



(11) **EP 2 197 243 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.06.2010 Patentblatt 2010/24

(51) Int Cl.:
H05B 33/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08021177.4**

(22) Anmeldetag: **05.12.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(72) Erfinder: **Langenbach, Julia Dr.**
57482 Wenden (DE)

(74) Vertreter: **Manitz, Finsterwald & Partner GbR**
Postfach 31 02 20
80102 München (DE)

(71) Anmelder: **Delphi Technologies, Inc.**
Troy MI 48007 (US)

(54) **Testverfahren für Leuchtdioden**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Testen der Funktionstüchtigkeit einer Anzahl an über eine gemeinsame Steuerung betriebener LEDs, welche vorzugsweise in Gruppen, insbesondere in LED-Streifen oder -Leisten organisiert sind. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden die LEDs in einem

Normalbetriebsmodus mit einem pulsweitenmodulierten Stromsignal betrieben, welches zur Durchführung einer Kurzschlussmessung an weniger als allen LEDs unterbrochen wird, bevor anschließend der Normalbetriebsmodus wieder fortgesetzt wird.

EP 2 197 243 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Testen der Funktionstüchtigkeit von einer Anzahl an über eine gemeinsame Steuerung betriebener Leuchtdioden (LEDs), welche vorzugsweise in Gruppen wie beispielsweise in LED-Streifen oder -Leisten organisiert sein können.

[0002] In jüngster Vergangenheit, insbesondere seit dem Aufkommen von Hochleistungs-LEDs, werden vermehrt Anstrengungen unternommen, um die herkömmliche Fahrzeugbeleuchtung eines Kraftfahrzeugs und insbesondere dessen Fernlicht unter Verwendung von LEDs zu realisieren. Hierzu kann beispielsweise ein LED-Array aus einer Vielzahl einzelner LEDs anstelle der herkömmlichen Halogen- oder Xenonscheinwerfer zum Einsatz kommen. Wie bei herkömmlichen Autoscheinwerfern besteht auch bei diesen LED-Arrays ein Bedarf danach, eine Feststellung über die Funktionstüchtigkeit solch eines LED-basierten Scheinwerfers treffen zu können, sodass der Fahrer des Fahrzeugs über den Bordcomputer im Falle eines Ausfalls einer LED über deren Fehlerhaftigkeit informiert werden kann.

[0003] Um eine Feststellung über die Funktionstüchtigkeit eines LED-Arrays treffen zu können, muss üblicherweise zunächst das gesamte LED-Array abgeschaltet werden, woraufhin dann anschließend sämtliche LEDs des Arrays nacheinander mit einem Teststrom- oder -spannungssignal beaufschlagt werden können, so dass beispielsweise durch Auswertung des Spannungsabfalls an der jeweiligen LED eine Aussage darüber getroffen werden kann, ob die jeweilige LED noch funktionstüchtig ist oder nicht. Danach kann dann das LED-Array wieder angeschaltet werden.

[0004] Da bei dieser Vorgehensweise jedoch alle LEDs eines LED-Arrays direkt nacheinander getestet werden, während das LED-Array ausgeschaltet ist, wird für einen kompletten Testdurchlauf, bei dem alle LEDs eines LED-Arrays getestet werden, verhältnismäßig viel Zeit benötigt. Dies führt dazu, dass dieses bekannte Testverfahren nur bedingt geeignet ist, um während der laufenden Fahrt eines Fahrzeugs mit angeschalteten Scheinwerfern zum Einsatz zu kommen, da aufgrund der verhältnismäßig langen Zeitspanne, die für einen kompletten Testdurchlauf benötigt wird - also der Zeitspanne zwischen dem Aus- und Einschalten des LED-Arrays - ein flackernder, flimmernder oder blinkender Lichteindruck erzeugt wird, wodurch der Fahrer des Fahrzeugs unter Umständen in seiner Aufmerksamkeit gestört werden kann.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Testen der Funktionstüchtigkeit von LED-Arrays zu schaffen, welches ohne den Fahrer eines Kraftfahrzeugs in seiner Aufmerksamkeit negativ zu beeinflussen, auch während der laufenden Fahrt des Fahrzeugs durchgeführt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Testverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs

