(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
28. Juli 2016 (28.07.2016)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/116236 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G05B 19/042 (2006.01) *G06F 1/26* (2006.01)
G06F 1/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/080643

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Dezember 2015 (18.12.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 100 855.6
21. Januar 2015 (21.01.2015) DE

(71) Anmelder: **FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS INTELLECTUAL PROPERTY GMBH** [DE/DE]; Mies-van-der-Rohe-Str. 8, 80807 München (DE).

(72) Erfinder: **BRUDEREK, Timo**; Wiesenstr. 3, 86500 Kutzenhausen (DE).

(74) Anwalt: **EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCAFT MBH**; Schloßschmidstr. 5, 80639 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

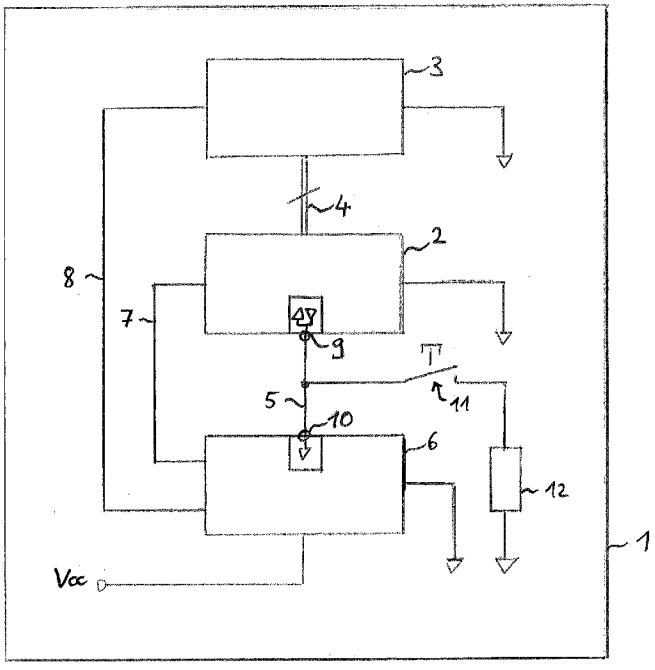
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: EMBEDDED SYSTEM WITH A SEQUENCING CONTROLLER FOR SWITCHING COMPONENTS OF THE SYSTEM ON AND OFF, AND METHOD OF OPERATION THEREFOR

(54) **Bezeichnung** : EINGEBETTETES SYSTEM MIT EINEM SEQUENCING-CONTROLLER ZUM EIN- UND AUSSCHALTEN VON KOMPONENTEN DES SYSTEMS UND BETRIEBSVERFAHREN DAFÜR

FIG. 1



(57) **Abstract**: The invention relates to an embedded system (1) having a data processing apparatus (2) for executing program code and a sequencing controller (6) for switching components (2, 3) of the embedded system (1) on and off. In this case, the data processing apparatus (2) and the sequencing controller (6) are connected to one another by means of a single control signal line (5). The sequencing controller (6) is configured to take a time profile for a control signal received via the control signal line (5) as a basis for either switching off or restarting the embedded system (1). The invention furthermore relates to a method of operation for a sequencing controller (6) and to the use of the embedded system (1) or of the method of operation in a cash register system.

(57) **Zusammenfassung**: Die Erfindung betrifft ein eingebettetes System (1) mit einer Datenverarbeitungsvorrichtung (2) zum Ausführen von Programmcode und einem Sequencing Controller (6) zum Ein-und Ausschalten von Komponenten (2, 3) des eingebetteten Systems (1). Dabei sind die Datenverarbeitungsvorrichtung(2)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/116236 A1

Veröffentlicht:

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

und der Sequencing Controller (6) über eine einzelne Steuersignalleitung (5) miteinander verbunden. Der Sequencing Controller (6) ist dazu eingerichtet, in Abhängigkeit eines zeitlichen Verlaufs eines über die Steuersignalleitung (5) empfangenen Steuersignals das eingebettete System (1) entweder auszuschalten oder neu zu starten. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Betriebsverfahren für einen Sequencing Controller (6) sowie die Verwendung des eingebetteten Systems (1) oder des Betriebsverfahrens in einem Kassensystem.

Beschreibung

EINGEBETTETES SYSTEM MIT EINEM SEQUENCING-CONTROLLER ZUM EIN- UND AUSSCHALTEN VON KOMPONENTEN DES SYSTEMS UND BETRIEBSVERFAHREN DAFÜR

Die vorliegende Erfindung betrifft ein eingebettetes System mit einer Datenverarbeitungsvorrichtung zum Ausführen von Programmcode und einem Sequencing Controller zum Ein- und Ausschalten von Komponenten des eingebetteten Systems. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Betriebsverfahren für einen Sequencing Controller und die Verwendung eines eingebetteten Systems oder eines Betriebsverfahrens in einem Kassensystem.

In komplexen elektronischen Vorrichtungen, insbesondere Computersystemen, werden heute vielfach so genannte Sequencing Controller zum kontrollierten Ein- und Ausschalten weiterer Komponenten des Geräts verwendet. Dabei wird mit dem Begriff „Sequencing Controller" in der Regel ein spezieller Mikrocontroller bezeichnet, der in Abhängigkeit von ein oder mehreren Steuersignalen die weiteren Komponenten in einer vorbestimmten zeitlichen Reihenfolge mit einer Betriebsspannung versorgt. In der Regel wird für jede Einschaltsequenz ein eigenes Steuersignal über eine eigene Steuersignalleitung an den Sequencing Controller übermittelt.

