

Schnittstelle mit Potentialtrennglied im Empfangszweig

5 Die Erfindung betrifft allgemein das Gebiet der Schnittstellen für Betriebsgeräte der Gebäudetechnik, insbesondere für Leuchtmittel (Gasentladungslampen, Halogen, LED, OLED,...) sowie Betriebsgeräte mit derartigen Schnittstellen. Die Schnittstelle weist einen
10 Empfangszweig für eingehende Signale, bspw. von einem Bus, und optional auch einen Sendezweig auf. Die Schnittstelle kann zum Empfang von digitalen und/oder analogen Signalen ausgelegt sein. Die Signale können Amplituden im Niedervoltbereich (bspw. unter 15 Volt) und/oder
15 Netzspannungsbereich (220V bis 250 Volt) aufweisen. Die eingehenden Signale können DC-oder AC-Signale sein.

Der Empfangszweig der von der Erfindung angesprochenen Schnittstellen weist ein Potentialtrennglied auf.

20

Aus der WO 2006/010416 ist eine bidirektionale Schnittstelle bekannt, über die ein Betriebsgerät für ein Leuchtmittel über einen Bus mit einer Zentrale digitale Daten austauschen kann. Die Schnittstelle besteht aus
25 einem Empfangskanal mit sich daran anschließendem Potentialtrennglied sowie einem Sendekanal. Der Empfangszweig und der Sendekanal sind an den zur Verbindung mit dem Bus bestimmten Anschlüssen zusammengeführt. Dadurch kann der Empfangskanal die von
30 dem Sendekanal auf den Bus gegeben Daten mitlesen, was auch erwünscht ist. Der Empfangskanal soll nämlich die von dem Sendekanal ausgegeben Daten kontrollieren und - falls Zeitfehler festgestellt werden - korrigieren.

Die Erfindung befasst sich mit einem anderen Problem, das nicht auf die Kombination des Empfangskanals mit einem Sendekanal beschränkt ist, wohl aber in Zusammenhang steht mit dem Vorhandensein eines sich an den Empfangskanal
5 anschließenden Potentialtrenngliedes, das für eine galvanische Trennung zwischen Eingang und Ausgang des Empfangskanals notwendig ist.

Als Potentialtrennglied wird typischerweise ein
10 Optokoppler verwendet. Es sind jedoch auch andere Realisierungen für ein Potentialtrennglied möglich, beispielsweise ein Transformator, der mit einer Grundfrequenz betrieben wird, wobei zur Signalübertragung auf einer Seite des Transformators eine Frequenz
15 aufmoduliert wird, die dann auf der anderen Seite ausgelesen werden kann. Die Signalzustände können über die aufmodulierte Frequenz in digitaler Weise diskriminiert werden.

20 Den Potentialtrenngliedern der hier betrachteten Art, die preiswerte Bauelemente sein sollen, ist die Eigenschaft gemeinsam, dass sie relativ große Fertigungstoleranzen aufweisen und außerdem im Betrieb in starkem Maße temperaturabhängig sind. Bisher hat man dem sehr
25 unterschiedlichen Leistungsbedarf der einzelnen Potentialtrennglieder dadurch Rechnung getragen, dass ihnen stets die maximale Leistung zugeführt wurde, mit der Folge, dass die Verlustleistung entsprechend hoch war.

30 Ein anderer Aspekt ist, dass Potentialtrennglieder der hier betrachteten Art, insbesondere Optokoppler nur dann ein akzeptables Übertragungsverhalten in Form von noch tolerierbaren Signalverzerrungen aufweisen, wenn sie mit einer bestimmten Mindestleistung betrieben werden. Im

Falle von Optokopplern, die mit einem eingepprägten Strom aus einer Stromquelle betrieben werden, bedeutet das, dass es für jedes Exemplar einen bestimmten Mindest-Betriebsstromwert gibt, der nicht unterschritten werden
5 darf. Andernfalls können die Signalverzerrungen bei der Übertragung dazu führen, dass die empfangenen Nutzsignale nicht ausgewertet werden können.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, den
10 Empfangskanal einer Schnittstelle mit Potentialtrennglied effizienter zu gestalten.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Die abhängigen Ansprüche bilden
15 den zentralen Gedanken der Erfindung in vorteilhafter Weise weiter.

Ein Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung eines für den Empfang von vorzugsweise
20 digitalen Signalen ausgelegten Empfangskanals mit sich daran anschließendem Potentialtrennglied mit aktiver elektrischer Grundleistung, vorzugsweise zum Steuern eines Betriebsgerätes für ein Leuchtmittel, aufweisend die Schritte:

- 25 - Empfangen, durch den Empfangskanal, von mehreren Signalen von einer internen oder einer externen Signalquelle, und
- Absenken oder Erhöhen der dem Potentialtrennglied zugeführten Grundleistung, bis ein definierter
30 Signalparameter auf der mit einer Steuereinheit verbundenen Sekundärseite des Potentialtrennglieds einen Schwellenwert unterschreitet bzw. überschreitet.

- Alternativ dazu kann das Absenken oder Erhöhen der dem Potentialtrennglied zugeführten Grundleistung dann, wenn es sich bei den dem empfangenen Signal um eine Impulsfolge handelt, auch dann erfolgen, wenn von einer Steuereinheit
- 5 in den auf der Sekundärseite des Potentialtrennglieds auftretenden Signalen Impulse erkannt werden, die einem bestimmten Protokoll (z.B. DALI oder DSI) oder bestimmten Befehlen (z.B. „Dimmen“, „Entladungslampe EIN“, oder „Korridorfunktion“) aus diesen Protokollen entsprechen.
- 10 Die Identifizierung der genannten Signale kann (aber muss nicht) dadurch erfolgen, ein definierter Signalparameter auf der mit einer Steuereinheit verbundenen Sekundärseite des Potentialtrennglieds einen Schwellenwert unterschreitet bzw. überschreitet.
- 15 Die Steuereinheit kann den definierten Signalparameter auswerten und davon abhängig die Grundleistung des Potentialtrennglieds einstellen.
- 20 Das Potentialtrennglied kann ein Transformator sein, der mit einer Grundfrequenz betrieben wird, welcher zur Signalübertragung eine höhere Frequenz aufmoduliert wird, und bei dem die Grundfrequenz und/oder deren Amplitude und/oder die Amplitude der Aufmodulation zwecks
- 25 Minimierung des Leistungsbedarfs des Empfangskanals eingestellt wird/werden.