1 und insbesondere dadurch gelöst, dass die LEDs des zu testenden LED-Arrays in einem Normalbetriebsmodus mit einem pulsweitenmodulierten Stromsignal betrieben werden, der Normalbetriebsmodus für einen LED-Test unterbrochen wird, eine Kurzschlussmessung an weniger als allen LEDs des LED-Arrays während der Unterbrechung des Normalbetriebsmodus durchgeführt wird, und anschließend der Normalbetriebsmodus fortgesetzt wird. Wenn bei diesem so durchgeführten LED-Test an einer der LEDs ein Kurzschluss festgestellt wird, deutet dies darauf hin, dass die jeweilige LED nicht mehr funktionstüchtig ist. Hierüber kann dann der Fahrer des Fahrzeugs über den Bordcomputer benachrichtigt werden kann, so dass dieser einen Austausch der defekten LED veranlassen kann.

[0007] Die Bestromung der LEDs bzw. des LED-Array mit einem pulsweitenmoduliertes Strom- bzw. Spannungssignal erfolgt dabei zu Dimmungszwecken, da je nach gewählter Einschaltdauer bzw. gewähltem Tastverhältnisses die Helligkeit des erzeugten Lichts variiert. Wenn beispielsweise die Pulsweite maximal gewählt wird und somit der Grundfrequenz des pulsweitenmodulierten Stromsignals entspricht, weist das erzeugte Licht eine maximale Helligkeit auf, wohingegen, wenn die Einschaltdauer bzw. die Pulsweite minimal gewählt wird, das erzeugte Licht seine minimale Helligkeit aufweist.

[0008] Wie bereits zuvor erläutert wurde, werden gemäß der vorliegenden Erfindung die LEDs eines LED-Arrays nicht alle auf einmal direkt nacheinander getestet, wofür eine erhebliche Zeit benötigt wird, was zu den zuvor beschriebenen Flimmerproblemen führen kann. Vielmehr ist es erfindungsgemäß vorgesehen, während einer Unterbrechung des Normalbetriebsmodus nicht alle LEDs eines LED-Arrays zu testen und dafür die noch nicht getesteten LEDs zu einem späteren Zeitpunkt zu testen. Mit anderen Worten werden also die LEDs eines LED-Arrays nicht auf einmal direkt nacheinander, sondern periodisch in Etappen getestet, wobei zwischen den einzelnen Test-Etappen das LED-Array in seinem Normalbetriebsmodus betrieben wird. Hierdurch gelingt es, das Zeitfenster der Unterbrechungen des Normalbetriebsmodus so weit zu verkürzen, dass der Fahrer eines Fahrzeugs, an dem sich das LED-Array befindet, keinerlei Kenntnis darüber erlangt, dass gerade ein Test an den LEDs seines Fahrzeugs durchgeführt wird.

[0009] Die Kurzschlussmessungen können dabei beispielsweise so durchgeführt werden, dass die jeweils aktuell zu testende LED mit einem Teststromsignal bestrahlt wird und eine Spannungsmessung an der gerade getesteten LED durchgeführt wird, bevor anschließend der pulsweitenmodulierte Normalbetriebsmodus fortgesetzt wird. Im Falle, dass bei der so durchgeführten Spannungsmessung ein bestimmter Schwellenwert unterschritten wird, deutet dies darauf hin, dass die gerade getestete LED nicht mehr funktionsfähig ist, was dann unverzüglich dem Fahrer des Fahrzeugs über den Bordcomputer mitgeteilt werden kann.

[0010] Bevorzugte Ausführungsformen des erfin-

dungsgemäßen Testverfahrens ergeben sich aus den Unteransprüchen, der folgenden Beschreibung sowie den Zeichnungen.

[0011] Zwar kann das erfindungsgemäße Verfahren in der zuvor erläuterten Art und Weise so durchgeführt werden, dass während der Unterbrechung des Normalbetriebsmodus weniger als alle LEDs, also beispielsweise nur zwei, drei oder vier von insgesamt zehn LEDs eines LED-Arrays nacheinander getestet werden, da in diesem Falle das für die Kurzschlussmessungen erforderliche Zeitfenster kurz genug gewählt werden kann, um die zuvor beschriebene Flimmerproblematik zu vermeiden. Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist es jedoch vorgesehen, dass während der Unterbrechung des Normalbetriebsmodus nur an einer einzigen LED des LED-Arrays eine Kurzschlussmessung durchgeführt wird. In diesem Falle bemisst sich die Unterbrechungslänge des Normalbetriebsmodus an der Zeitdauer, welche für die Durchführung der Kurzschlussmessung benötigt wird und welche in der Größenordnung von 40 μ s anzusiedeln ist.