Insbesondere bei eingebetteten Systemen, auch bekannt unter dem englischen Begriff „embedded systems", ist der zur Verfügung stehende Platz für die Vorsehung von Steuersignalleitungen in der Regel begrenzt. Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, ein verbessertes eingebettetes System zu beschreiben, das die Implementierung unterschiedlicher Ein- und Ausschaltsequenzen bei begrenztem Platzangebot ermöglicht.

Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein eingebettetes System mit einer Datenverarbeitungsvorrichtung zum Ausführen von Programmcode und einem Sequencing Controller zum Ein- und Ausschalten von Komponenten des eingebetteten Systems beschrieben. Dabei sind die Datenverarbeitungsvorrichtung und der Sequencing Controller über eine einzelne Steuersignalleitung miteinander verbunden und der Sequencing Controller ist dazu eingerichtet, in Abhängigkeit eines zeitlichen Verlaufs eines über die Steuersignalleitung empfangenen Steuersignals das eingebettete System entweder auszuschalten oder neu zu starten.

Durch die Auswertung eines zeitlichen Verlaufs eines über eine Steuersignalleitung empfangenen Steuersignals können unterschiedliche Ein- beziehungsweise Ausschaltsequenzen durch einen Sequencing Controller eingeleitet werden, ohne dass hierfür Platz und Anschlüsse für weitere Steuersignalleitungen erforderlich sind. Insbesondere kann ein eingebettetes System anhand einer Unterscheidung des zeitlichen Verlaufs durch den Sequencing Controller entweder normal ausgeschaltet oder neu gestartet werden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Datenverarbeitungsvorrichtung dazu eingerichtet, an einem mit der einzelnen Steuersignalleitung verbundenen ersten Anschluss ein statisches Steuersignal zu erzeugen. Der Sequencing Controller ist dazu eingerichtet, bei Empfang des statischen Steuersignals an einem mit der einzelnen Steuersignalleitung verbundenen zweiten Anschluss das eingebettete System auszuschalten. Das statische Steuersignal kann beispielsweise ein Halten der Steuersignalleitung auf

einem ersten Signalpegel, insbesondere einem logisch niedrigen Signalpegel, für einen vorbestimmten ersten Zeitraum umfassen. Eine derartige Signalisierung ist kompatibel mit bekannten Signalisierungsschemata, insbesondere zum manuellen Ausschalten.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung weist das eingebettete System einen Taster zum Ein- und Ausschalten des eingebetteten Systems durch einen Benutzer auf, wobei der Taster über die einzelne Steuersignalleitung mit dem ersten Anschluss der Datenverarbeitungsvorrichtung und dem zweiten Anschluss des Sequencing Controllers verbunden ist. Durch die Vorsehung eines Tasters, der mit derselben Steuersignalleitung verbunden ist, kann mit geringem hardwaremäßigen Mehraufwand eine benutzergesteuerte Aktivierung beziehungsweise Deaktivierung des eingebetteten Systems angefordert werden.

In wenigstens einer Ausgestaltung ist der Taster dazu eingerichtet, bei Betätigen den Signalpegel der einzelnen Steuersignalleitung auf einen vorbestimmten ersten Signalpegel, insbesondere einen logisch niedrigen Signalpegel, zu ziehen. Die Datenverarbeitungsvorrichtung ist dazu eingerichtet, bei Erkennen des vorbestimmten ersten Signalpegels ein durch die Datenverarbeitungsvorrichtung ausgeführtes Betriebssystem anzuhalten und nachfolgend das statische Steuersignal an den Sequencing Controller zu übermitteln. Durch den beschriebenen zweistufigen Ansatz kann ein kontrolliertes Herunterfahren des eingebetteten Systems ohne Vorsehung einer weiteren Steuersignalleitung bewirkt werden.

Gemäß wenigstens einer Ausgestaltung ist die Datenverarbeitungsvorrichtung dazu eingerichtet, an dem mit der einzelnen Steuersignalleitung verbundenen ersten Anschluss ein alternierendes Steuersignal zu erzeugen. Der Sequencing Controller ist dazu eingerichtet, bei Empfang des alternierenden Steuersignals an dem mit der einzelnen Steuersignalleitung verbundenen zweiten Anschluss das eingebettete System neu zu starten. Beispielsweise kann das alternierende Steuersignal einen wiederholten Wechsel zwischen einem vorbestimmten ersten Signalpegel, insbesondere einem logisch niedrigen Signalpegel, und einem vorbestimmten zweiten Signalpegel, insbesondere einem logisch hohen Signalpegel, innerhalb eines vorbestimmten zweiten Zeitraums umfassen. Durch eine derartige Signalisierung kann ohne Vorsehung einer weiteren Steuersignalleitung eine alternative Ein- oder Ausschaltsequenz, wie beispielsweise ein Neustarten des eingebetteten Systems angefordert werden.

