

(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
1. November 2012 (01.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/146349 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/001635
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. April 2012 (16.04.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 018 582.8
26. April 2011 (26.04.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **AUDI AG** [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAIER, Thomas** [DE/DE]; Stättlerstraße 1, 85049 Ingolstadt (DE).
MAYER, Werner [DE/DE]; Schafberg 9, 85084 Reichertshofen (DE).
- (74) Anwalt: **THIELMANN, Frank**; AUDI AG, Patentabteilung, 85045 Ingolstadt (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

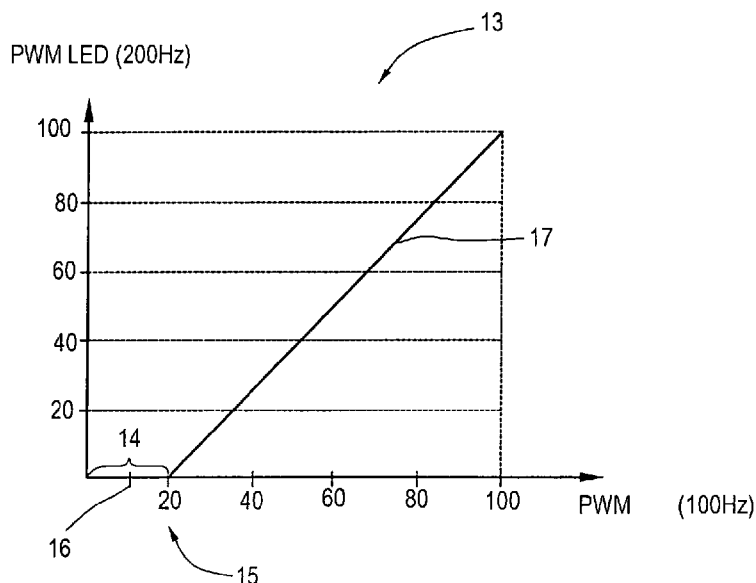
Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: CONTROL DEVICE FOR A MOTOR VEHICLE ILLUMINATION DEVICE COMPRISING AT LEAST ONE LED, MOTOR VEHICLE, AND METHOD FOR OPERATING A CONTROL DEVICE

(54) Bezeichnung : ANSTEUERVORRICHTUNG FÜR EINE WENIGSTENS EINE LED UMFASSENDE BELEUCHTUNGSEINRICHTUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS, KRAFTFAHRZEUG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER ANSTEUERVORRICHTUNG

FIG. 3



(57) Abstract: Disclosed is a control device (5) for an illumination device (3) of a motor vehicle (1), said illumination device (3) comprising at least one LED (4) and being especially a daytime running light and/or a parking light. The control device (5) comprises a converter (7) and a control unit (8) for controlling the converter (7) in accordance with a control signal, the brightness of the illumination device (3) being adjusted by having the control unit (8) control the converter (7) in a pulse width-modulated manner in accordance with a sampling degree of the control signal. According to the invention, a characteristic curve (13) which transforms a sampling degree of the control signal into a sampling degree of the converter (7) is stored in the control unit (8), at least a range (14) of the sampling degree of the control signal lying below a threshold value (15) being transformed into a zero sampling degree for the converter (7).

(57) Zusammenfassung:
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Ansteuervorrichtung (5) für eine wenigstens eine LED (4) umfassende Beleuchtungseinrichtung (3) eines Kraftfahrzeugs (1), insbesondere für ein Tagfahrlicht und/oder Positionslicht, umfassend einen Umrichter (7) sowie eine Steuereinheit (8) zur Ansteuerung des Umrichters (7) in Abhängigkeit eines Steuersignals, wobei die Helligkeit der Beleuchtungseinrichtung (3) durch eine pulswidenmodulierte Ansteuerung des Umrichters (7) durch die Steuereinheit (8) in Abhängigkeit eines Tastgrades des Steuersignals eingestellt wird, wobei in der Steuereinheit (8) eine Kennlinie (13) abgelegt ist, die einen Tastgrad des Steuersignals auf einen Tastgrad des Umrichters (7) abbildet, wobei wenigstens ein unterhalb eines Schwellwertes (15) liegender Bereich (14) des Tastgrades des Steuersignals auf einen Tastgrad von Null für den Umrichter (7) abgebildet wird.

Ansteuervorrichtung für eine wenigstens eine LED umfassende Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, Kraftfahrzeug und Verfahren zum Betrieb einer Ansteuervorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Ansteuervorrichtung für eine wenigstens eine LED umfassende Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, insbesondere für ein Tagfahrlicht und/oder ein Positionslicht, umfassend einen Umrichter sowie eine Steuereinheit zur Ansteuerung des Umrichters in Abhängigkeit eines Steuersignals, wobei die Helligkeit der Beleuchtungseinrichtung durch eine pulswidenmodulierte Ansteuerung des Umrichters durch die Steuereinheit in Abhängigkeit eines Tastgrades des Steuersignals eingestellt wird. Daneben betrifft die Erfindung ein Kraftfahrzeug und ein Verfahren zum Betrieb einer Ansteuervorrichtung.

Immer häufiger werden in heutigen Kraftfahrzeugen LEDs (light emitting diodes) als Leuchtmittel eingesetzt. Um die korrekten Spannungen für die LEDs zu erzeugen, ist es bekannt, eine Ansteuervorrichtung mit einem Umrichter zu verwenden, welcher eine Versorgungsspannung in die korrekte Betriebsspannung der LEDs umwandelt. Eine solche Ansteuervorrichtung kann auch als LED-Treibermodul bezeichnet werden.