[0012] Da diese Unterbrechungsdauer wesentlich kürzer als die Periodendauer des pulsweitenmodulierten Stromsignals ist, welche üblicherweise in der Größenordnung zwischen 2 ms und 10 ms liegt, ist es bei dieser Ausführungsform möglich, dass für die Durchführung der Kurzschlussmessung der Normalbetriebsmodus nicht aktiv unterbrochen werden muss, da aufgrund der sehr kurzen Zeitdauer, die für die Kurzschlussmessung benötigt wird, dieselbe in einem Zeitintervall durchgeführt werden kann, in dem das pulsweitenmodulierte Stromsignal gerade ausgeschaltet ist. Im Falle, dass während der Unterbrechung des Normalbetriebsmodus an nur einer einzigen LED eine Kurzschlussmessung durchgeführt wird, kann somit das erfindungsgemäße Testverfahren auch während des laufenden Betriebs des Normalbetriebsmodus durchgeführt werden.

[0013] Um sicher zu stellen, dass eine Aussage über die Funktionstüchtigkeit aller LEDs eines LED-Arrays getroffen werden kann, ist es gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass der Normalbetriebsmodus, in dem die LEDs mit einem pulsweitenmodulierten Stromsignal betrieben werden, mehrfach zeitversetzt und vorzugsweise periodisch unterbrochen wird, wobei während jeder Unterbrechung eine Kurzschlussmessung an weniger als allen LEDs des LED-Arrays, vorzugsweise an einer einzigen LED des LED-Arrays, durchgeführt wird. Obwohl während einer einzigen Unterbrechung des Normalbetriebsmodus mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nicht alle LEDs eines LED-Arrays getestet werden, kann durch die periodisch zeitversetzte Wiederholung des erfindungsgemäßen Testverfahrens somit sichergestellt werden, dass zuverlässig eine Aussage über die Funktionsfähigkeit aller LEDs eines LED-Arrays getroffen werden kann. Hierzu werden während der einzelnen Unterbrechungen jeweils unterschiedliche LEDs eines LED-Arrays getestet, so dass nach einer Vielzahl von Testdurchläufen jede LED

zumindest einmal getestet wurde.

[0014] Da bereits Frequenzen ab etwa 75 Hz von den meisten Menschen flimmerfrei wahrgenommen werden, ist es gemäß einer weiteren Ausführungsform möglich, die Dauer der Unterbrechung des Normalbetriebsmodus bis auf etwa 13 ms auszudehnen. Dies kann sich insbesondere dann als vorteilhaft erweisen, wenn ein LED-Array sehr viele LEDs aufweisen sollte, da es dann wünschenswert sein kann, während einer einzigen Unterbrechung möglichst viele LEDs eines LED-Arrays nacheinander testen zu können.

[0015] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es vorgesehen, die Grundfrequenz des pulsweitenmodulierten Stromsignals so zu wählen, dass diese zwischen 100 und 500 Hz, vorzugsweise in der Größenordnung von 200 Hz, liegt, da in diesem Falle je nach gewähltem Tastverhältnis des pulsweitenmodulierten Stromsignals die Kurzschlussmessungen an den einzelnen LEDs während der Ausschaltperioden des pulsweitenmodulierten Stromsignals vorgenommen werden können.

[0016] Besonders eignet sich das erfindungsgemäße Verfahren zum Testen der Funktionsfähigkeit eines LED-Arrays, welches sich aus mehreren identischen, jeweils über einen einzigen DC-DC-Wandler gespeisten LED-Leisten zusammensetzt, da dabei die einzelnen LED-Leisten simultan mit dem erfindungsgemäßen Verfahren getestet werden können. Dies kann beispielsweise erfolgen, indem an einander entsprechenden LEDs der einzelnen LED-Leisten gleichzeitig eine Kurzschlussmessung durchgeführt wird. Hierdurch kann die Wiederholfrequenz des Verfahrens klein gehalten werden, was zur Folge hat, dass ein Ausfall einer LED möglichst zeitnah festgestellt werden kann.

