(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. April 2010 (15.04.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/040703 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
*H01R 13/46* (2006.01) *H01R 13/66* (2006.01)
*H01R 13/641* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/062877

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. Oktober 2009 (05.10.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2008 050 910.8
10. Oktober 2008 (10.10.2008) DE
10 2009 044 140.9
30. September 2009 (30.09.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **WEIDMÜLLER INTERFACE GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Klingenbergstraße 16, 32758 Detmold (DE).

(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **MICHELS, Jan, Stefan** [DE/DE]; Blomberger Straße 54, 33102 Paderborn (DE). **KRAUSE, Hermann** [DE/DE]; Am Eichenkrug 8a, 32758 Detmold (DE).

(74) Anwälte: **DANTZ, Jan** et al.; Am Zwinger 2, 33602 Bielefeld (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) Title: ELECTRIC PLUG CONNECTION WITH CODING AND METHOD FOR MONITORING THE CONFIGURATION OF A NETWORK

(54) Bezeichnung : ELEKTRISCHE STECKVERBINDUNG MIT KODIERUNG UND VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG DER KONFIGURATION EINES NETZWERKES

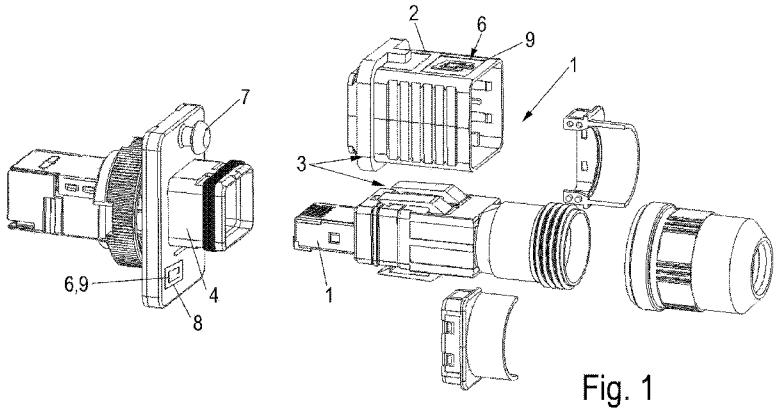



Fig. 1

(57) Abstract: A method for monitoring the configuration of a network comprising devices that are connected together through plug connectors and cables, wherein a target configuration of a network is generated and saved in a database of a computer of the network and wherein the target configuration is tested once or repeatedly using information gained from reading out RFID tags.

(57) Zusammenfassung: Ein Verfahren zur Überwachung der Konfiguration eines Netzwerkes mit Geräten, die mit Steckverbindern und Kabeln miteinander verbunden sind, bei dem eine SoIl- Konfiguration eines Netzwerks erstellt und in einer Datenbank eines Rechners des Netzwerkes gespeichert wird und bei dem die Sollkonfiguration unter Verwendung von Informationen, welche durch Auslesen der RFID-Tags gewonnen werden, einmal oder wiederholt überprüft wird.

WO 2010/040703 A1

# Elektrische Steckverbindung mit Kodierung und Verfahren zur Überwachung der Konfiguration eines Netzwerkes

Die Erfindung betrifft eine elektrische Steckverbindung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zur Überwachung der Konfiguration eines Netzwerkes.

Aus dem Stand der Technik sind Steckverbindungen bekannt, die miteinander zu verbindende elektrische Kontakte aufweisen, die im Bereich der Automatisierungstechnik je nach Art des verwendeten Busstandards unterschiedliche Kontakt- bzw. Pinbelegungen aufweisen. Um zu verhindern, dass Steckverbinderteile für unterschiedliche Bussysteme versehentlich zusammengesteckt werden, ist es bekannt, die Steckverbinderteile mit geometrischen Besonderheiten zu versehen (z.B. mit Stegen an einem der Steckverbinderteile und korrespondierenden Ausnehmungen am anderen der Steckverbinderteile), die ein Zusammenstecken nicht zusammengehöriger Steckverbinderteile verhindern.

Um derartige Steckverbindungen so weiterzubilden, dass eine weitergehende Sicherheit gegen Fehlbeschaltungen gewährleistet ist, wird in der WO 2008/000656 derselben Anmelderin wenigstens eines der Steckverbinderteile mit einem RFID-Tag versehen (RFID := Radio Frequency Identification; in der deutschen Fachliteratur auch Funkerkennung oder Funkerkennungsbaustein genannt, der vorzugsweise einen Transponder und eine Sende-Empfangseinheit enthält und in ein übergeordnetes Datenverarbeitungssystem integrierbar ist, um die Daten auf dem Tag verarbeiten zu können), in welchem Daten gespeichert oder speicherbar sind, die von einer korrespondierenden Empfangseinheit am korrespondierenden Steckverbinderteil auslesbar sind, wobei im Falle eines Zusammensteckens nicht kompatibler Steckerbinderteile direkt am Steckverbinder oder an einer übergeordneten Datenverarbeitungseinheit eine Warnung abgegeben wird.

Als besonders bevorzugte Variante wird ferner eine vorteilhafte Steckverbindung vorgeschlagen, bei welcher das Steckerteil und das Buchsenteil jeweils in ein zur Steckverbindung gehöriges Steckeradaptergehäuse bzw. ein Buchsenadaptergehäuse montierbar sind und bei der jeweils RFID-Tag und Induktivitäten an dem Stecker bzw. dem Buchsenadaptergehäuse angeordnet sind.

Diese Lösung hat sich an sich bewährt, soll aber mit Hilfe der Erfindung weiterentwickelt werden.