Die Signale können von einem Sendezweig derselben Schnittstelle ausgesendet werden, deren Empfangskanal das

30 Potentialtrennglied aufweist, oder von einer externen Quelle, wie bspw. einer Zentraleinheit oder einem weiteren Betriebsgerät

Die Einstellung der Grundleistung kann bspw. bei der Fabrikation der Schnittstelle, bei der Inbetriebnahme, und/oder in definierten Abständen ausgeführt werden.

- 5 Die Einstellung der Grundleistung kann durchgeführt werden, wenn eine von der Steuereinheit erfasste Temperaturschwankung einen Grenzwert überschreitet.

Die Einstellung der Grundleistung kann abhängig von einer
10 erfassten Temperatur erfolgen.

- Die Verzerrung, die ein dem Empfangskanal zugeführter Bit-Impuls beim Passieren des Potentialtrenngliedes erfährt, kann ermittelt und ausgewertet werden, und
15 die dem Potentialtrennglied zugeführte Leistung kann so gering eingestellt werden, dass der verzerrte Bit-Impuls gerade noch bestimmte Mindestbedingungen hinsichtlich seiner Form, insbesondere hinsichtlich seiner Amplitude und/oder Impulsbreite erfüllt

- 20 Die vordere Impulsflanke des dem Empfangszweig zugeführten Bit-Impulses kann mit derjenigen des durch das Passieren des Potentialtrenngliedes verzerrten Bit-Impulses verglichen und daraus die Verzögerungszeit ermittelt
25 werden, und die dem Potentialtrennglied zugeführte Leistung kann in Abhängigkeit von der Verzögerungszeit eingestellt wird.

- Die Einstellung der dem Potentialtrennglied zugeführten
30 Leistung kann periodisch wiederholt erfolgen.

Für die Einstellung der dem Potentialtrennglied zugeführten Leistung kann zusätzlich die Temperatur des

Potentialtrenngliedes und/oder seiner Umgebung gemessen und berücksichtigt werden.

Der Bit-Impuls kann ein Testbit-Impuls oder ein Nutzimpuls
5 sein.

Zweckmäßigerweise wird als Potentialtrennglied ein Optokoppler verwendet, dessen Betriebsstrom zwecks Minimierung des Leistungsbedarfs in dem oben beschriebenen
10 Sinne eingestellt wird.

In Anwendung des Verfahrens für den bidirektionalen Datenaustausch eines Betriebsgerätes für ein Leuchtmittel über einen Bus mit einer Zentrale kann der Empfangszweig
15 mit sich daran anschließendem Potentialtrennglied zusammen mit einem Sendekanal zusammengeschaltet werden, wobei der Empfangskanal einen Testbit-Impuls erzeugt, den von dem Empfangszweig zwecks Ermittlung der Verzögerungszeit mitliest. Dem Empfangskanal wird außerdem eine Zeit-
20 Information über die Startflanke des Testbit-Impulses übermittelt, so dass das System die Verzögerungszeit ermitteln kann, die zwischen dem Zeitpunkt des Auftretens der Startflanke des originalen Testbit-Impulses und dem Zeitpunkt des Auftretens der Startflanke des durch das
25 Passieren des Potentialtrenngliedes verzerrten Testbit-Impulses liegt.

Die Startflanke des verzerrten Testbit-Impulses ist in der Regel weniger steil als die des originalen Testbit-
30 Impulses. Das bedeutet gleichzeitig, dass die Pulsbreite des verzerrten Testbit-Impulses geringer als die des originalen Testbit-Impulses ist. Wenn die Verzerrung besonders stark ist, kann das auch eine Amplitudenreduzierung zur Folge haben. Dieser Sachverhalt

kann genutzt werden, um festzustellen, ob die Amplitude eines verzerrten Testbit-Impulses noch einen bestimmten Mindestwert erreicht. Durch entsprechende Dimensionierung des Mindest-Amplitudenwertes hat man - unabhängig von der

5 Verzögerungszeit - die Möglichkeit eine Entscheidung darüber zu treffen, ob eine Erhöhung der dem Potentialtrennglied zugeführten Leistung notwendig ist oder nicht.

10 Die Verzögerungszeit und/oder der Amplitudenwert sind demnach auch zur Validierung der dem Empfangskanal zugeführten Nutzsignale geeignet.

Die Erfindung betrifft ferner einen Empfangskanal mit sich

15 daran anschließendem Potentialtrennglied, mit dem die oben definierte Aufgabe gerätetechnisch gelöst werden kann.

Ein Aspekt der Erfindung sieht dabei Messmittel zum Messen der Verzerrung vor, die ein dem Empfangskanal zugeführter

20 Bit-Impuls beim Passieren des Potentialtrenngliedes erfährt, und ferner Verstellmitteln für die dem Potentialtrennglied zugeführte Leistung in Abhängigkeit von dem Messergebnis, derart, dass der verzerrte Bit-Impuls gerade noch bestimmte Mindestbedingungen

25 hinsichtlich seiner Form, insbesondere hinsichtlich seiner Amplitude und/oder Impulsbreite erfüllt.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung sieht vor eine Schnittstelle für Betriebsgeräte für Leuchtmittel, die zur

30 Durchführung eines Verfahrens der oben genannten Art ausgebildet ist.

Weiterhin sieht die Erfindung eine Integrierte Schaltung, insbesondere ASIC, Mikrokontroller oder Hybrid davon vor,

die dazu ausgestaltet ist, an einem Eingang Signale von einem Empfangskanal einer Schnittstelle über ein Potentialtrennglied auszuwerten, und an einem Ausgang einen elektrischen Parameter, insbesondere eine
5 elektrische Grundenergieversorgung des Potentialtrennglieds direkt oder indirekt einzustellen.

Die Schaltung kann dabei dazu ausgelegt sein, den elektrischen Parameter abhängig von einer
10 Temperaturerfassung und/oder einer Auswertung der von dem Potentialtrennglied übermittelten Signale des Empfangskanals einzustellen.

Die Erfindung sieht auch ein Betriebsgerät für
15 Leuchtmittel vor, aufweisend eine Schnittstelle, die eine derartige Integrierte Schaltung aufweist.

Die Erfindung sieht gemäss einem Aspekt auch vor ein Beleuchtungssystem, aufweisend mehrere Betriebsgeräte für
20 Leuchtmittel, darunter wenigstens eines der oben genannten Art, wobei die Betriebsgeräte untereinander und/oder mit einer Zentraleinheit über eine Signalleitung, insbesondere einen analogen (z.B. „Switch dim“) oder digitalen Bus (z.B. DALI) verbunden sind.

