



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.02.2011 Patentblatt 2011/05

(51) Int Cl.:
B61L 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09165130.7**

(22) Anmeldetag: **10.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

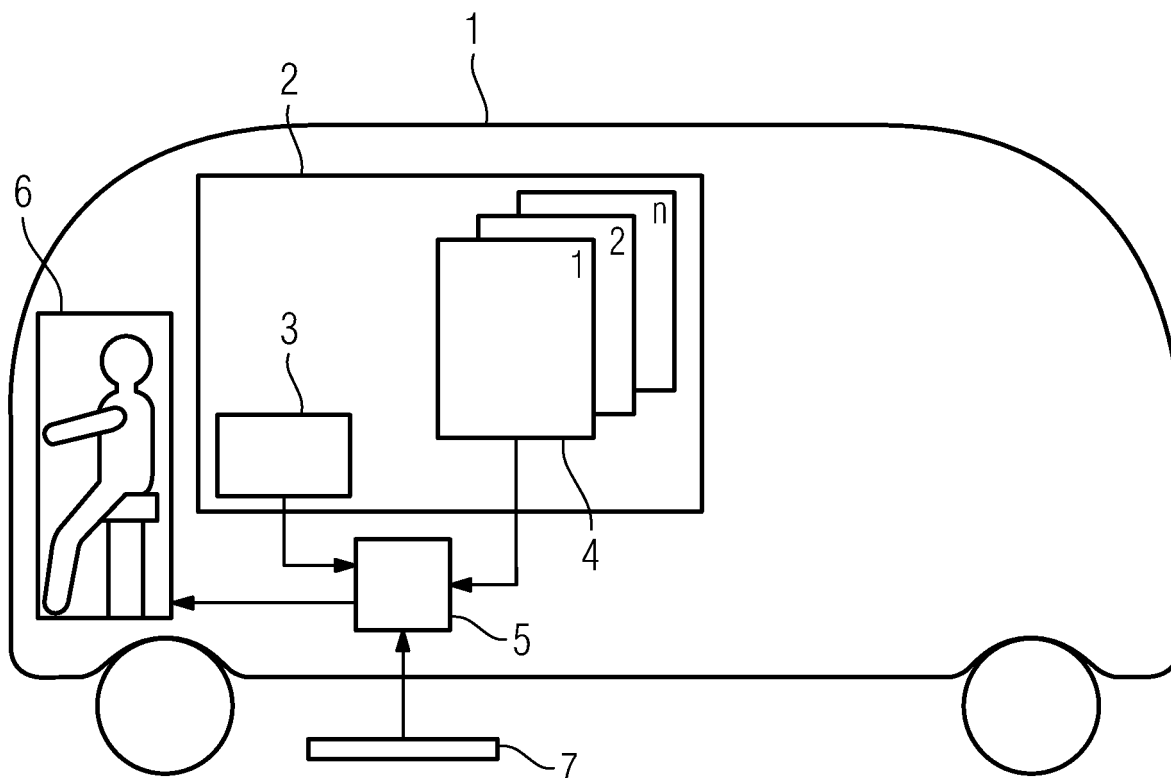
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder: **Brauner, Jens-Peter**
38162 Cremlingen (DE)

(54) **Schienenfahrzeug mit Konfigurationsmanager für Zugsicherungssysteme**

(57) Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug (1) mit mindestens einem Zugsicherungssystem (4), wobei die üblicherweise starre Zuordnung bestimmter Zugsicherungssysteme zu einem individuellen Fahrzeug aufgehoben wird, indem ein TCM - Train Control Manager - (5) zur Prüfung einer Zulassung der Konfiguration Schienenfahrzeugtyp/Zugsicherungssystem vorgesehen ist.

gehoben wird, indem ein TCM - Train Control Manager - (5) zur Prüfung einer Zulassung der Konfiguration Schienenfahrzeugtyp/Zugsicherungssystem vorgesehen ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Schienenfahrzeug mit mindestens einem Zugsicherungssystem.