Die Erfindung löst diese Aufgabe durch den Gegenstand des Anspruchs 1. Die Anordnung zumindest der Antenne des RFID Tags an der Verriegelungshülse ist besonders vorteilhaft, da derart Schirmungen und dgl. den Betrieb des RFID-Tags nicht nachteilig beeinflussen können.

Daneben ist es ein besondere Ziel, die Zuverlässigkeit und Sicherheit von Netzwerken in der Industrieautomatisierung (vorzugsweise Daten, aber auch Signale und Energie) zu steigern, indem das Netzwerk vor unbewusst vorgenommenen Änderungen (falsch gesteckte Steckverbindungen, Vertauschen von Kabeln, Fehlkonfiguration, etc.) und / oder bewusster Manipulation (unberechtigter und falscher Zugriff auf Steckverbindungen bzw. Eingänge, Einbruch von Dritten in das Netzwerk) geschützt wird.

Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der Ansprüche 2 und 7 gelöst. Anspruch 7 schafft ein Verfahren zur Überwachung der Konfiguration eines Netzwerkes mit Geräten, die mit Steckverbindern und Kabeln miteinander verbunden sind, bei dem eine Soll-Konfiguration eines Netzwerks erstellt und in einer Datenbank eines Rechners des Netzwerkes gespeichert wird und bei dem die Sollkonfiguration unter Verwendung von Informationen, welche durch Auslesen der RFID-Tags gewonnen werden, einmal oder wiederholt überprüft wird. Das Auslesen der RFID-Tags ermöglicht es, auf besonders einfache Weise die Konfiguration des Netzwerkes zu überwachen. Fehlverbindungen können derart auf einfache Weise vermieden werden.

Anspruch 2 schafft ein Verfahren zur Überwachung der Konfiguration eines industriellen Netzwerkes mit

- Automatisisierungsgeräten,
    i. an die an Schnittstellen mehrere Steckverbinder angeschlossen sind,
    ii. und ein RFID-Schreib-Lese-Geräte, und deren Schnittstellen mit RFID-Antennen versehen sind, wobei die RFID-Antennen mit dem RFID-Schreib-Lese-Gerät verbunden sind,
- Netzwerkkabel
    i. zumindest für eine Datenübertragung und/oder vorzugsweise auch für eine Übertragung von Signalen und Energie,
    ii. die mit Steckverbindern an einem oder an beiden Enden ausgerüstet sind
    iii. und die RFID-Transponder an beiden Enden der Kabel oder an beiden Steckverbindern aufweisen, und
    iv. die mit RFID-Antennen an beiden Enden der Kabel oder beiden Steckverbindern ausgerüstet sind, wobei die RFID-Antennen mit den RFID-Transpondern verbunden sind und
    v. wobei die RFID-Transponder mindestens einen eindeutigen Identifikator gespeichert haben und die RFID-Transponder optional einen frei beschreibbaren Speicher aufweisen, und
- wenigstens einem Rechner mit einer Datenbank, gekennzeichnet durch folgende Schritte:

a) es wird eine Soll-Konfiguration eines Netzwerks erstellt und in der Datenbank gespeichert,

b) die Automatisierungsgeräte erfassen eine Ist-Konfiguration, indem die Identifikatoren in den RFID-Transpondern der Steckverbinder zumindest beim Einstecken und vorzugsweise wiederholt, insbesondere zyklisch in der Betriebsphase ausgelesen und zusammen mit dem Identifikator für den betreffenden Port bzw. Eingang des Automatisierungsgeräts an einen Rechner im Gerät

selbst oder in einem übergeordneten Steuerungsrechner oder Leitstand gemeldet werden,

c) der wenigstens eine Rechner – vorzugsweise im Automatisierungsgerät selbst oder in einem übergeordneten Steuerungsrechner oder Leitstand - vergleicht die vom Benutzer definierte Soll-Konfiguration mit der von den Geräten erfassten Ist-Konfiguration zyklisch, wobei in dem Fall, dass die Ist- und die Soll-Konfiguration übereinstimmen, keine Aktionen erfolgen und wobei in dem Fall, dass Unterschiede zwischen der Ist- und der Soll-Konfiguration festgestellt werden, eine Alarmaktion eingeleitet wird.

Automatisierungsgeräte der vorstehend genannten Art können beispielsweise Geräte der Netzwerkinfrastruktur (z.B. ein Switch oder ein Router) sein oder I/O-Geräte (Eingabe-/Ausgabegeräte) sein, wie insbesondere Sensoren, Aktoren, Initiatoren, Steuerungen usw.). Zum Ablauf der vorstehenden Programme dient ein vorzugsweise im Rechner gespeichertes Programm, wobei Schritt b) mittels eines Engineeringstools oder durch ein Auslesen der Netzwerkverkabelung in der realen Anlage nach der Inbetriebnahme ausführbar ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Nachfolgend wird die Erfindung unter Bezug auf die Zeichnung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert, wobei auch weitere Vorteile der Erfindung deutlich werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines teilweise in Sprengansicht gezeigten Steckerteils und eines Buchsenteils einer erfindungsgemäßen Steckverbindung.