25

Die Zentraleinheit oder ein Betriebsgerät kann dabei zum Aussenden von Testsignalen über die Signalleitung ausgelegt sein, so dass unter Auswertung von diesen im Empfangszweig einer unidirektionalen oder bidirektionalen
30 Schnittstelle eines (weiteren) Betriebsgeräts für Leuchtmittel (adaptiv) die elektrische Grundversorgung eines Potentialtrennglieds seines Empfangszweigs einstellen kann.

In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass - zur Vermeidung von unnötigen Wiederholungen - der Inhalt sämtlicher Ansprüche zu Offenbarungsgehalt der Beschreibung zählen soll.

5

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen beschrieben.

Es zeigen:

10

Figur 1 ein schematisiertes Blockschaltbild einer bidirektionalen Schnittstelle mit einem Empfangszweig und einem sich daran anschließenden Potentialtrennglied sowie einem

15 Sendekanal nach dem Stand der Technik,

Figuren 2 (a) und (b) zeitliche Verläufe von Testbit-Impulsen vor und nach Passieren des Potentialtrenngliedes,

20

Figuren 3 und 4 Blockschaltbilder wie Figur 1 betreffend eine erste und eine zweite Möglichkeit zur praktischen Realisierung der Erfindung jedoch jeweils mit einem zusätzlichen

25 Block zur Minimierung des Leistungsbedarfs des Empfangszweigs mit sich daran anschließendem Potentialtrennglied

Fig. 5 und 6 zeigen Impulsdiagramme.

30

Figur 1 zeigt eine bidirektionale Schnittstelle nach dem Stand der Technik, wie sie nach der WO 2006/010416 bekannt ist. Diese Schnittstelle dient zum bidirektionalen Datenaustausch eines Betriebsgerätes (EVG) 6 für ein

Leuchtmittel 7 (vorzugsweise eine Leuchtstoffröhre) mit einer entfernten nicht dargestellten Zentrale oder einem weiteren Betriebsgerät über einen Bus 8. An den Anschlussklemmen für den Bus 8 sind der Eingang eines
5 Empfangszweigs 1 und der Ausgang eines Sendekanals 11 zusammengeführt, so dass von dem Sendekanal 11 auf den Bus 8 ausgegebene Daten von dem Empfangszweig 1 mitgelesen werden können. Die ausgetauschten Daten entsprechen alle dem DALI-Standard (DALI = Digital Adressable Lighting
10 Interface).

An den Ausgang des Empfangszweigs 1 schließt sich ein zur Potentialtrennung dienender Optokoppler 2 an. Dieser wird von einer Stromquelle 3 mit Betriebsenergie versorgt. Zu
15 dem System gehört ferner ein Controller 4, der eine Eingangs-Logik 5 und eine Ausgangs-Logik 9 enthält. Die Ausgangssignale des Optokopplers 2 werden der Eingangs-Logik zugeführt, die ihrerseits diese Signale auswertet und dem Betriebsgerät 6 entsprechende Steuerbefehle
20 zuführt.

Das Betriebsgerät 6 gibt seinerseits Zustandsinformationen an die Ausgangs-Logik 9 aus, die diese in digitale DALI-Signale umwandelt und über ein weiteres
25 Potentialtrennglied 10 dem Sendekanal 11 zuführt. Letzterer übermittelt die digitalen Ausgangssignale über den Bus 8 an die Zentrale. Die digitalen Ausgangssignale werden - wie oben erwähnt - von dem Empfangszweig 1 mitgelesen, kontrolliert und ausgewertet. Das Auswertungs-
30 Ergebnis kann zu einer Korrektur der auszusendenden digitalen Signale benutzt werden, falls Zeitfehler in den zuvor ausgesendeten Signalen festgestellt wurden.

Unter der Voraussetzung, dass insbesondere der sich an den Empfangszweig 1 anschließende Optokoppler 2 ein preisgünstiges Bauelement sein soll, muss in Kauf genommen werden, dass er hinsichtlich seiner Leistungsaufnahme
5 beachtliche Herstellungstoleranzen zeigt. Daneben ist die Leistungsaufnahme von Optokopplern ziemlich stark temperaturabhängig. Um das gesamte Spektrum der Leistungsaufnahme abzudecken, hat man den Optokoppler 2, der sich an den Empfangszweig 1 anschließt, bisher mit dem
10 höchstmöglichen Strom betrieben, mit der Folge, dass die Verlustleistung entsprechend hoch war.

Wie eingangs beschrieben wurde, ist es ein Aspekt der Erfindung, eine Möglichkeit zu schaffen, die von dem
15 Empfangszweig 1 und dem sich daran anschließenden Optokoppler 2 zum Betrieb aufgewendete Leistung auf ein Minimum zu reduzieren, ohne dabei die Übertragungseigenschaften so negativ zu beeinflussen, dass die empfangenen Signale nicht oder nur fehlerhaft lesbar
20 sind. Diese Problematik soll nunmehr anhand der **Figuren 2 (a) und (b)** näher erläutert werden.

In **Figur 2 (a)** ist mit A die Einhüllende einer von der Zentrale über den Bus 8 gesendeten Bit-Signalfolge nach
25 dem DALI-Standard dargestellt. Diese Bit-Signalfolge hat in Abständen eine vorgegebene Lücke von mindestens 10 ms. In diese Lücke sendet der Sendekanal 11 einen in ihm erzeugtes Testbit-Impuls B, den der Empfangszweig 1 mitliest.

30

Figur 2 (b) zeigt nun, wie der Testbit-Impuls beim Passieren des Optokopplers 2 verzerrt wird, und zwar umso stärker, je geringer der dem Optokoppler 2 von der Stromquelle 3 zugeführte Betriebsstrom ist. Der verzerrte

Testbit-Impuls C ist demnach das Ergebnis eines relativ hohen Betriebsstromes, während der stärker verzerrte Testbit-Impuls D die Folge eines reduzierten Betriebsstromes für den Optokoppler 2 ist.

5

Bereits die verringerte Amplitude des verzerrten Testbit-Impulses kann als Kriterium für die Übertragungsqualität des Empfangszweigs 1 mit sich daran anschließendem Optokoppler 2 verwendet werden. Allerdings eignet sich die Amplitudenhöhe nur zur Beurteilung, ob eine vorgegebener Amplituden-Schwellenwert über- oder unterschritten wird.