[0017] Im Folgenden wird nun die Erfindung rein exemplarisch anhand einer beispielhaften Ausführungsform unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben, wobei:

- 40 Fig. 1 eine schematische Darstellung eines LED-Arrays zeigt, dessen LEDs mit Hilfe des erfindungsgemäßen Testverfahrens auf Funktionstüchtigkeit überprüft werden können; und
- 45 Fig. 2 die zeitliche Folge des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand pulsweitenmodulierter Stromsignale veranschaulicht.

[0018] Das in der Fig. 1 schematisch dargestellte LED-Array 10 umfasst fünf LED-Leisten A, B, C, D, E von denen jede fünf LEDs 1, 2, 3, 4, 5 aufweist. Im Folgenden werden die einzelnen LEDs entsprechend der dargestellten Anordnung auch durch die Angabe ihrer Spalten- bzw. Leisten- und Zeilennummer identifiziert. So handelt es sich beispielsweise bei der LED D4 um die vierte LED der LED-Leiste D. Zwar weist das dargestellte LED-Array in der dargestellten Ausführungsform fünf mal fünf, also insgesamt 25 LEDs auf, jedoch kann das erfindungsge-

mäße Testverfahren auch bei beliebig dimensionierten LED-Arrays zum Einsatz kommen.

[0019] Während der laufenden Fahrt eines Fahrzeugs werden die einzelnen LEDs des LED-Arrays 10 mit gepulsten Strom- bzw. Spannungssignalen beaufschlagt, wie sie beispielsweise in der Fig. 2 dargestellt sind, wobei in Abhängigkeit der Größe der Pulsweite der einzelnen Pulse die Helligkeit des von der jeweiligen LED abgegebenen Lichts variiert. In der Fig. 2 repräsentiert die obere Darstellung ein exemplarisches pulsweitenmoduliertes Strom- bzw. Spannungssignal, mit dem beispielsweise die jeweils erste LED 1 der LED-Leisten A, ..., E betrieben wird, wohingegen die untere Darstellung der Fig. 2 ein anderes exemplarisches pulsweitenmodulierten Strom- bzw. Spannungssignals zeigt, mit dem die jeweils zweite LED 2 der LED-Leisten A, ..., E betrieben wird. Obwohl es hier nicht dargestellt ist, können die LEDs 3, 4, 5 des LED-Arrays 10 mit ähnlichen pulsweitenmodulierten Strom- bzw. Spannungssignalen betrieben werden.

[0020] Wie der Fig. 2 entnommen werden kann, weisen die dargestellten pulsweitenmodulierten Strom- bzw. Spannungssignale eine Grundfrequenz von 200 Hz auf, wobei das in der oberen Darstellung dargestellte Signal ein Tastverhältnis von etwa 50 % besitzt, wohingegen das in der unteren Darstellung der Fig. 2 dargestellte Signal ein Tastverhältnis von nur etwa 25 % besitzt. Dementsprechend werden die LEDs A1, ..., E1 einen Lichtstrom mittlerer Helligkeit abgeben, wohingegen die LEDs A2, ..., E2 einen weniger hellen Lichtstrom abgeben werden.

[0021] Um nun eine oder mehrere der LEDs des LED-Arrays 10 auf Funktionstüchtigkeit überprüfen zu können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, den Normalbetriebsmodus der LEDs 1, ..., 5, in dem diese in der dargestellten Weise mit einem mit 200 Hz pulsweitenmodulierten Strom- bzw. Spannungssignal betrieben werden, um eine Zeitdauer B_1 zu unterbrechen und während dieser Unterbrechung B_1 an weniger als allen LEDs 1, ..., 5, eine Kurzschlussmessung durchzuführen, bevor anschließend der Normalbetriebsmodus wieder fortgesetzt wird.

