(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
7. Februar 2008 (07.02.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/015148 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B61L 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/057697

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Juli 2007 (26.07.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 037 153.4 2. August 2006 (02.08.2006) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KENDELBACHER, Detlef** [DE/DE]; Georgenstr. 36, 13129 Berlin (DE). **STEIN, Fabrice** [DE/DE]; Robert-Koch-Str. 11, 12621 Berlin (DE). **WIERTH, Detlef** [DE/DE]; Eisblumensteig 9, 12439 Berlin (DE).

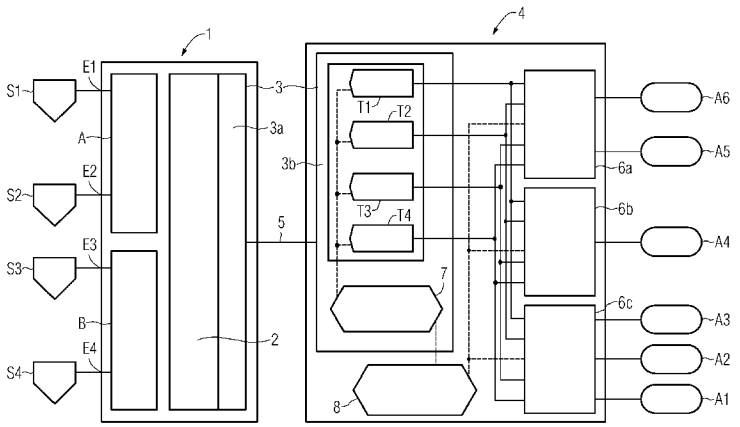
(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR CONTROLLING AND MONITORING A VEHICLE WHICH MOVES ALONG A ROUTE, IN PARTICULAR FOR CONTROLLING A TRAIN SAFELY IN TERMS OF SIGNALLING EQUIPMENT

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN ZUR STEUERUNG UND ÜBERWACHUNG EINES SICH ENTLANG EINER FAHRSTRECKE BEWEGENDEN FAHRZEUGS, INSBESONDERE ZUR SIGNALTECHNISCH SICHEREN ZUGBEEINFLUSSUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for controlling and monitoring a vehicle which moves along a route, in particular for controlling a train safely in terms of signalling equipment, in which method a computer (1) which is secure in terms of signalling equipment is arranged in the vehicle and application software (2) for processing sensor data and diagnostic policy software (3a) for extracting sensor data and process data are implemented on said computer (1), in which method the secure computer (1) is connected, via an interface with a computer (4) which is not secure in terms of signalling equipment, to implemented diagnostic strategy software (3b) which outputs a system diagnosis. In order to relieve the load on the secure computer (1), it is proposed that in addition at least one application (6) which processes sensor data/process data instead of the secure computer (1), and in order to relieve the load on the secure computer (1), be implemented on the non-secure computer (4) for non-secure purposes, wherein the sensor data/process data is also requested from the diagnostic policy software (3a) via the diagnostic strategy software and is made available by said diagnostic policy software (3a) via the interface (5).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung und Überwachung eines sich entlang einer Fahrstrecke bewegenden Fahrzeugs, insbesondere zur signaltechnisch sicheren Zugbeeinflussung, bei dem ein signaltechnisch sicherer Rechner (1) im Fahrzeug angeordnet ist, auf dem eine Anwendungssoftware (2) zur Verarbeitung von

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/015148 A1

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

Sensordaten und eine Diagnose-Policy- Software (3a) zur Auskopplung von Sensordaten als auch von Prozessdaten implementiert sind, bei dem der sichere Rechner (1) über eine Schnittstelle mit einem signaltechnisch nichtsicheren Rechner (4) mit einer implementierten Diagnose-Strategy-Software (3b) verbunden ist, welche eine Systemdiagnose abgibt. Um den sicheren Rechner (1) zu entlasten, wird vorgeschlagen, dass auf dem nichtsicheren Rechner (4) zusätzlich mindestens eine Applikation (6) implementiert ist, die Sensordaten/Prozessdaten anstelle und zur Entlastung des sicheren Rechners (1) für nichtsichere Zwecke verarbeitet, wobei die Sensordaten/Prozessdaten ebenfalls über die Diagnose-Strategy-Software bei der Diagnose-Policy-Software (3a) angefordert und von dieser über die Schnittstelle (5) bereitgestellt werden.

Beschreibung

Verfahren zur Steuerung und Überwachung eines sich entlang einer Fahrstrecke bewegenden Fahrzeugs, insbesondere zur signaltechnisch sicheren Zugbeeinflussung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung und Überwachung eines sich entlang einer Fahrstrecke bewegenden Fahrzeugs, insbesondere zur signaltechnisch sicheren Zugbeeinflussung anhand von Vorgaben für sich innerhalb eines Streckennetzes bewegende Fahrzeuge, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zugbeeinflussungssysteme zur Steuerung und Überwachung von Fahrzeugen sind bekannt, wobei sich die Fahrzeuge innerhalb eines Streckennetzes entlang einer Fahrstrecke bewegen. Zur Zugbeeinflussung befindet sich in den Fahrzeugen ein signaltechnisch sicherer Rechner, auf dem Anwendungssoftware zur Verarbeitung von als Sensordaten erfassten Fahrzeugdaten implementiert ist. Beim Erkennen einer Gefahr leitet der sichere Rechner beispielsweise eine Notbremsung des Fahrzeugs ein.

Sichere Rechner sind als Mehrrechnersysteme ausgelegt, wobei mittels spezieller Maßnahmen, beispielsweise einer mehrkanaligen Verarbeitung und einem Vergleich der Ausgabewerte sowie einer sicheren Abschaltung im Fehlerfall, das erforderliche Sicherheitsniveau (beispielsweise Safety Integrity Level SIL > 0 für ETCS) erreicht wird. Neben einem höheren Hardwareaufwand wird dabei auch spezielle Software verwendet, um die Rechnersysteme signaltechnisch sicher zu machen. Die Sicherheitsanforderungen führen dazu, dass stets ein Teil der Rechenleistung für notwendige Prüffunktionen zur Fehleroffenbarung eingesetzt werden muss, so dass die für die Anwendungs-

software verfügbare Rechnerperformance begrenzt ist. Aus diesem Grunde sind die Möglichkeiten zur Erweiterung von performanceintensiven Anwendungen und Erweiterungen eingeschränkt.