10

Eine genauere Auswertung erlaubt die Verzögerungszeit t_v , die dem zeitlichen Abstand zwischen der Startflanke des originalen Testbit-Impulses und der Startflanke des verzerrten Testbit-Impulses entspricht, und zwar für eine bestimmte Referenzspannung U_{ref} .

15

Die analogen oder digitalen Signale zur Einstellung des Potentialtrennglieds können also erzeugt werden:

20

- Intern, bspw. durch den Sendezweig der Schnittstelle selbst, und/oder
- Extern, bspw. von einer Zentrale und/oder einem weiteren Betriebsgerät.

25

Die ein Interface bildende Schaltungsanordnung gemäß **Figur 3**, welche vorzugsweise zumindest teilweise in Form eines ASICs realisiert ist, enthält gegenüber derjenigen in **Figur 1** einen zusätzlichen Schaltungsblock 13. Dieser kommuniziert mit der Eingangs-Logik 5 und der Ausgangs-Logik 9 und erzeugt ein Steuersignal für die Stromquelle 3, die den Optokoppler 2 mit Betriebsenergie versorgt. Die Ausgangs-Logik 9 meldet dem Block 13 den zeitlichen Beginn der Startflanke des in der Ausgangs-Logik 9 erzeugten

30

Testbit-Impulses B, während der Block 13 von der Eingangs-Logik die Information über den Zeitpunkt erhält, zu dem die Amplitude des verzerrte Testbit-Impulses C die Referenzspannung U_{ref} erreicht. Auf diese Weise kann der

5 Block 13 die Verzögerungszeit t_v bestimmen und die Stromquelle 3 für den Optokoppler so einstellen, dass eine bestimmter Grenzwert für die Verzögerungszeit t_v gerade noch nicht unterschritten wird. Dabei wird der Betriebsstrom für den Optokoppler erhöht, wenn eine

10 Verlängerung der Verzögerungszeit t_v festgestellt wird, und umgekehrt wird der Betriebsstrom erniedrigt, wenn sich die Verzögerungszeit t_v verkürzt.

Das Einstellen der Stromquelle 3 für den Optokoppler 2

15 kann einmalig oder aber kontinuierlich wiederholt erfolgen.

Da der Strombedarf von Optokopplern in starkem Maße temperaturabhängig ist, kann man auch eine zusätzliche

20 oder alternative Stromregelung für die Stromquelle 3 vorsehen, bei der als Istwert-Parameter zusätzlich oder alternativ die dann zu messende Temperatur des Optokopplers und/oder die seiner Umgebung berücksichtigt wird.

25

Falls die Verzögerungszeit t_v dauerhaft zu lang ist, kann dies zur Validierung der von der Zentrale empfangenen Signale ausgenutzt werden, dahingehend, dass der Wahrheitsgehalt dieser Signale nicht mehr als gesichert

30 anzusehen ist. Umgekehrt kann davon ausgegangen werden, dass die von der Zentrale empfangenen Signale als verlässlich zu bewerten sind.

Wenn von der Zentrale eine Statusanfrage kommt, so kann ein Bit-Impuls der von dem Sendekanal 11 ausgegebene Antwort anstelle eines separat erzeugten Testbit-Impulses zur Messung der Verzögerungszeit t_v verwendet werden.

5

Die Leistungsreduzierung durch das beschriebene erfindungsgemäße Verfahren lässt sich durch die folgenden Zahlen eindrucksvoll belegen:

10 Der Betriebsstrom für einen Optokoppler, der erforderlich ist, um das gesamte Spektrum der Herstellungstoleranzen und der möglichen Betriebstemperaturen abzudecken, musste bisher ohne die erfinderische Maßnahme mit 400 μA angesetzt werden

15

Der Betriebsstrom für einen entsprechend der Erfindung betriebenen Optokoppler beträgt unter normalen Bedingungen etwa 50 μA . Daraus ergibt sich eine eingesparte Leistung von 230 V * 350 μA = 80 mW. Das sind 30% der
20 Gesamtverluste von 250 mW im Standby-Betrieb.

Die Schaltungsanordnung in dem Ausführungsbeispiel gemäß **Figur 4** unterscheidet sich von derjenigen gemäß **Figur 3** dadurch, dass der neue Block 23 keine Informationen mehr
25 von der Ausgangslogik 9 mehr benötigt. Es genügen im die Informationen, die ihm die Eingangslogik 5 liefert, um daraus ein Stellsignal für die Stromquelle 3 des Optokopplers 2 zu generieren. Der Block 23 wertet dazu das Ausgangssignal auf der Sekundärseite des zunächst noch mit
30 der Grundleistung arbeitenden Optokopplers 2 aus. Dieses wird ihm von der sich an den Optokoppler 2 anschließenden Eingangslogik 5 zur Verfügung gestellt. Erkennt er darin ein bestimmtes Protokoll (bspw. DALI oder DSI), so

veranlasst er die Stromquelle 3 den Betriebsstrom für den Optokoppler 2 unverzüglich zu erhöhen.

Alternativ dazu kann der Block 23 auch so ausgelegt sein,
5 dass er bestimmte Befehle innerhalb eines Protokolls zu erkennen vermag, bspw. „Switch dim“, „corridor funktion“, „ArcPower on“ oder Kombination derselben oder die Kombination mit einem bestimmten Protokoll.

10 Das Impulsdiagramm gemäß **Figur 5** repräsentiert den Fall, dass das Interface zunächst im Standby Modus arbeitet, d.h., dass dem Optokoppler 2 zunächst nur die Grundleistung zugeführt wird. Letzteres bedeutet, dass dem Optokoppler 2 zur Deckung der Standby-Verluste nur ein
15 minimaler Strom von ca. $10\mu\text{A}$ zugeführt wird. Bei diesem minimalen Strom überträgt der Optokoppler 2 zwar die an seinem Eingang anliegenden Signale, allerdings erscheinen sie an seinem Ausgang nur in verzerrter Form. Im vorliegenden Fall äußert sich dies darin, dass die vordere
20 im negativen Bereich beginnende Flanke des Startimpulses einer DALI-Impulsfolge am Ausgang des Optokopplers 2 weniger steil ist als sie an seinem Eingang war. Der Block 23 wertet die bis zur DALI-High-Schwelle vergehende Flankenanstiegszeit t_2 aus und erkennt daraus, dass der
25 Beginn einer DALI-Impulsfolge übertragen wurde. Der Startimpuls einer DALI-Impulsfolge beginnt mit einer vom Negativen ins Positive verlaufenden Flanke, während im Gegensatz dazu der Startimpuls einer DSI-Impulsfolge mit einer Flanke beginnt, die vom Positiven ins Negative
30 verläuft. Als Ergebnis dieser Feststellung erhöht der Block 23 mit dem Erreichen der DALI-High-Schwelle den Strom für den Optokoppler 2 auf ca. $100\mu\text{A}$. Der darauf folgende Teil des Startimpulses wird dann zwar verkürzt

übertragen, die weiteren Impulse der DALI-Impulsfolge aber werden dann unverzerrt übertragen.