[0002] Bisher wurden Lokomotiven und Züge mit länderspezifischen Zugsicherungssystemen ausgerüstet und in die Länder geliefert, in denen die Fahrzeuge grundsätzlich fahren sollen. Diese Zugsicherungssysteme bilden mit dem Fahrzeug eine feste, zugelassene Einheit.

[0003] Da zunehmend Fahrzeuge von Leasinggesellschaften gekauft werden, ist nicht von vornherein klar, in welchen Ländern der jeweilige Betreiber die Fahrzeuge einsetzen wird, so dass entweder zu viele Zugsicherungssysteme on board sind oder Zugsicherungssysteme fehlen und aufwändig nachgerüstet werden müssen. Aber auch staatliche Bahngesellschaften operieren zunehmend international und müssen flexibel auf Transportbedarfe reagieren können. Die Fahrzeuge selber sind aufgrund ihrer Antriebskonzepte - bis zu vier unterschiedliche Stromabnehmersysteme oder Dieselantrieb - im wesentlich nur durch die Zugsicherung in ihrer Einsetzbarkeit begrenzt.

[0004] Eine systemische Betrachtung der mit der europäischen Zugsicherung verbundenen Prozesse, Systeme und Regeln bezogen auf Hersteller, Betreiber und Behörden zeigt, dass das System Zugsicherung, d. h. die Summe aller alten Zugsicherungssysteme - nachfolgend Altsysteme genannt - sowie ETCS - European Train Control System - neu konzipiert werden muss, um zukünftigen Anforderungen zu genügen und dass hierfür die technischen Voraussetzungen fehlen.

[0005] Das Problem ist die starre Kombination von verschiedenen, nationalen Zugsicherungssystem mit einem speziellen Fahrzeugtyp.

[0006] Dies führt zu erheblichem Platzbedarf - bis zu drei 19"-Schränke - und erheblichem Fahrzeuggewicht, verbunden mit Achslastproblemen, sowie hohen Lifecycle- und Investitionskosten - bis zu 30% des Gesamtfahrzeugpreises.

[0007] Dieses Problem wird durch die Einführung von ETCS weiter verschärft, da ein zusätzliches System in diesen starren Verbund eingefügt wird. Erst langfristig werden Altsysteme durch ETCS abgelöst. Bis dahin müssen die Fahrzeuge doppelt ausgerüstet werden.

[0008] Bisher wurde auf den Fahrzeugen der Maximalausbau mit Altsystemen realisiert, um alle vorstellbaren Einsatzfälle abzudecken oder es wurden die befahrbaren Länder beschränkt oder aufwändige Nachrüstungen wurden durchgeführt.

[0009] In Einzelfällen wird versucht, Altsysteme mit dem zusätzlich benötigten ETCS zu kombinieren - Bi-Lösungen. Beispielsweise mit USSB - Universal STM Safe Box - wird die Weiternutzung alter Zugsicherungssysteme ermöglicht, indem STMs - Specific Transmission Modules - für den ETCS-Betrieb verwendet werden. Dies führt aber nicht zur Reduktion von Systemen auf dem Fahrzeug und dient nicht dem flexiblen Einsatz von

Altsystemen je nach Fahrauftrag.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Zusammenspiel aller Altsysteme auf dem Fahrzeug zu verbessern. Die Altsysteme sollen flexibel eingesetzt oder abgelöst werden können. Starre Kopplung Zugsicherungssysteme/Fahrzeug sollen vermieden werden.

[0011] Die Aufgabe wird durch Einführung einer Schnittstelle "Train Control Manager" - TCM - gemäß Anspruch 1 gelöst. Der TCM wird fester Bestandteil des Fahrzeugs und ermöglicht als Plattform den flexiblen Ein- und Ausbau von Altsystemen, d. h. von sogenannten Class B-Zugsicherungssystemen. Der TCM ist vorzugsweise eine signaltechnisch sichere Funktion auf einer SIL4-HW, die vorhandene Class B-Zugsicherungssysteme und den Fahrzeugtyp sicher erkennt und mit den erlaubten Konfigurationen Schienenfahrzeugtyp/Zugsicherungssystem automatisch vergleicht. Der TCM prüft, ob die gewählte Konfiguration zugelassen ist und ermöglicht oder verweigert dem Triebfahrzeugführer über ein Driver-Machine Interface - DMI - mittels plug&play Funktionalität die Aktivierung und Bedienung der verschiedenen Systeme.

