

(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

9. August 2012 (09.08.2012)

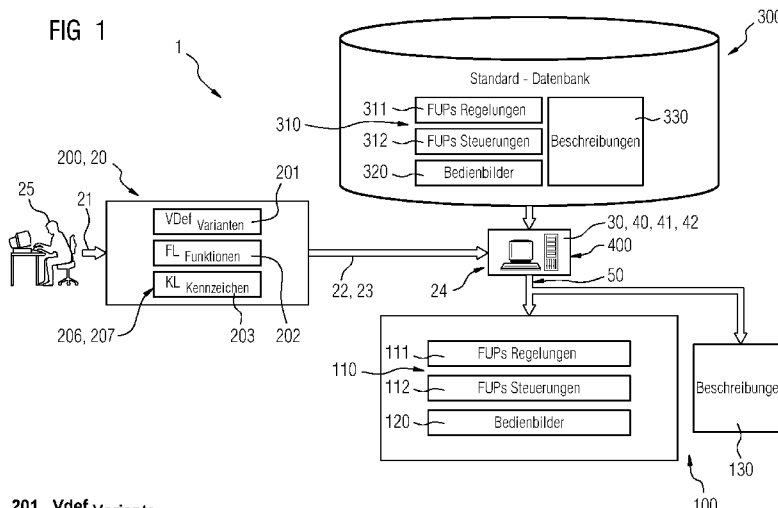


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/104403 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
 G05B 19/042 (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2012/051828
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
 3. Februar 2012 (03.02.2012)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
 11153445.9 4. Februar 2011 (04.02.2011) EP
- (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):** HUMPERT, Hans-Dieter [DE/DE]; Bärenloh 3, 91334 Hemhofen (DE). KLEYER, Dieter [DE/DE]; Am Hasengarten 6, 91074 Herzogenaurach (DE). WENDELBERGER, Klaus [DE/DE]; Brahmstr. 2, 68789 St. Leon-Rot (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, 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:** AUTOMATED PLANNING OF CONTROL EQUIPMENT OF A TECHNICAL SYSTEM

(54) **Bezeichnung :** AUTOMATISIERTE PROJEKTIERUNG EINER LEITTECHNIK EINER TECHNISCHEN ANLAGE



- 201 Vdef Variants
 202 FL Functions
 203 KL Codes
 300 Standard database
 111, 311 Closed-loop control FUPs
 112, 312 Open-loop control FUPs
 120, 320 Operating screens
 130, 330 Descriptions

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing a specific planning document for a technical system, in particular for power plant control equipment to be planned for a power plant, and to a device designed to carry out the method. According to the invention, a specific description (200, 201, 202, 203) of a technical system is created. Using the specific description (200, 201, 202, 203), planning objects are selected from an archive (300) having specified planning objects (310, 311, 312, 320, 330). Then the selected planning objects are adapted to the system using the specific description (200, 201, 202, 203) (specific planning objects), wherein the specific planning document (100) is formed from the adapted or specific planning objects (110, 111, 112, 120, 130).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage für eine zu projektierende Leittechnik einer technischen Anlage, insbesondere

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/104403 A1



für eine zu projektierende Kraftwerksleittechnik eines Kraftwerks, sowie eine zur Durchführung des Verfahrens ausgebildete Vorrichtung. Gemäß der Erfindung wird eine spezifische Beschreibung (200, 201, 202, 203) einer technischen Anlage erzeugt. Unter Verwendung der spezifischen Beschreibung (200, 201, 202, 203) werden Projektierungsobjekte aus einem Archiv (300) mit vorgegebenen Projektierungsobjekten (310, 311, 312, 320, 330) ausgewählt. Anschließend werden die ausgewählten Projektierungsobjekte unter Verwendung der spezifischen Beschreibung (200, 201, 202, 203) an die Anlage angepasst (spezifischen Projektierungsobjekte), wobei aus den angepassten bzw. spezifischen Projektierungsobjekten (110, 111, 112, 120, 130) die spezifische Projektierungsunterlage (100) gebildet wird.

Beschreibung

Automatisierte Projektierung einer Leittechnik einer technischen Anlage

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage für eine zu projektierende Leittechnik einer technischen Anlage, insbesondere für eine zu projektierende Kraftwerksleittechnik eines Kraftwerks, sowie eine zur Durchführung des Verfahrens ausgebildete Vorrichtung.

Unter einer Leittechnik, in diesem Fall einer Prozessleittechnik, einer Anlage bezeichnet man üblicherweise Mittel und Verfahren, die einem Steuern, Regeln und Sichern einer solchen prozess- bzw. verfahrenstechnischen Anlage dienen.

Unter einer Projektierung wird üblicherweise eine Vorbereitung eines Ereignisses, eines Prozesses oder eines realen Konstruktes verstanden. Im Bereich einer Prozesstechnik und Prozessautomatisierung wird der Begriff Projektierung für die Erstellung von technischen (oder anderen) Unterlagen für eine zu projektierende Anlage verwendet.

Gegenstand solcher Projektierungsunterlagen sind sogenannte leittechnische Funktionen, wie beispielsweise:

- Funktionspläne von Steuerungen und Regelungen (Steuerungsfunktionsplan, Regelungsfunktionsplan), in denen dargestellt ist, welche Messgrößen bei einer Anlage verwendet und wie diese algorithmisch verarbeitet werden, um zu ermitteln, wie Antriebe, Ventile, Klappen, Motoren, o. ä. der Anlage zu verfahren sind;
- Bedienbilder, über die ein Anlagenfahrer Informationen über einen aktuellen Zustand einer Anlage erhält, beispielsweise Anzeigen, und über die der Anlagenfahrer Stelleingriffe vornehmen kann, wie Bedienelemente;

- Beschreibungen, in denen Funktionalitäten der Anlage und von Automatisierungsfunktionen der Anlage verbal erläutert sind.

5 Eine solche Projektierungsunterlage selbst ist wiederum aus meist mehreren, miteinander in Zusammenhang stehenden bzw. verknüpften Elementen aufgebaut, welche im Folgenden als sogenannte Projektierungsobjekte bezeichnet werden sollen.

10 Beispielsweise kann ein solches Projektierungsobjekt ein (Funktions-)Baustein (mit/ohne Verknüpfungen, insbesondere Verbindungen, zu anderen Bausteinen) eines Funktionsplans oder eine Verknüpfung selbst in einem Funktionsplan, ein gra-
15 fisches Element eines Bedienbildes bzw. eines Bedieninter-
faces oder ein Textbaustein einer Beschreibung sein.

Eine Projektierung von höherwertigen leittechnischen Funktionen in der Prozessautomatisierung ist grundsätzlich sehr aufwändig und fehleranfällig.

20

Eine effiziente Methode, einen Aufwand bei der Projektierung bzw. zur Erstellung solcher Projektierungsunterlagen zu senken und eine Qualität zu verbessern, ist eine Standardisierung.

25

Im Rahmen einer Standardisierung bzw. der Verwendung von Standards ist es auch bekannt, solche Standards entsprechend abzulegen bzw. abzuspeichern, beispielsweise in Bibliotheken, Archiven, Datenbanken o. ä, - was auch in verschiedener Form,
30 wie auf Papier oder elektronisch möglich ist - wo sie einem Benutzer, beispielsweise einem Projekteur, über einen Zugriff zur Verfügung stehen.

Eine wiederholte Verwendung eines Standards bei der Projektierung bzw. für eine Projektierungsunterlage, wie für einen
35 Funktionsplan, ein Bedienbild bzw. eine Beschreibung, stellt sicher, dass

- zum einen der entsprechende Projektierungsaufwand deutlich reduziert wird, da auf eine bereits existierende (Standard-)Vorlage zurückgegriffen werden kann,
- und zum anderen die Qualität der Projektierung deutlich erhöht wird, da auf (Standard-)Unterlagen zurückgegriffen wird, die sich in mehreren Projekten bereits bewährt haben.

Verfahrenstechnische Anlagen unterscheiden sich jedoch in ihrem spezifischen verfahrenstechnischen und/oder konstruktiven Aufbau (Auslegung der Anlagen auf unterschiedliche Arbeitspunkte und Betriebsweisen, andere Hersteller für einzelne Anlagenkomponenten o. ä.). Außerdem werden kundenseitig spezifische, unterschiedliche Anforderungen an die jeweilige Anlage gestellt.

Dieses erfordert, dass

- entweder definierte Standards immer wieder auf die jeweiligen spezifischen Anforderungen eines bestimmten Projektes, d. h. eine zu projektierende Anlage, anzupassen sind oder
- für jeden Standard verschiedene Varianten zur erstellen sind, mit denen dann zumindest zum größten Teil projektspezifische Anforderungen einer Anlage direkt erfüllt werden können.

Eine händische Anpassung eines Standards an die jeweiligen projektspezifischen Anforderungen ist immer noch mit einem erheblichen Aufwand und einer entsprechenden Fehleranfälligkeit verbunden.

Außerdem muss der Projektteur ein exzellentes technologisches und leittechnisches Know-how haben, um die projektspezifischen Änderungen korrekt vornehmen zu können.

Demgegenüber besteht bei der Verwendung verschiedener Varianten für jeden Standard eine Problematik in einer Beherrschung

einer Variantenvielfalt. Erzeugte man für jede mögliche Variante, die durch den projektspezifischen, verfahrenstechnischen Aufbau der jeweiligen Anlage sowie die jeweiligen spezifische Kundenanforderung bestimmt wird, einen eigenen Standard, hat dies geradezu eine Inflation von Standards zur Folge. Dieses führt zu weiteren Nachteilen wie:

- Bei der projektspezifischen Projektierung muss sich der Projektteur aus einer Vielzahl von Standards die korrekte Variante heraussuchen. Dieser Vorgang ist bereits wieder mit einem erheblichen Aufwand und Fehlerwahrscheinlichkeit verbunden.
- Der Projektteur muss sich außerdem als Experte sehr gut unter „seinen“ Standards auskennen, d. h. er muss sich gut in der Bibliothek, dem Archiv oder der Datenbank der Standards auskennen.
- Auch können ihm bei der projektspezifischen Auswahl der Standards Fehler unterlaufen.
- Eine Vielzahl von Standards verhindert, dass eine kontinuierliche Wartung und Pflege der Standards bzw. der Bibliothek, des Archivs oder der Datenbank stattfinden kann.
- Standardbibliotheken, -archive oder -datenbanken, in denen nicht der aktuelle Stand der Erkenntnis abgelegt ist, bzw. Standards, die nicht den aktuellen Stand der Erkenntnis widerspiegeln und die sogar häufig Fehler aufweisen oder die untereinander nicht zueinander passen, werden von den Projektteuren jedoch zurecht abgelehnt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, mit welchen eine Projektierung einer technischen Anlage, insbesondere eine Erstellung einer Projektierungsunterlage für eine Leittechnik einer technischen Anlage, mit geringem Aufwand und geringer Fehleranfälligkeit durchführbar ist. Ferner liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, oben genannte Nachteile im Stand der Technik zu verbessern.