Fig. 1 zeigt eine Steckerverbindung mit einem ersten Steckverbinderteil - einem Steckerteil 1 - und einem korrespondierenden zweiten Steckverbinderteil – einem Buchsenteil, das in ein Buchsenadaptergehäuse 4 mit Flansch 8 eingesetzt und hier nicht zu erkennen ist

Nach Fg. 1 sind das Steckerteil 1 und das Buchsenteil jeweils in vorteilhafter Art als RJ45-Stecker- und Buchsenteil ausgebildet, die jeweils in ein zur Steckverbindung gehöriges ein- oder hier mehrteiliges Steckeradaptergehäuse 3 bzw. ein Buchsenadaptergehäuse 4 montierbar sind, um die an sich für eine Büroumgebung konzipierten Steckverbinderteile auch in rauerer Umgebung einsetzen zu können, so beispielsweise im Bereich der Automatisierungstechnik. Es ist auch denkbar, das Stecker- und das Buchsenteil auf andere Weise auszubilden, so in einem anderen Steckverbinderstandard und insbesondere auch als Stecker- und Buchsenteil für lichtleitende Kabel, aber auch nicht standardisierte Steckverbinder.

Wenigstens eines oder beide der Stecker- und Buchsenteile weist eine drahtlos ansprechbare Kodiervorrichtung auf, die als Funkerkennung ausgebildet ist (RFID-Tag 6) ausgebildet ist. Hier ist das RFID-Tag 6 jeweils vorteilhaft an dem Adaptergehäusegehäusen 3, 4 angeordnet, wobei das korrespondierende Steckverbinderteil – z.B. das Buchsenteil 4 - zumindest eine Empfangseinrichtung oder eine kombinierte Sende- und Empfangseinheit aufweist, mit der es möglich ist, zumindest Daten aus dem RFID-Tag 6 abzufragen und vorzugsweise auch Daten in das RFID-Tag 6 zu schreiben. Zur Daten- und ggf. Energieübertragung mit dem RFID-Tag 6 können an diesem und ggf. dem korrespondierenden Steckverbinderteil jeweils Induktivitäten 9 verschiedener Bauform (siehe Fig. 3 oder Fig. 4) am Steckerteil 1 und am Buchsenteil 2 angeordnet sein, die z.B. als gedruckte Induktivitäten 9 auf einer Folie ausgebildet sein können oder als fest integrierte Induktivitäten.

Nach Fig.1 sind insbesondere die als Antennen dienenden Induktivitäten 9 außen an den Adaptergehäusen 3, 4 angeordnet.

Das Adaptergehäuse 3 des Steckerteils weist eine äußere Verriegelungshülse 2 auf, die hier als Schiebehülse ausgebildet ist, die aber nach anderen Ausgestaltungen auch als Drehhülse (z.B. nach Art eines Bajonettverschlusses ausgestaltet werden kann). Wenn eine derartige Verriegelungshülse 2 vorhanden ist, wird zumindest die Induktivität vorzugsweise an dieser Verriegelungshülse 2 außen angeordnet.

Das korrespondierende Steckverbinderteil – hier das Buchsenteil – bzw. eine an dieses angeschlossene übergeordnete Steuerungseinrichtung sind derart ausgelegt, dass bei bzw. nach der erstmaligen Installation entweder eine individuelle Bezeichnung bzw. Adresse in das RFID-Tag 6 des Steckverbinderteils 1 eingeschrieben wird, die später aus diesem wieder abgesendet wird bzw. abfragbar ist und/oder dass zumindest im RFID-Tag 6 vorgespeicherten Informationen abfragen und an eine übergeordnetes Datenverarbeitungseinrichtung übermittelt werden können, welche diese Information abspeichert.

Derart ist es möglich, auf einfache Weise sicherzustellen, dass nur zusammengehörige Steckverbinderteile miteinander verbunden werden, da im Falle der Fehlbeschaltung eine Warnung z.B. an einer LED 7 angezeigt wird.

Zudem ist in dem Fall, dass das RFID-Tag 6 des einen Steckerbinderteils 1 vom anderen Steckverbinderteil aus beschreibbar ist, möglich, dem Steckverbinderteil eine individuelle Adresse zuzuordnen und diese im Steckverbinderteil abzuspeichern.

Dabei bietet es sich aus Platzgründen an, die RFID-Tags 6, die Anzeigeeinrichtung 7 und die Einrichtung jeweils an den Adaptergehäusen 3, 4 und wenn vorhanden, vorzugsweise der Verriegelungshülse 2, anzuordnen.

In Hinsicht auf die Handhabung ist es vorteilhaft, wenn die Fehler bereits voreilend vor dem Schließen der elektrischen Kontakte erkannt und angezeigt werden, so dass die Anzeigeeinrichtung (LED 7) beispielsweise bereits vor dem Zusammenstecken der beiden Steckverbinderteile 1, 2 leuchtet.

Wird das eine der Steckverbinderteile an einem Gehäuse – z.B. einem Verteilergehäuse – angeordnet, kann die Sende- und Empfangseinheit, mit welcher die Daten in das RFID-Tag eingeschrieben oder aus diesem abgefragt werden, auch an diesem Gehäuse angeordnet sein.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung zeichnen sich die Steckverbinderteile der Steckverbindung dadurch aus, dass vor, bei oder nach dem Kontaktschluss der elektrischen Kontakte der beiden Steckverbinderteile bei einem ersten Zusammenstecken von dem einen Steckverbinderteil in das RFID-Tag des zweiten Steckerbinderteils Informationen – insbesondere eine Datenadresse - geschrieben werden, die dort gespeichert werden. Wird die Steckverbindung später gelöst – z.B. für Wartungs- oder Reparaturarbeiten -, ist derart vor bei oder nach einem erneuten Zusammenstecken überprüfbar, ob die vorgespeicherte Adresse des zu kontaktierenden Steckverbinderteils korrekt ist. Derart können Fehlbeschaltungen nach Wartungs- und Reparaturarbeiten besonders weitgehend vermieden werden.

Ergänzend können weitergehende Informationen gespeichert sein, so Typ und Art des zu verwendenden Steckverbinders als auch sonstige Daten.