[0012] Durch die Trennung der Einheit Zugsicherungssysteme/Fahrzeug und da nicht alle möglichen Kombinationen von Altsystemen zu einer Zeit gebraucht werden, müssen nur die tatsächlich benötigten Systeme mitgenommen werden. Daraus resultieren insbesondere folgende Vorteile:

- geringerer Einbauraum im Fahrzeug,
- geringeres Fahrzeuggewicht,
- Fahrzeughersteller können das Fahrzeug ohne eingebaute Zugsicherung verkaufen - keine Kettengeschäfte,
- Fahrzeugbetreiber können einen Pool von Altsystemen anlegen,
- Leasinggeschäft und 2nd-hand-markt wird für Altsysteme möglich,
- Der Mehraufwand durch den TCM und die zusätzlichen Kassetten für die Altsysteme wird durch die Einsparungen ungenutzter Altsysteme um ein Mehrfaches übertroffen sowie
- alle TEN-T-Korridore werden befahrbar mit nur einem Schrank.

[0013] Die unabhängige Betrachtung verschiedener nationaler Altsysteme durch die jeweilige Zulassungsbehörde ermöglicht eine beschleunigte Markteinführung neuer Fahrzeuge, da nicht alle Zulassungen sofort vorhanden sein müssen und nach Erweiterung mit zusätzlichen Altsystemen keine Wiederzulassung nach Bauartänderung bei den Behörden der anderen schon zugelassenen Altsysteme erforderlich ist.

[0014] Durch das Wissen über die - temporär - eingebauten Altsysteme an zentraler Stelle mit Hilfe des TCM ergeben sich insbesondere folgende Vorteile:

- Synergiemöglichkeiten für Displays und Sensoren/

Antennen, indem der TCM als "Peripherieweiche" fungiert,

- komfortablere Bedienerführung im Umgang mit den Altsystemen via TCM-Display,
- der TCM kapselt die temporär vorhandenen Altsysteme gegenüber einem optionalen EVC und stellt diesem die Altsystemkonfiguration dynamisch zur Verfügung - Wegfall der EVC-Projektierung bzgl. der Altsysteme und
- automatische Transition von Altsystemen in Abhängigkeit von Streckeninformationen via Eurobalisen.

[0015] Möglich ist eine "ETCS-ready" Eigenschaft, da die TCM-Hardware EVC-geeignet ist und umgekehrt. Daraus ergeben sich vor allem kommerzielle Vorteile.

[0016] Möglich ist darüberhinaus die Verwendung nur einer Systembasis mit ETCS-Antenne für verschiedene nationale P44-Systeme, wodurch eigenständige P44-Rechner eingespart werden können. Das TCM unterstützt nationale Migrationspläne zu ETCS über den Zwischenschritt der P44-Lösung.

[0017] Alternativ zu manueller Auswahl des Zugsicherungssystems durch den Triebfahrzeugführer kann der TCM gemäß Anspruch 2 die Aktivierung der Zugsicherungssysteme in Abhängigkeit von Streckeninformationen auch automatisch durchführen.

[0018] Gemäß Anspruch 3 ist ein Konfigurationenspeicher vorgesehen. Vorzugsweise ist ein Einbauschränk mit dem Fahrzeug fest verbunden und trägt u. a. den Speicher, der eine MD5-codierte Tabelle mit allen zugelassen Altsystemkombinationen umfasst. Dieser Speicher kann vom TCM über ein Profinet/-bus-IO-Modul gelesen werden.

