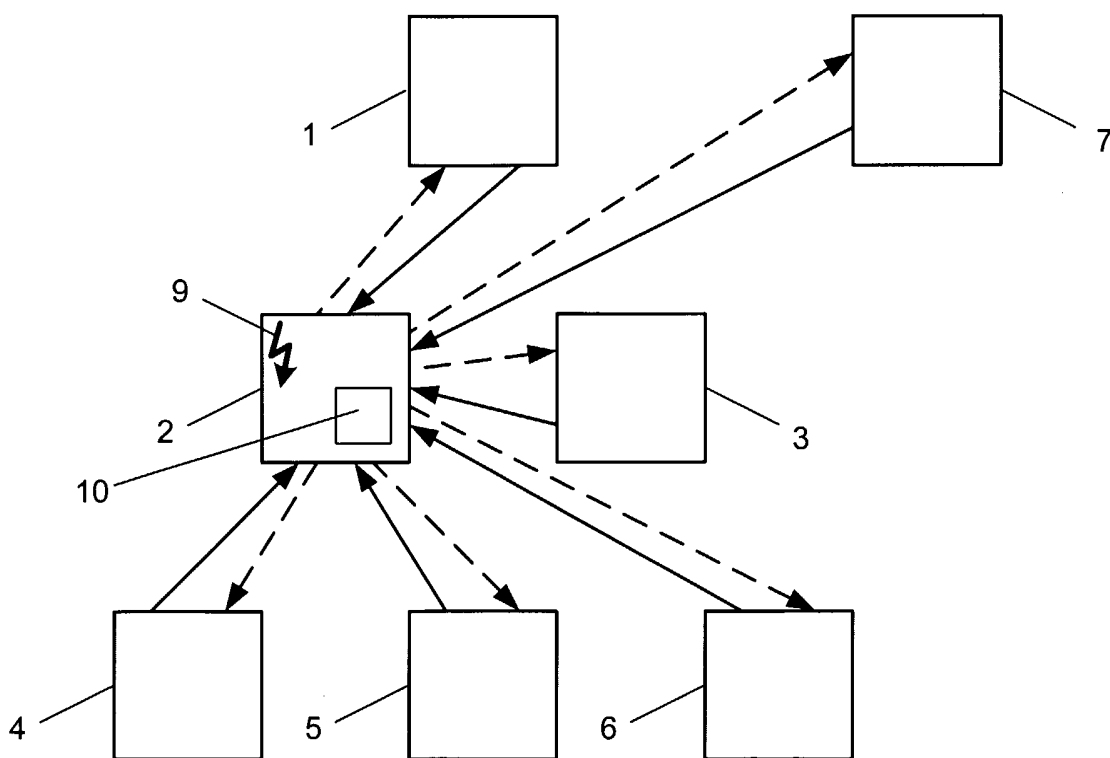
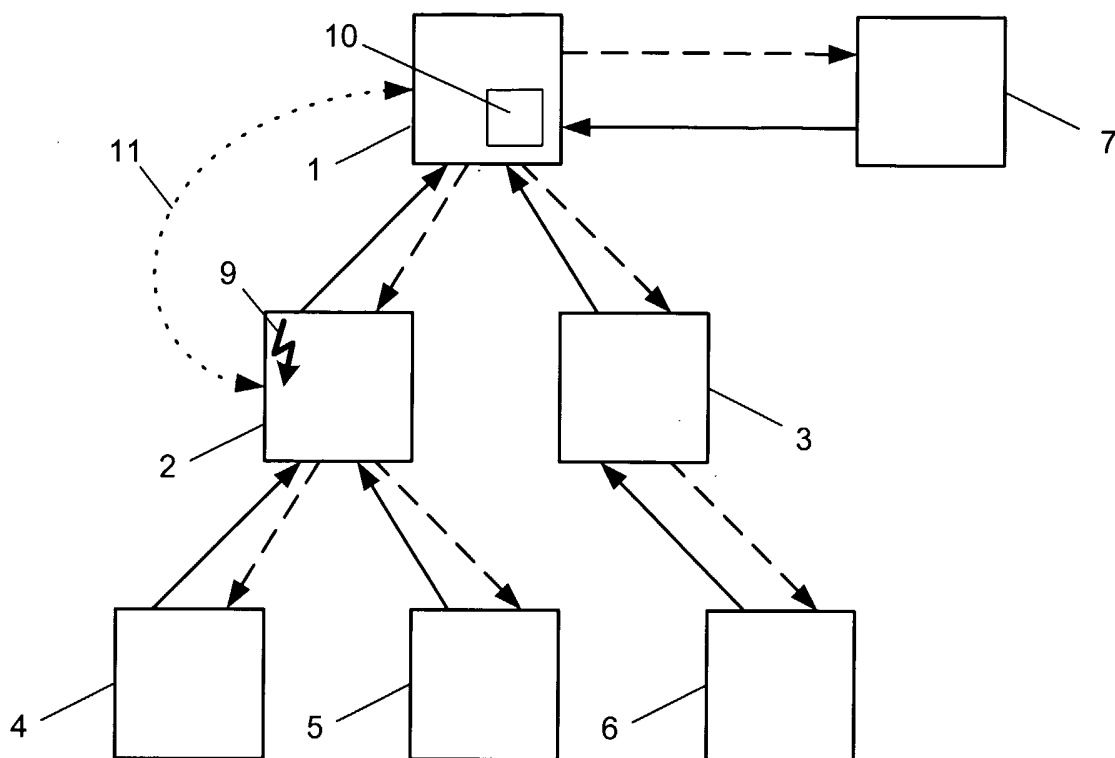