[0022] Wie der Gegenüberstellung der beiden Darstellungen der Fig. 2 entnommen werden kann, wird dabei während einer ersten Unterbrechung B_1 nur eine Kurzschlussmessung S an der jeweils ersten LED 1 der LED-Leisten A, ..., E durchgeführt, wohingegen zu einem späteren Zeitpunkt während einer Unterbrechung B_2 nur an der jeweils zweiten LED 2 der LED-Leisten A, ..., E eine Kurzschlussmessung S durchgeführt wird, indem die jeweiligen LEDs 1, 2 während der jeweiligen Unterbrechung B_1 , B_2 mit jeweils einem Teststromsignal S beaufschlagt werden. Zwar sind die beiden Unterbrechungen B_1 und B_2 in der dargestellten Ausführungsform nur um drei Pulse zeitversetzt, jedoch können die einzelnen Unterbrechungen B_i auch um sehr viel längere Zeitabstände voneinander versetzt sein. Beispielsweise können die einzelnen Unterbrechungen B_i um eine Vielzahl von Perioden in der Größenordnung von Sekunden oder gar

Minuten zeitversetzt sein, wie dies in der Fig. 2 durch die gestrichelte Darstellung des mittleren Pulses zwischen den beiden Unterbrechungen B_1 , B_2 dargestellt ist, solange dabei sichergestellt ist, dass nach einer bestimmten Zeit alle LEDs 1, ..., 5 zumindest einmal durchgetestet sind.

[0023] Abweichend von der dargestellten Ausführungsform der Fig. 2 wäre es ebenfalls möglich, beispielsweise während der Unterbrechung B_1 nicht nur die jeweils erste LED 1 des LED-Arrays 10 zu testen, sondern nach durchgeführtem Test der ersten LEDs 1 anschließend während der ersten Unterbrechung B_1 beispielsweise die zweiten LEDs 2 des LED-Arrays 10 auf Funktionstüchtigkeit zu überprüfen, was entsprechend kürzere Testsignale S voraussetzen würde, so dass diese nacheinander während der Unterbrechung B_1 an die LEDs 1, 2 gesendet werden können. In diesem Falle könnten dann beispielsweise während der Unterbrechung B_2 die LEDs 3, 4 des LED-Arrays 10 auf Funktionstüchtigkeit überprüft werden.

[0024] Da die Grundfrequenz des der in der Fig. 2 dargestellten Ausführungsform 200 Hz beträgt, die Periodendauer des pulsweitenmodulierten Stromsignals also 5 ms beträgt, weisen die Unterbrechungen B_1 und B_2 in der dargestellten Ausführungsform eine Zeitdauer von etwa 6,5 ms auf, obwohl diese auch deutlich kürzer wie beispielsweise 40 μ s sein können. Selbst im Falle, wenn die Unterbrechungen B_1 jedoch etwa 6,5 ms lang sein sollten, so entspräche dies einer Unterbrechungsfrequenz von etwa 153 Hz, welche jedoch für das menschliche Auge nicht wahrnehmbar ist.

[0025] Durch das beschriebene Verfahren wird somit sichergestellt, dass die Funktionstüchtigkeit des LED-Arrays 10 auch während der laufenden Fahrt eines Fahrzeugs durchgeführt werden kann, ohne dabei den Fahrer des Fahrzeugs in seiner Aufmerksamkeit zu beeinträchtigen.

Bezugszeichenliste

[0026]

1	LED
2	LED
3	LED
4	LED
5	LED
10	LED -Array
A	LED-Leiste
B	LED-Leiste

C	LED-Leiste
D	LED-Leiste
E	LED-Leiste
S	Diagnosestromsignal
B ₁ , B ₂ , B _i	Unterbrechungen