Wie man an dem dritten Impuls in der in **Figur 5** 5 dargestellten Impulsfolge erkennen kann, ist hier die Anstiegszeit t_3 der vorderen Flanke geringer als bei der ersten Teilflanke des Startimpulses. Die Abfallzeit t_4 der Rückflanke des dritten Impulses der Impulsfolge ist wiederum kürzer als die der Vorderflanke. Dies liegt in 10 der Natur des Optokopplers, der beim Übergang von „Licht“ zu „kein-Licht“ langsamer schaltet, als beim Übergang von „kein-Licht“ zu „Licht“.

Der Vorteil bei der Auswertungs-Methode gemäß **Figur 5** ist 15 die geringere Empfindlichkeit gegen Störungen und dass auch Schaltbefehle, wie „Switch dim“ und „corridor function“ erkannt werden können.

Das Impulsdiagramm gemäß **Figur 6** repräsentiert den Fall, 20 dass ein „ArcPower on“-Befehl (Lampen-Einschaltbefehl) innerhalb oder am Ende einer DALI-Impulsfolge identifiziert und zum Hochfahren des Betriebsstromes für den Optokoppler 2 ausgenutzt werden soll. Der Block 23 ist entsprechend programmiert. Dadurch werden Störungen vom 25 Lampenbetrieb eliminiert.

Der Vorteil der Auswertungsmethode gemäß **Figur 6** ist, dass der Strom für den Optokoppler 2 nicht bei jedem nicht-signifikanten DALI-Signal oder Impuls auf ca. $100\mu\text{A}$ 30 hochgefahren wird, sondern erst dann, wenn tatsächlich die Lampe 7 eingeschaltet werden soll. Außerdem haben hier alle Impulse der Impulsfolge die gleiche Länge, da sie konsequent mit $10\mu\text{A}$ Optokoppler-Strom oder aber später

nach dem Einschalten der Lampe 7 mit 100µA Optokoppler-Strom erzeugt werden.

So, wie es - wie oben beschrieben - möglich ist, nach
5 Erkennen einer DALI-Impulsfolge (positive Startflanke) den
Strom für den Optokoppler erst hochzufahren wenn auch ein
„ArcPower on“-Befehl identifiziert wird, kann letzteres
ebenso erfolgen, wenn ein DSI-Signal (Startflanke negativ)
erkannt und zusätzlich ein „Switch dim“-Befehl
10 identifiziert worden ist.

Patentansprüche:

- 5 1. Verfahren zur Einstellung eines für den Empfang von
vorzugsweise digitalen Signalen ausgelegten
Empfangskanals (1) mit sich daran anschließendem
Potentialtrennglied (2) mit aktiver elektrischer
Grundleistung, vorzugsweise zum Steuern eines
10 Betriebsgerätes (6) für ein Leuchtmittel (7),
aufweisend die Schritte:
- Empfangen, durch den Empfangskanal (1), von
mehreren Signalen von einer internen oder einer
externen Signalquelle, und
 - 15 - Absenken oder Erhöhen der dem Potentialtrennglied
(2) zugeführten Grundleistung, bis ein definierter
Signalparameter auf der mit einer Steuereinheit
(13, 23, 3) verbundenen Sekundärseite des
Potentialtrennglieds (2) einen Schwellenwert
20 unterschreitet bzw. überschreitet.
2. Verfahren zur Einstellung eines für den Empfang von
digitalen Signalen ausgelegten Empfangskanals (1)
mit sich daran anschließendem Potentialtrennglied (2)
25 mit aktiver elektrischer Grundleistung, vorzugsweise
zum Steuern eines Betriebsgerätes (6) für ein
Leuchtmittel (7),
aufweisend die Schritte:
- Empfangen, durch den Empfangskanal (1), von
30 mehreren Signalen von einer internen oder einer
externen Signalquelle, und
Absenken oder Erhöhen der dem Potentialtrennglied (2)
zugeführten Grundleistung, wenn von einer
Steuereinheit (13, 23, 3) in den auf der Sekundärseite

des Potentialtrennglieds (2) auftretenden Signalen Impulse erkannt werden, die einem bestimmten Protokoll oder bestimmten Befehlen aus diesen Protokollen entsprechen.

5

3. Verfahren nach Anspruch 2,
bei dem von der Steuereinheit (23, 3) geprüft wird, ob ein definierter Signalparameter in den auf der Sekundärseite des Potentialtrenngliedes (2)
10 auftretenden Signalen einen Schwellwert unter- bzw. überschreitet.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
bei dem die Steuereinheit (13, 23, 3) den definierten
15 Signalparameter auswertet und davon abhängig die Grundleistung des Potentialtrennglieds (2) einstellt.

5. Verfahren nach einem der vorherstehenden Ansprüche,
20 bei dem das Potentialtrennglied (2) ein Optokoppler ist, dessen Betriebsstrom zwecks Minimierung des Leistungsbedarfs des Empfangskanals (1) eingestellt wird.

25 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
bei dem das Potentialtrennglied (2) ein Transformator ist, der mit einer Grundfrequenz betrieben wird, welcher zur Signalübertragung eine höhere Frequenz aufmoduliert wird, und
30 bei dem die Grundfrequenz und/oder deren Amplitude und/oder die Amplitude der Aufmodulation zwecks Minimierung des Leistungsbedarfs des Empfangszweigs (1) eingestellt wird/werden.

