

(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  
17. November 2005 (17.11.2005)

PCT

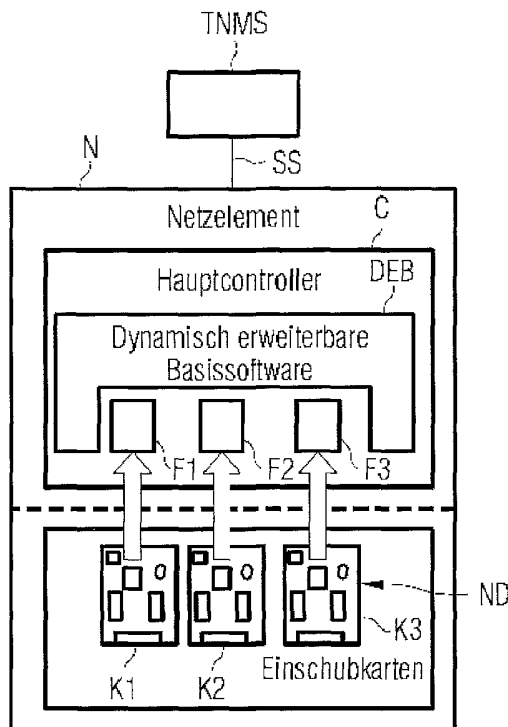
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2005/109194 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G06F 9/445**, (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von G05B 19/04 **US**): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/051643
- (22) Internationales Anmeldedatum: (72) **Erfinder; und**  
14. April 2005 (14.04.2005) (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **BAUMGARTH, Thomas** [DE/DE]; Auweg 4 E, 85375 Neufahrn (DE). **FENDT, Oliver** [DE/DE]; Josef-Schick-Strasse 43, 80689 München (DE). **KEUTNER, Konstantin** [DE/DE]; Brunhildenstr. 11 b, 85579 Neubiberg (DE). **KLEIN, Cornel** [DE/DE]; Auf der Wies 12, 82041 Oberhaching (DE). **WISCHY, Markus** [DE/DE]; Rudolf-Zorn-Str. 4, 81739 München (DE).
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 022 960.0 10. Mai 2004 (10.05.2004) DE

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** EXTENSION OF THE FUNCTIONALITY OF A MODULE SYSTEM BY MEANS OF A CONTROLLER SOFTWARE HAVING A CONTAINER ARCHITECTURE

(54) **Bezeichnung:** ERWEITERUNG DER FUNKTIONALITÄT EINES BAUGRUPPENSYSTEMS UNTER VERWENDUNG EINER EINE CONTAINER-ARCHITEKTUR AUFWEISENDE CONTROLLERSOFTWARE



N..... NETWORK ELEMENT  
C..... MAIN CONTROLLER  
DEB... DYNAMICALLY EXTENDABLE BASIC SOFTWARE  
ND.... INSERTION CARDS

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for extending the functionality of a module system normally consisting of a series of cards that can be inserted together into an insertion rack. Typical examples for such module systems are network elements in the field of telecommunication, and control systems in the field of industrial installations and automation. Such module systems typically have a central controller which ensures the control and management of the individual modules. When a new card is inserted into the module system, i.e. a card which is unknown at the time of the development of the controller software, the software of the central controller must previously be updated. In order to simplify the software supply, the module-specific software components are integrated into the module in a corresponding storage medium, and delivered together with the module. A container architecture, e.g. JMX™, enables the controller software comprising basic services and functionalities common to the modules to be extended, during the running time, by means of module-specific functionalities.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erweiterung der Funktionalität eines Baugruppensystems, das normalerweise aus einer Reihe von Einschubkarten besteht, welche miteinander in ein Einschubrack eingesetzt werden können. Typische Beispiele für solche Baugruppensysteme sind Netzelemente im Telekommunikationsbereich, aber auch Steuerungen im Bereich Industrieanlagen und Automatisierung. Solche Baugruppensysteme verfügen typischerweise über einen zentralen Controller, welcher die Steuerung und die Verwaltung der einzelnen Baugruppen übernimmt. Beim Einschub eines neuen, das heisst zur Entwicklungszeit der Controller-Software unbekanntes

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2005/109194 A1



(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

Kartentyps in das Baugruppensystem, muss daher vorher die Software des zentralen Controllers auf den neuesten Stand gebracht (updated) werden. Zur Vereinfachung der Softwareversorgung werden die baugruppenspezifischen Software-Anteile in ein entsprechendes Speichermedium auf die Baugruppe gepackt und zusammen mit der Baugruppe ausgeliefert. Mit Hilfe einer Container-Architektur, z.B. JMX TM, kann die Controller-Software mit den Basisdiensten und baugruppen-allgemeinen Funktionalitäten zur Laufzeit mit baugruppen-spezifischer Funktionalität erweitert werden.