In wenigstens einer Ausgestaltung ist der Sequencing Controller dazu eingerichtet, das eingebettete System durch ein Ausschalten der Datenverarbeitungsvorrichtung, ein Abwarten für einen vorbestimmten dritten Zeitraum und ein nachfolgendes Wiedereinschalten der Datenverarbeitungsvorrichtung neu zu starten. Eine derartige Sequenz entspricht dabei einem sogenannten Kaltstart des eingebetteten Systems.

Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird ein Betriebsverfahren für einen Sequencing Controller beschrieben. Das Verfahren umfasst die Schritte:

- Fortlaufendes Überwachen eines Signalpegels eines Eingangsanschlusses des Sequencing Controllers,

- Dauerhaftes Deaktivieren wenigstens einer mit dem Sequencing Controller verbundenen Datenverarbeitungskomponente, wenn der Signalpegel des Eingangsanschlusses für einen ersten vorbestimmten Zeitraum auf einem vorbestimmten ersten Signalpegel, insbesondere einem logisch niedrigen Signalpegel, gehalten wird, und
- vorübergehendes Deaktivieren der wenigstens einen Datenverarbeitungskomponente, wenn der Signalpegel des Eingangsanschlusses innerhalb des ersten vorbestimmten Zeitraums wiederholt zwischen dem vorbestimmten ersten Signalpegel und einem vorbestimmten zweiten Signalpegel, insbesondere einem logisch hohen Signalpegel, wechselt.

Das oben genannte Betriebsverfahren für einen Sequencing Controller ermöglicht die Auswahl unterschiedlicher Ein- und Ausschaltsequenzen ohne Vorsehung weiterer Steuersignalleitungen.

Das eingebettete System gemäß dem ersten Aspekt sowie das Betriebsverfahren gemäß dem zweiten Aspekt eignen sich insbesondere zur Verwendung in einem Kassensystem, beispielsweise einem Bezahlterminal.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in der nachfolgenden ausführlichen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels angegeben.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die angehängten Figuren im Detail beschrieben. In den Figuren zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines eingebetteten Systems gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung,

Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Ein- und Ausschaltvorgangs und

Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines Kaltstartvorganges.

Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines eingebetteten Systems 1. Bei dem eingebetteten System 1 handelt es sich im Ausführungsbeispiel um ein Bezahlterminal eines Kassensystems. Das Bezahlterminal umfasst unter anderem eine Lesevorrichtung zum Auslesen von Chip- oder Magnetkarten, sowie eine Authentifizierungskomponente, wie beispielsweise eine Tastatur zum Eingeben eines Sicherheitscodes oder eine biometrische Erkennungsvorrichtung wie beispielsweise einen sogenannten Handvenenscanner.

Zur Steuerung des eingebetteten Systems 1 umfasst dieses eine Datenverarbeitungsvorrichtung 2 in Form eines Mikroprozessors oder Mikrocontrollers. Die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 dient insbesondere zum Ausführen eines Betriebssystems und/oder einer spezifischen Steuersoftware für das eingebettete System 1. Im Ausführungsbeispiel wird durch die Datenverarbeitungsvorrichtung eine angepasste Version des Betriebssystems Linux mit einer darunter ablaufenden Anwendung zur Implementierung unterschiedlicher Bezahlfunktionen ausgeführt.

Die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 ist mit einer weiteren Komponente 3 des eingebetteten Systems 1 über einen Datenbus 4 verbunden. Bei der weiteren Komponente 3 kann es sich beispielsweise um den Kartenleser oder die

Authentifizierungskomponente handeln. Alternativ kann es sich bei der weiteren Komponenten 3 auch um eine Massenspeichervorrichtung, insbesondere einen sogenannten Flashspeicher zum Speichern von Programmcode, oder einer sonstigen Komponente des eingebetteten Systems 1 handeln.

Des Weiteren ist die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 über eine einzelne Steuersignalleitung 5 mit einem sogenannten Sequencing Controller 6 verbunden. Der Sequencing Controller 6 ist über Versorgungsleitungen 7 und 8 mit der Datenverarbeitungsvorrichtung 2 beziehungsweise der weiteren Komponenten 3 verbunden. Durch den Sequencing Controller 6 können die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 und die weitere Komponente 3 selektiv mit einer Versorgungsspannung Vcc versorgt werden, um diese kontrolliert ein- bzw. auszuschalten.

Die Steuersignalleitung 5 ist mit einem ersten Anschluss 9 der Datenverarbeitungsvorrichtung 2 verbunden. Bei dem ersten Anschluss 9 handelt es sich um einen kombinierten Ein- und Ausgang der Datenverarbeitungsvorrichtung 2. Des Weiteren ist die Steuersignalleitung 5 mit einem zweiten Anschluss 10 des Sequencing Controllers 6 verbunden. Bei dem zweiten Anschluss 10 handelt es sich insbesondere um einen Steuereingang des Sequencing Controllers 6. Im Ausführungsbeispiel ist die Steuersignalleitung 5 des Weiteren über einen Taster 11 und einen Widerstand 12 mit einem Massepotenzial verbunden. Über den Taster 11 kann der Signalpegel der Steuersignalleitung 5 somit selektiv auf einen niedrigen logischen Pegel gezogen werden. Ohne Betätigung des Tasters 11 oder ein entsprechendes Treiben der Signalleitung über den ersten Anschluss 9 liegt die Steuersignalleitung 5 dagegen auf einem hohen logischen Pegel, beispielsweise bei 5 Volt.