Der Steckverbinder-Einsatz – also der eigentliche innere Steckverbinder 1 – hier z.B. ein RJ45- Steckerteil - umfasst die elektro-mechanischen Anschlüsse und Kontakte für die Signal- und Datenleitungen, ein Befestigungsbauteil für die Anschlüsse und Kontakte sowie in vielen Fällen Anschlüsse für ein Schirmgeflecht. Das Schirmgeflecht schützt die zu übertragenden Signale bzw. Daten vor der Störung durch in der Umgebung vorhandene elektromagnetische Strahlungen.

Das Steckverbinder-Adaptergehäuse 3 ggf. mit der Verriegelungshülse 2 dient der Befestigung des Steckverbinder-Einsatzes 1 und der Fixierung des Steckverbinder-Einsatzes in dem entsprechenden Gegenpart 2, 4 vorzugsweise inklusive Flansch 8. Außerdem dient er dem Schutz vor mechanischen Stößen, dem Eindringen vom Flüssigkeiten und anderen Stoffen und vor Störung der zu übertragenden Daten und Signale durch elektromagnetische Felder.

Die Steckverbinderteile (bzw. -einsätze) 1 sowie die Steckverbinder-Adaptergehäuse 3, 4 sind vorzugsweise modular kombinierbar, das heißt in ein Steckverbinder-Adaptergehäuse 3, 4 können je nach Anwendung verschiedene Einsätze für ver-

schiedene zu übertragende Signale / Daten bzw. für verschiedene Übertragungsstandards montiert werden.

Für die optimale Funktionsfähigkeit der RFID-Kodierung ist es vorteilhaft, den RFID-Transponder nicht auf dem Steckverbinder-Einsatz, sondern wie dargestellt am Steckverbinder-Adaptergehäuse 3, 4 und dort besonders vorteilhaft – wenn vorhanden – an der Verriegelungshülse 2 - zu montieren: Durch die Montage des RFID-Transponders auf dem Steckverbinder-Adaptergehäuse 3, 4, 2 wird vermieden, dass das drahtlose Auslesen des RFID-Transponders mittels eines entsprechenden Lesegerätes Störeinflüsse auf die zu übertragenden Signal bzw. Daten ausübt.

Umgekehrt verbessert die außen liegende Montage des RFID-Transponders dessen Auslesbarkeit, weil weniger absorbierendes Material des Steckverbinders zu durchdringen ist bzw. durch den größeren Abstand von dem im Wesentlichen aus Metall bestehenden Steckverbinder-Einsatz erheblich geringere Störeinflüsse zu erwarten sind.

Das gilt insbesondere im Fall geschirmter Leitungen, weil in diesem Fall der Schirm das Auslesen des RFID-Transponders erheblich erschweren, wenn nicht sogar verhindern würde. Metallische Steckverbinder-Adaptergehäuse würden das Auslesen eines auf dem Steckverbinder-Einsatz aufgebrachten RFID-Transponders vollständig verhindern. Die Montage des RFID-Transponder auf dem Steckverbinder-Adaptergehäuse ist vorteilhaft, weil dadurch das Auslesen nicht oder nur deutlich schwächer behindert wird.

Die Montage des RFID-Tags bzw. RFID-Transponders auf dem Steckverbinder-Adaptergehäuse 3, 4, 2 ist auch bzgl. der Flexibilität bei der Konfektionierung eines Kabels und der Kombination Steckverbinder-Adaptergehäuse und Steckverbinderteile, weil der Benutzer bei der Montage wahlfrei ist und beliebige Kombinationen einsetzen kann.

Außerdem wird durch die Montage des RFID-Transponders auf dem Steckverbinder-Adaptergehäuse 3, 4 der Austausch eines Steckverbinder-Einsatzes im Fehlerfall erleichtert, weil die Konfiguration des entsprechenden Geräts nicht geändert werden muss.

Es ist auch eine Realisierung der Identifikations-Funktionalität durch eine RFID-basierte Steckerkodierung sowie eine RFID-basierte Erkennungseinrichtung in einem zugehörigen (hier nicht dargestellten) Automatisierungsgerät bewerkstelligt.

Die RFID-Erkennungseinrichtung besteht aus Antennen und einer Schreib-Lese-Elektronik im Gehäuse des Automatisierungsgerätes, wobei die Antennen vorzugsweise in unmittelbarer Nähe der Steckplätze bzw. Buchsen angeordnet sind. Eine derartige Ausgestaltung zeigt Fig. 2 der WO 2008/000656.

Vorzugsweise erfolgt eine untrennbare (bzw. nur durch Zerstörung trennbare) Befestigung des RFID-Transponders, bestehend aus einem RFID-Chip und einer Antenne, am Steckverbinder-Adaptergehäuse 3, 4. Eingesetzt wird vorzugsweise ein RFID-Chip mit einem fest beschriebenen und/oder einem beschreibbaren (einmalig und/oder mehrmalig) Speicherbereich. Dabei erfolgt eine Nutzung des fest beschriebenen Speicherbereichs z.B. für die Kodierung einer eineindeutigen Hersteller-Identifizierung. Es erfolgt ferner eine Nutzung des einmalig und/oder mehrmalig beschreibbaren Speicherbereichs z.B. für die Kodierung der zugehörigen Netzwerk-Adresse oder des zugehörigen Steckplatzes sowie vorzugsweise auch eine Steuerung des Geräteverhaltens (z.B. Konfigurieren oder Abschalten einzelner Steckplätze) über Eingriffe in die Gerätesteuerung auf Basis der ermittelten Identifikations-Nummer, die aus dem fest beschriebenen und/oder dem beschreibbaren Speicherbereich des RFID-Tags ausgelesen wurde.