Fig. 2



**Fig. 3**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr application No  
PCT/EP2004/013884

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 B60R16/02 H04L12/24 H04L12/40

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)  
 IPC 7 B60R H04L

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, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Keine einschlägigen Dokumente gefunden -----	
X	US 2004/223461 A1 (SCRANDIS CLARK ET AL) 11 November 2004 (2004-11-11)	1-6
A	abstract figure 2 figure 11 paragraphs '0022!, '0027!, '0029!, '0035!, '0060!, '0142!, '0274!, '0278! - '0281!	7
A	US 5 325 082 A (RODRIGUEZ ET AL) 28 June 1994 (1994-06-28) abstract figures 1,2 column 2, lines 10-47 claim 1 -----	1-7
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.       Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>*&amp;* document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search  <b>14 July 2005</b>	Date of mailing of the international search report  <b>24/08/2005</b>
--	---

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  <b>Cichra, M</b>
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr application No  
PCT/EP2004/013884

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/013065 A (SUN MICROSYSTEMS, INC; FENART, JEAN-MARC; CARREZ, STEPHANE) 13 February 2003 (2003-02-13) abstract column 2, lines 20-32 column 17, line 32 - column 18, line 22 -----	1-7
A	US 4 809 177 A (WINDLE ET AL) 28 February 1989 (1989-02-28) abstract figure 9 column 15, lines 24-35 -----	1-7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr application No  
PCT/EP2004/013884

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004223461	A1	11-11-2004	US 6816461 B1	09-11-2004
US 5325082	A	28-06-1994	NONE	
WO 03013065	A	13-02-2003	WO 03013065 A1	13-02-2003
			EP 1413089 A1	28-04-2004
			US 2005022045 A1	27-01-2005
US 4809177	A	28-02-1989	NONE	

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Intern

3 Aktenzeichen

PCT/EP2004/013884

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 IPK 7 B60R16/02 H04L12/24 H04L12/40

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B60R H04L

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, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, COMPENDEX

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
	Keine einschlägigen Dokumente gefunden -----	
X	US 2004/223461 A1 (SCRANDIS CLARK ET AL) 11. November 2004 (2004-11-11)	1-6
A	Zusammenfassung Abbildung 2 Abbildung 11 Absätze '0022!, '0027!, '0029!, '0035!, '0060!, '0142!, '0274!, '0278! - '0281! -----	7
A	US 5 325 082 A (RODRIGUEZ ET AL) 28. Juni 1994 (1994-06-28) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 Spalte 2, Zeilen 10-47 Anspruch 1 -----	1-7
	----- -/--	

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

14. Juli 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/08/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Cichra, M



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern

: Aktenzeichen

PCT/EP2004/013884

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 03/013065 A (SUN MICROSYSTEMS, INC; FENART, JEAN-MARC; CARREZ, STEPHANE) 13. Februar 2003 (2003-02-13) Zusammenfassung Spalte 2, Zeilen 20-32 Spalte 17, Zeile 32 - Spalte 18, Zeile 22 -----	1-7
A	US 4 809 177 A (WINDLE ET AL) 28. Februar 1989 (1989-02-28) Zusammenfassung Abbildung 9 Spalte 15, Zeilen 24-35 -----	1-7

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern

Aktenzeichen

PCT/EP2004/013884

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004223461	A1	11-11-2004	US 6816461 B1	09-11-2004
US 5325082	A	28-06-1994	KEINE	
WO 03013065	A	13-02-2003	WO 03013065 A1	13-02-2003
			EP 1413089 A1	28-04-2004
			US 2005022045 A1	27-01-2005
US 4809177	A	28-02-1989	KEINE	