Konventionelle Sequencing Controller 6 werten ihre Signaleingänge lediglich dahingehend aus, ob diese auf einem hohen oder niedrigen Signalpegel liegen. Dagegen wird gemäß der vorliegenden Erfindung der zeitliche Verlauf des Signalpegels an dem zweiten Anschluss 10 des Sequencing Controllers 6 ausgewertet, um unterschiedliche Signalisierungssequenzen einzuleiten. Dies wird nachfolgend anhand der Figuren 2 und 3 im Detail beschrieben.

Figur 2 zeigt einen Ein- und Ausschaltvorgang des eingebetteten Systems 1. Ursprünglich befindet sich das eingebettete System 1 in einem ausgestalteten Zustand Z1. Das bedeutet insbesondere, dass die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 und die weitere Komponente 3 von dem Sequencing Controller 6 nicht mit der Versorgungsspannung Vcc versorgt werden. Der Sequencing Controller 6 selbst wird dagegen auch im ausgeschalteten Zustand Z1 mit der Versorgungsspannung Vcc versorgt.

In einem ersten Schritt S1 betätigt ein Nutzer des eingebetteten Systems 1 den Taster 11. Hierdurch wird der Signalpegel der Steuersignalleitung 5 für einen relativ kurzen Zeitraum auf einen niedrigen logischen Pegel heruntergezogen. Typischerweise dauert die Betätigung eines Tasters durch einen Benutzer einige Hundert Millisekunden. Die Betätigung des Tasters im Schritt S1 wird durch den Sequencing Controller 6 erfasst und signalisiert im Zustand Z1 einen Einschaltwunsch des Benutzers.

In einem nachfolgenden Schritt S2 leitet der Sequencing Controller 6 dementsprechend eine Einschaltsequenz für das eingebettete System 1 ein. Insbesondere versorgt er die

Datenverarbeitungsvorrichtung 2 und die weitere Komponente 3 in einer vorbestimmten Reihenfolge mit der Versorgungsspannung Vcc. Daraufhin fährt das eingebettete System 1 in an sich bekannter Weise hoch, beispielsweise durch Booten eines Betriebssystem und Ausführen vorbestimmter Anwendungen und befindet sich nachfolgend in einem eingeschalteten Zustand Z2.

Das eingebettete System 1 verbleibt in dem Zustand Z2 bis in einem Schritt S3 durch einen Benutzer durch Betätigen des Tasters 11 ein Herunterfahren des eingebetteten Systems 1 angefordert wird. Die Signalisierung entspricht dabei der bezüglich des Schrittes S1 beschriebenen Signalisierung. Anders als im Zustand Z1 reagiert der Sequencing Controller 6 im eingeschalteten Zustand Z2 nicht direkt auf die Anforderung des Benutzers.

Stattdessen erkennt die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 anhand des kurzzeitig abfallenden Signalpegels der Steuersignalleitung 5, dass ein Herunterfahren des eingebetteten Systems 1 durch den Benutzer gewünscht wird. Hierzu ist der Anschluss 9 der Datenverarbeitungsvorrichtung 2 im Zustand Z2 als Eingang beschaltet. Dementsprechend führt die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 im Schritt S4 eine Sequenz zum Anhalten des eingebetteten Systems 1 aus. Dies umfasst insbesondere das Anhalten von etwaigen laufenden Anwendungen sowie ein Herunterfahren eines Betriebssystems.

Nachfolgend beschaltet die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 den Anschluss 10 im Schritt S5 als Ausgang und erzeugt ein statisches Steuersignal auf der Steuersignalleitung 5. Beispielsweise zieht sie die Steuersignalleitung 5 für einen

verhältnismäßig langen Zeitraum, beispielsweise 4 Sekunden oder mehr, auf einen logisch niedrigen Signalpegel herunter.

Im Schritt S6 erkennt der Sequencing Controller 6 das vorbestimmte Signalmuster in Form des statischen Steuersignals und trennt daraufhin die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 und die weitere Komponente 3 von der Versorgungsspannung Vcc. Nachfolgend befindet sich das eingebettete System 1 wieder in dem ausgeschalteten Zustand Z1.

Es wird darauf hingewiesen, dass das von der Datenverarbeitungsvorrichtung 2 erzeugte statische Steuersignal einem bekannten Signal zum forcierten Abschalten von elektronischen Geräten entspricht. Hierdurch wird es insbesondere ermöglicht, dass ein Abschalten des eingebetteten Systems 1 auch durch entsprechend langes Betätigen des Tasters 11 durch den Benutzer erzwungen werden kann. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die auf der Datenverarbeitungsvorrichtung 2 ablaufende Software abgestürzt ist und daher nicht mehr in der Lage ist, auf Anforderung des Benutzers das statische Steuersignal zu erzeugen.

Figur 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens für einen Kaltstart des eingebetteten Systems 1. Ein derartiger Kaltstart ist in dem eingebetteten System 1 beispielsweise aus Sicherheitsgründen oder zur Installation neuer Software erforderlich.

Zunächst befindet sich das eingebettete System 1 in dem eingeschalteten Zustand Z2. Daraufhin wird durch die auf der Datenverarbeitungsvorrichtung 2 ablaufende Software ein

Kaltstart des eingebetteten Systems 1 angefordert. In Reaktion darauf fährt die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 in einem Schritt S7 das eingebettete System 1 herunter, wie oben anhand des Schrittes S4 beschrieben wurde.