Eine Möglichkeit, die Performanceprobleme zu lösen, besteht darin, signaltechnisch nicht sicherheitsrelevante Aufgaben in einen signaltechnisch nichtsicheren Rechner auszulagern.

Dabei besteht ein Problem bei der Trennung von sicheren und nichtsicheren Aufgaben darin, dass Sensordaten parallel genutzt werden müssen, obwohl die doppelte Anschaltung eines Sensors sensorseitig in der Regel nicht unterstützt wird. Auch die Doppelung der Sensoren bringt oftmals Probleme mit sich und ist außerdem mit höheren Kosten verbunden. Damit bleibt in vielen Fällen nur die Möglichkeit, die Sensoren an den sicheren Rechner anzuschließen und die Sensordaten anschließend über eine Rechnerkopplung zu verteilen. Bei der Durchleitung der Sensordaten von einem Rechner zu einem anderen Rechner ist eine Schnittstelle erforderlich, die wiederum mit Aufwand verbunden ist und Rechnerperformance kostet. Weiter kann es auch notwendig sein, neben den Sensordaten Prozessdaten im nichtsicheren Rechner weiterzuverarbeiten. Auch diese Daten müssten über eine Schnittstelle zwischen den Rechnern ausgetauscht werden und verursachen so ebenfalls einen entsprechenden Ressourcenverbrauch.

Meist ist zur Systemdiagnose bereits eine (Diagnose-)Schnittstelle zum Datenaustausch beim sicheren Rechner vorhanden, über die er mit einem nichtsicheren Rechner verbunden ist. Zur Systemdiagnose ist dabei auf dem sicheren Rechner eine Diagnose-Policy-Software und auf dem nichtsicheren Rechner eine Diagnose-Strategy-Software implementiert. Die Diagnose-Policy-Software dient der Auskopplung von Sensordaten (als auch von Prozessdaten), welche die Diagnose-Policy-Software

auf Anforderung der Diagnose-Strategy-Software über diese Schnittstelle bereitstellt.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Entlastung des sicheren Rechners anzugeben, unter der Randbedingung, dass der sichere Rechner als geprüftes und zugelassenes unabhängiges System nicht oder fast nicht verändert werden kann und darf.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst; die Unteransprüche beinhalten vorteilhafte Ausgestaltungen.

Die Lösung der Aufgabe sieht vor, dass auf dem nichtsicheren Rechner zusätzlich mindestens eine Applikation implementiert ist, die Sensordaten/Prozessdaten (vorrangig Sensordaten und bedarfsweise Prozessdaten) anstelle und zur Entlastung des sicheren Rechners für nichtsichere Zwecke verarbeitet, wobei die Sensordaten/Prozessdaten ebenfalls über die Diagnose-Strategy-Software bei der Diagnose-Policy-Software angefordert und von dieser über die (Diagnose-)Schnittstelle bereitgestellt werden. Zweckmäßigerweise ist im sicheren Rechner mindestens ein Beobachtungspunkt/Tracepunkt vorgesehen, an dem die Diagnose-Policy-Software die angeforderten Sensordaten/Prozessdaten auskoppelt.

Zur stärkeren Entlastung des sicheren Rechners wird vorgeschlagen, dass die Diagnose-Strategy-Software die Sensordaten/Prozessdaten für mehrere Applikationen an als Software-Schnittstelle ausgebildeten Tracezugängen der Diagnose-Strategy-Software bereitstellt.

Um eine Überlastung des sicheren Rechners durch zu hohe Datenanforderungen zu verhindern, wird vorgeschlagen, dass die Sensordaten/Prozessdaten, welche die Diagnose-Strategy-Soft-

ware anfordert, bereits vor dem Anfordern begrenzt werden, wenn anhand einer Bewertung festgestellt wird, dass es durch diese Datenanforderungen zu einer Überlastung des sicheren Rechners kommen könnte.

Zweckmäßigerweise werden die Bewertung und die Begrenzung durch einen zusätzlich vorgesehenen Lastmanager durchgeführt.

Zur sicheren Abschätzung einer möglichen Überlastung des sicheren Rechners stellt der Lastmanager die Funktionen und Regeln zur Überwachung und Begrenzung des aus Sensordaten/Prozessdaten bestehenden Datenübertragungsvolumens bereit, anhand derer mittels Steuerungsvorgaben/Tracelevel die Datenübertragung an der (Diagnose-)Schnittstelle gesteuert wird.

Das Verfahren sieht weiterhin im Lastmanager der Diagnose-Strategy-Software eine zusätzliche Steuerungsschnittstelle vor, mit der eine applikationsseitige Anforderung des aktuell erforderlichen Datenübertragungsvolumens erfolgt.

Bei einer Vielzahl von Applikationen auf dem nichtsicheren Rechner lässt sich die Entlastung des sicheren Rechners vereinfachen, wenn für Applikationen mit wechselndem/dynamischem Übertragungsbedarf an Sensordaten/Prozessdaten ein Applikationsmanager vorgesehen ist, der über weitere Steuerschnittstellen mit diesen Applikationen und dem Lastmanager verbunden ist, den aktuellen Bedarf an Datenübertragungsvolumen der angeschlossenen Applikationen ermittelt, überwacht und in Überlastsituationen anhand von vorgegebenen Regeln reduziert sowie den resultierenden Bedarf der Applikationen als Steuerungsvorgabe an den Lastmanager übermittelt.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein System zur Zugbeeinflussung mit einem sicheren und einem mit diesem verbundenen nichtsicheren Rechner, und

Figur 2 ein System gemäß Figur 1 erweitert durch einen Applikationsmanager.

Figur 1 zeigt ein System zur Steuerung und Überwachung eines Fahrzeugs, das sich entlang einer Fahrstrecke innerhalb eines Streckennetzes bewegt.

Das System weist einen in dem Fahrzeug angeordneten signaltechnisch sicheren Rechner 1 auf, der mit mehreren außerhalb des Rechners 1 angeordneten Sensoren S (hier S1, S2, S3, S4) verbunden ist, welche Fahrzeugdaten erfassen und als Sensordaten an den Eingängen E (E1, E2, E3, E4) des sicheren Rechners 1 diesem zur weiteren Verarbeitung zur Verfügung stellen.