Die Aufgabe wird durch das Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage für eine zu projektierende Leittechnik einer technischen Anlage, insbesondere für eine zu projektierende Kraftwerksleittechnik eines Kraftwerks, sowie durch die Vorrichtung zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage für eine zu projektierende Leittechnik einer technischen Anlage mit den Merkmalen gemäß dem jeweiligen unabhängigen Patentanspruch gelöst.

10

Bei dem Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage für eine zu projektierende Leittechnik einer technischen Anlage wird eine spezifische Beschreibung einer technischen Anlage erzeugt. Unter Verwendung der spezifischen Beschreibung für die Anlage werden Projektierungsobjekte aus einem Archiv mit vorgegebenen Projektierungsobjekten ausgewählt. Anschließend werden die ausgewählten Projektierungsobjekte unter Verwendung der spezifischen Beschreibung an die Anlage angepasst (spezifischen Projektierungsobjekte), wobei aus den angepassten bzw. spezifischen Projektierungsobjekten die spezifische Projektierungsunterlage gebildet wird.

15

Unter spezifisch oder auch projektspezifisch sei hierbei zu verstehen, dass ein derart deklarerter bzw. bezeichneter Gegenstand für die Anlage, deren Leittechnik im Projekt zu projektieren ist, charakteristisch ist.

20

Die Beschreibung der Anlage, für die die Leittechnik zu projektieren ist, beinhaltet eine oder mehrere Informationen zu dieser Anlage. Anders ausgedrückt, über die - spezifische - Beschreibung wird eine Konfiguration einer - bestimmten - Anlage bestimmt.

25

Eine solche Information bzw. Beschreibung kann beispielsweise eine Anforderung bzw. Anforderungsangabe an die Anlage, eine Randbedingung für die Anlage, eine Funktion der Anlage, ein technischer Aufbau der Anlage, eine technische Komponente der

30

35

Anlage, Bezeichnungen von Komponenten der Anlage oder ähnliche Charakteristika zu der technischen Anlage sein.

Die Erzeugung der spezifischen Beschreibung kann dabei aus
5 unmittelbaren oder mittelbaren Benutzereingaben generiert
werden, beispielsweise durch direkte Angabe von Information,
durch Beantwortung von ja/nein-Fragen, durch multiple-choice-
Angaben eines Benutzers oder durch Eingabe analoger Zahlen-
werte.

10

Auch ein Einlesen von Information, insbesondere ein automati-
siertes Einlesen von Information über eine Schnittstelle kann
eine solche Erzeugung sein. Auch umfasst ein Erzeugen ein Zu-
rückgreifen auf eine bereits vorhandene Information, insbe-
15 sondere eine zentral oder auch dezentral gespeicherte Infor-
mation.

20

Die erzeugte spezifische Beschreibung der Anlage kann dabei
unter Verwendung bzw. in Form einer (Erfassungs-)Liste, bei-
spielsweise einer (Varianten-)Definitions- und/oder einer
Funktionsliste generiert werden bzw. vorliegen.

25

Über eine solche Varianten-Definitionsliste können bzw. kann
beispielsweise der spezifische Aufbau einer verfahrenstechni-
schen Anlage (z. B. Kesseltyp der Kraftwerksanlage, Anzahl
von Aggregaten o. ä.) und/oder zu erfüllende kundenspezifi-
sche Anforderungen (z. B. Kunde des VGB-Marktes) definiert
sein.

30

Über eine solche Funktionsliste kann, beispielsweise mittels
einer Kennzeichnung bzw. eines Kennzeichens, die zu erzeugen-
de spezifische Projektierungsunterlage bzw. ein Projektie-
rungsobjekt - eindeutig - einer verfahrenstechnischen Kompo-
nente der zu projektierenden Anlage, wie einem Aggregat, zu-
35 geordnet werden.

Unter Archiv soll bei der Erfindung ganz allgemein eine Ver-
fügbarkeit vorgegebener Information, in diesem Fall von vor-

gegebenen Projektierungsobjekten, in beliebiger Form und/oder an beliebiger Stelle – oder auch dezentral an beliebigen Stellen – verstanden werden.

- 5 So kann ein solches Archiv beispielsweise eine Bibliothek, eine Datenbank o. ä. sein, wo die zur Verfügung stehende Information in beliebiger Form, beispielsweise auf Papier oder auch elektronisch, zur Verfügung steht.
- 10 In einem solchen Archiv stehen die vorgegebenen Projektierungsobjekte für eine Projektierungsunterlage zur Auswahl unter Verwendung der spezifischen Beschreibung zur Verfügung.

Eine Projektierungsunterlage kann dabei

- 15 - ein Funktionsplan, insbesondere ein Regelungsfunktionsplan (kurz auch nur Regelfunktionsplan), oder ein Steuerungsfunktionsplan einer Komponente, beispielweise eines Antriebs, eines Ventils, einer Klappe, eines Motors o. ä. einer technischen Anlage,
- 20 - ein Bedieninterface (Bedienbild) für eine technische Anlage und/oder
- eine Beschreibung, insbesondere eine textuelle Beschreibung, einer technischen Anlage, insbesondere eine Beschreibung einer Funktionalität einer technischen Anlage,
- 25 sein.

Unter Projektierungsobjekten sind dabei (Bestand-)Teile bzw. Elemente solcher Projektierungsunterlagen zu verstehen.

- 30 So kann beispielsweise ein solches Projektierungsobjekt
- ein (Funktion-)Baustein (mit/ohne Verknüpfungen, insbesondere Verbindungen zu anderen Bausteinen) und/oder ein Objekt eines Funktionsplans,
- eine Verknüpfung bzw. eine Verknüpfungslinie und/eine
- 35 (Teil-)Struktur in einem Funktionsplan und/oder zwischen (Funktions-)Bausteinen,
- ein grafisches Element eines Bedienbildes bzw. Bedieninterfaces oder

- ein Textbaustein einer Beschreibung sein.

Die im Archiv vorgegebenen Projektierungsobjekte sind jeweils für eine Vielzahl („Maximalvariante“) der Funktionalitäten von technischen Anlagen – für die Leittechniken zu projektieren sind – vorgegeben. Dieses kann bevorzugt derart realisiert sein, dass optionale (Funktion-)Bausteine und/oder Objekte eines Funktionsplans, optionale Verknüpfungen und/oder Strukturen/Teilstrukturen in einem Funktionsplan, optionale grafische Elemente eines Bedienbildes und/oder optionale Textbausteine einer Beschreibung vorgegeben sind.

Auch kann ein solches vorgegebenes Projektierungsobjekt mit einer Logik, insbesondere mit einer Binärlogik, und/oder Regel verknüpft sein. Insbesondere kann jedes vorgegebene Projektierungsobjekt, das in Abhängigkeit einer projektspezifischen Variante vorhanden ist oder nicht, jeweils mit einer Binärlogik oder Regel verknüpft sein.

Auch kann ein solches Projektierungsobjekt einen Parameter aufweisen, welcher sich in Abhängigkeit einer Variante verändern kann. Insbesondere kann ein solcher variantenspezifischer Parameter mit einer entsprechenden binären oder analogen Variablen verknüpft sein.

Weiter kann vorgesehen sein, dass diese Logiken, Regeln und/oder Variablen miteinander verknüpft sind. Auch können Regeln formuliert werden, welche diese Logiken, Regeln und/oder Variablen miteinander verknüpfen.

Mittels dieser Verknüpfungen kann insbesondere die Auswahl und/oder die Anpassung der Projektierungsobjekte durchgeführt werden. Bevorzugt kann dieses dadurch realisiert sein, dass Optionen von optionalen (Funktion-)Bausteinen und/oder Objekten eines Funktionsplans, Optionen von optionalen Verknüpfungen und/oder Strukturen/Teilstrukturen in einem Funktionsplan, Optionen von optionalen grafischen Elementen eines Bedienbildes und/oder Optionen von optionalen Textbausteinen

gewählt werden. Beispielsweise kann dies unter Verwendung von Schaltern - mit entsprechender Schalterstellung - realisiert sein.

5 Anschaulich gesehen, stellt damit dieses erfindungsgemäße Archiv eine Standard-Datenbank dar, in der für jede Projektierungsunterlage ein entsprechender Standard in einer für eine Vielzahl von technischen Anlagen - für die Leittechniken zu projektieren sind - geltenden Ausgestaltung („Maximalstandard“, „Maximalvariante“) vorgegeben ist. D. h., die Projektierungsobjekte der Projektierungsunterlagen stehen in dieser Maximal-Datenbank in einer Maximalvariante - zur Auswahl und Anpassung/Spezifizierung - zur Verfügung.

15 Bei der Auswahl der Projektierungsobjekte aus dem Archiv kann zunächst die spezifische Beschreibung ausgewertet werden, wodurch definiert wird, welcher Standard in welcher Variante im Projekt benötigt wird.

20 Insbesondere über die Erfassungslisten, beispielsweise über die Varianten-Definitionsliste, kann für die Projektierungsunterlagen, d. h. für Funktionspläne, Bedienbilder und Beschreibungen, definiert sein, welche Variante eines bestimmten Standards im Projekt benötigt wird. Entsprechend dieser Definition können dann die für die spezifische Projektierung benötigten Projektierungsobjekte aus dem Archiv ausgewählt werden.

30 Bei der Anpassung der ausgewählten Projektierungsobjekte können die spezifische Beschreibung, die Logiken, insbesondere die Binärlogiken, und/oder die Regeln der bzw. „hinter“ den Projektierungsobjekten weiter ausgewertet werden.