[0019] Durch die sichere Speicherung der erlaubten Konfigurationen im Einbauschränk auf dem Fahrzeug ergeben sich folgende Vorteile:

- Der TCM muß nicht projektiert werden, sondern bildet seine Projektierung dynamisch aus den Codes.
- Durch die flexible Erweiterung um zusätzliche Konfigurationen werden weitere Länder befahrbar, ohne das Schrankkonzept ändern zu müssen.
- Das TCM bildet die Grundlage für intelligentes Konfigurations- und Asset-Management der Hersteller, Behörden und Betreiber.

[0020] Der Einbauschränk nimmt gemäß Anspruch 4 außer dem fahrzeugtypspezifischen Speicher vorzugsweise auch Altsystem-Kassetten auf. Dabei ist jedes Altsystem fest in einer Kassette eingebaut, die ebenfalls einen Speicher mit einer eindeutigen elektronischen MD5-Codierung trägt, die vom TCM über ein Profinet/-bus/-IO-Modul gelesen werden kann. Die Kassetten können in den Einbauschränk gesteckt werden und ermöglichen alle notwendigen elektrischen Verbindungen zu der Peripherie des Altsystemes, z. B. galvanisch oder per Funk, insbesondere per WLAN. Die nationale Zulassung wird auf die jeweilige Kombination des nationalen

Altsystems in seiner Kassette mit dem TCM und dem Fahrzeug beschränkt. Die sichere Eigenschaft des TCM gewährleistet, dass andere nationale Altsysteme rückwirkungsfrei auf die jeweilige nationale Lösung mitgeführt werden dürfen. Die zugelassene Konfiguration wird von der Behörde codiert und mit einem privaten Schlüssel signiert. Diese "Erlaubnis" wird in die Schrankspeicher übertragen. Der TCM prüft mit einem öffentlichen Schlüssel die Signatur.

[0021] Durch den Einbau bestehender Altsysteme in Kassetten mit Profinet/-bus -Anschluss ergeben sich folgende Vorteile:

- Kassetten ermöglichen verteilte Einbauräume,
- Kassetten ermöglichen bessere Wartungskonzepte - kleinste tauschbare Einheit,
- Profinet/-bus ermöglicht auch die flexible Verwendung von STMs anstelle des Altsystems am TCM mit EVC - Vermeiden eines starren, zentralen USSB und Auflösung der USSB-Funktion auf einzelne Kassetten,
- Altsystem-Recycling derart, dass vorhandene Altsysteme, z.B. von stillgelegten Fahrzeugen, in eine Kassette eingebaut werden und wieder der flexiblen Verwendung zugeführt werden.

[0022] Es entsteht ein 3rd party Markt rund um das Kassettengeschäft, insbesondere hinsichtlich Zusammenbau, Zertifizierung, Verkauf und Vermietung. Der Preis für Altsysteme sinkt, da er Angebot- und Nachfrage unterliegt.

[0023] Der TCM ist ausserhalb des Schrankes montiert und liest nach dem Hochlauf die erlaubten Altsystemkonfigurationen aus dem Schrankspeicher und vergleicht sie mit den Codes der eingesteckten Kassetten. Wenn eine unzulässige Kombination ermittelt wird, wird der Triebfahrzeugführer entsprechend informiert, ansonsten wird die Präsenz der eingebauten Altsysteme am DMI angezeigt. Der Triebfahrzeugführer wählt über das TCM-DMI das zu aktivierende Altsystem aus - manuelle Transition. Alternativ können über entsprechend projektierte Eurobalisen zu aktivierende Altsysteme angekündigt und vom TCM empfangen werden - automatische Transition. Der TCM aktiviert / deaktiviert daraufhin das jeweilige Altsystem über das Profinet/- bus/-IO-Modul der Kassette.