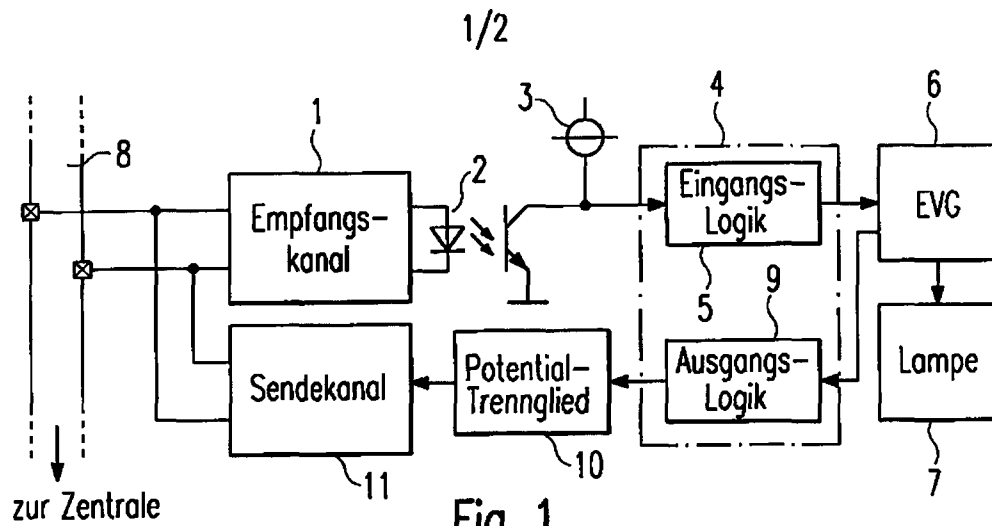
7. Verfahren nach einem der vorher stehenden Ansprüche, bei dem der Empfangszweig (1) zusammen mit einem Sendekanal (11) eine digitale bidirektionale Schnittstelle zum Datenaustausch, vorzugsweise eines Betriebsgerätes (6) für ein Leuchtmittel (7) mit einer Steuerzentrale bildet.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 4 bis 7, bei dem die Signale von einem Sendekanal (11) derselben Schnittstelle ausgesendet werden, deren Empfangskanal (1) das Potentialtrennglied (2) aufweist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Einstellung der Grundleistung bei der Fabrikation der Schnittstelle, bei der Inbetriebnahme, und/oder in definierten Abständen ausgeführt wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Einstellung der Grundleistung durchgeführt wird, wenn eine von der Steuereinheit (13, 23, 3) erfasste Temperaturschwankung einen Grenzwert überschreitet.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 4 bis 9, bei dem die vordere Impulsflanke eines dem Empfangszweig (1) zugeführten Bit-Impulses (B) mit derjenigen des durch das Passieren des Potentialtrenngliedes (2) verzerrten Bit-Impulses (C) verglichen und daraus die Verzögerungszeit (t_v) ermittelt wird, und bei dem die dem Potentialtrennglied (2) zugeführte Leistung in Abhängigkeit von der Verzögerungszeit (t_v) eingestellt wird.

12. Verfahren nach Anspruch 11,
bei dem der Bit-Impuls (B) ein Testbit-Impuls ist.
13. Verfahren Anspruch 10 oder 11,
5 bei dem der Bit-Impuls ein Nutzimpuls ist.
14. Verfahren nach Anspruch 14,
bei dem der Testbit-Impuls (B) in dem Sendekanal (11)
erzeugt und von dem Empfangskanal (1) mitgelesen
10 wird.
15. Verfahren nach Anspruche 14,
bei dem die von der Steuerzentrale (13, 3) und dem
Sendekanal (11) erzeugten Signale dem DALI-Standard
15 entsprechen.
16. Verfahren nach Anspruch 3,
bei dem als definierter Parameter die vordere Flanke
des Startimpulses der zu bewertenden Impulsfolge
20 verwendet wird,
bei dem eine DALI-Impulsfolge erkannt wird, wenn die
Flanke vom Negativen ins Positive ansteigt.
17. Verfahren nach Anspruch 16,
25 bei dem dem Potentialtrennglied (2) zugeführte
Grundleistung erhöht wird, wenn die genannte Flanke
die DALI High Schwelle überschreitet.
18. Verfahren nach Anspruch 17,
30 bei dem dem Potentialtrennglied (2) zugeführte
Grundleistung erst erhöht wird, wenn zusätzlich
innerhalb der DALI-Impulsfolge oder an deren Ende ein
Lampenzündbefehl identifiziert wird.
- 35 19. Verfahren nach Anspruch 3,
bei dem als definierter Parameter die vordere Flanke
des Startimpulses der zu bewertenden Impulsfolge
verwendet wird, und

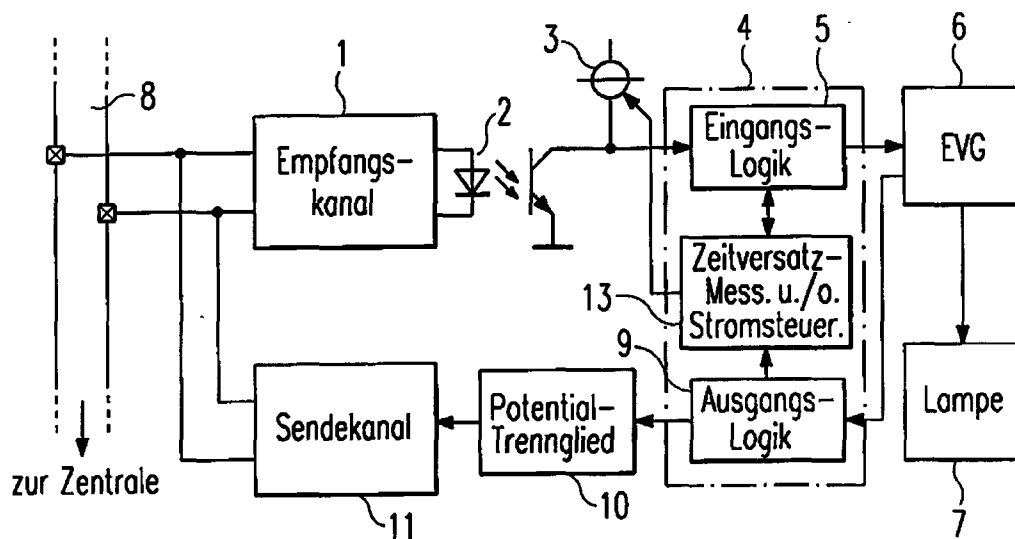
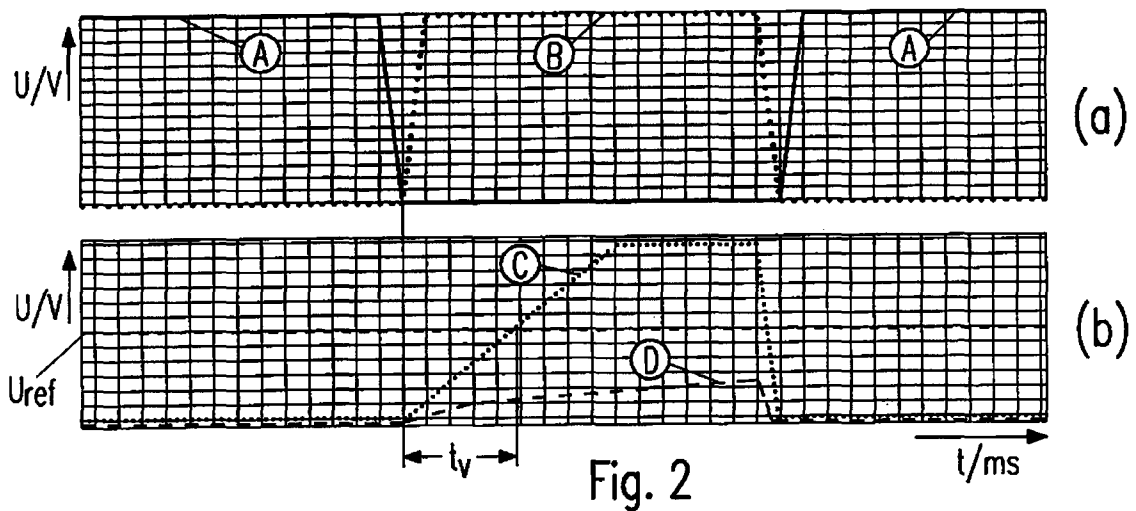
bei dem eine DSI-Impulsfolge erkannt wird, wenn die Flanke vom Positiven ins Negative abfällt.