Es ist ein besondere Ziel, die Zuverlässigkeit und Sicherheit von Netzwerken in der Industrieautomatisierung (vorzugsweise Daten, aber auch Signale und Energie) zu steigern, indem das Netzwerk vor unbewusst vorgenommenen Änderungen (falsch

gesteckte Steckverbindungen, Vertauschen von Kabeln, Fehlkonfiguration, etc.) und / oder bewusster Manipulation (unberechtigter und falscher Zugriff auf Steckverbindungen/Ports bzw. Eingänge, Einbruch von Dritten in das Netzwerk) geschützt wird.

Die Sicherheit und Zuverlässigkeit des Netzwerks wird sichergestellt, indem die Ist-Konfiguration einmal oder vorzugsweise wiederholt, insbesondere zyklisch mit der Soll-Konfiguration des Netzwerks abgeglichen wird.

Bei Übereinstimmung von Ist- und Soll-Konfiguration erfolgen keine Aktionen. Bei Abweichungen zwischen Ist und Soll werden Aktionen eingeleitet, z.B. eine Alarmmeldung, die Abschaltung des von der Abweichung betroffenen Steckverbindungen oder die Stilllegung des gesamten Netzwerks.

Um diesen Zweck zu erfüllen, basiert das im Folgenden beschriebene System aus Steckverbindern und Automatisierungsgeräten auf einer Kodierung mittels RFID. Konkret umfasst das System folgende Bestandteile:

a) Automatisierungsgeräte, insbesondere netzwerkfähige Geräte (Switches, Router, Automatisierungsgeräte mit Netzwerk-Anschluss, etc., und/oder Feldbusgeräte wie Sensoren, Aktoren, Initiatoren usw.),

- die einen Speicher für die Konfiguration von Funktionen (Geräteparametern) und Netzwerkparametern besitzen,
- die ein RFID-Schreib-Lese-Gerät enthalten,
- deren Steckverbindungen bzw. Steckerverbindereingänge mit RFID-Antennen ausgerüstet sind und
- wobei die RFID-Antennen mit dem RFID-Schreib-Lese-Gerät verbunden sind.

b) Netzwerkkabel (Kabel im Netzwerk) in der Regel für die Datenübertragung, und/oder für die Übertragung von Signalen und Energie),

- die mit Steckverbindern an einem oder an beiden Enden ausgerüstet sind,

- die RFID-Transponder an beiden Enden der Kabel oder an beiden Steckverbindern aufweisen,
- die mit RFID-Antennen an beiden Enden der Kabel oder beiden Steckverbindern ausgerüstet sind,
- wobei die RFID-Antennen mit den RFID-Transpondern verbunden sind,
- die RFID-Transponder einen eindeutigen Identifikator gespeichert haben und
- die RFID-Transponder einen frei beschreibbaren Speicher besitzen

c) wenigstens eine Datenbank (einen Speicher eines Rechners), in der die Soll-Konfiguration des Netzwerks inkl. der Soll-Verkabelung und der Soll-Netzwerkparametern sowie die Soll-Konfiguration der Automatisierungsgeräte im Netzwerk hinterlegt sind.

Die Soll-Konfiguration für das Netzwerk ist vorzugsweise definiert über

- die Zuweisung der jeweils zugelassenen und gültigen Funktionen und Netzwerkparameter (Netzwerkadressen, Subnetzwerke, Netzwerkvariablen, Freischalten von Versorgungsenergie über die Steckverbindungen, etc.) zu den spezifischen Steckverbindungen bzw. Eingängen des betreffenden netzwerkfähigen Automatisierungsgeräts,
- die Zuweisung der jeweils zugelassenen und gültigen Verbindungen zwischen den Steckverbindungen bzw. Eingängen zweier Automatisierungsgeräte, sowie
- die Zuweisung der für eine spezifische Verbindung zwischen den Steckverbindungen zweier netzwerkfähiger Automatisierungsgeräte zugelassenen Netzwerkkabel zu den spezifischen Steckverbindungen.
- die Zuweisung von eindeutigen Identifikatoren zu den Steckverbindern und den Steckverbindungen der Geräte, wobei
    i. die Identifikatoren der Steckverbinder in den RFID-Transpondern an den Steckverbinder abgelegt sind, und
    ii. die Identifikatoren der Steckverbindungen sich durch die feste (nicht änderbare) Geräteprogrammierung ergeben.

Mit einer derartigen Anordnung lässt sich ein Verfahren zur Überwachung der Konfiguration eines industriellen Netzwerkes realisieren, das folgende Schritte umfasst:

a) es wird z.B. mittels eines Planungstools eine Soll-Konfiguration des Netzwerks erstellt, wobei vorzugsweise die oben genannten Daten definiert und verknüpft werden,

b) die so erstellte Soll-Konfiguration wird in die Datenbank auf dem netzwerkfähigen Automatisierungsgerät geladen. Das erfolgt entweder über eine am Gerät vorhandene Netzwerkschnittstelle oder mittels eines speziellen Konfigurationsgeräts über eine spezielle Schnittstelle (Alternativ kann der Benutzer dem netzwerkfähigen Automatisierungsgerät die Soll-Konfiguration anlernen („Teach In"), indem ein vorab verkabelter und konfigurierter Zustand des Netzwerks und der netzwerkfähigen Automatisierungsgeräte erfasst und im Konfigurationsspeicher der Automatisierungsgeräte abgespeichert wird.)