Nachfolgend erzeugt die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 in einem Schritt S8 ein alternierendes Steuersignal. Beispielsweise wird durch entsprechende Ansteuerung des ersten Anschlusses 9 als Ausgang der Signalpegel der Steuersignalleitung 5 jeweils für einen Zeitraum von 10 Millisekunden auf einen niedrigen logischen Pegel gezogen und anschließend zurück auf einen hohen logischen Pegel gebracht. Diese Signalisierung wird bevorzugt etliche Male wiederholt. Beispielsweise kann die Signalisierung für den Zeitraum von 4 Sekunden wiederholt werden.

In einem Schritt S9 erkennt der Sequencing Controller 6 das alternierende Steuersignal und deaktiviert daraufhin die Datenverarbeitungsvorrichtung 2 und die weitere Komponente 3 wie oben bezüglich des Schrittes S6 beschrieben. Nachfolgend befindet sich das eingebettete System vorübergehend in dem ausgeschalteten Zustand Z1.

Anders als in dem normalen Ausschaltverfahren gemäß Figur 2 wartet der Sequencing Controller 6 nachfolgend in einem Schritt S10 einen vorbestimmten Zeitraum, beispielsweise einen Zeitraum von 3 Sekunden, ab, bevor in einem weiteren Schritt S11 das eingebettete System 1 ohne weitere Benutzerinteraktion durch Anlegen der Versorgungsspannung Vcc an die Komponenten 2 und 3 neu gestartet wird. Der Neustart im Schritt S11 entspricht dabei dem Start gemäß dem oben beschriebenen Schritt S2. Nachfolgend befindet sich das eingebettete System erneut im eingeschalteten Zustand Z1.

Die oben beschriebene Sequenz ermöglicht einen softwaregesteuerten Kaltstart des eingebetteten Systems 1. Eine Benutzerinteraktion ist hierzu nicht erforderlich. Dies ist insbesondere von Vorteil, wenn das eingebettete System 1 zu Wartungszwecken aus der Ferne neu gestartet werden soll.

Die beschriebene Vorrichtung und Verfahren ermöglichen somit die Auslösung unterschiedlicher Ein- und Ausschaltsequenzen des eingebetteten Systems 1 unter Verwendung einer einzelnen Steuersignalleitung 5. Auf diese Weise ist es auch möglich, weitere Ein- und Ausschaltsequenzen durch Aktualisierung der Steuersoftware der Datenverarbeitungsvorrichtung 2 oder des Sequencing Controllers 6 zu verwirklichen, ohne die Hardware des eingebetteten Systems 1 zu verändern.

Bezugszeichenliste

1	eingebettetes System
2	Datenverarbeitungsvorrichtung
3	weitere Komponente
4	Datenbus
5	Steuersignalleitung
6	Sequencing Controller
7	erste Versorgungsleitung
8	zweite Versorgungsleitung
9	erster Anschluss
10	zweiter Anschluss
11	Taster
12	Widerstand
S1 - S11	Verfahrensschritte
Vcc	Versorgungsspannung
Z1	ausgeschalteter Zustand
Z2	eingeschalteter Zustand

Patentansprüche

1. Eingebettetes System (1) mit einer Datenverarbeitungsvorrichtung (2) zum Ausführen von Programmcode und einem Sequencing Controller (6) zum Ein- und Ausschalten von Komponenten (2, 3) des eingebetteten Systems (1), wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung (2) und der Sequencing Controller (6) über eine einzelne Steuersignalleitung (5) miteinander verbunden sind und der Sequencing Controller (6) dazu eingerichtet ist, in Abhängigkeit eines zeitlichen Verlaufs eines über die Steuersignalleitung (5) empfangenen Steuersignals das eingebettete System (1) entweder auszuschalten oder neu zu starten.

2. Eingebettetes System (1) nach Anspruch 1, bei dem die Datenverarbeitungsvorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, an einem mit der einzelnen Steuersignalleitung (5) verbundenen ersten Anschluss (9) ein statisches Steuersignal zu erzeugen, und bei dem der Sequencing Controller (6) dazu eingerichtet ist, bei Empfang des statischen Steuersignals an einem mit der einzelnen Steuersignalleitung (5) verbundenen zweiten Anschluss (10) das eingebettete System (1) auszuschalten.

3. Eingebettetes System (1) nach Anspruch 2, bei dem das statische Steuersignal ein Halten der Steuersignalleitung (5) auf einem ersten Signalpegel, insbesondere einem logisch niedrigen Signalpegel, für einen vorbestimmten ersten Zeitraum umfasst.

4. Eingebettetes System (1) nach Anspruch 2 oder 3, weiter aufweisend einen Taster (11) zum Ein- und Ausschalten des

eingebetteten Systems (1) durch einen Benutzer, wobei der Taster (11) über die einzelne Steuersignalleitung (5) mit dem ersten Anschluss (9) der Datenverarbeitungsvorrichtung (2) und dem zweiten Anschluss (10) des Sequencing Controllers (6) verbunden ist.