ERWEITERUNG DER FUNKTIONALITÄT EINES BAUGRUPPENSYSTEMS UNTER VERWENDUNG EINER  
EINE CONTAINER-ARCHITEKTUR AUFWEISENDE CONTROLLERSOFTWARE

- [001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erweiterung der Funktionalität eines Baugruppensystems, das normalerweise aus einer Reihe von Einschubkarten besteht, welche miteinander in ein Einschubrack eingesetzt werden können. Typische Beispiele für solche Baugruppensysteme sind Netzelemente im Telekommunikationsbereich, aber auch Steuerungen im Bereich Industrieanlagen und Automatisierung.
- [002] Solche Baugruppensysteme verfügen typischerweise über einen zentralen Controller, welcher die Steuerung und die Verwaltung der einzelnen Baugruppen übernimmt. Die Software eines solchen zentralen Controllers besteht zum einen aus Anteilen, welche zentrale Funktionen für die Steuerung des Systems übernehmen, wie z.B. eine persistente Ablage von Konfigurationsdaten und eine Implementierung kartenübergreifender Funktionalität, und zum anderen aus Funktionen, welche spezifisch für einzelne Kartentypen sind, wie z. B. die Ansteuerung und Konfiguration der Karten. Darüberhinaus erfolgt im Controller die Kommunikation mit externen Systemen, wie z.B. Steuersystemen.
- [003] Damit ist die Software des zentralen Controllers abhängig von den Eigenschaften der einzelnen Karten. Beim Einschub eines neuen, das heißt zur Entwicklungszeit der Controller-Software unbekanntem, Kartentyps in das Baugruppensystem muß daher vorher die Software des zentralen Controllers auf den neuesten Stand gebracht (updated) werden, typischerweise durch einen Operator mittels Fernwartung, damit diese "neuen" Karten verwendet werden können nachdem sie durch einen Servicetechniker vor Ort gesteckt wurden. Damit einher geht oft auch eine Anpassung der externen Steuerungsschnittstelle des Baugruppensystems, beispielsweise der Steuerungsschnittstelle zum Netzmanagementsystem.
- [004] Die Nachteile dieses Verfahrens sind:
- Ein Upgrade erfordert heute verschiedene Fähigkeiten, muß geplant werden und ist komplex, aufwändig, teuer und risikoreich.
  - Der Upgrade eines Baugruppen-Systems zieht häufig verschiedene weitere Upgrades im Netz, z. B. im übergeordneten Managementsystem und in andere Netzelementen, nach sich, da die Software-Versionen und Schnittstellen der verschiedenen beteiligten Systeme miteinander kompatibel sein müssen.
  - Die Software des zentralen Controllers ist häufig so strukturiert, dass eine

Reihe von Modulen angepasst werden müssen, um einen neuen Kartentyp zu unterstützen. Diese Anpassungen müssen von Hand durchgeführt werden. Die Entwicklung einer neuen Version der Controller-Software ist deshalb langwierig und teuer.

- [005] Hieraus resultiert neben hohen Kosten für den Upgrade insbesondere eine relativ lange Zeit von der Entwicklung einer einzelnen Karte bis zu ihrem produktiven Einsatz im Feld.
- [006] Bei bekannten Baugruppen-Systemen erfordert eine neue Software-Funktionalität den vollständigen Austausch der Controller-Software vor der Nutzung einer neuen Baugruppe.
- [007] Mit dem Upgrade der Controller-Software ist auch häufig eine Änderung weiterer Baugruppen-Systeme sowie externer Systeme, z. B. des Management-Systems, erforderlich.
- [008] Dynamische Konzepte zur Erweiterung der Funktionalität haben bei Baugruppen-Systemen bisher noch nicht Einzug gehalten.
- [009] Aus anderen Bereichen sind einige dynamische Konzepte zur Erweiterung der Funktionalität für sich bekannt:
- [010] Bei Standard-Betriebssystemen im PC Bereich werden üblicherweise, nach Anschluß neuer Hardware, Treiber aus einer lokalen Treiberdatenbank geladen, d.h. es werden also nur vorher bekannte Geräte unterstützt bzw. Treiber für neue Geräten müssen manuell gesucht und installiert werden. Ein Beispiel hierfür ist aus dem Whitepaper "Plug and Play in Windows 2000" bekannt.
- [011] <http://www.microsoft.com/technet/prodtechnol/windows2000pro/evaluate/featfunc/plugplay.mspx>
- [012] Im Zusammenhang mit der **UPnP™**-Technologie (TM: trademark of the UPnP Implementers Corporation) ist das automatische Auffinden von Diensten sowie deren Beschreibung bekannt, aber keine automatische Erweiterung des Controllers mit neuer Software.
- [013] [http://www.upnp.org/download/UPnPDA10\\_20000613.htm](http://www.upnp.org/download/UPnPDA10_20000613.htm)
- [014] [http://www.upnp.org/download/UPNP\\_UnderstandingUPNP.doc](http://www.upnp.org/download/UPNP_UnderstandingUPNP.doc)
- [015] Ferner ist die Tatsache bekannt, das der MLet-Mechanismus von **JMX™** (Java Management Extensions) ein Laden und Installieren von neuen Softwarekomponenten von beliebigen Internet-Quellen erlaubt, was jedoch eine permanente Online-Verbindung mit den Servern erfordert. Eine JMX Specification ist bspw. unter der folgenden Internet-Adresse verfügbar:  
<http://jcp.org/aboutJava/communityprocess/final/jsr003/index3.html>
- [016] Darüberhinaus ist bekannt, dass die **Jini™**-Technologie der Firma Sun Microsystems einen Mechanismus zur Nutzung neuer Softwarekomponenten mit

bekanntem Interface (Protokoll-Transparenz) definiert, aber keinen Mechanismus zur Nutzung und Installation neuer Software mit komplett neuer Funktionalität und Interface. Ein Überblick und eine Beschreibung zu Jini sind unter den folgenden Internet-Adressen verfügbar: [ht](http://developer.java.sun.com/developer/products/jini/arch2_0.html)