35 Ausgehend davon kann dann die Anpassung (Spezifizierung) der Projektierungsobjekte (spezifische Projektierungsobjekte) insbesondere erfolgen durch

- Löschen, Ausblenden und/oder Anzeigen von Strukturen bzw. Strukturelementen und/oder Teilstrukturen und/oder

Verbindungen in Funktionsplänen, Bedienbildern oder Beschreibungen

- Löschen, Anzeigen und/oder Ausblenden von Teilen bzw. (Teil-)Objekten von Funktionsplänen, Bedienbildern oder Beschreibungen, die spezifisch nicht benötigt bzw. benötigt werden,
- Erstellen von spezifischen Verbindungen bzw. Verknüpfungen in Funktionsplänen, Bedienbildern oder Beschreibungen
- 10 - (Neu-)Verschalten oder Umlegen von Schaltern in Funktionsplänen,
- (Um-)Platzieren spezifischer Projektierungsobjekte
- Setzen von Parameter auf bestimmte Werte.

15 Die Logik bei der Anpassung, beispielsweise zum Umlegen von Schaltern bzw. zum Ein- und Ausblenden von Objekten, kann dabei als logische Verknüpfung von einer oder mehreren Regeln in der spezifischen Beschreibung aufgebaut sein (z. B. Schalter umlegen, falls Regel x AND NOT Regel y OR Regel z =

20 TRUE). Es ist ebenso möglich, dass Umschaltkriterien aus in der spezifischen Beschreibung angegebenen Zahlenwerten dortiger Variablen abgeleitet werden (z. B. Regel x = 2, Regel y > 3 o. ä.).

25 Auch ist es vorstellbar, neue Strukturen bzw. Strukturelemente und/oder Teilstrukturen, neue Objekte, die spezifisch benötigt werden, neue Verbindungen bzw. Verknüpfungen, neue Schalter oder Schalterverbindungen zu generieren – und diese in die spezifische Projektierungsunterlage mit einfließen zu

30 lassen. Auch könnten diese „Neuschöpfungen“ dann – wieder in Maximalvariante – in das Archiv mit eingepflegt werden. Anders ausgedrückt, neue Varianten von Standards können erzeugt und in der Datenbank abgelegt werden.

35 Vereinfacht und anschaulich ausgedrückt werden somit bei der Erfindung aus Standards, in denen Maximalvarianten bestimmter Funktionen abgelegt sind, unter Verwendung einfacher (projekt-)spezifischer Angaben automatisch projektspezifische

Projektierungsunterlagen "zusammengebaut". Diese (projekt-) spezifischen Angaben können mittels - von dem Projekteur auszufüllenden - Erfassungslisten erhoben werden und definieren, welcher Standard in welcher Variante im Projekt - zum „Zusammenbau“ - benötigt wird.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage weist dieses Archiv mit - den dort verfügbaren - vorgegebenen Projektierungsobjekten für eine Projektierungsunterlage sowie die spezifische Beschreibung der zu projektierenden technischen Anlage auf.

Weiter weist die Vorrichtung ein Datenverarbeitungsmittel, insbesondere eine programmierte Recheneinheit - auch im Folgenden beispielhaft als Generator bezeichnet - auf, welches derart eingerichtet ist, dass

- unter Verwendung der spezifischen Beschreibung Projektierungsobjekte aus dem Archiv mit den vorgegebenen Projektierungsobjekten auswählbar sind und
- die ausgewählten Projektierungsobjekte unter Verwendung der spezifischen Beschreibung an die zu projektierende Anlage anpassbar sind (spezifische Projektierungsobjekte), wobei aus den angepassten bzw. spezifischen Projektierungsobjekten die spezifische Projektierungsunterlage bildbar ist.

Die Vorrichtung ist insbesondere geeignet zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens oder einer dessen nachfolgend erläuterten Weiterbildungen.

Die Erfindung erweist sich in zahlreicher Hinsicht erheblich vorteilhaft.

So kann durch die Erfindung auf Grund der automatisierten Vorgehensweise eine erhebliche Kostenreduktion in der Projektierung erreicht werden.

Insbesondere die vereinfachte und automatische Generierung der spezifischen Beschreibung, beispielsweise durch Beantwortung einfacher Fragen in Projektierungslisten durch den Projekteur, spart Zeit und Kosten.

5

Die projektspezifische Anpassung der Projektierungsunterlagen erfolgt automatisch „auf Knopfdruck“, ohne dass der Projekteur sich selbst als Experte mit Details der Projektierungsobjekte im Archiv auseinandersetzen muss. Hier bietet darüber hinaus die Verknüpfung der Regeln mit den Projektierungsobjekten die Möglichkeit schon vordefinierte Strukturen zu schaffen.

Für die Projektierungsobjekte gibt es jeweils nur eine einzige „Maximalvariante“ im Archiv. Die Wartung und Pflege des Archivs bzw. der Projektierungsobjekte wird dadurch erheblich vereinfacht.

Die Qualität der Projektierung wird deutlich erhöht, da die projektspezifischen Projektierungsunterlagen aus immer denselben Projektierungsobjekten erzeugt werden, die dann in einer Vielzahl von Anlagen bereits erprobt wurden und sich bewährt haben.

Projektierungsobjekte, die projektspezifisch nicht benötigt werden, treten in der (projekt-)spezifischen Projektierungsunterlage nicht auf und belasten daher auch nicht Ressourcen des Leitsystems.

Die spezifische Projektierungsunterlage enthält letztlich nur die Projektierungsobjekte (in spezifischer Verknüpfung), die im spezifischen Projekt auch benötigt werden und bleibt daher übersichtlich und gut hantierbar.

Bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich auch aus den abhängigen Ansprüchen.

Die beschriebenen Weiterbildungen beziehen sich sowohl auf das Verfahren als auch auf die Vorrichtung.

Die Erfindung und die beschriebenen Weiterbildungen können sowohl in Software als auch in Hardware, beispielsweise unter Verwendung einer speziellen elektrischen Schaltung, realisiert werden.

Ferner ist eine Realisierung der Erfindung oder einer beschriebenen Weiterbildung möglich durch ein computerlesbares Speichermedium, auf welchem ein Computerprogramm gespeichert ist, welches die Erfindung oder die Weiterbildung ausführt.

Auch können die Erfindung und/oder jede beschriebene Weiterbildung durch ein Computerprogrammerzeugnis realisiert sein, welches ein Speichermedium aufweist, auf welchem ein Computerprogramm gespeichert ist, welches die Erfindung und/oder die Weiterbildung ausführt.

In einer bevorzugten Weiterbildung wird eine Varianten-Definitionsliste erstellt, in der ein Projekteur insbesondere angibt, welcher spezifische Aufbau einer verfahrenstechnischen Anlage - für die eine Leittechnik zu projektieren ist - (z. B. Kesseltyp der Kraftwerksanlage, Anzahl von Aggregaten o. ä.) vorliegt und/oder welche kundenspezifischen Anforderungen zu erfüllen sind (z. B. Kunde des VGB-Marktes).

In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung wird eine Funktionsliste erstellt, in der ein Projekteur ein Projektierungsobjekt eindeutig, beispielsweise mittels eines Kennzeichens, einem verfahrenstechnischen Aggregat zuordnet. Beispielsweise kann ein Funktionsplan für einen Regelantrieb über ein Kennzeichen eindeutig einem bestimmten Ventil der Anlage zugeordnet werden. Oder ein erforderlicher Messwert wird eindeutig einer bestimmten Messstelle zugeordnet.

Es kann weiter bevorzugt vorgesehen sein, dass die Eingabe in die Varianten-Definitionsliste und/oder Funktionsliste durch Beantwortung von ja/nein-Fragen und/oder Eingabe analoger Zahlenwerte (z. B. bei Abfrage der Anzahl von Aggregaten) erfolgt.

Bevorzugt kann dann weiter vorgesehen sein, dass die Varianten-Definitionsliste und/oder die Funktionsliste mittels des Datenverarbeitungsmittels eingelesen werden bzw. wird.

5

In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung kann vorgesehen sein, die spezifische Beschreibung, insbesondere die Erfassungsliste bzw. die Erfassungslisten, unter Verwendung von Regeln auszuwerten, wodurch die auszuwählenden Projektierungsobjekte bestimmbar sind (Auswahl des benötigten Standards bzw. der benötigten Standardvariante) und/oder die Anpassung der ausgewählten Projektierungsobjekte (Spezifizierung) an die zu projektierende Anlage durchführbar ist.

10

15 In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, die Erzeugung der spezifischen Projektierungsunterlage mit einem Kennzeichnungssystem zu verbinden bzw. zu erweitern.

Hier kann für bei der Projektierung vorgesehene Objekte, beispielsweise für Messungen, Antriebe, Messgeber, Logiken, Ventile, Schalter u. ä., insbesondere für alle Eingangs- und/oder Ausgangsgrößen der Projektierungsobjekte, jeweils eine Bezeichnung bzw. Dummykennzeichnung bzw. ein Dummykennzeichen vergeben werden.

20
25

Bei der Auswahl und/oder der Anpassung können dann die Dummykennzeichen der ausgewählten Objekte ermittelt und durch deren - falls angegeben bzw. vorhanden, beispielsweise aus der spezifischen Beschreibung - spezifische Kennzeichen ersetzt werden.

30

Dies kann vereinfacht derart realisiert werden, dass eine Liste (Kennzeichenliste) mit allen für die bzw. bei der spezifischen Projektierung verwendeten Dummykennzeichen erzeugt wird und dort diese durch die - falls angegeben - spezifischen Kennzeichen ersetzt werden.

35

Dies hat den Vorteil, dass eine spezifische Kennzeichnung nur einmal erfolgen muss und sich diese dann bei Ersetzung des in der Regel mehrmals in der spezifischen Projektierungsunterlage auftretenden Dummykennzeichens mit dem jeweiligen spezifischen Kennzeichen automatisch in die spezifische Projektierungsunterlage fortpflanzt bzw. dorthin „gemeldet“ wird.

Treten bei der spezifischen Projektierungsunterlage bzw. bei dortigen Objekten noch – nicht spezifizierte – Dummykennzeichen auf, können diese auch durch spätere einmalige Angabe benutzerseitig „nachgepflegt“ werden – und pflanzen sich wie beschrieben automatisch über deren Ersetzung in der Projektierungsunterlage fort bzw. werden dorthin rückgemeldet.