5. Eingebettetes System (1) nach Anspruch 4, wobei der Taster (11) dazu eingerichtet ist, bei Betätigen den Signalpegel der einzelnen Steuersignalleitung (5) auf einen vorbestimmten ersten Signalpegel, insbesondere einen logisch niedrigen Signalpegel, zu ziehen, und wobei die Datenverarbeitungsvorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, bei Erkennen des vorbestimmten ersten Signalpegels ein durch die Datenverarbeitungsvorrichtung ausgeführtes Betriebssystem anzuhalten und nachfolgend das statische Steuersignal an den Sequencing Controller (6) zu übermitteln.

6. Eingebettetes System (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, bei dem die Datenverarbeitungsvorrichtung (2) dazu eingerichtet ist, an dem mit der einzelnen Steuersignalleitung (5) verbundenen ersten Anschluss (9) ein alternierendes Steuersignal zu erzeugen, und bei dem der Sequencing Controller (6) dazu eingerichtet ist, bei Empfang des alternierenden Steuersignals an dem mit der einzelnen Steuersignalleitung (5) verbundenen zweiten Anschluss (10) das eingebettete System (1) neu zu starten.

7. Eingebettetes System (1) nach Anspruch 6, bei dem das alternierende Steuersignal einen wiederholten Wechsel zwischen einem vorbestimmten ersten Signalpegel,

insbesondere einem logisch niedrigen Signalpegel, und einem vorbestimmten zweiten Signalpegel, insbesondere einem logisch hohen Signalpegel, innerhalb eines vorbestimmten zweiten Zeitraums umfasst.

8. Eingebettetes System (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem der Sequencing Controller (6) dazu eingerichtet ist, das eingebettete System (1) durch ein Ausschalten der Datenverarbeitungsvorrichtung (2), ein Abwarten für einen vorbestimmten dritten Zeitraum und ein nachfolgendes Wiedereinschalten der Datenverarbeitungsvorrichtung (2) neu zu starten.

9. Betriebsverfahren für einen Sequencing Controller (6), umfassend die Schritte:

- fortlaufendes Überwachen eines Signalpegels eines Eingangsanschlusses (10) des Sequencing Controllers (6);
- dauerhaftes Deaktivieren wenigstens einer mit dem Sequencing Controller (6) verbundenen Datenverarbeitungskomponente (2), wenn der Signalpegel des Eingangsanschlusses (10) für einen ersten vorbestimmten Zeitraum auf einem vorbestimmten ersten Signalpegel, insbesondere einem logisch niedrigen Signalpegel, gehalten wird; und
- vorübergehendes Deaktivieren wenigstens der Datenverarbeitungskomponente (2), wenn der Signalpegel des Eingangsanschlusses (10) innerhalb des ersten vorbestimmten Zeitraums wiederholt zwischen dem vorbestimmten ersten Signalpegel und einem vorbestimmten zweiten Signalpegel, insbesondere einem logisch hohen Signalpegel, wechselt.

10. Verwendung eines eingebetteten Systems nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und/oder des Betriebsverfahrens gemäß Anspruch 9 in einem Kassensystem, insbesondere einem Bezahlterminal.