[tp://developer.java.sun.com/developer/products/jini/arch2\\_0.html](http://developer.java.sun.com/developer/products/jini/arch2_0.html)

[017] <http://www.sun.com/software/jini/specs/index.html>

[018] Schließlich ist noch aus dem **OSGi™** Whitepaper bzw. der OSGi Specification (Open Services Gateway Initiative) bekannt, dass Software-Komponenten von außen durch einen "Service Integrator" auf ein Gateway geladen und ebenfalls von außen gewartet werden können. Näheres zu OSGi findet sich im Internet unter der Adresse: [http://www.osgi.org/resources/spec\\_overview.asp](http://www.osgi.org/resources/spec_overview.asp)

[019] Die der Erfindung zu Grunde liegende **Aufgabe** besteht nun darin ein Verfahren zur Erweiterung der Funktionalität eines Baugruppensystems sowie ein entsprechendes Baugruppensystem und eine entsprechende Einschubkarte anzugeben, bei dem/der die Erweiterung dynamisch erfolgt und bei dem die oben genannten Nachteile vermieden werden.

[020] Die Aufgabe wird nachfolgend hinsichtlich des Verfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 1, hinsichtlich des Baugruppensystems durch die Merkmale des Anspruchs 6 und hinsichtlich der Einschubkarte durch die Merkmale des Anspruchs 7 erfindungsgemäß gelöst. Die weiteren Ansprüche betreffen bevorzugte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[021] Die Erfindung besteht im Wesentlichen in einem Verfahren zur dynamischen Erweiterung der Funktionalität eines Baugruppensystems, bei dem mit Hilfe einer Container-Architektur, z.B. **JMX™**, die Controller-Software des Baugruppensystems mit den Basisdiensten und baugruppen-allgemeinen Funktionalitäten zur Laufzeit mit baugruppen-spezifischer Funktionalität dadurch erweitert wird, dass erforderlichenfalls die jeweilige noch fehlende baugruppenspezifische Funktionalität aus einem Speichermedium auf der jeweiligen Einschubkarte des Baugruppensystems zum Controller des Baugruppensystems hochgeladen und dort aktiviert wird, wobei die baugruppen-spezifische Funktionalität optional bspw. auch baugruppenübergreifend und auf eine externe Schnittstelle des Controllers einwirken kann. Die Hauptvorteile liegen in niedrigeren Entwicklungskosten, einer schnelleren und einfacheren Inbetriebnahme / Update der Einzelkomponenten und des Gesamtsystems und in einer Erhöhung Gesamtverfügbarkeit des Baugruppensystems und eines entsprechenden Netzes.

[022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Dabei zeigt

[023] Figur 1 eine Darstellung eines Netzwerkelements zur Erläuterung der Erfindung,

[024] Figur 2 eine Darstellung eines mit Hilfe der JMX-Technologie realisierten Bau-

gruppensystems unmittelbar nach dem Einstecken einer neuen Karte zur Erläuterung der Erfindung und

[025] Figur 3 eine Darstellung eines in JMX-Technologie realisierten Baugruppensystems mit einer betriebsbereiten neuen Karte zur Erläuterung der Erfindung.

[026] In **Figur 1** ist zur Erläuterung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein Baugruppensystem in Form eines Netzwerkelements **N** dargestellt, das über eine Schnittstelle **SS** zu einem externen Steuersystem, bspw. eines Netzwerkmanagementsystems, **TNMS** aufweist. Das Netzelement **N** verfügt erfindungsgemäß über einen Hauptcontroller **C** mit einer dynamisch erweiterbaren Basissoftware **DEB** die eine jeweilige Schnittstelle zu baugruppenspezifischen Funktionalitäten **F1...F3** aufweisen. Zu dem Hauptcontroller **C** existieren Schnittstellen zu den Einschubkarten **K1..K3** des Netzelements **N**, die ihrerseits Nutzdaten **ND** empfangen.

[027] Zur Vereinfachung der Softwareversorgung werden die baugruppenspezifischen Software-Anteile in ein entsprechendes Speichermedium auf die Baugruppe gepackt und zusammen mit der Baugruppe ausgeliefert.

[028] Der Servicetechniker steckt die Karte ohne jegliche Software-Konfiguration in das Baugruppensystem.

[029] Der Hauptcontroller **C** erkennt, daß eine neue Baugruppe gesteckt worden ist und initiiert einen Controller-internen Softwareversorgungsprozess. Dieser überprüft, ob die Controller-Software, z. B. die Basissoftware **DEB** und die Funktionalitäten **F1** und **F2**, bereits um die Baugruppen-spezifische Software, z. B. die Funktionalität **F3**, zum Ansteuern der gesteckten Baugruppe, z. B. Karte **K3**, erweitert worden ist, was z.B. dadurch geschehen sein kann, dass eine Baugruppe des gleichen Typs wurde schon einmal gesteckt wurde. Falls die Software, z. B. Funktionalität **F3**, im Controller **C** nicht vorhanden ist, so wird die baugruppenspezifische Software, z. B. Funktionalität **F3**, von dem Speichermedium auf der gesteckten Karte, z. B. Karte **K3**, in den Hauptcontroller **C** geladen, dynamisch in dessen Software-Container installiert und gestartet. Die Controller-Software wird so automatisch um die spezifische Funktionalität der neuen Baugruppe erweitert.