Der sichere Rechner 1 ist zweikanalig mit den beiden identischen Kanälen A und B ausgeführt.

Auf den beiden Kanälen A und B des sicheren Rechners 1, läuft jeweils eine Anwendungssoftware 2, die aus mehreren Anwendungsprogrammen bestehen kann und die Sensordaten unter Bildung von Prozessdaten verarbeitet.

Weiter ist auf dem sicheren Rechner 1 eine Diagnose-Policy-Software 3a eines Diagnosesubsystems 3 vorgesehen, die Zugriff auf nicht weiter dargestellte Tracepunkte (Beobachtungspunkte) des sicheren Rechners 1 hat, zu denen die Eingänge E gehören und an welchen die Diagnose-Policy-Software

3aZugang zu der rechnerinternen Datenkommunikation hat und an den Beobachtungspunkten vorhandene Diagnosedaten, also Prozessdaten einschließlich Sensordaten, kopieren und auskoppeln kann.

Die Auskopplung erfolgt auf Anforderung einer Diagnose-Strategy-Software 3b, die auf einem unabhängig vom sicheren Rechner 1 arbeitenden nichtsicheren Rechner 4 implementiert ist und zusammen mit der Diagnose-Policy-Software 3a ein vollständiges Diagnosesubsystem 3 bildet, wobei die als Plausibilitätsorakel arbeitende Diagnose-Strategy-Software 3b anhand der angeforderten Diagnosedaten eine Systemdiagnose abgibt. Von Orakel kann man hier deshalb sprechen, weil zur Systembeobachtung immer nur ein kleiner Teil der Prozessdaten des sicheren Rechners 1 zur Verfügung steht und aus diesen Daten von der Diagnose-Strategy-Software 3b anhand von hinterlegten Regeln abzuleiten ist, welche Fehlerzustände im sicheren Rechner 1 bestehen und welche Diagnosedaten daraufhin angefordert werden müssen, um den Fehlerzustand genauer diagnostizieren zu können. Für die Anforderung der jeweiligen Daten im benötigten Umfang verfügt die Diagnose-Strategy-Software 3b über Mechanismen, Tracelevel (Steuerungsvorgaben für die Datenübertragungsmenge) der Tracepunkte zu schalten und damit via Diagnose-Policy-Software 3a mehr oder weniger Daten aus einem Tracepunkt auszukoppeln

Zum Datenaustausch sind beide Rechner 1, 4 über eine Hardware-Schnittstelle 5 miteinander verbunden.

Die Diagnosedaten werden jeweils auf Anforderung der Diagnose-Strategy-Software 3b von der Diagnose-Policy-Software 3a ausgekoppelt und über die Schnittstelle 5 an die Diagnose-Strategy-Software 3b übergeben.

Auf dem nichtsicheren Rechner 4 läuft zusätzlich und unabhängig von dem Diagnosesubsystem 3 eine Applikation 6, welche insbesondere Sensordaten anstelle und zur Entlastung des sicheren Rechners 1 für signaltechnisch nichtsichere Zwecke verarbeitet, an die geringe bis keine Sicherheitsanforderungen gestellt werden. Bei Bedarf können beliebig viele Applikationen 6 im nichtsicheren Rechner 4 implementiert werden.

Die von der Applikation 6 benötigten Applikationsdaten (insbesondere Sensordaten) werden unter Ausnutzung des vorhandenen Diagnosesubsystems 3 wie die Diagnosedaten über die Diagnose-Strategy-Software 3b bei der Diagnose-Policy-Software 3a angefordert und über Tracezugänge T (hier T1, T2, T3, T4), die als Software-Schnittstellen ausgebildet sind, der Applikation 6 von der Diagnose-Strategy-Software 3b bereitgestellt.

Ein Lastmanager 7, hier im Ausführungsbeispiel die um eine Funktionalität zum Lastmanagement erweiterte Diagnose-Strategy-Software 3b wie in Figur 2 dargestellt, analysiert die Anforderungen bezüglich der vom sicheren Rechner 1 zu übertragenen Daten (Diagnosedaten und Applikationsdaten) und steuert anhand von Tracelevel (Steuerungsvorgaben) die Datenübertragungsmenge an der Schnittstelle 5.

Lässt sich anhand der angeforderten Daten einschließlich vorgegebener Tracelevel eine Überlastung der Schnittstelle 5 zwischen sicherem und nichtsicherem Rechner 1, 4 prognostizieren, reduziert der Lastmanager 7 das angeforderte Gesamtdatenvolumen, so dass eine Überlastung der (Kopplungs-) Schnittstelle 5 vermieden wird und die Echtzeitfähigkeit der Datenübertragung gewährleistet bleibt. Zu diesem Zweck verwaltet der Lastmanager 7 Regeln, mit denen das angeforderte Diagnosedatenvolumen beispielsweise prioritätsgesteuert auf

den maximal verfügbaren Datendurchsatz (Transportkapazität) begrenzt werden kann.

Die verarbeiteten Applikationsdaten werden anschließend über Ausgabekanäle A (hier A1, A2, A3) ausgegeben.

Figur 2 zeigt ein System (mit um die Funktionalität „Lastmanagement" erweiterter Diagnose-Strategy-Software 3b) gemäß Figur 1, wobei auf dem nichtsicheren Rechner 4 mehrere Applikationen 6 (hier drei Applikationen 6a, 6b, 6c) laufen, deren angeforderte Eingabedaten die Diagnose-Strategy-Software 3b an den als Software-Schnittstelle ausgebildeten Tracezugängen T bereitstellt.

Weiter ist ein Applikationsmanager 8 vorgesehen, der über weitere Steuerschnittstellen mit den Applikationen 6 verbunden ist.

Die von der Diagnose-Policy-Software 3a bereitgestellten Daten werden nach der Übertragung in die Diagnose-Strategy-Software 3b hinsichtlich ihrer Verwendung als Diagnose- und Applikationsdaten differenziert und entsprechend weiterverarbeitet. Die Diagnosedaten werden den Plausibilitätsorakeln der Diagnose-Strategy-Software 3b zur Bewertung zugeführt und die Applikationsdaten an den Tracezugängen T im Diagnosesubsystem des nichtsicheren Rechners 7 für die Applikationen 6 bereitgestellt.