c) die Automatisierungsgeräte erfassen die Ist-Konfiguration, indem die Identifikatoren in den RFID-Transpondern der Steckverbinder zumindest beim Einstecken, vorzugsweise wiederholt, insbesondere zyklisch in der Betriebsphase ausgelesen und zusammen mit dem Identifikator für den betreffenden Port bzw. Eingang des Automatisierungsgeräts an einen Rechner im Gerät selbst oder in einem übergeordneten Steuerungsrechner oder Leitstand gemeldet werden; und

d) der Rechner im Gerät selbst oder in einem übergeordneten Steuerungsrechner oder Leitstand vergleichen die vom Benutzer definierte Soll-Konfiguration mit der von den Geräten erfassten Ist-Konfiguration, vorzugsweise zyklisch. Falls die Ist- und die Soll-Konfiguration übereinstimmen, erfolgen keine Aktionen. Falls Unterschiede zwischen der Ist- und der Soll-Konfiguration festgestellt werden, wird eine Aktion eingeleitet, z.B. eine Alarmmeldung, die Abschaltung des von der Abweichung betroffenen Steckverbindungen oder die Stilllegung des gesamten Netzwerks.

**Bezugszeichen**

| | |
|---|---|
| Steckerteil | 1 |
| Verriegelungshülse | 2. |
| Steckeradaptergehäuse | 3 |
| Buchsenadaptergehäuse | 4 |
| RFID-Tag | 6 |
| Anzeigeeinrichtung | 7 |
| Flansch | 8 |
| Induktivitäten | 9 |
| Verriegelungshülse | 10 |

## Ansprüche

1. Elektrische Steckverbindung mit einem ersten Steckverbinderteil – insbesondere einem Steckerteil (1) und einem korrespondierenden zweiten Steckverbinderteil – insbesondere einem Buchsenteil (2) - mit zusammensteckbaren elektrischen Kontakten, wobei die Steckverbindung mit einer Kodiervorrichtung versehen ist, die dazu ausgelegt ist, eine Fehlbeschaltung durch Zusammenstecken nicht zusammengehöriger Steckverbinderteile zu vermeiden, wozu wenigstens eines der Steckverbinderteile (1, 2) als Kodiereinrichtung ein drahtlos ansprechbares RFID-Tag (6) aufweist, wobei am korrespondierenden Steckverbinderteil oder an einem Gehäuse, an welchem das korrespondierende Steckverbinderteil (1, 2) angeordnet ist, zumindest eine Einrichtung (8) zum Empfang von dem RFID-Tag (6) abgesandten Daten angeordnet ist, wobei das Steckerteil (1) und das Buchsenteil (2) jeweils in ein zur Steckverbindung gehöriges Steckeradaptergehäuse (3) bzw. ein Buchsenadaptergehäuse (4) montierbar sind und wobei das RFID-Tag (6) und/oder zugehörige Induktivitäten (9) an einer Verriegelungshülse (10) des Steckeradaptergehäuses und an dem Buchsenadaptergehäuse (2) angeordnet sind.

2. Verfahren zur Überwachung der Konfiguration eines industriellen Netzwerkes mit
   - Automatisisierungsgeräten,
     i. an die an Schnittstellen mehrere Steckverbinder angeschlossen sind,
     ii. und ein RFID-Schreib-Lese-Geräte, und deren Schnittstellen mit RFID-Antennen versehen sind, wobei die RFID-Antennen mit dem RFID-Schreib-Lese-Gerät verbunden sind,
   - Netzwerkkabel
     i. zumindest für eine Datenübertragung und vorzugsweise auch für eine Übertragung von Signalen und Energie,

ii. die mit Steckverbindern an einem oder an beiden Enden ausgerüstet sind

iii. und die RFID-Transponder an beiden Enden der Kabel oder an beiden Steckverbindern aufweisen, und

iv. die mit RFID-Antennen an beiden Enden der Kabel oder beiden Steckverbindern ausgerüstet sind, wobei die RFID-Antennen mit den RFID-Transpondern verbunden sind und

v. wobei die RFID-Transponder einen eindeutigen Identifikator gespeichert haben und die RFID-Transponder einen frei beschreibbaren Speicher aufweisen, und

- wenigstens einem Rechner mit einer Datenbank,

gekennzeichnet durch folgende Schritte:

a) es wird eine Soll-Konfiguration eines Netzwerks erstellt und in der Datenbank gespeichert,

b) die Automatisierungsgeräte erfassen eine Ist-Konfiguration, indem die Identifikatoren in den RFID-Transpondern der Steckverbinder zumindest beim Einstecken und vorzugsweise wiederholt, insbesondere zyklisch in der Betriebsphase ausgelesen und zusammen mit dem Identifikator für den betreffenden Port bzw. Eingang des Automatisierungsgeräts an einen Rechner im Gerät selbst oder in einem übergeordneten Steuerungsrechner oder Leitstand gemeldet werden,

c) der wenigstens eine Rechner – vorzugsweise im Automatisierungsgerät selbst oder in einem übergeordneten Steuerungsrechner oder Leitstand - vergleicht die vom Benutzer definierte Soll-Konfiguration mit der von den Geräten erfassten Ist-Konfiguration zyklisch, wobei in dem Fall, dass die Ist- und die Soll-Konfiguration übereinstimmen, erfolgen keine Aktionen erfolgen und wobei dem Fall, dass Unterschiede zwischen der Ist- und der Soll-Konfiguration festgestellt werden, wird eine Alarmaktion eingeleitet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Alarmfunktion eine Alarmmeldung, die Abschaltung der von der Abweichung betroffenen Steckverbindungen oder die Stilllegung des gesamten Netzwerks ist.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Planungstools eine Soll-Konfiguration des Netzwerks erstellt, wobei vorzugsweise die oben genannten Daten definiert und verknüpft werden