[030] Durch eine Layer-Architektur, die die Software in Baugruppen-spezifische, in Baugruppen-allgemeine und Basisdienst-Funktionalitäten unterteilt, werden die Abhängigkeiten zwischen Baugruppen-Software und Controller-Software entkoppelt. Dabei werden Basisdienst- und Baugruppen-allgemeine Funktionalität nur im Zuge von neuen Versionen der Controller-Software weiterentwickelt.

[031] Unabhängig davon wird für jeden Baugruppentyp die baugruppen-spezifische Funktionalität entwickelt. Mit Hilfe einer Container-Architektur, z.B. JMX™, kann die Controller-Software mit den Basisdiensten und baugruppen-allgemeinen Funktionalitäten zur Laufzeit mit baugruppen-spezifischer Funktionalität erweitert werden.

[032]        **Erfindungsvarianten:**

[033]        Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch mit nahezu beliebigen anderen Programmiersprachen, beispielsweise C# oder C++ realisiert werden.

[034]        Es können auch statt einem einzelnen Controller, z.B. für Redundanzzwecke, mehrere Controller im Baugruppensystem vorhanden sein.

[035]        Durch die erfindungsgemäß in den Controller eingebrachte Software kann prinzipiell auch ein neuer Typ von Kartenschnittstellen in das Baugruppensystem eingebracht werden, da die MBeans das Interface und das Protokoll der Karten vom Kern der Controller-SW kapseln.

[036]        Durch die erfindungsgemäß in den Controller eingebrachte Software kann auch dynamisch die Steuersystem-Schnittstelle **SS** des Controllers erweitert werden, wenn dies für den Betrieb der neuen Karte erforderlich ist.

[037]        Durch die erfindungsgemäß in den Controller eingebrachte Software kann auch neue kartenübergreifende Funktionalität eingebracht werden, die z.B. vom neuen Kartentyp ermöglicht wird.

[038]        **Ausführungsbeispiel mit der Komponententechnologie JMX™**

[039]        **Figur 2** zeigt ein mit Hilfe der Programmiersprache Java und der darauf aufbauenden Technologie JMX™ (Java Management Extensions) realisiertes erfindungsgemäßes modulares Baugruppensystem, wobei hier der Zustand des Systems unmittelbar nach dem Einstecken einer neuen Karte **Kn** dargestellt ist.

[040]        Die Controller-Software **DEB** ist unter Verwendung der Komponententechnologie JMX™ aufgebaut und kann im laufenden Betrieb um neue Funktionen, die in Form von sogenannten Mbeans realisiert sind, erweitert werden.

[041]        Die Karten **K1** und **K2** sind hier bspw. herkömmliche Karten, die vom Controller über entsprechende Controller-MBeans **F1** und **F2** angesteuert werden können und eine jeweils Kartensoftware **KSW1** und **KSW2** enthalten, die mit den jeweiligen Mbeans **F1** und **F2** über jeweilige Kartenschnittstellen **S1** und **S2** verbunden sind. Diese zugehörigen Softwarekomponenten **F1** und **F2** wurden hier bspw. zusammen mit der Controller-SW **DEB** entwickelt und ausgeliefert, sind also bereits vorhanden, wenn die Karten **K1** und **K2** in das Baugruppensystem eingesteckt werden.

[042]        Die Karte **Kn** sei nun eine neue Karte, die zum Zeitpunkt der Entwicklung der Controllersoftware noch nicht bekannt war. Dementsprechend kann der Controller diese Karte auch nicht ohne weiteres verwalten, da er die Kartenschnittstelle nicht versteht.

[043]        Beim erfindungsgemäßen Verfahren ist auf der Karte **Kn** zusätzlich zur eigentlichen Kartensoftware **KSWn** eine Softwarekomponente in Form einer weiteren Controller-MBean **Fn** für die neue Karte **Kn** vorhanden, die für den Betrieb innerhalb des Controllers **DEB** geeignet ist und durch die eine Kartenschnittstelle der neuen Karte **Kn** ansteuerbar ist. Diese wird erfindungsgemäß zum Controller **DEB**

hochgeladen und aktiviert.

[044] **Figur 3** zeigt ein Baugruppensystem wie in Figur 2, wobei hier jedoch die neue Karte **Kn** bereits betriebsbereit ist.

[045] Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird die Karte **Kn** im Gesamtsystem komplett integriert. Die Schnittstelle **S** zwischen der im Controller **C** eingerichteten Controller-MBean **Fn** und der Controller-Software **DEB** ist eine Standard-Container-Schnittstelle, die die Controller-Software generisch verarbeiten und verstehen kann. Dazu nutzt das Ausführungsbeispiel den in Programmiersprache Java™ bzw. in der Technologie JMX™ vorgesehenen Mechanismus der 'Reflection' aus.

[046] Zwischen dem Controller **C** des Baugruppensystems bzw. dessen Controller-MBean **Fn** und der neuen Karte **Kn** bzw. zu deren Kartensoftware **KSWn** wird auf diese Weise eine neue Kartenschnittstelle **Sn** erzeugt.