Die für die Applikationen 6 im nichtsicheren Rechner 4 bereitgestellten Applikationsdaten können Daten beliebiger Sensoren S der beiden Kanäle A, B des sicheren Rechners 1 sein.

Neben Sensorrohdaten können ebenfalls vorverarbeitete Sensordaten, also Prozessdaten, wie beispielsweise gefilterte und

verdichtete Daten übertragen werden. Weiterhin können als Inputdaten für den nichtsicheren Rechner 4 beliebige andere Daten aus der Verarbeitung im sicheren Rechner 1, wie beispielsweise Berechnungsergebnisse oder Ausgaben an die Prozessperipherie des sicheren Rechners 1 verwendet werden. Voraussetzung dafür ist die Bereitstellung der Daten an den Tracepunkten in der Diagnose-Policy-Software 3a.

Die Übertragung der Applikationsdaten in den nichtsicheren Rechner 4 via Diagnosesubsystem 3 kann statisch (Figur 1) oder dynamisch (Figur 2) organisiert sein.

Bei statischer Übertragung sind Art und Umfang der Daten je Tracezugang T unveränderlich, das heißt das Tracelevel dieser Daten ist konstant. Damit ist die von der Applikationsdatenübertragung beanspruchte Datenlast im Diagnosesubsystem 3 als konstante Grundlast kalkulierbar. Der Lastmanager 7 kann den verbleibenden Datendurchsatz (die Transportkapazität) für die Systemdiagnose dynamisch aufteilen und Lastspitzen durch Begrenzen der Diagnosedatenübertragung abfangen.

Bei dynamischer Übertragung verändern sich Umfang oder Häufigkeit der bereitzustellenden Applikationsdaten an mindestens einem Tracezugang T. Dieses wird durch Umschaltung des Tracelevels von der Diagnose-Policy-Software 3a anhand von Übertragungsanforderungen dynamisch gesteuert.

Ein Applikationsmanager 8 als zusätzliche Komponente im nichtsicheren Rechner 4 sollte immer dann eingeführt werden, wenn im nichtsicheren Rechner 1 mindestens eine Applikation 6 dynamischen Übertragungsbedarf hat. Der Applikationsmanager hat neben der Steuerschnittstelle zum Lastmanager 7 auch Steuerschnittstellen zu allen Applikationen 6 mit dynamischen Übertragungsanforderungen im nichtsicheren Rechner 4; zu diesen Applikationen 6 gehören hier alle drei Applikationen 6a, 6b, 6c.

Die Aufgabe des Applikationsmanagers 8 besteht darin, den aktuellen Datenbedarf (Kommunikationsbedarf) der Applikationen 6 zu ermitteln und in Steuerkommandos an die Diagnose-Strategy-Software 3b umzusetzen. Sofern der aktuelle Kommunikationsbedarf der Applikationen 6 eine vom Lastmager 7 festgelegte Datenmenge überschreitet, reduziert der Applikationsmanager 8 das angeforderte Datenvolumen entsprechend nach hinterlegten Regeln, z.B. in Abhängigkeit von Prioritäten, so dass das zum jeweiligen Zeitpunkt festgelegte Datenvolumen nicht überschritten wird. Im Ergebnis der Bewertung durch den Applikationsmanager 8 kann ein Kommunikationsanforderungsprofil generiert werden, welches an den Lastmanager 7 der Diagnose-Strategy-Software 3b übergeben wird.

Der Lastmanager 7 bewertet das vom Applikationsmanager angeforderte Kommunikationsprofil der Applikationen 6 zusammen mit den aktuell von der Diagnose-Strategy-Software 3b bzw. den Plausibilitätsorakeln ermittelten Anforderungen zur Übertragung von Diagnosedaten. Überschreiten die Übertragungsanforderungen in Summe eine festgelegte Lastgrenze, erfolgt eine Reduktion der Datenmenge durch den Lastmanager 7. Dafür kann der Lastmanager 7 Regeln und Kriterien verwalten, mit denen in Hochlastsituationen eine Entscheidung zwischen den konkurrierenden Anforderungen getroffen werden kann. Im Ergebnis der Bewertung werden durch die Diagnose-Strategy-Software die Tracelevel an den Diagnoseschnittstellen, also den Tracepunkten, im sicheren Rechner 1 gesteuert. Die Steuerung der Tracelevel für die Applikationsdaten erfolgt dabei indirekt durch die Steuerung der Tracelevel für Diagnosedaten.

Im Ergebnis des zweistufigen Lastmanagements durch Applikationsmanager 8 und Lastmanager 7 können die Erfordernisse an die Datenbereitstellung für die Applikationen 6 im nichtsicheren Rechner 4 mit den Anforderungen der Datenübertragung für die Systemdiagnose harmonisiert werden. Die Applikationen 6 im nichtsicheren Rechner 4 können das Diagnosesubsystem 3 als echtzeitfähige Übertragungsplattform benutzen, welche

alle benötigten Sensor- und sonstigen Inputdaten (Prozessdaten) vom sicheren Rechner 1 in den nichtsicheren Rechner 4 spiegeln kann. Darüber hinaus haben die Applikationen 6 die Möglichkeit, das Kommunikationsverhalten des Diagnosesubsystems 3 nach ihren Erfordernissen dynamisch zu steuern. So kann beispielsweise für eine zeitkritische Applikation 6, deren Inputdaten Lastspitzen aufweisen, ein Prioritätsmechanismus eingerichtet werden, der dazu führt, dass in Hochlastsituationen das Diagnosesubsystem 3 die Übertragung aller anderen Daten zugunsten dieser zeitkritischen Applikation 6 zurückstellt.

Ein wesentliches Kennzeichen der (Kopplungs-)Schnittstelle 5 zwischen Diagnose-Strategy-Software 3b und Diagnose-Policy-Software 3a besteht also darin, dass der aus Diagnose- und Applikationsdaten bestehende Datenstrom dynamisch einerseits an die Notwendigkeit der aktuellen Prozessverarbeitung und des Systemzustandes angepasst werden kann und andererseits ein Überlasten der Schnittstelle 5 mit den ungewollten Folgen wie Datenverlust oder nichttransparente Übertragungsverzögerung vermieden wird.