Weiterhin ist bevorzugt vorgesehen, dass die erzeugte Projektierungsunterlage für die zu projektierende Leittechnik der Anlage, insbesondere für die zu projektierende Kraftwerksleittechnik des Kraftwerks, eingesetzt bzw. verwendet wird, und/oder die Anlage, insbesondere das Kraftwerk, unter Verwendung der erzeugten spezifischen Projektierungsunterlage gesteuert, geregelt und/oder überwacht wird.

Hierzu kann insbesondere die spezifische Projektierungsunterlage auf einem Kraftwerksleitrechner implementiert bzw. installiert werden, um dort die Steuerung, Regelung und/oder Überwachung der Anlage bzw. des Kraftwerks auszuführen.

In Figuren ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, welches im Weiteren näher erläutert wird.

Es zeigen

FIG 1 Übersicht eines Systems zu einer automatischen Erzeugung von Projektierungsunterlagen für eine Kraftwerksleittechnik (ART-E),

FIG 2 ART-E bei Anpassung eines Funktionsplans,

FIG 3 eine Anpassung eines Funktionsplans,

FIG 4 eine Anpassung eines Funktionsplans,

5 FIG 5 Übersicht über Verfahrensschritte bei dem System zu einer automatischen Erzeugung von Projektierungsunterlagen für eine Kraftwerksleittechnik (ART-E),

FIG 6 eine (Varianten-)Definitionsliste, VDef und

10

FIG 7 eine Funktionsliste FL.

Ausführungsbeispiel: System zur automatischen Erzeugung von Projektierungsunterlagen mittels Maximalstandards (Advanced Rapid Technology Engineering [ART-E]) (1)

15

FIG 1 zeigt eine Übersicht eines Systems 1 - mit dessen wesentlichen Bestandteilen, Funktionen und (funktionelle) Zusammenhängen - zu einer automatischen Erzeugung von Projektierungsunterlagen für eine Kraftwerksleittechnik.

20

Dieses (Projektierungs-)System 1, im Folgenden kurz als ART-E (Advanced Rapid Technology Engineering) bezeichnet, weist die folgende - zunächst in übersichtlicher Darstellung - beschriebene Struktur bzw. Funktionalität auf:

25

- ART-E umfasst eine Standard-Datenbank 300, in der für jede Projektierungsunterlage (Funktionsplan 310, Bedienbild 320, Beschreibung 330) ein entsprechender Standard 310, 320, 330, 311, 312 abgelegt ist.

30

- Jeder Standard 310, 320, 330, 311, 312 ist dabei als Maximalvariante aufgebaut, d. h. alle möglichen Funktionen, die in verschiedenen (Projektierungs-)Projekten erforderlich sein könnten, werden in diesem einen Standard mit aufgenommen.

35

- Jede Projektierungsunterlage bzw. jeder Standard 310, 320, 330, 311, 312 setzt sich zusammen aus Projektierungsobjekten, welche beispielsweise Bausteine und/oder Verbindungslinien in Funktionsplänen 310, 311, 312, grafische Elemente in Bedienbildern 320 oder Textbausteine in Beschreibungen 330 sind.
5
- Jedes Projektierungsobjekt eines Standards 310, 320, 330, 311, 312, das in Abhängigkeit einer projektspezifischen Variante vorhanden ist oder nicht, wird mit einer entsprechenden Binärlogik verknüpft.
10
- Jeder Parameter eines Projektierungsobjekts bzw. eines Standards, der sich in Abhängigkeit einer projektspezifischen Variante zu verändern hat, wird mit einer entsprechenden binären oder analogen Variablen verknüpft.
15
- Es werden Varianten-Definitionslisten 201 erstellt, in denen ein Projekteur 25 angeben kann, welcher spezifische Aufbau einer zu projektierenden verfahrenstechnischen Anlage (z. B. Kesseltyp der Kraftwerksanlage, Anzahl von Aggregaten o. ä.) vorliegt und welche kundenspezifischen Anforderungen zu erfüllen sind (z. B. Kunde des VGB-Marktes) (Verfahrensschritt 20 in FIG. 1).
20
25
- Die Eingabe in die Varianten-Definitionslisten 201 erfolgt durch Beantwortung von ja/nein-Fragen oder Eingabe analoger Zahlenwerte (z. B. bei Abfrage der Anzahl von Aggregaten) (Schritt 21 in FIG. 1).
30
- Es werden Funktionslisten 202 erstellt, in denen ein Projekteur die zu erstellenden Projektierungsunterlagen eindeutig einem verfahrenstechnischen Aggregat zuordnen kann (z. B. der zu erstellende Funktionsplan für einen Regelantrieb wird über ein Kennzeichen eindeutig einem bestimmten Ventil der Anlage zugeordnet, ein erforderlicher Messwert wird eindeutig einer bestimmten Messstelle zugeordnet o. ä.) 20.
35

- Ein Generator 400 führt automatisch die folgenden Aufgaben durch:
 - 5 > Einlesen der Angaben in der Varianten-Definitionsliste 22,
 - > Einlesen der Angaben in der Funktionsliste 23,
 - > Entsprechende Auswertung der Binärlogiken für die Projektierungsobjekte der Projektierungsunterlagen 24,
 - 10 > Erstellung der projektspezifischen Projektierungsunterlage 100, 110, 120, 130, 111, 112 aus dem Standard unter Berücksichtigung der die einzelnen Projektierungsobjekte betreffenden Binärlogiken (z. B. Löschen der Objekte, die projektspezifisch nicht benötigt werden und korrekte Verbindung und Platzierung der verbleibenden Objekte) 41,
 - 15 > Anpassung der Parameter in der Projektierungsunterlage entsprechend der Angabe in der Varianten-Definitionsliste 42,
 - 20 > Ausgabe der so erstellten projektspezifischen Projektierungsunterlage unter Berücksichtigung der Angaben in der Funktionsliste 50.

Im Folgenden werden die einzelnen Elemente von ARTE näher beschrieben.
25

Standard-Datenbank 300

In der Standard-Datenbank 300 sind Standards 310, 320, 330
30 für die Funktionspläne 311, 312 (Regelungen, Steuerungen) sowie für Bedienbilder 320 und Beschreibungen 330 abgelegt (Standard-Datenbank).

Dabei ist jede Standard-Unterlage eine Maximalvariante dieser
35 Funktion. Im realen Projekt wird dann - z. B. durch Abschalten von optionalen Teilstrukturen - nur ein Teil dieser Maximalvariante zum Einsatz kommen (Anpassung, Spezifizierung).

Ein-/Ausgangssignale 60, 61 in den Standards 310, 320, 330 werden mit Dummy-Kennzeichen 63 belegt. Gleichzeitig werden die einzelnen Standards jedoch derart definiert, dass sie ein in sich geschlossenes System darstellen 62 (FIG 2).

5

Die zwischen den Standards herzustellenden Verbindungen werden bereits in der Standard-Datenbank geschlossen 64, benötigte Signale aus der Messdatenerfassung oder Rückmeldungen der Antriebe werden automatisch generiert, der Funktionsplan
10 ggf. strukturell angepasst (FIG 2).

Die optionalen Teilstrukturen 71 werden in den Standards 310 durch die Verwendung analoger und binärer Schalter 72 definiert. Dadurch ist eine Gesamtdarstellung aller in einem
15 Standard enthaltenen Funktionen möglich.

In einer Beschreibung zu den Standards 310 kann anschaulich angegeben werden, in welchen Fällen ein Schalter 72 in der einen und in welchen Fällen er in der anderen Stellung 73 liegt.

20

Bei der Generierung des projektspezifischen Funktionsplanes 110, 111, 112 wird automatisch die nicht benötigte Teilstruktur 71 inklusive des Schalters 72 selbst gelöscht 74 und die Verbindungen, die dadurch aufgebrochen werden, wieder geschlossen 75 (FIG 3).
25

Parallel dazu ist es auch möglich, Verbindungslinien 80 als einer bestimmten Variante zugehörig zu definieren 81. Wird die entsprechende Variante nicht gewählt, wird die Verbindungslinie 81 automatisch gelöscht 82 (FIG 4).
30

Auch ohne das Vorhandensein eines Schalters 72 wird automatisch ein Baustein 85 gelöscht 86 und die aufgebrochene Verbindung wieder geschlossen 87, wenn er in der gewählten Variante nicht benötigt wird (FIG 4).
35

In äquivalenter Art und Weise werden in den Bedienbildern 320 die grafischen Elemente und in den Beschreibungen 330 einzel-

ne Textabschnitte einer Variante zugeordnet und automatisch gelöscht, wenn die entsprechende Variante nicht gewählt wird.

5 Für die verfahrenstechnischen Teilsysteme der Anlage werden die benötigten Standards wie beschrieben erstellt.

Passend zu diesen Standards muss es Erfassungslisten 90 geben, mit deren Hilfe definiert wird, welche Standards in welcher Variante im Projekt jeweils benötigt werden.

10

Der Aufbau der Erfassungslisten 90 wird im Folgenden beschrieben.

Erfassungslisten 90

15

Mit Hilfe von Erfassungslisten 90 (spezifische Beschreibung 200), die von einem Projekteur 25 auszufüllen sind 21, wird definiert, welcher Standard in welcher Variante im Projekt benötigt wird.

20

(Varianten-)Definitionsliste VDef 201

25 In der VDef 201 ist für die Funktionspläne der Regelungen und Steuerungen, Bedienbilder und die Beschreibungen festgelegt, welche Variante eines bestimmten Standards im Projekt benötigt wird (FIG 6).

Die Angaben in der VDef 201 führen dazu, dass

- 30 - in den Funktionsplänen die in den Standards definierten Schalter 72 entweder umgelegt oder nicht umgelegt werden 73 (vgl. FIG 3),
- in den Funktionsplänen die Verbindungslinien 80 und Bausteine 85, die einer bestimmten Variante zugeordnet sind, entweder gezeigt oder nicht gezeigt werden 82, 86, 35 87 (vgl. FIG 4),
- in den Bedienbildern bestimmte Teilstrukturen gezeigt oder nicht gezeigt werden 74, 75 (vgl. FIG 3),

- bestimmte Teilbeschreibungen ausgegeben oder nicht ausgegeben werden.