[0024] In der einfachsten Form ist der TCM ein betriebliches Overlay-System zu den bisher parallel und unabhängig voneinander fest eingebauten Altsystemen, welches nun die Einbauflexibilität ermöglicht. Sobald der TCM ein Altsystem aktiviert hat, bedient der Triebfahrzeugführer dieses wie gewohnt. Der TCM kann dann die Transitionsbedingungen überwachen, z. B. hinsichtlich Einschränkung der Umschaltung zwischen Altsystemen oder Mehrfachaktivierung.

[0025] Wenn ein EVC - European Vital Computer - vorhanden ist, aktiviert der Triebfahrzeugführer diesen über den TCM und überlässt dem EVC die Transitionen. Die

TCM-Funktionalität steht dann auch dem EVC zur Verfügung.

[0026] Die TCM-Funktionalität kann stand-alone auf einer SIL4-HW realisiert werden oder als Applikation zusammen mit einem EVC auf einer gemeinsamen HW laufen.

[0027] Vorzugsweise ist der TCM mit einer ETCS-Antenne ausgestattet und bildet somit eine frei programmierbare Plattform für die Implementierung von P44-Systemen. Dabei handelt es sich um ETCS-Komponentenbasierte nationale Systeme, die das ETCS-Telegramm Nr. 44 verwenden, um national gültige Zugsicherungsinformationen zu übertragen.

[0028] Mit einem Application Programmers Interface - API - wird der Zugriff auf die Peripherie, insbesondere Antennen, Sensoren, Displays und Fahrzeugschnittstellen, durch nationale Applikationen ermöglicht.

[0029] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines figürlich dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

[0030] Die Figur zeigt in stark vereinfachter und schematisierter Darstellungsweise wesentliche Komponenten einer Schienenfahrzeugausstattung. Innerhalb des Schienenfahrzeugs 1 ist ein Einbauschrank 2 angeordnet, welcher einen Speicher 3 aufnimmt, der Informationen über den Fahrzeugtyp beinhaltet. Der Einbauschrank 2 ist weiterhin zur Aufnahme verschiedener nationaler Zugsicherungssysteme 4 ausgebildet. Jedes Zugsicherungssystem 4 ist mit einem Speicher versehen, der Informationen zur Identifizierung des Zugsicherungssystems 4 beinhaltet. Diese Identifizierungsspeicher und der fahrzeugtypspezifische Speicher 3 sind mit einem TCM - Train Control Manager - 5 verbunden, welcher das von einem Triebfahrzeugführer 6 oder durch externe Streckeneinrichtungen 7 ausgewählte Zugsicherungssystem 4 auf Zulässigkeit überprüft. Dazu enthält das TCM 5 ein Register, welches die den nationalen Gegebenheiten entsprechenden Konfigurationen Schienenfahrzeugtyp/Zugsicherungssystem beinhaltet. Dieses Register kann auch Bestandteil des fahrzeugtypspezifischen Speichers 3 sein, so dass der TCM 5 nur noch Vergleichsfunktionen ausführt und keiner Projektierung mehr bedarf. Der TCM 5 wird dadurch universell, d. h. für jeden Fahrzeugtyp und jede Konfiguration Schienenfahrzeugtyp/Zugsicherungssystem - auch bei deren Änderungen - einsetzbar.