Während der Datentransport an der Diagnoseschnittstelle ausschließlich von der Diagnose-Policy-Software 3a zur Diagnose-Strategy-Software 3b, also vom sicheren zum nichtsicheren Rechner 1, 4 erfolgt, laufen die Steuerkommandos zur Anpassung der Tracelevel ausschließlich in Richtung Diagnose-Policy-Software 3a.

Die Funktionalität der (Diagnose)-Schnittstelle 5 bleibt stets gleich.

Da Applikationsdaten, wie beispielsweise Sensordaten, oft auch für Diagnosezwecke benutzt werden, ist deren mehrfache Verwendung bei nur einmaliger Übertragung besonders effektiv. Ein großer Teil der notwendigen Inputdaten für die Applikationen 6 im nichtsicheren Rechner 4 ist bereits in der Diagnose-Strategy-Software 3b, also in der Systemdiagnose, ver-

fügbar, so dass mit geringem zusätzlichen Aufwand alle notwendigen Inputdaten in den nichtsicheren Rechner 4 gespiegelt werden können. Das Ressourcen schonende und echtzeitfähige Spiegeln der Applikationsdaten mittels der Diagnoseplattform unterstützt dadurch die Auslagerung von performanceintensiven Funktionen mit Echtzeitanforderungen aus dem sicheren Rechner 1.

Die Ergebnisse der Verarbeitung im nichtsicheren Rechner 4 können unmittelbar für die Steuerung der Prozessperipherie verwendet werden. Alternativ ist prinzipiell auch eine Rückübertragung von Ergebnissen der Verarbeitung vom nichtsicheren Rechner 4 in den sicheren Rechner 1 möglich. Dieses erfordert allerdings eine zusätzliche Schnittstelle, da die bestehende Schnittstelle 5 nur für die Datenübertragung zum nichtsicheren Rechner 4 ausgelegt ist.

Im Folgenden wird die Anwendung des Verfahrens genauer am Beispiel des sicheren (Fahrzeug-) Rechners 1 für ein European Train Control System (kurz ETCS-Zugbeeinflussungssystem) erläutert, der dabei für das Fahrzeug eine resultierende Höchstgeschwindigkeit nach streckenseitigen Fahrtvorgaben zu ermitteln und zu überwachen hat. Bei Überschreiten der Höchstgeschwindigkeit ist das Fahrzeug automatisch zu bremsen, so dass Geschwindigkeitsbeschränkungen des voraus liegenden Streckenabschnitts eingehalten werden.

Das Zugbeeinflussungssystem berechnet und überwacht neben einer auf den nächsten Gefahrenpunkt ausgerichteten sicherheitsrelevanten Trajektorie ein nicht sicherheitsrelevantes betriebliches Geschwindigkeitsprofil, welches unterhalb der Geschwindigkeit des sicherheitsrelevanten Profils liegt. Bei Überschreitung des betrieblichen Geschwindigkeitsprofils wird die Betriebsbremse betätigt, während bei Überschreitung des sicheren Geschwindigkeitsprofils eine Notbremsung eingeleitet wird. Die Betriebsbremsung ist also die reguläre Aufgabe der Fahrzeugsteuerung, während die Notbremsung eine sicherungs-

technische Überwachungsfunktion realisiert, die nur bei Fehlfunktion der regulären Steuerung aktiv wird.

Das Fahrzeug besitzt eine Ortungsfunktion, die auf den Daten mehrerer unabhängiger Sensoren, wie beispielsweise Radare und Wegimpulsgeber basiert. Die Berechnung des aktuellen Fahrzeugorts ist eine Voraussetzung für die Ermittlung des zulässigen Geschwindigkeitsverlaufes aus den streckenseitigen Vorgaben und hat Sicherheitsverantwortung. Die (Ortungs-) Sensoren S sind an den sicheren (Fahrzeug-) Rechner 1 angeschlossen. Weiterhin gibt es eine Ansteuerung der Notbremse sowie eine Ansteuerung der Betriebsbremse durch den sicheren Rechner 1.

Die Neuberechnung des sicheren und nichtsicheren Geschwindigkeitsprofils und der Bremskurven für die voraus liegende Strecke ist eine rechenintensive Aufgabe, die ereignisorientiert im sicheren Rechner 1 anfällt und zu Performanceproblemen führen kann. Außerdem erfolgt zyklisch eine Aktualisierung des sicheren und nichtsicheren Geschwindigkeitsprofils und der Bremskurven.

Der mit dem sicheren Rechner 1 gekoppelte nichtsichere Rechner 4 ist aus Verfügbarkeitsgründen redundant aufgebaut und verschaltet. Der Anschluss der Betriebsbremse wird vom sicheren Rechner 1 auf den nichtsicheren Rechner 4 verlagert.

Im nichtsicheren Rechner 4 ist neben der Diagnose-Strategy-Software 3b des Diagnosesubsystems 3 Applikationsfunktionalität implementiert, die aus dem sicheren Rechner 1 ausgelagert ist und diesen dadurch entlastet. So übernimmt der nichtsichere Rechner 1 in diesem Fall beispielhaft die Berechnung und Ausgabe der nicht sicherheitsrelevanten Betriebsbremsfunktion.

Die vorhandenen (Diagnose-)Schnittstelle 5 im sicheren Rechner 1 wird genutzt, um Applikationsdaten zur Verfügung zu stellen.

Für die Applikationsfunktion im nichtsicheren Rechner 4 werden die Sensordaten der Ortung des sicheren Rechners 1 angefordert. Weiterhin benötigt der nichtsichere Rechner 4 streckenseitige Vorgaben zum Strecken- und Fahrtverlauf, welche im sicheren Rechner 1 vorliegen und angefordert werden.

Die Sensordaten der Ortung werden nicht nur als Diagnosedaten im nichtsicheren Rechner 4 abgelegt, sondern auch von der Applikation 6 im nichtsicheren Rechner 4 benutzt.