Die Logik zum Umlegen von Schaltern 72 bzw. zum Ein- und Ausblenden von Objekten 86 kann dabei als logische Verknüpfung von einer oder mehreren Regeln in der VDef aufgebaut sein, z. B. Schalter umlegen, falls $R1.3 \text{ AND NOT } R2.2 \text{ OR } R2.4 = \text{TRUE}$.

Es ist ebenso möglich, dass Umschaltkriterien aus in der VDef 201 angegebenen Zahlenwerten 204 abgeleitet werden, z. B. $R1.1 = 2$, $R1.2 > 3$ o. ä.

Außerdem sind in der VDef 201 Angaben enthalten, die dazu führen, dass in den Funktionsplänen Parameter auf die angegebenen Werte gesetzt werden, z. B. $P2.1 = 10$.
Funktionsliste, FL 202

In der FL 202 (FIG 7) ist die Zuordnung der Kennzeichen 205 für Bedienbilder, Beschreibungen, Regelkreise, Steuerungen zu den Standards bzw. der in der VDef 201 angegebenen Varianten (Regelsätze) festgelegt.

Für jedes Kennzeichen 205 (Bedienbild, Beschreibung, Regelantrieb, Steuerantrieb) ist dabei festgelegt, welcher Standard benötigt wird. Jedem Kennzeichen 205 ist dabei genau ein Standard zugeordnet und umgekehrt. Außerdem wird auf eine Variante (einen Regelsatz) in der VDef verwiesen, um die benötigte Ausführung dieses Standards festzulegen.

Kennzeichen-Liste, KL 203

Nach dem Generieren bzw. nach der Anpassung/Spezifizierung 40 hat der Funktionsplan 110, die Bedienbilder 120 und die Beschreibungen 130, die aus einem Standard in einer bestimmten Variante erstellt wurden, noch offene Verbindungen.

Alle Dummy-Kennzeichen 63, die "von außen" auf diesen Standard wirken (Messsignale, Signale aus anderen Standards) wurden noch nicht definiert.

5 Hierzu gelten folgende Maßgaben:

- Alle Verbindungen, die in der Standard-Datenbank 300 geschlossen waren, werden im Projekt bzw. in der spezifischen Projektierungsunterlage 110, 120, 130 ebenfalls wieder geschlossen sein, sobald Quell- und Zielplan generiert wurden.
10
- Die Dummy-Kennzeichen 63 werden – soweit durch die Eintragungen in der FL 202 bereits bekannt – durch die projektspezifischen Kennzeichen 205 ersetzt.
- Der Anwender/Projektteur 25 hat die Möglichkeit, sich alle offenen Verbindungen der Funktionspläne 110, Bedienbilder 120 und Beschreibungen 130 anzeigen zu lassen
15 206. Als offen werden hier Verbindungen zu Messungen auftreten. Jedes offene Signal wird dabei nur einmal in der KL 203 geführt.
- Nun kann der Anwender in der KL 203 die fehlenden Kennzeichen 205 eintragen 207.
20

Automatische Generierung, Anpassung/Spezifizierung 40

- 25 Das System 1 zur automatischen Generierung von (spezifischen) Projektierungsunterlagen 100 ist in der Lage, aufbauend auf den in den Erfassungslisten 90 vorhandenen Informationen, die Funktionspläne (Einzelpläne, Bereichs-/ Übersichtspläne, Pläne aus dem Fail Safe-Bereich) 110 und Bedienbilder 120 sowie
30 die Beschreibungen 130 automatisch zu generieren.

Der Generator 400

- ermittelt aus den Informationen in der VDef 201 und FL 202 die benötigten Standards 30,
35
- wählt aus der Standard-Datenbank 300 die korrekten Standards 310, 320, 330 aus 30,
- passt die Standards automatisch an (Erzeugen der projektspezifischen Varianten) 40 und erstellt dabei die

spezifische Projektierungsunterlage 100, d. h. die spezifischen Funktionspläne 110, Bedienbilder 120 und Beschreibungen 130 40,

- erzeugt die KL 203,
- 5 - ersetzt die Dummy-Kennzeichen 63 durch projektspezifische Kennzeichen 205.

Der Generator 400 ist dabei so allgemein aufgebaut, dass der Projektteur der Standards und Erfassungslisten 310, 320, 330, 10 90 Änderungen an den Standards 310, 320, 330 vornehmen kann, ohne dass eine softwaremäßige Anpassung des Generators 400 erforderlich ist.

Insbesondere hat der Standard-Projektteur/-Designer die Möglichkeit, 15

- die interne Struktur der Standards 310, 320, 330 zu ändern,
- neue Varianten von Standards 310, 320, 330 zu erzeugen, d. h. in den Standards 310, 320, 330 zusätzliche Schalter 72 oder Objekte 85, die bestimmten Varianten zugeordnet sind, einzubauen und in Erweiterung der VDef 201 20 zusätzliche Kriterien festzulegen, mit denen diese Schalter 72 umgelegt bzw. die Objekte 85 ein- oder ausgeblendet werden,
- 25 - die VDef 201 durch zusätzliche Varianten (Regelsätze) zu erweitern,
- die Logik zum Umsetzen der Varianten auf die Position der Schalter 72 oder das Ein- und Ausblenden von Objekten 85 zu ändern (z. B. wird vorher ein Schalter in Abhängigkeit der Regel A umgelegt und nachher in Abhängigkeit 30 der Regel A&B),
- zusätzliche Standards 310, 320, 330 zu definieren und die FL 202 entsprechend zu erweitern,
- zusätzliche Eingangssignale 60 in den Standards 310, 35 320, 330 zu verwenden oder bisher verwendete Eingangssignale 60 zu löschen.

Bezugszeichenliste

	1	(Projektierungs-)System, Advanced Rapid Technology Engineering (ART-E)
5		
	10	Verfahrensschritte
	20	Erzeugung spezifische Beschreibung
	21	Benutzereingabe
10	22	Einlesen (Varianten-)Definitionsliste
	23	Einlesen Funktionsliste
	24	Auswertung von Logiken bzw. Binärlogiken
	25	Projektor
15	30	Auswahl Projektierungsobjekte
	40	Anpassung
	41	Erstellung von projektspezifischen Projektierungsunterlagen
20	42	Anpassung von Parametern
	50	Ausgabe von projektspezifischen Projektierungsunterlagen
25	60	Eingangssignal
	61	Ausgangssignal
	62	Geschlossenes System
	63	Kennzeichen, Dummy-Kennzeichen
	64	Schließen von Verbindungen, geschlossene Verbindungen
30		
	71	Optionale Teilstruktur
	72	Schalter, analoger Schalter, binärer Schalter
	73	Schalterstellung
35	74	Löschen einer Teilstruktur
	75	Schließen von Verbindungen

- 80 Verbindung, Verbindungslinie
81 Zuordnung einer Verbindungslinie zu einem Standard
82 (automatisches) Löschen einer Verbindungslinie
85 Baustein, Objekt
5 86 Löschen eines Bausteins
87 Schließen einer Verbindungslinie

90 Erfassungsliste

10 100 spezifische Projektierungsunterlage
110 (spezifischer) Funktionsplan
111 (spezifischer) Funktionsplan Regelung
112 (spezifischer) Funktionsplan Steuerung
120 (spezifisches) Bedienbild
15 130 (spezifische) Beschreibung

200 spezifische Beschreibung der Anlage
201 (Varianten-)Definitionsliste
202 Funktionsliste
20 Kennzeichenliste
204 Zahlenwert
205 Kennzeichen, projektspezifische Kennzeichen
206 Rückmeldung, Anzeigen noch nicht spezifizierter
Kennzeichen
25 207 Eintragen von spezifischen Kennzeichen in eine Kenn-
zeichenliste

300 Archiv, Maximaldatenbank
310 (vorgegebener) Funktionsplan
30 311 (vorgegebener) Funktionsplan Regelung
312 (vorgegebener) Funktionsplan Steuerung
320 (vorgegebenes) Bedienbild
330 (vorgegebene) Beschreibung

35 400 Generator, Recheneinheit, Datenverarbeitungsmittel

Patentansprüche

1. Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage (100) für eine zu projektierende Leittechnik einer technischen Anlage, insbesondere für eine zu projektierende Kraftwerksleittechnik eines Kraftwerks, mit folgenden Schritten:
- Erzeugung einer spezifischen Beschreibung (200) einer technischen Anlage (20),
 - 10 - Auswahl von Projektierungsobjekten aus einem Archiv (300) mit vorgegebenen Projektierungsobjekten (310, 320, 330, 311, 312) unter Verwendung der spezifischen Beschreibung (200) (30),
 - Anpassung der ausgewählten Projektierungsobjekte unter 15 Verwendung der spezifischen Beschreibung (200) an die Anlage, wobei aus den angepassten Projektierungsobjekten (110, 120, 130, 111, 112) die spezifische Projektierungsunterlage (100) gebildet wird (40).
- 20 2. Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage (100) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem die spezifische Beschreibung (200) eine Konfiguration der technischen Anlage, insbesondere die Konfiguration der Anlage unter Verwendung einer Erfassungsliste 25 (90), beschreibt.
3. Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage (100) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem eine Projektierungsunterlage (300, 310, 320, 30 330, 100, 110, 120, 130) ein Funktionsplan (110, 310), insbesondere ein Regelungsfunktionsplan (111, 311) oder ein Steuerungsfunktionsplan (112, 312), ein Bedienbild (120, 320) und/oder eine Beschreibung (130, 330) einer technischen Anlage ist.
- 35 4. Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage (100) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem ein Projektierungsobjekt (110, 111, 112,

120, 130, 310, 311, 312, 320, 330) ein (Bestand-)Teil einer Projektierungsunterlage (100, 300) ist, insbesondere ein (Funktion-)Baustein und/oder ein Objekt eines Funktionsplans (110, 310), eine Verknüpfung und/oder eine (Teil-)Struktur in einem Funktionsplan (110, 310), ein grafisches Element eines Bedienbildes (120, 320) und/oder ein Textbaustein einer Beschreibung (130, 330) ist.