Patentansprüche

- Verfahren zum Testen der Funktionstüchtigkeit von einer Anzahl N über eine gemeinsame Steuerung betriebener LEDs (1, ..., 5), welche vorzugsweise in Gruppen, insbesondere in LED-Streifen oder -Leisten (A, ..., E) organisiert sind, mit den Schritten:
 - Betreiben der LEDs (1, ..., 5) in einem Normalbetriebsmodus mit einem pulsweitenmodulierten Stromsignal; 20
 - Unterbrechen des Normalbetriebsmodus;
 - Durchführen einer Kurzschlussmessung (S) an nur n LEDs während der Unterbrechung des Normalbetriebsmodus, mit $n < N$; und 25
 - Fortsetzen des Normalbetriebsmodus.
- Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** 30 während der Unterbrechung (B_i) des Normalbetriebsmodus an nur einer einzigen LED (1, ..., 5) eine Kurzschlussmessung (S) durchgeführt wird.
- Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 35 der Normalbetriebsmodus, in dem die LEDs (1, ..., 5) mit einem pulsweitenmodulierten Stromsignal betrieben werden, mehrfach zeitversetzt unterbrochen wird, wobei während jeder Unterbrechung (B_i) eine Kurzschlussmessung (S) an n LEDs, vorzugsweise an einer einzigen LED, durchgeführt wird. 40
- Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 45 die Dauer der Unterbrechung (B_i) des Normalbetriebsmodus, so kurz gewählt wird, dass der **dadurch** entstehende Lichteindruck vom menschlichen Auge flimmerfrei wahrgenommen wird. 50
- Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 55 die Dauer der Unterbrechung (B_i) des Normalbetriebsmodus maximal 13 ms und minimal 40 µs beträgt.

6. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** während der Kurzschlussmessung der zu testenden LEDs (1, ..., 5) die jeweils zu testende LED (1, ..., 5) mit einem Teststromsignal (S) bestromt wird und eine Spannungsmessung an der gerade getesteten LED (1, ..., 5) durchgeführt wird, bevor anschließend der pulsweitenmodulierte Normalbetriebsmodus fortgesetzt wird. 5
10

7. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 15 die Grundfrequenz des pulsweitenmodulierten Stromsignals 100 bis 500 Hz, vorzugsweise 200 Hz beträgt.

8. Verfahren nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** 20 sich die Gruppe aus N LEDs (1, ..., 5) aus mehreren identischen, jeweils über einen einzigen DC/DC-Wandler gespeisten LED-Leisten (A, ..., E) zusammensetzt, wobei die einzelnen LED-Leisten (A, ..., E) simultan mit dem erfindungsgemäßen Verfahren getestet werden, indem an einander entsprechenden LEDs (1, ..., 5) der einzelnen LED-Leisten (A, ..., E) gleichzeitig eine Kurzschlussmessung durchgeführt wird. 25
30