[047] **Vorteile**

[048] Das Verfahren ermöglicht einem Anwender des Baugruppensystems eine schnellere und einfachere Inbetriebnahme neuer Baugruppen und Softwaremodule bzw. eines erweiterten Baugruppensystems.

[049] Für Kunden ergeben sich hieraus im Einzelnen bspw. folgende Vorteile:

[050] 1.) Neue Baugruppen, insbesondere neue Baugruppentypen, können durch einfaches Stecken in die jeweiligen Baugruppenträger inbetriebgenommen werden, ohne vorher langwierige Planungs- und Vorbereitungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen.

[051] 2.) Anwender des Baugruppensystems können neue Leistungsmerkmale schneller nutzen und ggf. anderen anbieten.

[052] 3.) Eine wesentlich vereinfachte Inbetriebnahme, bewirkt eine erhebliche Reduktion der "Einführungskosten" neuer Baugruppen und neuer Leistungsmerkmale.

[053] 4.) Die Gesamtverfügbarkeit eines entsprechenden Netzes wird deutlich erhöht, da alle Netzknoten, die von einer solchen Erweiterung betroffen sind, während des gesamten, zeitlich stark reduzierten Upgrades weiter von dem Managementsystem überwacht werden können. Ferner können alle Schutzmechanismen (Protections) aktiv bleiben, was wiederum zu einer Reduktion der Ausfallkosten führt.

[054] 5.) Die Häufigkeit von Gesamt-Software-Upgrades kann der Kunde nun selbst bestimmen, da Hardware (Baugruppen) und Software upgrades vollständig voneinander getrennt sind.

[055] Für den Hersteller von Baugruppen, Softwaremodulen bzw. entsprechenden Baugruppensystemen, künftig Hersteller genannt, erwachsen aus dem erfindungsgemäßen Verfahren bspw. folgende Vorteile:

[056] 1.) Der Hersteller kann neue Baugruppen und neue Leistungsmerkmale erheblich



schneller anbieten bzw. auf den Markt bringen.

- [057] 2.) Die Entwicklungskosten für neue Baugruppen und neue Softwaremodule werden stark reduziert, da durch die Realisierung des Verfahrens aufwändige "Gesamt-Software-Releases" nicht mehr so häufig entwickelt und getestet werden müssen. Desweiteren erzwingt dieses Verfahren eine klare Trennung von Verantwortlichkeiten innerhalb der Steuerungssoftware. Dies führt zu einer Reduktion, der mit der Software verbundenen Kosten, da die Software klar strukturiert ist und unerwünschte Seiteneffekte dadurch weitgehend ausgeschlossen werden.
- [058] 3.) Durch die Entkopplung von Hardware- und Softwareentwicklung, entstehen für den Hersteller Folgegeschäfte durch Software-Updates.