5
10
15
5. Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage (100, 110, 120, 130, 111, 112) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem das Archiv (300) eine Datenbank ist, in der für eine Projektierungsunterlage (310, 320, 330) ein entsprechender Standard in einer für eine Vielzahl (Maximalvarianten) von technischen Anlagen geltenden Ausgestaltung vorgegeben ist.

20
25
6. Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage (100) nach mindestens dem voranstehenden Anspruch, bei dem unter Verwendung der spezifischen Beschreibung (200) für eine Projektierungsunterlage (310, 320, 330), insbesondere für einen Funktionsplan (310) oder ein Bedienbild (320) oder eine Beschreibungen (330), festgelegt wird, welche Variante eines bestimmten Standards für die technische Anlage benötigt wird.

30
35
7. Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage (100) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem die spezifische Beschreibung (200), insbesondere eine Erfassungsliste (90), unter Verwendung von Regeln ausgewertet werden, wodurch die auszuwählenden Projektierungsobjekte bestimmt und/oder die ausgewählten Projektierungsobjekte an die Anlage angepasst (40) werden.

8. Verfahren zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage (100) nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem die Anpassung (40) der ausgewählten Projektierungsobjekte durch ein Löschen, Ausblenden und/oder Anzeigen von Strukturen und/oder Teilstrukturen und/oder Verbin-

dungen in Funktionsplänen, Bedienbildern oder Beschreibungen, durch ein Löschen, Anzeigen und/oder Ausblenden von (Teil-) Objekten von Funktionsplänen, Bedienbildern oder Beschreibungen, durch ein Erstellen von spezifischen Verbindungen in
5 Funktionsplänen, Bedienbildern oder Beschreibungen, durch ein (Neu-)Verschalten oder Umlegen von Schaltern in Funktionsplänen, durch ein (Um-)Plazieren spezifischer Projektierungsobjekte und/oder durch ein Setzen von Parameter auf bestimmte Werte erfolgt.

10

9. Vorrichtung zur Erzeugung einer spezifischen Projektierungsunterlage (100) für eine zu projektierende Leittechnik einer technischen Anlage, insbesondere für eine zu projektierende Kraftwerksleittechnik eines Kraftwerks, mit
15 - einer spezifische Beschreibung (200) einer technischen Anlage,
- einem Archiv (300) mit vorgegebenen Projektierungsobjekten (310, 320, 330, 311, 312) für eine Projektierungsunterlage und
20 - einem Datenverarbeitungsmittel (400), insbesondere einer programmierten Recheneinheit, welches derart eingerichtet ist, dass
- unter Verwendung der spezifischen Beschreibung (200) für die Anlage Projektierungsobjekte aus dem Archiv (300) mit den
25 vorgegebenen Projektierungsobjekten (310, 320, 330, 311, 312) auswählbar sind (30),
- und die ausgewählten Projektierungsobjekte unter Verwendung der spezifischen Beschreibung (200, 201, 202, 203) an die Anlage anpassbar sind (40), wobei aus den angepassten Projektierungsobjekten (110, 120, 130, 111, 112) die spezifische
30 Projektierungsunterlage (100) bildbar ist (40).

10. Verwendung der nach mindestens einem der voranstehenden Ansprüche erzeugten spezifischen Projektierungsunterlage
35 (100) für eine Leittechnik einer technischen Anlage, insbesondere für eine Kraftwerksleittechnik eines Kraftwerks.