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die erstellte Soll-Konfiguration in die Datenbank, vorzugsweise auf dem netzwerkfähigen Automatisierungsgerät, geladen wird.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Soll-Konfiguration der Automatisierungsgeräte, die im Netzwerk hinterlegt sind, definiert ist über

   i. die Zuweisung der jeweils zugelassenen und gültigen Funktionen und Netzwerkparameter (Netzwerkadressen, Subnetzwerke, Netzwerkvariablen, Freischalten von Versorgungsenergie über die Steckverbindungen, etc.) zu den spezifischen Steckverbindungen bzw. Eingängen des betreffenden netzwerkfähigen Automatisierungsgeräts,

   ii. die Zuweisung der jeweils zugelassenen und gültigen Verbindungen zwischen den Steckverbindungen bzw. Eingängen zweier Automatisierungsgeräte, sowie

   iii. die Zuweisung der für eine spezifische Verbindung zwischen den Steckverbindungen zweier netzwerkfähiger Automatisierungsgeräte zugelassenen Netzwerkkabel zu den spezifischen Steckverbindungen.

iv. die Zuweisung von eindeutigen Identifikatoren zu den Steckverbindern und der Steckverbindungen der Geräte, wobei

v. die Identifikatoren der Steckverbinder in den RFID-Transpondern an den Steckverbinder abgelegt sind, und

vi. die Identifikatoren der Steckverbindungen sich durch die feste (nicht änderbare) Geräteprogrammierung ergeben.

7. Verfahren zur Überwachung der Konfiguration eines Netzwerkes mit Geräten, die mit Steckverbindern und Kabeln miteinander verbunden sind, bei dem eine Soll-Konfiguration eines Netzwerks erstellt und in einer Datenbank eines Rechners des Netzwerkes gespeichert wird und bei dem die Sollkonfiguration unter Verwendung von Informationen, welche durch Auslesen der RFID-Tags gewonnen werden, zumindest einmal oder wiederholt überprüft wird.

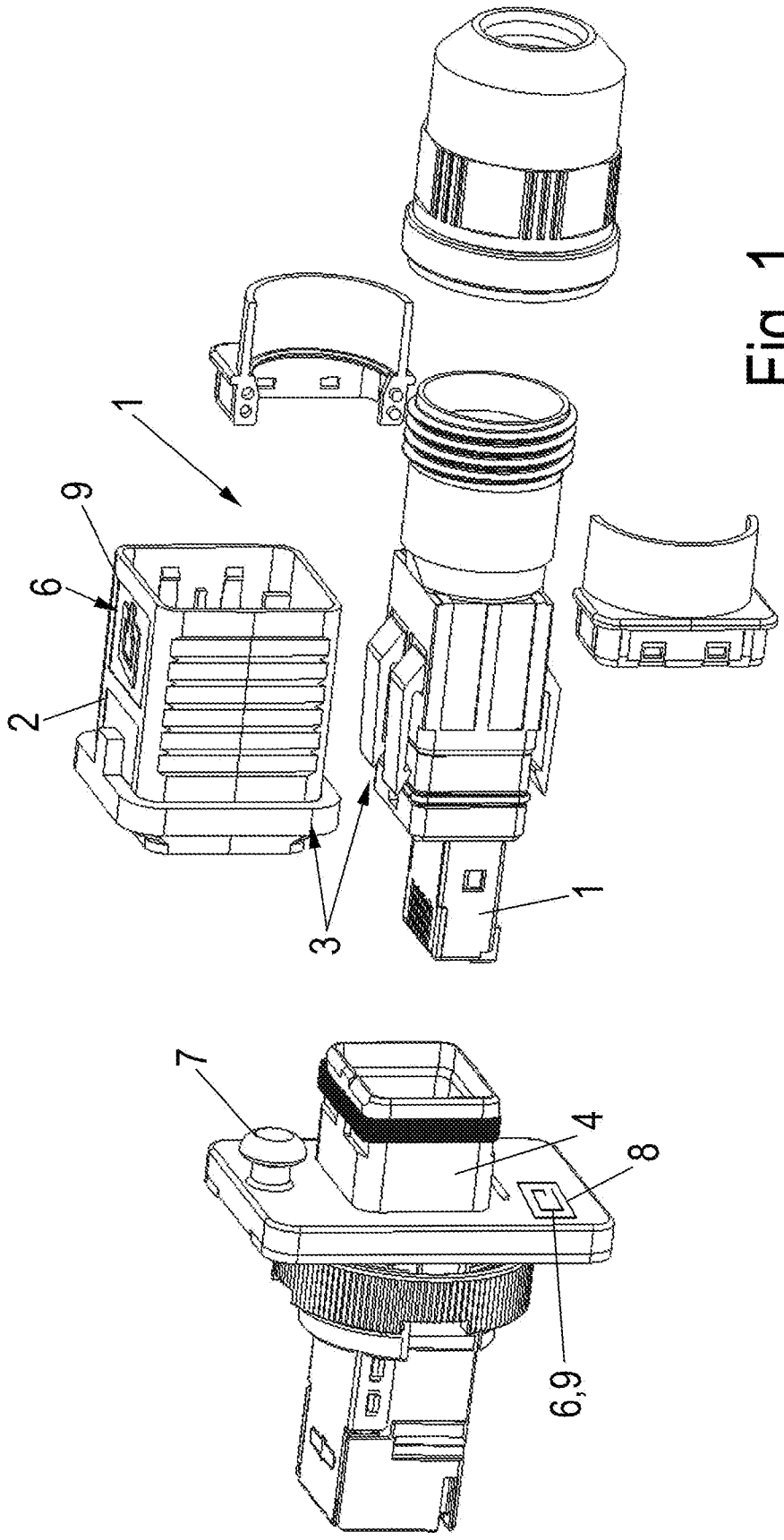



Fig. 1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/062877

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**
INV. H01R13/46 H01R13/641 H01R13/66