20. Verfahren nach Anspruch 19,
5 bei die dem Potentialtrennglied (2) zugeführte Grundleistung erhöht wird, wenn zusätzlich innerhalb der DSI-Impulsfolge oder an deren Ende ein „Switch dim“-Befehl identifiziert wird. (Figur 4)
- 10 21. Schnittstelle für Betriebsgeräte für Leuchtmittel, die zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist. (
- 15 22. Integrierte Schaltung, insbesondere ASIC, Mikrokontroller oder Hybrid davon, die dazu ausgestaltet ist, an einem Eingang Signale von einem Empfangskanal (1) einer Schnittstelle über ein Potentialtrennglied (2) auszuwerten, und an einem Ausgang einen elektrischen Parameter, insbesondere
20 elektrische eine Grundenergieversorgung des Potentialtrennglieds (2) direkt oder indirekt einzustellen.
23. Schaltung nach Anspruch 22,
25 die dazu ausgelegt ist, den elektrischen Parameter abhängig von einer Temperaturerfassung und/oder einer Auswertung der von dem Potentialtrennglied (2) übermittelten Signale des Empfangskanals (1) einzustellen.
- 30 24. Betriebsgerät für Leuchtmittel (7), aufweisend eine Schnittstelle, die eine Integrierte Schaltung nach Anspruch 22 oder 23 aufweist.

25. Beleuchtungssystem, aufweisend mehrere Betriebsgeräte für Leuchtmittel (7), darunter wenigstens eines nach Anspruch 23,
wobei die Betriebsgeräte untereinander und/oder mit
5 einer Zentraleinheit über eine Signalleitung,
insbesondere einen analogen oder digitalen Bus
verbunden sind.
- 10 26. Beleuchtungssystem nach Anspruch 24,
bei dem die Zentraleinheit oder ein Betriebsgerät zum
Aussenden von Testsignalen über die Signalleitung
ausgelegt ist, wobei ein weiteres Betriebsgerät für
15 Leuchtmittel (7) unter Auswertung von diesen
Testsignalen im Empfangszweig seiner unidirektionalen
oder bidirektionalen Schnittstelle die elektrische
Grundversorgung eines Potentialtrennglieds (2) seines
Empfangskanals (1) einstellt.