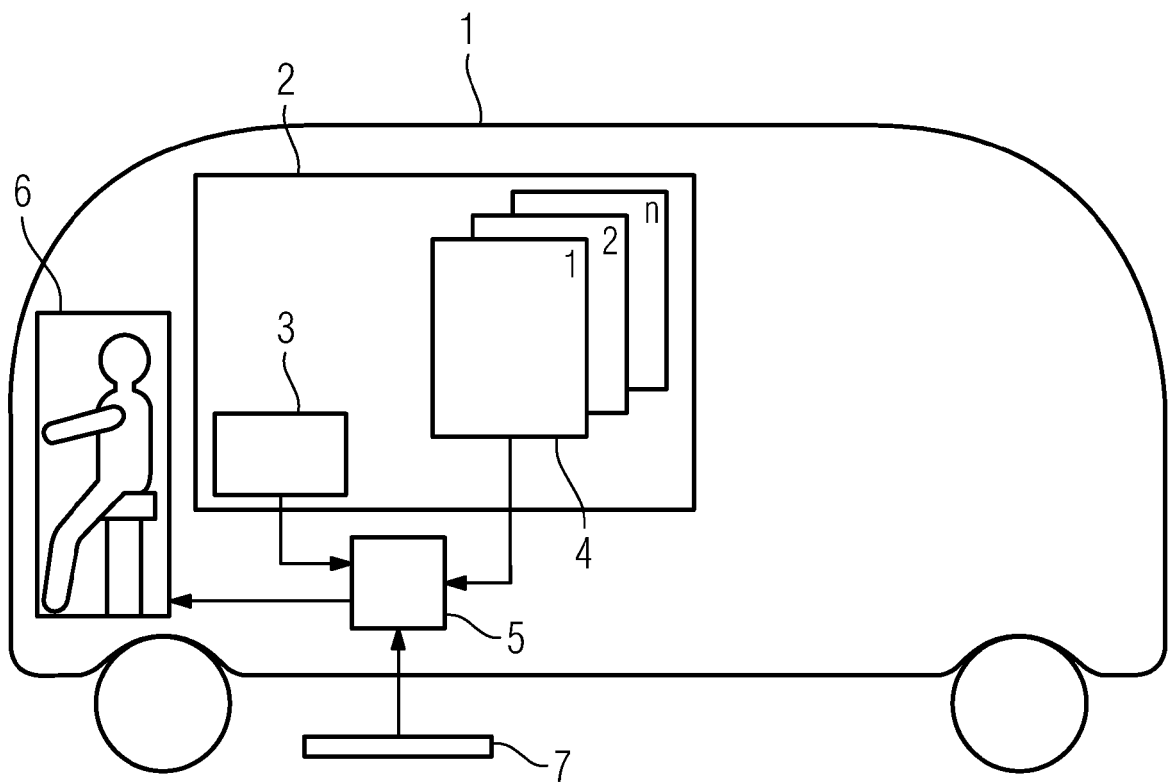
der TCM (5) zur Aktivierung des Zugsicherungssystems (4) in Abhängigkeit von Streckeninformationen ausgebildet ist.

- 5 3. Schienenfahrzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
einen vom TCM (5) auslesbaren Speicher (3), welcher ein Register der zugelassenen Konfigurationen aufweist.
- 10 4. Schienenfahrzeug (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
gekennzeichnet durch
einen Einbauschrank (2) zur wahlweisen Aufnahme benötigter Zugsicherungssysteme (4), welche jeweils einen vom TCM (5) auslesbaren Speicher zur Identifizierung des Zugsicherungssystems (4) aufweisen.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45

Patentansprüche

1. Schienenfahrzeug (1) mit mindestens einem Zugsicherungssystem (4),
dadurch gekennzeichnet, dass
ein TCM - Train Control Manager - (5) zur Prüfung einer Zulassung der Konfiguration Schienenfahrzeugtyp/Zugsicherungssystem vorgesehen ist.
2. Schienenfahrzeug nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass

50
55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 09 16 5130

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	STEINGRÖVER A: "Die Zugsicherung für die Mehrsystem-Güterzug-lokomotive BR185" SIGNAL + DRAHT, TELZLAFF VERLAG GMBH. DARMSTADT, DE, Bd. 92, Nr. 11, 1. November 2000 (2000-11-01), Seiten 23-26, XP007909861 ISSN: 0037-4997 * Kapitel 2 "Konfiguration der Zugsicherung" *	1-4	INV. B61L15/00
A	BONSEN ZUR G A: "A NEW DECENTRALIZED VEHICLE CONTROL SYSTEM FOR ROLLING STOCK" AUTOMATIZACIJA U PROMETU, XX, XX, 19. November 1997 (1997-11-19), Seiten 130-135, XP009065350 * das ganze Dokument *	1-4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. November 2009	Prüfer Janhsen, Axel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)