FIG. 1

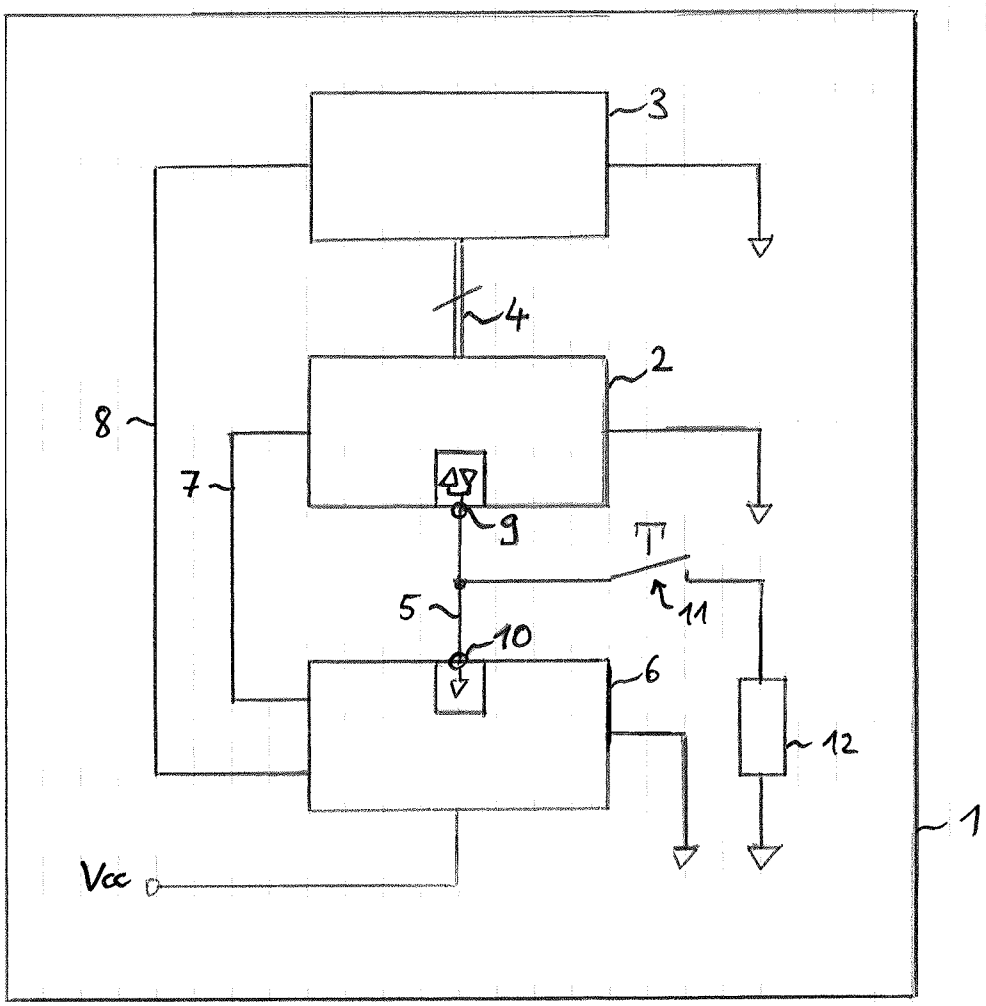


FIG. 2

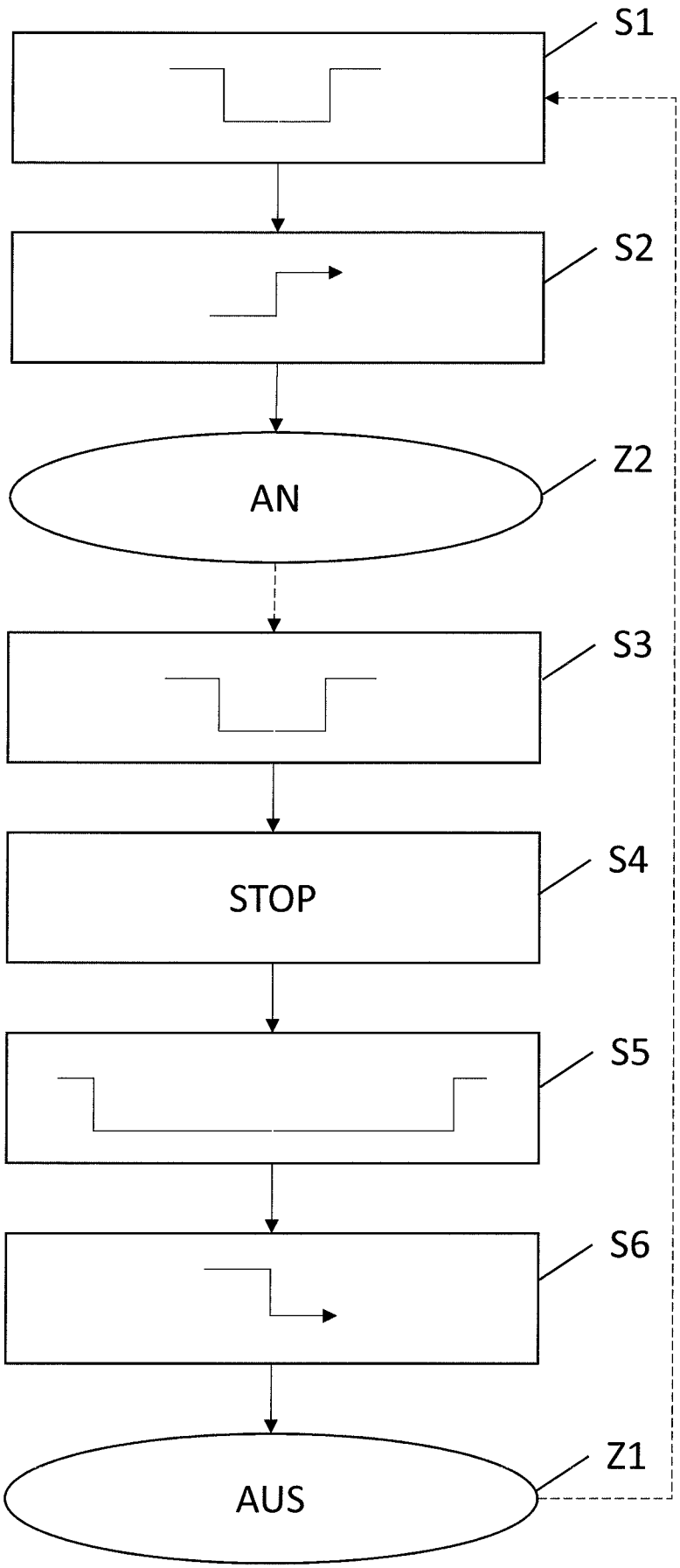
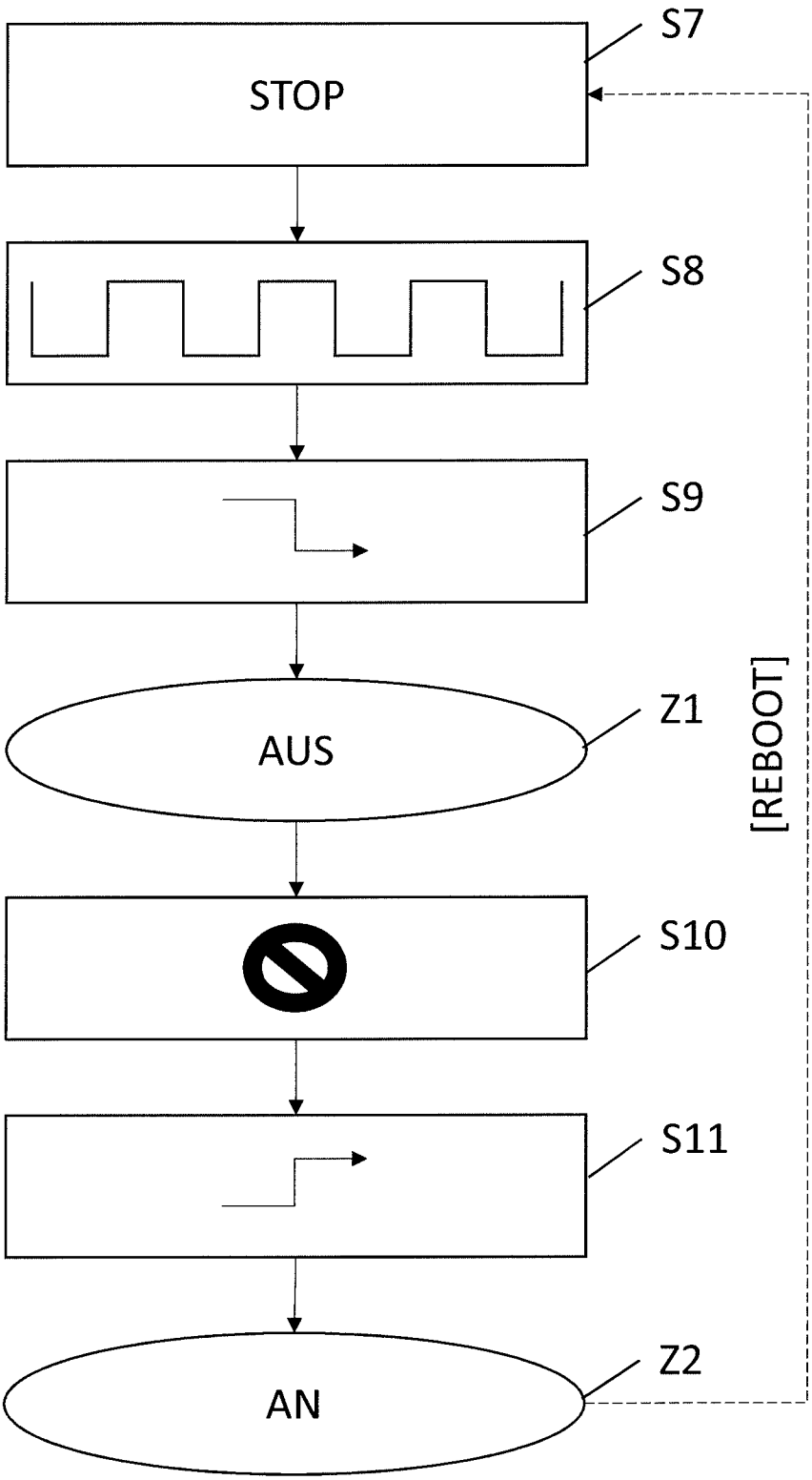