Bei den Sensordaten sind zwei Tracelevel vorgesehen. Im niedrigeren Tracelevel wird nur jeder fünfte Sensorinput an die (Diagnose-) Schnittstelle 5 geliefert - für Ortungsanwendungen ist dieses meistens ausreichend. Im höheren Tracelevel wird jeder Sensorinput an der Diagnose-Policy-Software 3aausgekoppelt, so dass mit höherem Übertragungsaufwand die kompletten Rohdaten in den nichtsicheren Rechner gespiegelt werden.

Der Applikation 6 im nichtsicheren Rechner wird je Sensor S ein Tracezugang T1 im Diagnosesubsystem 3 bereitgestellt. Zusätzlich wird ein Tracezugang T2 für die Bereitstellung streckenseitiger Vorgaben des Strecken- und Fahrtverlauf bereitgestellt. Die Sensordaten werden zyklisch übertragen, während die streckenseitigen Fahrtvorgaben ereignisorientiert aktualisiert werden.

Die Übertragung der Sensordaten soll dynamisch in Abhängigkeit vom Betriebsverhalten und der geforderten Ortungsgenauigkeit des Fahrzeuges erfolgen. Bei ungebremster Fahrzeugbewegung werden für die Berechnung des Fahrzeugorts und des Geschwindigkeitsverlaufes Sensordaten mit niedrigem Tracelevel benutzt. Dieses wird durch den Applikationsmanager 8 ermittelt und bei der Diagnose-Strategy-Software 3b angefordert. Die Diagnose-Strategy-Software 3b modifiziert daraufhin den Tracelevel in der Diagnose-Policy-Software 3a. Die Diagnose-

Policy-Software 3a überträgt entsprechend des gewählten geringeren Tracelevel die Sensordaten.

Während des Bremsvorganges sollen Sensorrohdaten mit der höchsten Genauigkeit benutzt werden, um einen Bewegungsablauf auf einen Zielpunkt mit geringer Toleranz zu erreichen. Der aktuelle Sensordatenbedarf wird von der Applikation 6 über den Applikationsmanager 8 an die Diagnose-Strategy-Software 3b übermittelt, welche daraufhin die entsprechenden Tracelevel im sicheren Rechner 1 erhöht. Bei Bedarf können beispielsweise auch Daten eines zusätzlichen Ortungssensors während des Bremsvorganges in den nichtsicheren Rechner 4 übertragen werden, um die Genauigkeit der Applikation 6 weiter zu verbessern. Nach Abschluss des Bremsvorganges wird das Tracelevel wieder vermindert.

Die Übertragung der Streckenvorgaben erfolgt statisch. Sobald im sicheren Rechner 1 neue Vorgaben verfügbar sind, werden diese über die Diagnoseschnittstelle am entsprechenden Tracezugang T im nichtsicheren Rechner 4 aktualisiert, wo die Applikation 6 jeweils über alle aktuell erforderlichen Daten zur Streckenvorgabe verfügt.

Wenn vom Diagnosesubsystems 3 (Diagnoseorakel) Auffälligkeiten an einem Ortungssensor S erkannt werden, kann die Erhöhung des Tracelevel für diesen Sensor aus Diagnosegründen ausgelöst werden. Die Applikation 6 erhält in diesem Fall mehr Sensordaten als angefordert.

Falls während einer Betriebsbremsung durch das Diagnosesubsystems 3 fehlerhafte Systemzustände erkannt werden, die eine massive zusätzliche Diagnosedatenübertragung erfordern, welche zusammen mit den Applikationsdaten die Transportkapazität der Kopplungsschnittstelle 5 übersteigen, wird vom Lastmanager 7 das Datenvolumen prioritätsgesteuert begrenzt. Die Applikationsdaten werden mit dem höchsten Tracelevel übertragen, während für Diagnosedaten das Tracelevel zeitweise eingeschränkt wird. Dadurch stehen in diesem Fall zwar weniger

Diagnosedaten zur Verfügung, aber die Funktion der Applikation 6 im nichtsicheren Rechner 4 wird nicht eingeschränkt.

Bei fehlerhaften Systemzuständen, die die Funktion der Applikation 6 im nichtsicheren Rechner 4 einschränken, kann das Verhalten des Lastmanagers 7 anderen Prioritäten unterliegen, so dass die Gewinnung von Diagnosedaten mit hohem Tracelevel erfolgt, während die Applikationsdatenübertragung mit niedrigem Tracelevel durchgeführt wird.

Auf der Basis der in den nichtsicheren Rechner 4 gespiegelten Informationen kann die Applikation 6 die performanceintensive Berechnung des betrieblichen Geschwindigkeitsprofils und die Ansteuerung der Betriebsbremse in Abhängigkeit von betrieblichen Anforderungen und des Systemzustandes durchführen und damit den sicheren Rechner 1 entlasten.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung und Überwachung eines sich entlang einer Fahrstrecke bewegenden Fahrzeugs, insbesondere zur signaltechnisch sicheren Zugbeeinflussung anhand von Vorgaben für sich innerhalb eines Streckennetzes bewegende Fahrzeuge, bei dem ein signaltechnisch sicherer Rechner (1) im Fahrzeug angeordnet ist, auf dem eine Anwendungssoftware (2) zur Verarbeitung von Sensordaten und eine Diagnose-Policy-Software (3a) zur Auskopplung von Sensordaten als auch von Prozessdaten implementiert sind, wobei die Anwendungssoftware (2) insbesondere eine Notbremsung beim Erkennen einer Gefahr auslösen kann,
bei dem der sichere Rechner (1) über eine Schnittstelle mit einem signaltechnisch nichtsicheren Rechner (4) mit einer implementierten Diagnose-Strategy-Software (3b) verbunden ist, welche eine Systemdiagnose anhand von Sensordaten und gegebenenfalls Prozessdaten abgibt, die von der Diagnose-Policy-Software (3a) auf Anforderung der Diagnose-Strategy-Software (3b) über die Schnittstelle (5) bereitgestellt werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass auf dem nichtsicheren Rechner (4) zusätzlich mindestens eine Applikation (6) implementiert ist, die Sensordaten/Prozessdaten anstelle und zur Entlastung des sicheren Rechners (1) für nichtsichere Zwecke verarbeitet, wobei die Sensordaten/Prozessdaten ebenfalls über die Diagnose-Strategy-Software bei der Diagnose-Policy-Software (3a) angefordert und von dieser über die Schnittstelle (5) bereitgestellt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass im sicheren Rechner (1) mindestens ein Beobachtungspunkt