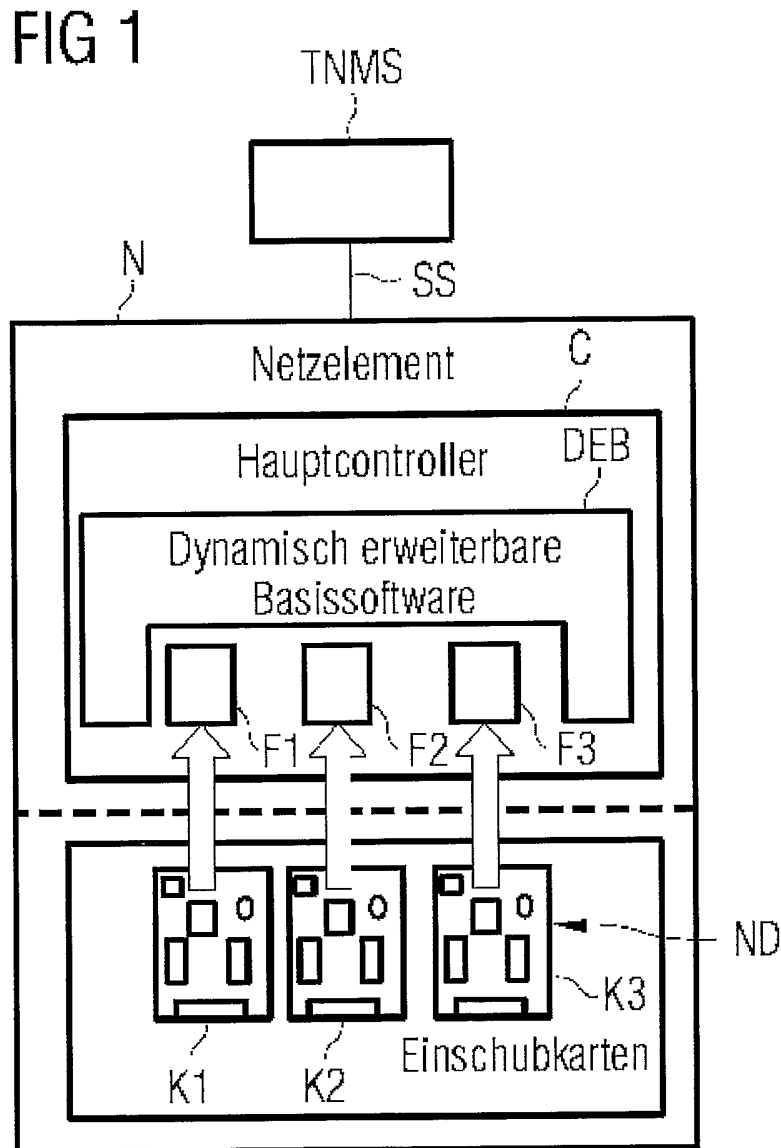
## Ansprüche

- [001] Verfahren zur dynamischen Erweiterung der Funktionalität eines Baugruppensystems, bei dem eine Container-Architektur aufweisende Controller-Software (DEB) mindestens eines Controllers (C) des Baugruppensystems zur Laufzeit dadurch erweitert wird, dass jeweils nach dem Einstecken einer neuen Einschubkarte (Kn) des Baugruppensystems vom Controller geprüft wird, ob sich in einem Speichermedium der neuen Einschubkarte mindestens eine bezüglich des bisherigen Baugruppensystems neue baugruppenübergreifende und/oder baugruppenspezifische Funktionalität befindet, und bei dem, sofern mindestens eine solche Funktionalität im Speichermedium vorliegt, diese mindestens eine neue baugruppenübergreifende und/oder baugruppenspezifische Funktionalität (FnK, Fn) in Form mindestens einer neuen Softwarekomponente vom Speichermedium der neuen Einschubkarte zum Controller des Baugruppensystems hochgeladen und dort aktiviert wird.
- [002] Verfahren nach Anspruch 1, bei dem ein neuer Kartenschnittstellentyp in das bisherige Baugruppensystem eingebracht wird, wobei die neue Softwarekomponente das Interface und das Protokoll der mindestens einen neuen Karte gegenüber dem Kern der Controller-Software kapselt.
- [003] Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, bei dem durch die neue Softwarekomponente dynamisch auch eine Steuersystem-Schnittstelle (SS) des Controllers erweitert wird.
- [004] Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem durch die neue Softwarekomponente nur eine neue kartenübergreifende Funktionalität in das Baugruppensystem eingebracht wird.
- [005] Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die neue baugruppenspezifische Funktionalität nur aus einer neuen Version einer an sich bereits vorhandenen Funktionalität besteht und der Controller bei allen betroffenen Baugruppen eine Ersetzung der bisherigen Version durch die neue Version der Funktionalität durchführt.
- [006] Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Container-Architektur mit Hilfe der JMX-Technologie und die baugruppenspezifischen Funktionalitäten als Mbeans realisiert sind.
- [007] Baugruppensystem mit dynamisch erweiterbarer Funktionalität, bei dem mindestens ein Controller (C) derart vorhanden ist, dass er eine Container-Architektur aufweist und eine Controller-Software (DEB) zur Laufzeit dadurch erweiterbar ist, dass jeweils nach dem Einstecken einer neuen Einschubkarte (Kn) des Baugruppensystems vom Controller geprüft wird, ob sich in einem Spei-

chermedium der neuen Einschubkarte mindestens eine bezüglich des bisherigen Baugruppensystems neue baugruppenspezifische Funktionalität befindet, und bei dem, sofern mindestens eine solche Funktionalität im Speichermedium vorliegt, diese mindestens eine neue baugruppenspezifische Funktionalität (FnK, Fn) in Form mindestens einer neuen Softwarekomponente vom Speichermedium der neuen Einschubkarte zum Controller hochgeladen und dort aktiviert wird.

[008] Einschubkarte (K1...Kn) für ein Baugruppensystem mit dynamisch erweiterbarer Funktionalität, bei der ein Speichermedium derart vorhanden ist, dass jeweils nach dem Einstecken Einschubkarte vom Controller des baugruppensystems prüfbar ist, ob sich im Speichermedium der Einschubkarte mindestens eine bezüglich des bisherigen Baugruppensystems neue baugruppenspezifische Funktionalität befindet, und bei der, sofern mindestens eine solche Funktionalität im Speichermedium vorliegt, diese mindestens eine neue baugruppenspezifische Funktionalität (FnK, Fn) in Form mindestens einer neuen Softwarekomponente vom Speichermedium der Einschubkarte zum Controller hochladbar ist.

[Fig.]



[Fig.]