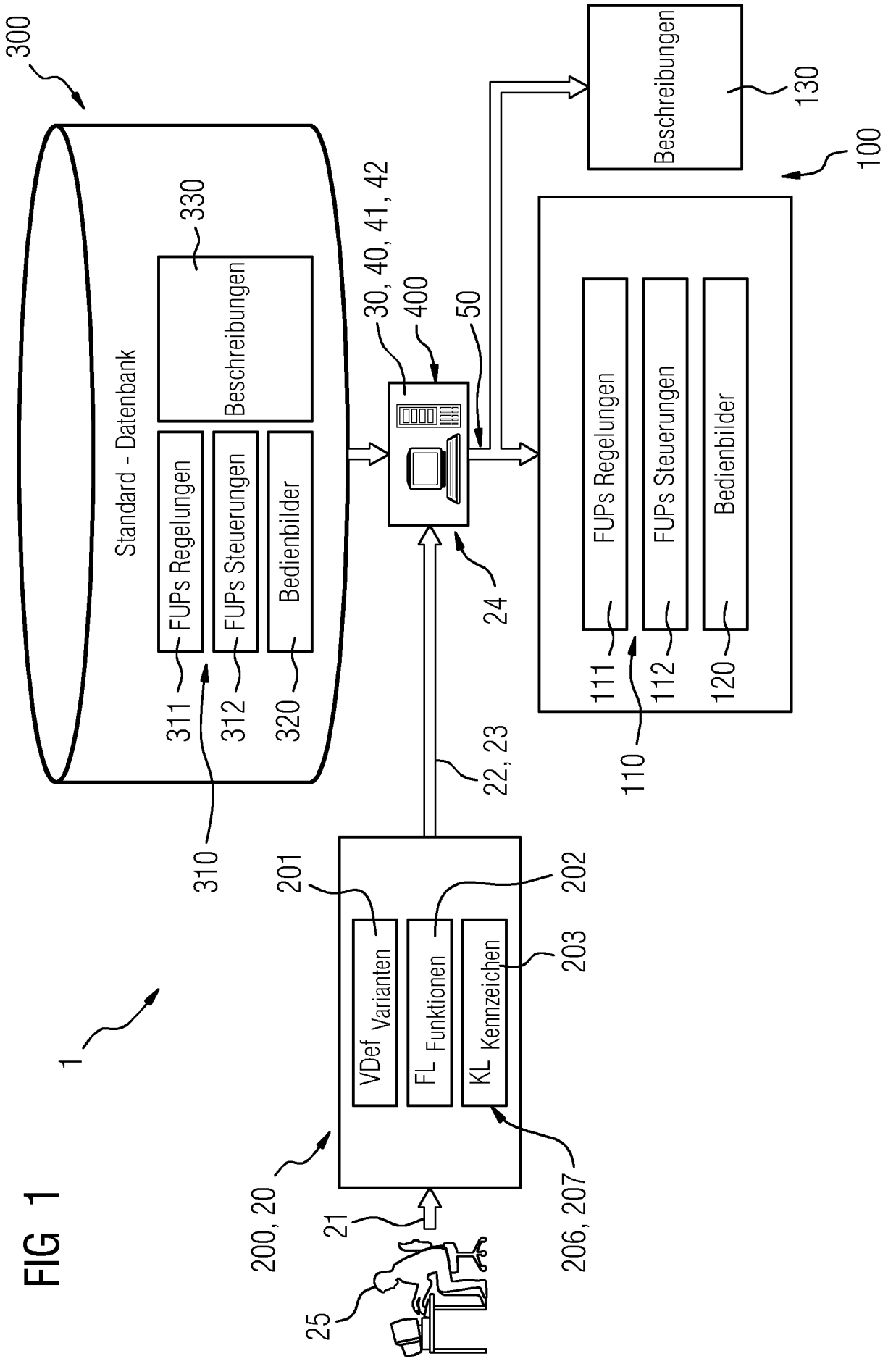


FIG 1

FIG 2

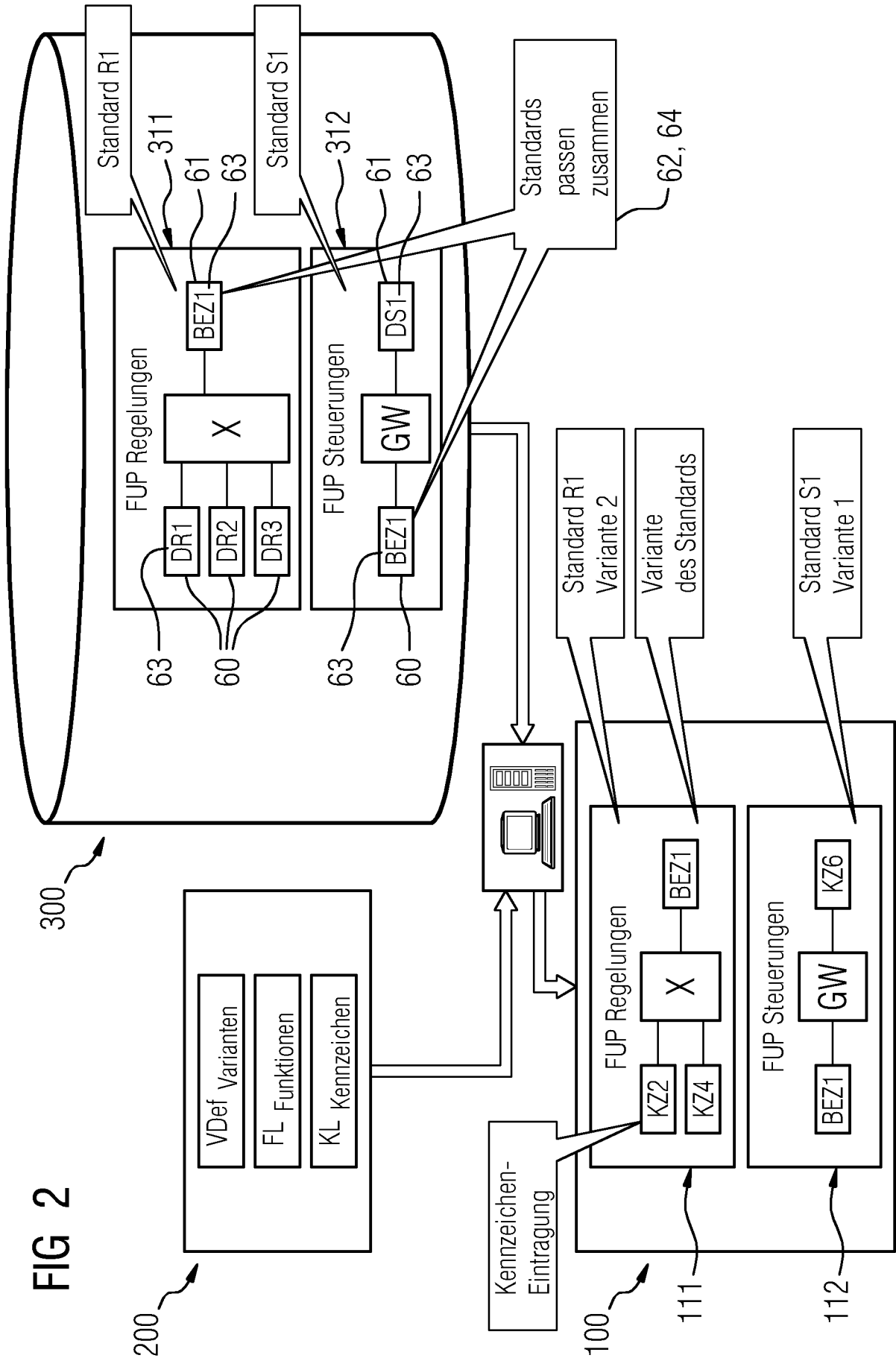


FIG 3

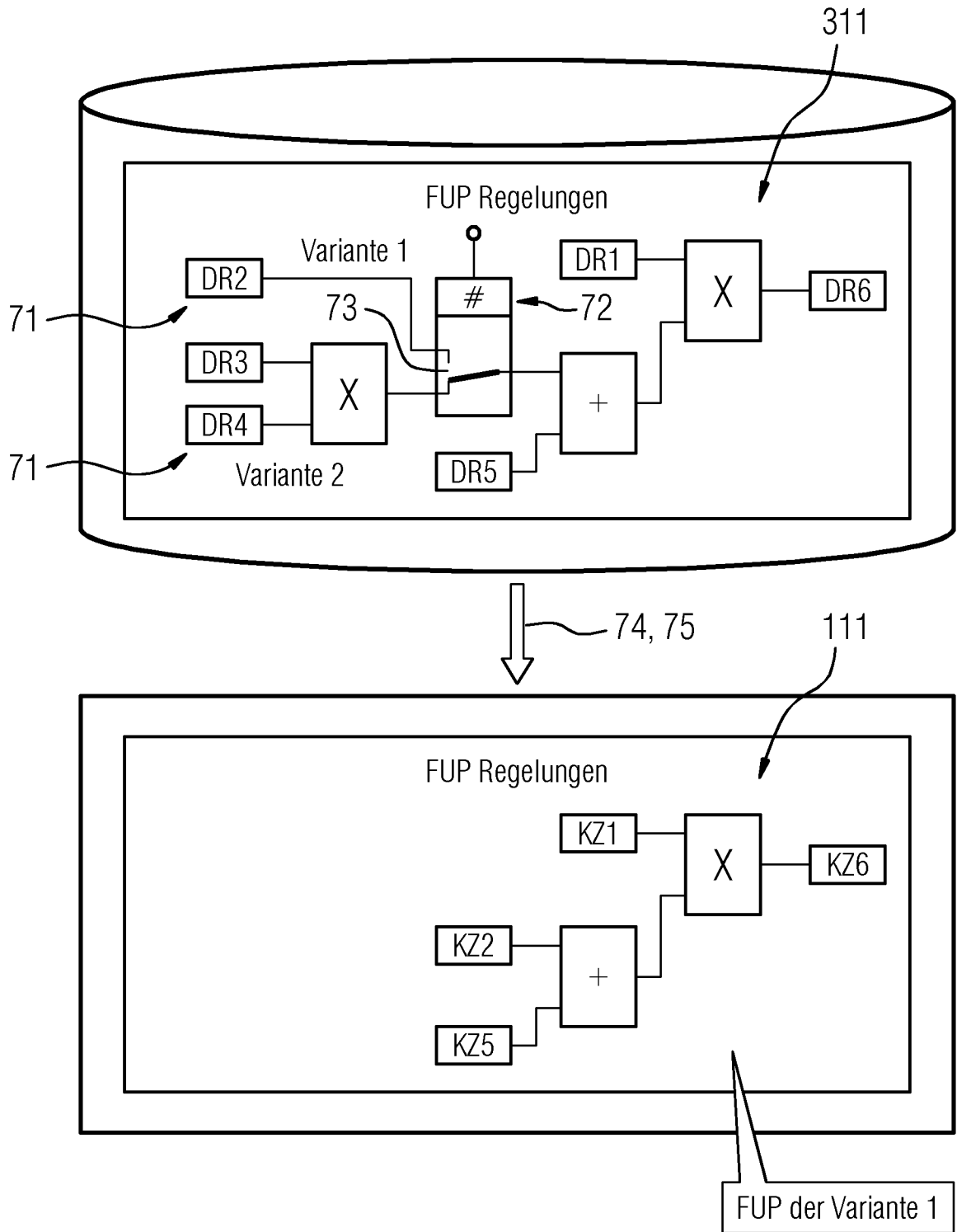


FIG 4

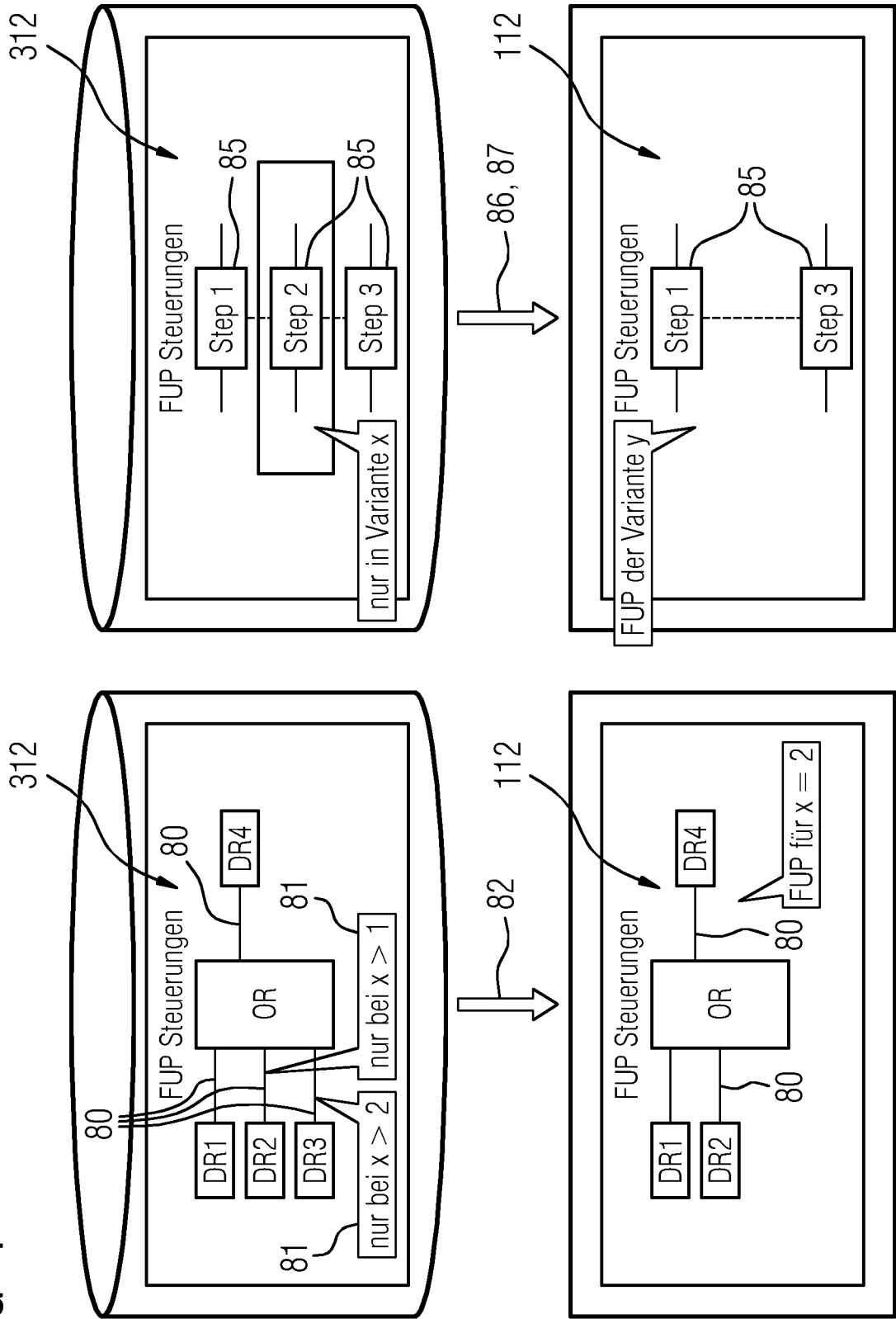


FIG 5

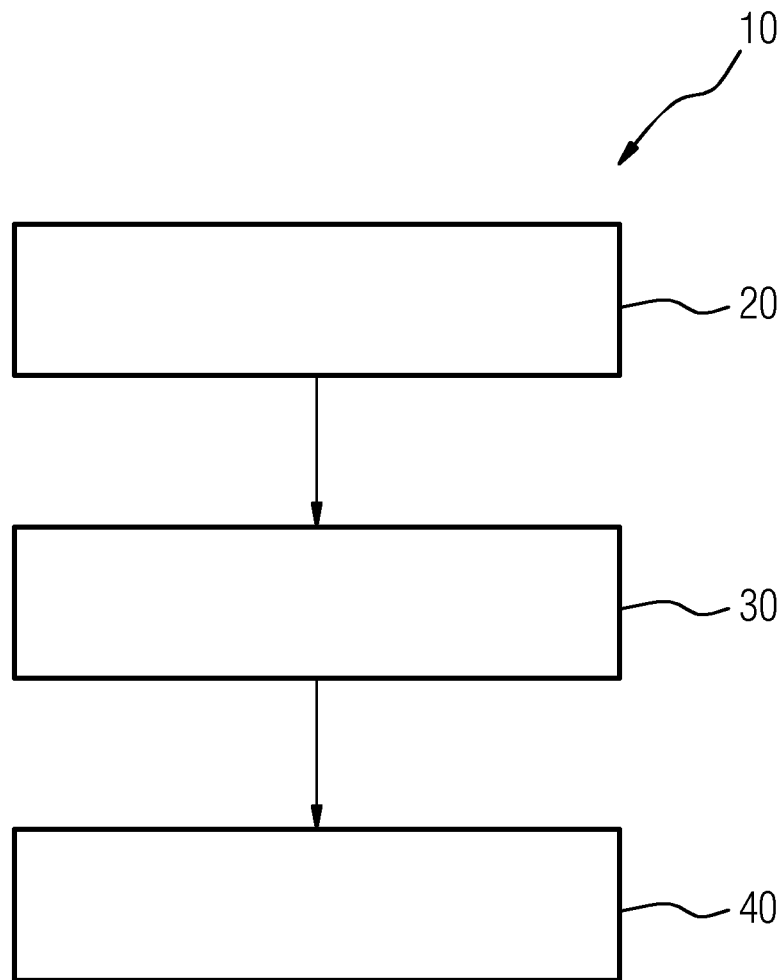
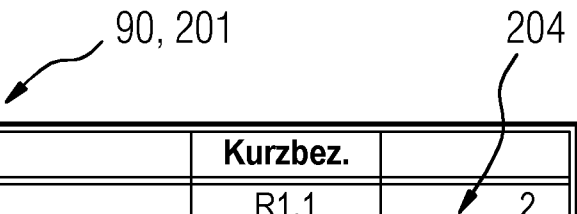