vorgesehen ist, an dem die Diagnose-Policy-Software (3a) die angeforderten Sensordaten/Prozessdaten kopiert und auskoppelt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Diagnose-Strategy-Software (3b) die Sensordaten/Prozessdaten für mehrere Applikationen (6) an als Software-Schnittstelle ausgebildeten Tracezugängen (T) der Diagnose-Strategy-Software (3b) bereitgestellt.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Sensordaten/Prozessdaten, welche die Diagnose-Strategy-Software (3b) anfordert, bereits vor dem Anfordern begrenzt werden, wenn anhand einer Bewertung festgestellt wird, dass es durch diese Datenanforderungen zu einer Überlastung des sicheren Rechners (1) kommen könnte.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bewertung und die Begrenzung durch einen zusätzlich vorgesehenen Lastmanager (7) erfolgen.

6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lastmanager (7) die Funktionen und Regeln zur Überwachung und Begrenzung des aus Sensordaten/Prozessdaten bestehenden Datenübertragungsvolumens an der Schnittstelle (5) bereitstellt, anhand derer mittels Steuerungsvorgaben die Datenübertragung an der Schnittstelle (5) gesteuert wird.

7. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,

dass im Lastmanager (7) der Diagnose-Strategy-Software (3b) eine zusätzliche Steuerungsschnittstelle vorgesehen ist, mit der eine applikationsseitige Anforderung des aktuell erforderlichen Datenübertragungsvolumens erfolgt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass für Applikationen (6) mit wechselndem Übertragungsbedarf an Sensordaten/Prozessdaten ein Applikationsmanager (8) vorgesehen ist, der über weitere Steuerschnittstellen mit diesen Applikationen (6) und dem Lastmanager (7) verbunden ist, den aktuellen Bedarf an Datenübertragungsvolumen der Applikationen (6) ermittelt, überwacht und in Überlastsituationen anhand von vorgegebenen Regeln reduziert sowie den resultierenden Bedarf der Applikationen (6) als Steuerungsvorgabe an den Lastmanager (7) übermittelt.