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)
H01R

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. |
|---|---|---|
| Y | WO 2008/000656 A1 (WEIDMUELLER INTERFACE [DE]; MICHEL DIRK [DE]; HOEING MICHAEL [DE]; HAN) 3 January 2008 (2008-01-03) cited in the application the whole document | 1-7 |
| Y | DE 42 29 566 A1 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE]) 10 March 1994 (1994-03-10) abstract column 3, line 14 - column 6, line 60 figure 1 | 1,6-7 |

-/--

[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 |
|---|---|
| 21 December 2009 | 04/01/2010 |

| Name and mailing address of the ISA/ | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Kardinal, Ingrid |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/062877

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | DE 197 01 603 A1 (CLA SON LEASING UND HOLDING GM [DE]) 23 July 1998 (1998-07-23)<br>abstract<br>column 3, line 23 - column 7, line 21<br>column 8, lines 32-63<br>column 9, lines 28-49<br>figures 1,2 | 2-7 |
| X | US 6 847 856 B1 (BOHANNON PHILIP L [US])<br>25 January 2005 (2005-01-25)<br>abstract<br>column 1, line 14 - column 2, line 47<br>column 3, line 40 - column 4, line 21<br>figures 1,2 | 7 |
| Y | US 2004/102868 A1 (LINEHAN THOMAS [US] ET AL) 27 May 2004 (2004-05-27)<br>abstract; figure 2 | 3 |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2009/062877

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| WO 2008000656 A1 | 03-01-2008 | DE 102006030077 A1 | 03-01-2008 |
| | | EP 2033274 A1 | 11-03-2009 |
| DE 4229566 A1 | 10-03-1994 | NONE | |
| DE 19701603 A1 | 23-07-1998 | DE 19880053 D2 | 13-04-2000 |
| | | WO 9832249 A2 | 23-07-1998 |
| US 6847856 B1 | 25-01-2005 | NONE | |
| US 2004102868 A1 | 27-05-2004 | AU 2003269945 A1 | 18-06-2004 |
| | | BR 0307038 A | 26-10-2004 |
| | | CA 2472337 A1 | 10-06-2004 |
| | | CN 1623253 A | 01-06-2005 |
| | | EP 1474847 A1 | 10-11-2004 |
| | | JP 2006506797 T | 23-02-2006 |
| | | MX PA04007004 A | 11-10-2004 |
| | | WO 2004049518 A1 | 10-06-2004 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

**Internationales Aktenzeichen**
PCT/EP2009/062877

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**
INV. H01R13/46 H01R13/641 H01R13/66

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
H01R

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. |
|---|---|---|
| Y | WO 2008/000656 A1 (WEIDMUELLER INTERFACE [DE]; MICHEL DIRK [DE]; HOEING MICHAEL [DE]; HAN) 3. Januar 2008 (2008-01-03)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>das ganze Dokument<br>----- | 1-7 |
| Y | DE 42 29 566 A1 (ROSENBERGER HOCHFREQUENZTECH [DE])<br>10. März 1994 (1994-03-10)<br>Zusammenfassung<br>Spalte 3, Zeile 14 - Spalte 6, Zeile 60<br>Abbildung 1<br>-----<br>-/-- | 1,6-7 |

[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 |
|---|---|
| 21. Dezember 2009 | 04/01/2010 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL – 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31–70) 340–2040,<br>Fax: (+31–70) 340–3016 | Kardinal, Ingrid |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/062877

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| Y | DE 197 01 603 A1 (CLA SON LEASING UND HOLDING GM [DE])<br>23. Juli 1998 (1998-07-23)<br>Zusammenfassung<br>Spalte 3, Zeile 23 - Spalte 7, Zeile 21<br>Spalte 8, Zeilen 32-63<br>Spalte 9, Zeilen 28-49<br>Abbildungen 1,2 | 2-7 |
| X | US 6 847 856 B1 (BOHANNON PHILIP L [US])<br>25. Januar 2005 (2005-01-25)<br>Zusammenfassung<br>Spalte 1, Zeile 14 - Spalte 2, Zeile 47<br>Spalte 3, Zeile 40 - Spalte 4, Zeile 21<br>Abbildungen 1,2 | 7 |
| Y | US 2004/102868 A1 (LINEHAN THOMAS [US] ET AL) 27. Mai 2004 (2004-05-27)<br>Zusammenfassung; Abbildung 2 | 3 |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2009/062877

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| WO 2008000656 A1 | 03-01-2008 | DE 102006030077 A1 | 03-01-2008 |
| | | EP 2033274 A1 | 11-03-2009 |
| DE 4229566 A1 | 10-03-1994 | KEINE | |
| DE 19701603 A1 | 23-07-1998 | DE 19880053 D2 | 13-04-2000 |
| | | WO 9832249 A2 | 23-07-1998 |
| US 6847856 B1 | 25-01-2005 | KEINE | |
| US 2004102868 A1 | 27-05-2004 | AU 2003269945 A1 | 18-06-2004 |
| | | BR 0307038 A | 26-10-2004 |
| | | CA 2472337 A1 | 10-06-2004 |
| | | CN 1623253 A | 01-06-2005 |
| | | EP 1474847 A1 | 10-11-2004 |
| | | JP 2006506797 T | 23-02-2006 |
| | | MX PA04007004 A | 11-10-2004 |
| | | WO 2004049518 A1 | 10-06-2004 |