FIG 6



Gesamtsystem	Kurzbez.	
Anzahl der Stränge	R1.1	2
Anzahl der Stufen	R1.2	2
Gesamt-Absperrschieber vorhanden	R1.3	ja
Gesamt-Einspritzstrommessung vorhanden	R1.4	nein
1. Stufe		
Zwei Regelventile pro Einspritzung	R2.1	nein
Gemeinsamer Absperrschieber vorhanden	R2.2	nein
Gemeinsame Einspritzstrommessung vorhanden	R2.3	nein
Einzel-Einspritzstrommessungen vorhanden	R2.4	ja
Einspritzung Nassdampf erlaubt	R2.5	nein
Abstand zur Nassdampflinie in K	P2.1	10
Absperrschieber in Abhängigkeit des Regelventils fahren	R2.6	nein
2. Stufe		
Zwei Regelventile pro Einspritzung	R3.1	nein
Gemeinsamer Absperrschieber vorhanden	R3.2	nein
Gemeinsame Einspritzstrommessung vorhanden	R3.3	nein
Einzel-Einspritzstrommessungen vorhanden	R3.4	ja
Einspritzung Nassdampf erlaubt	R3.5	nein
Abstand zur Nassdampflinie in K	P3.1	10
Absperrschieber in Abhängigkeit des Regelventils fahren	R3.6	nein

FIG 7

90, 202

205

Typ	Standard	Bezeichnung Standard	Variante	Kennzeichen	Bezeichnung Kennzeichen
Bedienbild		HD-Einspritzsystem	Gesamtsystem	FB05.12 HD-Einspritzung Kühler 2+3	
Beschreibung	Beschreibung gesamt	HD-Einspritzsystem gesamt	Gesamtsystem	Beschreibung HD-Einspritzsystem gesamt	
Beschreibung	Beschreibung Stufe	HD-Einspritzsystem, eine Stufe	Stufe 1	Beschreibung HD-Einspritzsystem Stufe 1	
Beschreibung	Beschreibung Stufe	HD-Einspritzsystem, eine Stufe	Stufe 2	Beschreibung HD-Einspritzsystem Stufe 2	
Beschreibung	Beschreibung Stufe	HD-Einspritzsystem, eine Stufe	Stufe 3		
Beschreibung	Beschreibung Stufe	HD-Einspritzsystem, eine Stufe	Stufe 4		
FUP	ASS Ges	Gesamt-Absperrschieber	Gesamtsystem	1 LAE00 AA001	
FUP	ASS S1	Absperrschieber Stufe 1	Stufe 1		Kühler 1.1
FUP	ASS S2	Absperrschieber Stufe 2	Stufe 2		
FUP	ASS S3	Absperrschieber Stufe 3	Stufe 3		Absperrschieber Kühler 1.1
FUP	ASS S4	Absperrschieber Stufe 4	Stufe 4		Einspritzregelung 1.1
FUP	RV1 S1	Erstes/Einziges Regelventil Stufe 1	Stufe 1	10LAE21 AA001	
FUP	RV2 S1	Zweites Regelventil Stufe 1	Stufe 1		
FUP	ASS S1	Absperrschieber Stufe 1	Stufe 1	10LAE21 AA002	
FUP	RK S1	Temperaturregelung Stufe 1	Stufe 1	10LAE21 DT001	
FUP	RV1 S2	Erstes/Einziges Regelventil Stufe 2	Stufe 2	10LAE31 AA001	Kühler 1.2
FUP	RV2 S2	Zweites Regelventil Stufe 2	Stufe 2		
FUP	ASS S2	Absperrschieber Stufe 2	Stufe 2	10LAE31 AA002	Absperrschieber Kühler 1.2
FUP	RK S2	Temperaturregelung Stufe 2	Stufe 2	10LAE31 DT001	Einspritzregelung 1.2
FUP	RV1 S3	Erstes/Einziges Regelventil Stufe 3	Stufe 3		
FUP	RV2 S3	Zweites Regelventil Stufe 3	Stufe 3		
FUP	ASS S3	Absperrschieber Stufe 3	Stufe 3		
FUP	RK S3	Temperaturregelung Stufe 3	Stufe 3		
FUP	RV1 S4	Erstes/Einziges Regelventil Stufe 4	Stufe 4		
FUP	RV2 S4	Zweites Regelventil Stufe 4	Stufe 4		
FUP	ASS S4	Absperrschieber Stufe 4	Stufe 4		
FUP	RK S4	Temperaturregelung Stufe 4	Stufe 4		

200

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/051828

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05B19/042
ADD.
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)
G05B

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.
X	EP 1 048 993 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 2 November 2000 (2000-11-02) paragraph [0001] paragraph [0009] - paragraph [0030] claims 1-3	1-10
X	EP 0 770 945 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 2 May 1997 (1997-05-02) page 2, lines 3-17 page 2, line 38 - page 3, line 43 page 3, line 59 - page 5, line 16 page 6, lines 18-33 page 6, line 58 - page 7, line 16 claims 1-8 ----- -/--	1-10

Further documents are listed in the continuation of Box C.

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 19 March 2012	Date of mailing of the international search report 03/04/2012
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International application No
 PCT/EP2012/051828

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/12301 A1 (SIEMENS AG [DE]; SONST HORST [DE]; FISCHER HORST [DE]; LOEWEN ULRICH []) 3 April 1997 (1997-04-03) page 2, line 6 - page 3, line 9 page 4, lines 1-7 page 5, line 10 - page 8, line 2 claims 3,4 claims 10,11 claim 15	1-5,8-10
A	----- DE 197 48 528 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20 May 1999 (1999-05-20) the whole document	1-10
A	----- DE 198 50 324 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 4 May 2000 (2000-05-04) the whole document	1-10
A	----- DE 10 2006 022558 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22 November 2007 (2007-11-22) paragraph [0001] paragraph [0006] - paragraph [0012] paragraph [0018]	1-10
A	----- EP 0 770 944 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 2 May 1997 (1997-05-02) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/051828

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 1048993	A1	02-11-2000	DE 19918810 A1	02-11-2000
			EP 1048993 A1	02-11-2000
			JP 2000357200 A	26-12-2000

EP 0770945	A1	02-05-1997	DE 19539479 A1	30-04-1997
			EP 0770945 A1	02-05-1997

WO 9712301	A1	03-04-1997	DE 19639424 A1	27-03-1997
			EP 0852759 A1	15-07-1998
			WO 9712301 A1	03-04-1997

DE 19748528	A1	20-05-1999	NONE	

DE 19850324	A1	04-05-2000	NONE	

DE 102006022558	A1	22-11-2007	DE 102006022558 A1	22-11-2007
			WO 2007132004 A1	22-11-2007

EP 0770944	A1	02-05-1997	DE 19539480 A1	30-04-1997
			EP 0770944 A1	02-05-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G05B19/042
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTER GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G05B

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.
X	EP 1 048 993 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 2. November 2000 (2000-11-02) Absatz [0001] Absatz [0009] - Absatz [0030] Ansprüche 1-3	1-10
X	EP 0 770 945 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 2. Mai 1997 (1997-05-02) Seite 2, Zeilen 3-17 Seite 2, Zeile 38 - Seite 3, Zeile 43 Seite 3, Zeile 59 - Seite 5, Zeile 16 Seite 6, Zeilen 18-33 Seite 6, Zeile 58 - Seite 7, Zeile 16 Ansprüche 1-8 ----- -/--	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

19. März 2012

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

03/04/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Hristov, Stefan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97/12301 A1 (SIEMENS AG [DE]; SONST HORST [DE]; FISCHER HORST [DE]; LOEWEN ULRICH []) 3. April 1997 (1997-04-03) Seite 2, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 9 Seite 4, Zeilen 1-7 Seite 5, Zeile 10 - Seite 8, Zeile 2 Ansprüche 3,4 Ansprüche 10,11 Anspruch 15	1-5,8-10
A	----- DE 197 48 528 A1 (SIEMENS AG [DE]) 20. Mai 1999 (1999-05-20) das ganze Dokument	1-10
A	----- DE 198 50 324 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 4. Mai 2000 (2000-05-04) das ganze Dokument	1-10
A	----- DE 10 2006 022558 A1 (SIEMENS AG [DE]) 22. November 2007 (2007-11-22) Absatz [0001] Absatz [0006] - Absatz [0012] Absatz [0018]	1-10
A	----- EP 0 770 944 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 2. Mai 1997 (1997-05-02) das ganze Dokument	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/051828

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung	
EP 1048993	A1	02-11-2000	DE 19918810 A1	02-11-2000
			EP 1048993 A1	02-11-2000
			JP 2000357200 A	26-12-2000

EP 0770945	A1	02-05-1997	DE 19539479 A1	30-04-1997
			EP 0770945 A1	02-05-1997

WO 9712301	A1	03-04-1997	DE 19639424 A1	27-03-1997
			EP 0852759 A1	15-07-1998
			WO 9712301 A1	03-04-1997

DE 19748528	A1	20-05-1999	KEINE	

DE 19850324	A1	04-05-2000	KEINE	

DE 102006022558	A1	22-11-2007	DE 102006022558 A1	22-11-2007
			WO 2007132004 A1	22-11-2007

EP 0770944	A1	02-05-1997	DE 19539480 A1	30-04-1997
			EP 0770944 A1	02-05-1997