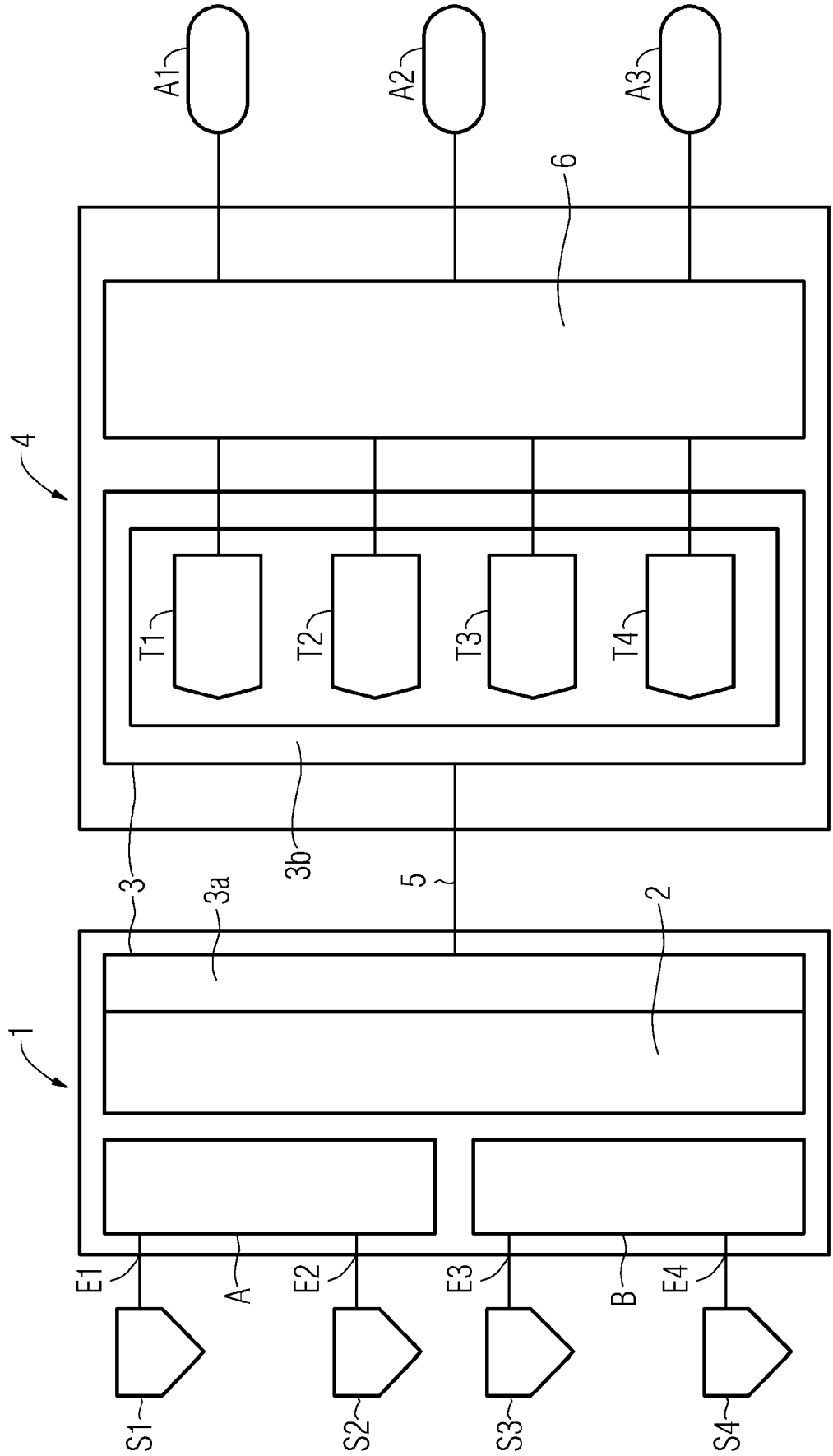


FIG 1

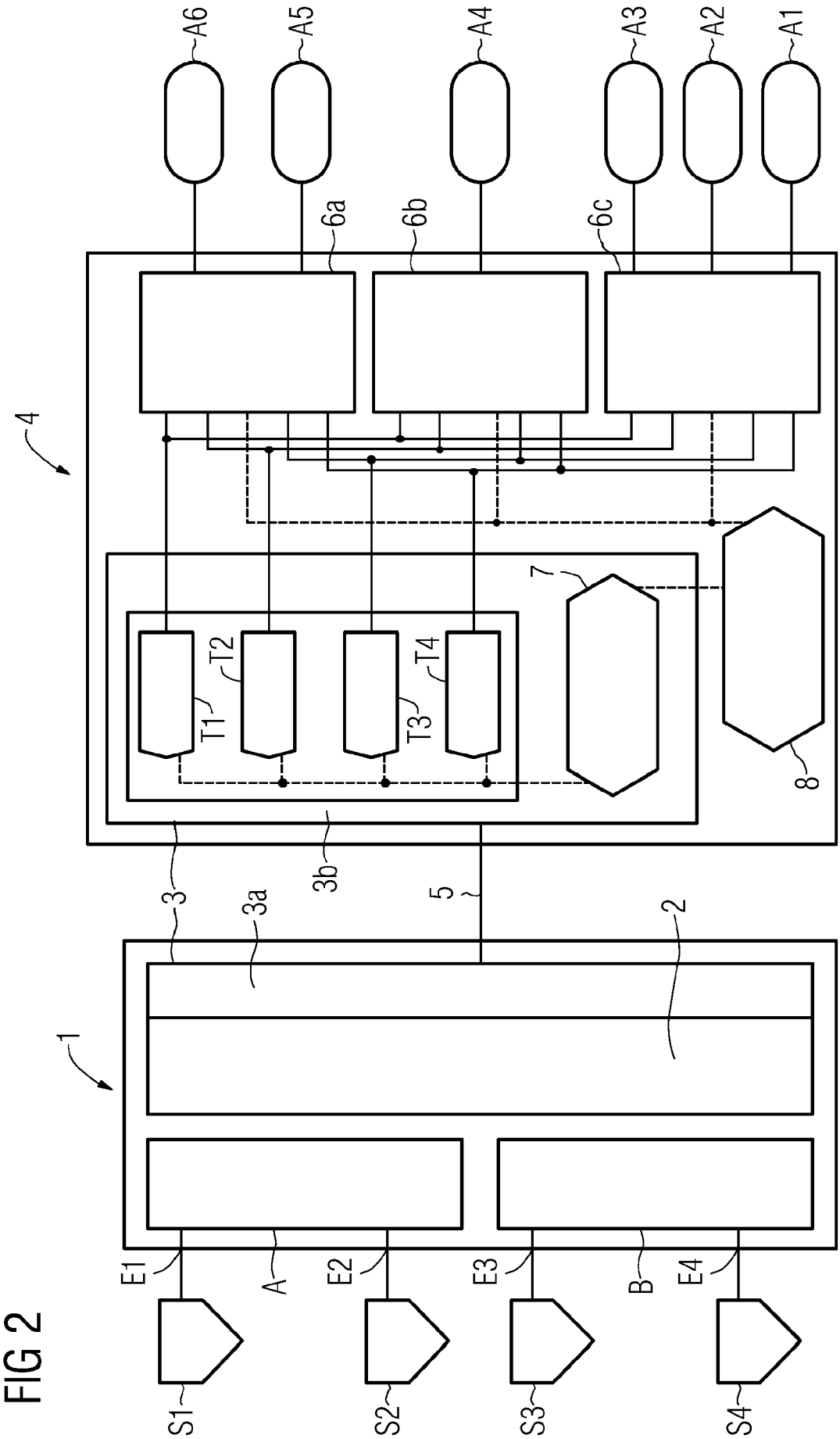

A6
A5
A4
A3
A2
A1
6a
6b
6c
4
7
T1
T2
T3
T4
8
3
3a
3b
5
2
1
E1
A
E2
E3
B
E4
S1
S2
S3
S4

FIG 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/057697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B61L15/00

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B61L

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	BURNS R D ET AL: "Safety and productivity improvement of railroad operations by advanced train control system" IEEE/ASME JOINT RAILROAD CONFERENCE, 25 April 1989 (1989-04-25), pages 33-38, XP010086584 New York, NY, USA page 34; figure 2	1-8
A	DE 197 21 246 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19 November 1998 (1998-11-19) abstract; figure 2	1-8
A	DE 103 19 904 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25 November 2004 (2004-11-25) paragraph [0011] - paragraph [0020]	1-8

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
24 Oktober 2007	09/11/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
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	Janhsen, Axel

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/057697

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 794 548 A (LYNCH MICHAEL J [US] ET AL) 27 December 1988 (1988-12-27) column 3, line 23 - column 4, line 46	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2007/057697

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19721246 A1	19-11-1998	CH 693731 A5 GB 2326962 A	31-12-2003 06-01-1999
DE 10319904 A1	25-11-2004	AT 501117 A1	15-06-2006
US 4794548 A	27-12-1988	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/057697

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B61L15/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B61L

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	BURNS R D ET AL: "Safety and productivity improvement of railroad operations by advanced train control system" IEEE/ASME JOINT RAILROAD CONFERENCE, 25. April 1989 (1989-04-25), Seiten 33-38, XP010086584 New York, NY, USA Seite 34; Abbildung 2	1-8
A	DE 197 21 246 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19. November 1998 (1998-11-19) Zusammenfassung; Abbildung 2	1-8
A	DE 103 19 904 A1 (SIEMENS AG [DE]) 25. November 2004 (2004-11-25) Absatz [0011] - Absatz [0020]	1-8

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
24. Oktober 2007	09/11/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Janhsen, Axel

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/057697

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 794 548 A (LYNCH MICHAEL J [US] ET AL) 27. Dezember 1988 (1988-12-27) Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 4, Zeile 46	1-8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2007/057697

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19721246 A1	19-11-1998	CH 693731 A5	31-12-2003
		GB 2326962 A	06-01-1999
DE 10319904 A1	25-11-2004	AT 501117 A1	15-06-2006
US 4794548 A	27-12-1988	KEINE	