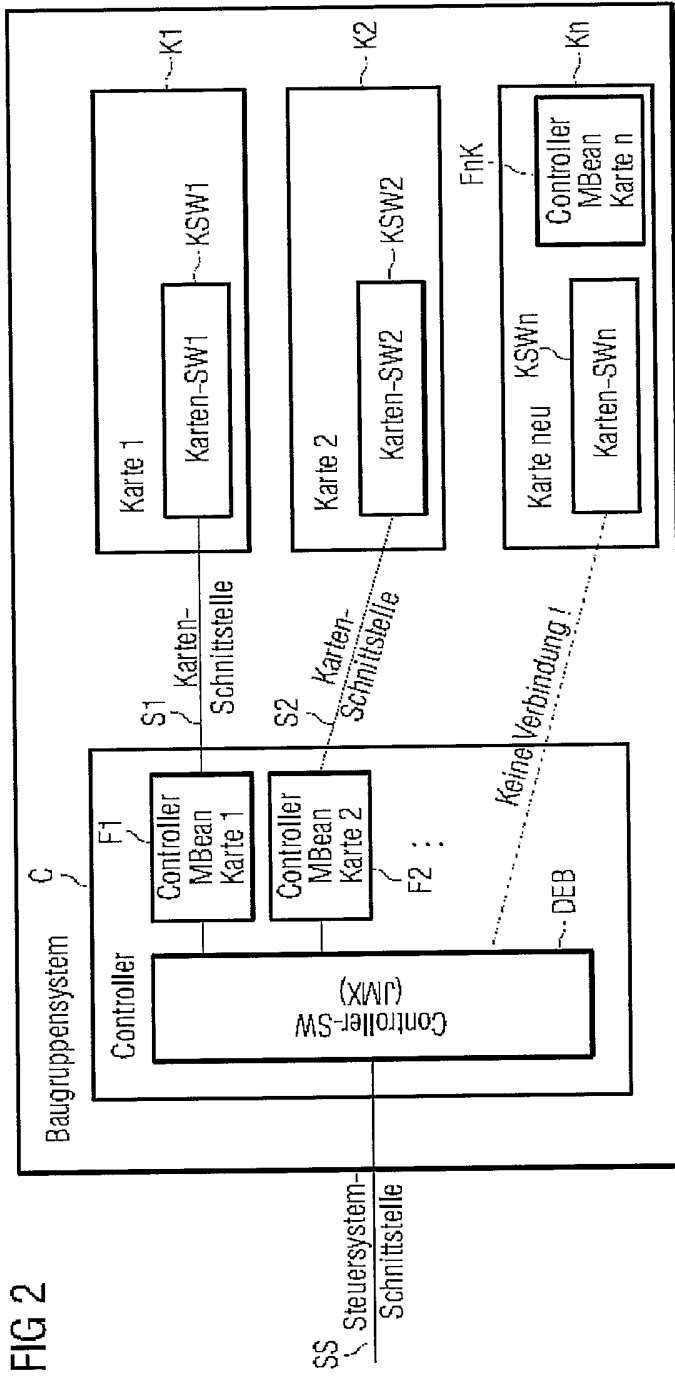


FIG 2

[Fig.]

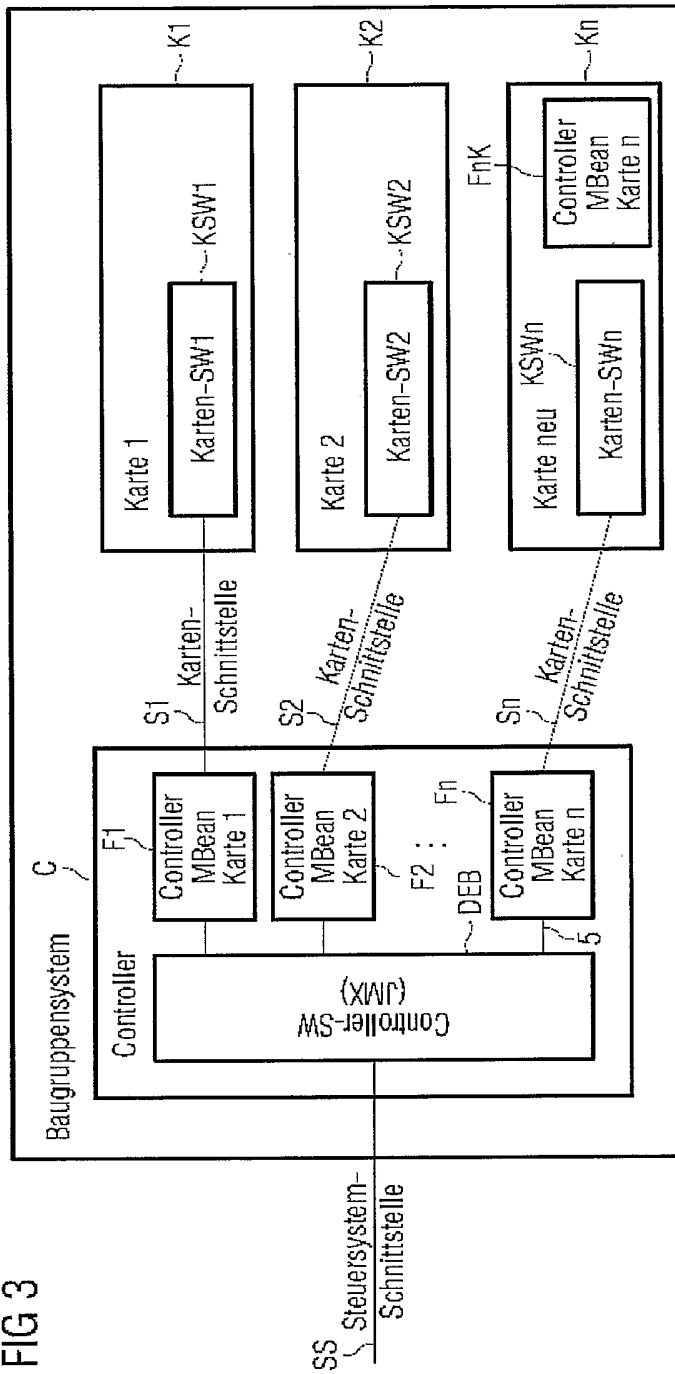


FIG 3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International Application No  
PCT/EP2005/051643