Stand der Technik



2/2

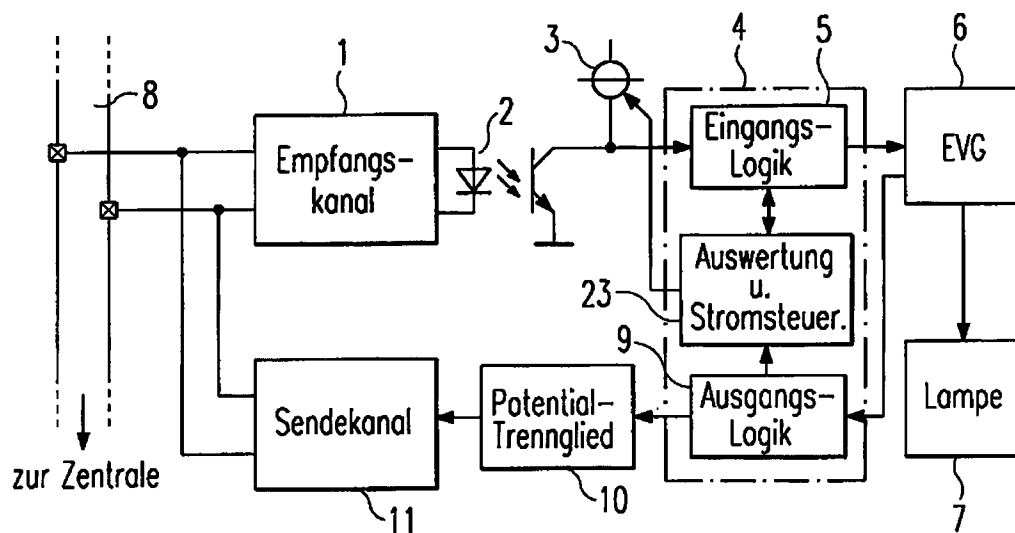


Fig. 4

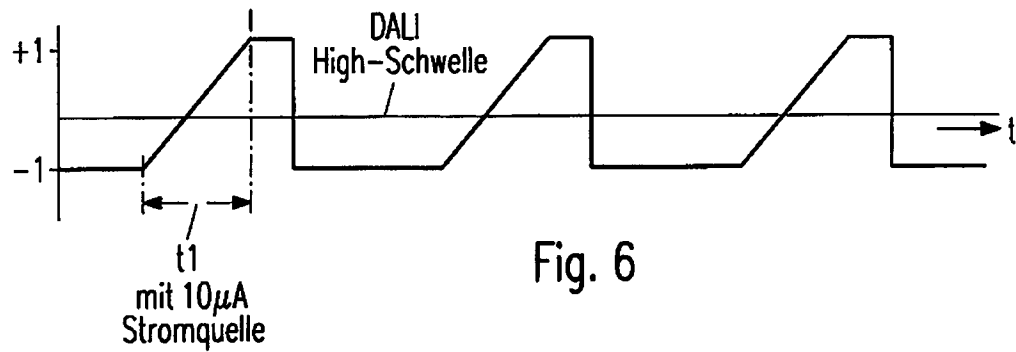


Fig. 6

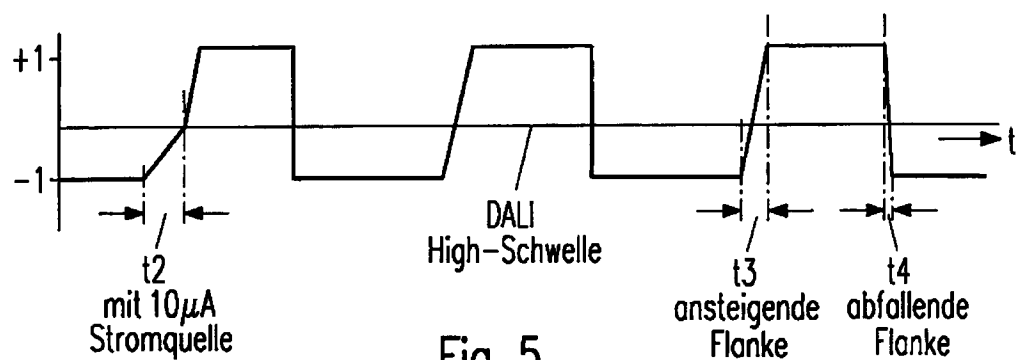


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2011/000502

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G06F13/40 H05B37/02
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)
G06F H05B

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, 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	WO 02/082618 A1 (MICROCHIP TECHNOLOGY INC) 17 October 2002 (2002-10-17) abstract; figures 1,3,4 page 9, lines 12-24 page 11, line 1 - page 12, line 22 -----	1-26
X	EP 0 556 544 A1 (MARTIGNONI ELECTRONICS AG [CH]) 25 August 1993 (1993-08-25) column 2, line 19 - column 4, line 52; claims 1,2,7; figure 1 -----	1-26
A	DE 10 2007 013758 A1 (TRIDONICATCO GMBH & CO KG [AT]) 11 September 2008 (2008-09-11) the whole document ----- -/--	1-26



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

11 April 2012

Date of mailing of the international search report

19/04/2012

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

París Martín, Laura

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2011/000502

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/010416 A2 (BOECKLE R) 2 February 2006 (2006-02-02) abstract; figures 1-4 page 4, line 32 - page 5, line 8 page 6, lines 1-32 page 10, line 1 - page 11, line 23 -----	1-26
X,P	WO 2011/098524 A1 (TRIDONIC GMBH & CO KG [AT]; NESENSOHN CHRISTIAN [AT]) 18 August 2011 (2011-08-18) the whole document -----	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2011/000502

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02082618	A1	17-10-2002	AT 310330 T 15-12-2005
		DE 60207396 D1	22-12-2005
		DE 60207396 T2	03-08-2006
		EP 1374366 A1	02-01-2004
		TW 564343 B	01-12-2003
		WO 02082618 A1	17-10-2002

EP 0556544	A1	25-08-1993	NONE

DE 102007013758	A1	11-09-2008	NONE

WO 2006010416	A2	02-02-2006	AT 439635 T 15-08-2009
		AU 2005266655 A1	02-02-2006
		CN 101002187 A	18-07-2007
		DE 102004035752 A1	16-03-2006
		EP 1782225 A2	09-05-2007
		US 2009034420 A1	05-02-2009
		WO 2006010416 A2	02-02-2006
		ZA 200701564 A	30-07-2008

WO 2011098524	A1	18-08-2011	DE 102010001795 A1 11-08-2011
		WO 2011098524 A1	18-08-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G06F13/40 H05B37/02
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G06F H05B

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	WO 02/082618 A1 (MICROCHIP TECHNOLOGY INC) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3,4 Seite 9, Zeilen 12-24 Seite 11, Zeile 1 - Seite 12, Zeile 22 -----	1-26
X	EP 0 556 544 A1 (MARTIGNONI ELECTRONICS AG [CH]) 25. August 1993 (1993-08-25) Spalte 2, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 52; Ansprüche 1,2,7; Abbildung 1 -----	1-26
A	DE 10 2007 013758 A1 (TRIDONICATCO GMBH & CO KG [AT]) 11. September 2008 (2008-09-11) das ganze Dokument ----- -/-	1-26



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

11. April 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

19/04/2012

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

París Martín, Laura

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2006/010416 A2 (BOECKLE R) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 Seite 4, Zeile 32 - Seite 5, Zeile 8 Seite 6, Zeilen 1-32 Seite 10, Zeile 1 - Seite 11, Zeile 23 -----	1-26
X,P	WO 2011/098524 A1 (TRIDONIC GMBH & CO KG [AT]; NESENSOHN CHRISTIAN [AT]) 18. August 2011 (2011-08-18) das ganze Dokument -----	1-26

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2011/000502

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 02082618	A1	17-10-2002	AT 310330 T 15-12-2005
		DE 60207396 D1	22-12-2005
		DE 60207396 T2	03-08-2006
		EP 1374366 A1	02-01-2004
		TW 564343 B	01-12-2003
		WO 02082618 A1	17-10-2002

EP 0556544	A1	25-08-1993	KEINE

DE 102007013758	A1	11-09-2008	KEINE

WO 2006010416	A2	02-02-2006	AT 439635 T 15-08-2009
		AU 2005266655 A1	02-02-2006
		CN 101002187 A	18-07-2007
		DE 102004035752 A1	16-03-2006
		EP 1782225 A2	09-05-2007
		US 2009034420 A1	05-02-2009
		WO 2006010416 A2	02-02-2006
		ZA 200701564 A	30-07-2008

WO 2011098524	A1	18-08-2011	DE 102010001795 A1 11-08-2011
		WO 2011098524 A1	18-08-2011