FIG. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/080643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G05B19/042 G06F1/24 G06F1/26
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 practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2010/298999 A1 (ALLGAIER VOLKER [DE] ET AL) 25 November 2010 (2010-11-25) paragraph [0052] - paragraph [0062]; figures 1,3	1-10
X	EP 0 430 671 A2 (IBM [US]) 5 June 1991 (1991-06-05) column 3, line 17 - column 4, line 8; figure 2	1-10
X	US 2010/169695 A1 (JURGILEWICZ ROBERT P [US] ET AL) 1 July 2010 (2010-07-01) paragraph [0024] - paragraph [0026]; figure 1	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 application or patent but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
1 March 2016	07/03/2016

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

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2015/080643

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2010298999 A1	25-11-2010	NONE	
EP 0430671 A2	05-06-1991	EP 0430671 A2	05-06-1991
		JP H03190530 A	20-08-1991
US 2010169695 A1	01-07-2010	CN 102272688 A	07-12-2011
		EP 2376994 A1	19-10-2011
		KR 20110110283 A	06-10-2011
		US 2010169695 A1	01-07-2010
		WO 2010078499 A1	08-07-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/080643

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G05B19/042 G06F1/24 G06F1/26
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE 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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2010/298999 A1 (ALLGAIER VOLKER [DE] ET AL) 25. November 2010 (2010-11-25) Absatz [0052] - Absatz [0062]; Abbildungen 1,3	1-10
X	EP 0 430 671 A2 (IBM [US]) 5. Juni 1991 (1991-06-05) Spalte 3, Zeile 17 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildung 2	1-10
X	US 2010/169695 A1 (JURGILEWICZ ROBERT P [US] ET AL) 1. Juli 2010 (2010-07-01) Absatz [0024] - Absatz [0026]; Abbildung 1	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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
1. März 2016	07/03/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Rakoczy, Tobias

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/080643

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2010298999 A1	25-11-2010	KEINE	
EP 0430671 A2	05-06-1991	EP 0430671 A2	05-06-1991
		JP H03190530 A	20-08-1991
US 2010169695 A1	01-07-2010	CN 102272688 A	07-12-2011
		EP 2376994 A1	19-10-2011
		KR 20110110283 A	06-10-2011
		US 2010169695 A1	01-07-2010
		WO 2010078499 A1	08-07-2010