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G06F9/445 G05B19/04

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

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G05B G06F

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, INSPEC, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 987 628 A (SUN MICROSYSTEMS, INC) 22 March 2000 (2000-03-22) paragraph '0045!; figures 10A-10D	1-8
X	HEMPEN U ET AL: "KLEINE REVOLUTION IN DER PROZESSAUTOMATION EIN TREIBERPROGRAMM JE GERAET FUER DAS GESAMTE LEITSYSTEM" ELEKTRONIK, WEKA FACHZEITSCR.-VERLAG, MUNCHEN, DE, vol. 48, no. 21, 19 October 1999 (1999-10-19), pages 66-70,72, XP000906386 ISSN: 0013-5658 page 68, right-hand column - page 70, left-hand column	1-8

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

5 August 2005

Date of mailing of the international search report

17/08/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gerdes, R

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/EP2005/051643

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	ROONEY O: "Using 'container components' for fast track FDT integration" CONTROL ENGINEERING EUROPE CAHNERS EUROPE USA, September 2003 (2003-09), pages 30-32, XP009051868 page 30, right-hand column - page 31, right-hand column -----	1-8
Y	NEUMANN P ET AL: "Field device integration" ETFA 2001. 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING TECHNOLOGIES AND FACTORY AUTOMATION. PROCEEDINGS (CAT. NO.01TH8597) IEEE PISCATAWAY, NJ, USA, vol. 2, 2001, pages 63-68 vol.2, XP002339297 ISBN: 0-7803-7241-7 abstract; figure 4 -----	1-8
A	WO 00/26731 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; GEHRING, HUBERT; KOERZDOERFER, HORST; TALA) 11 May 2000 (2000-05-11) page 5, line 15 - page 5, line 22 page 7, line 16 - line 34 -----	1-8
A	DE 102 08 530 A1 (MOELLER GMBH) 18 September 2003 (2003-09-18) abstract; figure 4 -----	1-8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP2005/051643

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0987628	A	22-03-2000	US 6377860 B1 23-04-2002
			EP 0987628 A2 22-03-2000
			JP 2000122961 A 28-04-2000
WO 0026731	A	11-05-2000	DE 19850469 A1 11-05-2000
			WO 0026731 A1 11-05-2000
			DE 59906702 D1 25-09-2003
			EP 1127299 A1 29-08-2001
			US 2001052041 A1 13-12-2001
DE 10208530	A1	18-09-2003	NONE

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2005/051643

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G06F9/445 G05B19/04

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G05B G06F

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, INSPEC, WPI Data, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 987 628 A (SUN MICROSYSTEMS, INC) 22. März 2000 (2000-03-22) Absatz '0045!; Abbildungen 10A-10D -----	1-8
X	HEMPEN U ET AL: "KLEINE REVOLUTION IN DER PROZESSAUTOMATION EIN TREIBERPROGRAMM JE GERAET FUER DAS GESAMTE LEITSYSTEM" ELEKTRONIK, WEKA FACHZEITSCR.-VERLAG, MUNCHEN, DE, Bd. 48, Nr. 21, 19. Oktober 1999 (1999-10-19), Seiten 66-70,72, XP000906386 ISSN: 0013-5658 Seite 68, rechte Spalte - Seite 70, linke Spalte ----- -/--	1-8

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</li> <li>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</li> <li>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</li> <li>*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)</li> <li>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</li> <li>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>*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</li> <li>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</li> <li>*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</li> <li>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</li> </ul> |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  <b>5. August 2005</b>	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts  <b>17/08/2005</b>
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter  <b>Gerdas, R</b>

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	ROONEY O: "Using 'container components' for fast track FDT integration" CONTROL ENGINEERING EUROPE CAHNSERS EUROPE USA, September 2003 (2003-09), Seiten 30-32, XP009051868 Seite 30, rechte Spalte - Seite 31, rechte Spalte -----	1-8
Y	NEUMANN P ET AL: "Field device integration" ETFA 2001. 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING TECHNOLOGIES AND FACTORY AUTOMATION. PROCEEDINGS (CAT. NO.01TH8597) IEEE PISCATAWAY, NJ, USA, Bd. 2, 2001, Seiten 63-68 vol.2, XP002339297 ISBN: 0-7803-7241-7 Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1-8
A	WO 00/26731 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; GEHRING, HUBERT; KOERZDOERFER, HORST; TALA) 11. Mai 2000 (2000-05-11) Seite 5, Zeile 15 - Seite 5, Zeile 22 Seite 7, Zeile 16 - Zeile 34 -----	1-8
A	DE 102 08 530 A1 (MOELLER GMBH) 18. September 2003 (2003-09-18) Zusammenfassung; Abbildung 4 -----	1-8

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/051643

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0987628	A	22-03-2000	US 6377860 B1	23-04-2002
			EP 0987628 A2	22-03-2000
			JP 2000122961 A	28-04-2000
<hr/>				
WO 0026731	A	11-05-2000	DE 19850469 A1	11-05-2000
			WO 0026731 A1	11-05-2000
			DE 59906702 D1	25-09-2003
			EP 1127299 A1	29-08-2001
			US 2001052041 A1	13-12-2001
<hr/>				
DE 10208530	A1	18-09-2003	KEINE	
<hr/>				