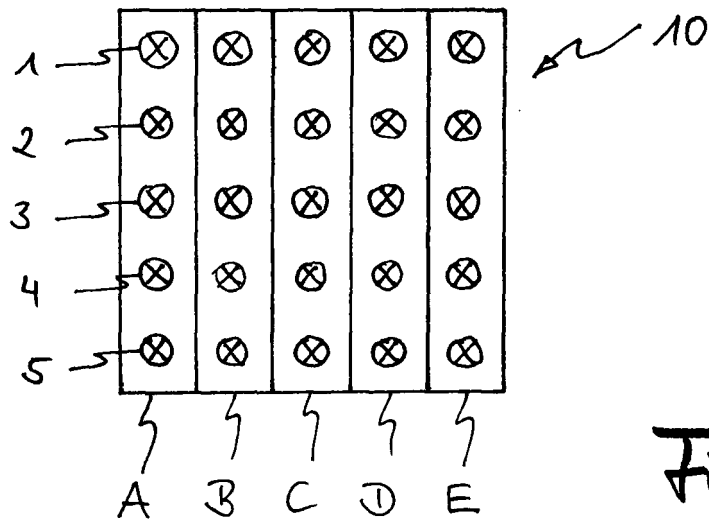


Fig. 1

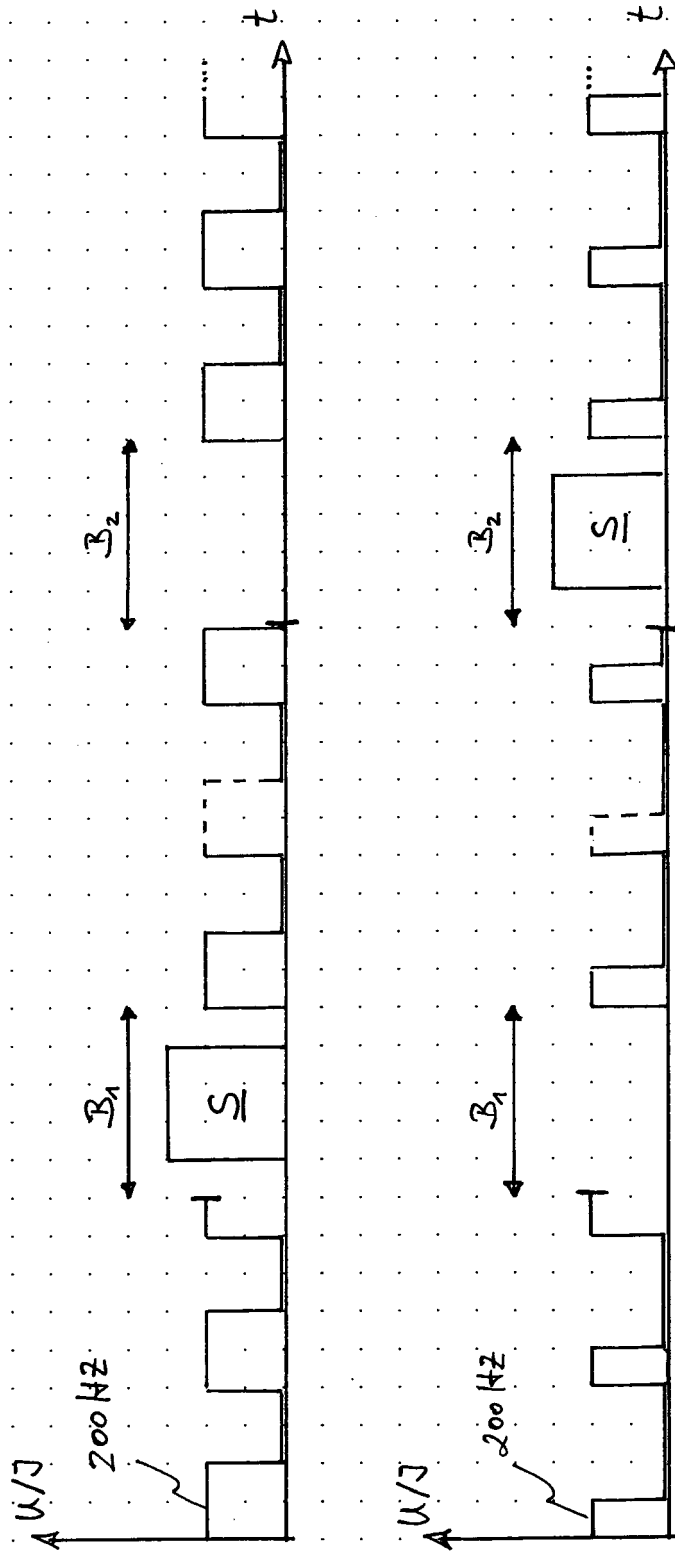


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 08 02 1177

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	GB 2 434 929 A (LEAR CORP [US]) 8. August 2007 (2007-08-08) * Seite 11, Zeilen 10-28 * * Seite 12, Zeilen 7-16 * * Seite 5, Zeilen 5-10 * * Abbildungen 1-3 *	1-8	INV. H05B33/08
A	US 2007/170876 A1 (ITO MASAYASU [JP] ET AL) 26. Juli 2007 (2007-07-26) * Absätze [0007], [0008], [0015] - [0020] * * Abbildung 1 *		
A	US 2005/062481 A1 (VAUGHN THOMAS [US] ET AL) 24. März 2005 (2005-03-24) * Absätze [0019] - [0021] * * Abbildung 3 *		
A	US 2004/201496 A1 (HERING BERNHARD [DE] ET AL) 14. Oktober 2004 (2004-10-14)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 11. Mai 2009	Prüfer Benedetti, Gabriele
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.02 (P/MC03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 02 1177

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2434929 A	08-08-2007	DE 102006005521 B3	16-05-2007
US 2007170876 A1	26-07-2007	DE 102007003575 A1	02-08-2007
		JP 2007200610 A	09-08-2007
US 2005062481 A1	24-03-2005	KEINE	
US 2004201496 A1	14-10-2004	AT 315885 T	15-02-2006
		CA 2457620 A1	27-02-2003
		WO 03017728 A1	27-02-2003
		DE 10140331 A1	03-04-2003
		EP 1417864 A1	12-05-2004
		HU 0401026 A2	30-08-2004
		NO 20040669 A	16-02-2004

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82