Dabei wurde auch vorgeschlagen, ein Tagfahrlicht gemeinsam mit einem Positionslicht eines Kraftfahrzeugs in einer einzigen, LEDs als Leuchtmittel aufweisenden Beleuchtungsvorrichtung zu realisieren. Dann werden die LEDs der Beleuchtungsvorrichtung für das Tagfahrlicht beispielsweise mit ihrer maximalen Leuchthelligkeit betrieben. Für die Positionslicht-Funktion (häufig auch als Standlicht bezeichnet) wird eine sehr viel geringere Helligkeit gewünscht, beispielsweise im Bereich von 5 – 10 % der Helligkeit des Tagfahrlichts. Daher wurde vorgeschlagen, in der Ansteuervorrichtung auch eine Steuereinheit, beispielsweise einen Mikrocontroller, vorzusehen, über

die der Umrichter pulsweitenmoduliert betrieben werden kann. Bei der bekannten Ansteuervorrichtung wird über eine geeignete Steuerleitung der Ansteuervorrichtung ein Steuersignal zur Verfügung gestellt, welches selbst pulsweitenmoduliert ist. Die Steuereinheit setzt den eingehenden Tastgrad in exakt den gleichen Tastgrad für den Umrichter um. Ist beispielsweise der Tastgrad des Steuersignals 6 %, so wird der Umrichter mit einem Tastgrad von 6 % betrieben, um ein Positionslicht zu erzeugen.

Dabei treten jedoch eine Vielzahl von Problemen auf. Zum einen muss, wie beschrieben, mit sehr niedrigem Tastgrad gearbeitet werden, das bedeutet, es ist eine sehr kurze Pulsdauer gegeben, so dass ein Beleuchtungssteuergerät des Kraftfahrzeugs nur sehr schlecht Kurzschlüsse oder dergleichen detektieren kann. Ein weiteres Problem ergibt sich dadurch, dass die Ansteuervorrichtung derzeit nur versorgt wird, wenn auch das entsprechende Licht mit der Beleuchtungsvorrichtung erzeugt werden soll. Das bedeutet aber, dass die Steuereinheit, insbesondere der Mikrocontroller, bei den entsprechenden Einschaltvorgängen erst hochfahren muss, wofür eine Zeit benötigt wird. Den Tastgrad einfach bei 0 zu belassen, ist nicht möglich, nachdem ein Tastgrad von 0 des Steuersignals als ein Fehler erkannt würde, nachdem die Pulsweitenmodulation gänzlich fehlen würde.

Daher kann ein Ausschalten der Beleuchtungsvorrichtung nur realisiert werden, indem auch die Ansteuervorrichtung ausgeschaltet wird. Diese Problematik ist insbesondere dann interessant, wenn weitere, kurzzeitig benötigte Lichtfunktionen in die Beleuchtungsvorrichtung integriert sein sollen, beispielsweise die Funktion eines Fahrtrichtungsanzeigers. So wurde auch vorgeschlagen, eine einzige Beleuchtungsvorrichtung für Tagfahrlicht, Positionslicht und den Fahrtrichtungsanzeiger zu verwenden. Dann wäre aber ein ständiges Hochfahren der Steuereinheit notwendig, was unerwünscht ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Ansteuerung der LEDs dahingehend zu verbessern, dass ein vollständiges Ausschalten der Ansteuervorrichtung bei einfacher Realisierung nicht mehr notwendig ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einer Ansteuervorrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass in der Steuereinheit eine Kennlinie abgelegt ist, die einen Tastgrad des Steuersignals auf einen Tastgrad des Umrichters abbildet, wobei wenigstens ein unterhalb eines Schwellwertes liegender Bereich des Tastgrads des Steuersignals auf einen Tastgrad von 0 für den Umrichter abgebildet wird.

Erfindungsgemäß wird also vorgeschlagen, nicht weiter eine 1:1-Abbildung des Tastgrads des Steuersignals auf den Tastgrad des Ausgangssignals der Ansteuervorrichtung vorzunehmen, sondern in der Steuereinheit, insbesondere dem Mikrocontroller, eine Kennlinie abzulegen, die in einem niedrigen Bereich des Tastgrads noch weiterhin auf einen Tastgrad von 0 abbildet. Die Steuereinheit, insbesondere der Mikrocontroller, ist nun dazu ausgebildet, den Tastgrad beim Betrieb des Umrichters anhand der Kennlinie zu wählen. Das heißt aber, dass bei Tastgraden unterhalb des Schwellenwertes der Tastgrad für den Umrichter 0 ist, mithin keine Lichtausgabe erfolgt. Damit ist aber durch die Schaffung des Bereiches eine Möglichkeit geschaffen worden, einen ausgeschalteten Zustand der Beleuchtungsvorrichtung trotz des Betriebs der Ansteuervorrichtung zu schaffen. Es kann mithin ein bevorzugt unterhalb des Schwellwerts liegender, möglicherweise jedoch auch durch den Schwellwert selbst gebildeter Tastgrad definiert werden, der einem Steuerbefehl „Beleuchtungsvorrichtung aus“ entspricht. Es ist mithin möglich, die Ansteuervorrichtung (das LED-Treibermodul) dauerhaft zu versorgen, da der Zustand „Licht aus“ nun mittels des Steuersignals angefordert werden kann. Mithin resultieren zudem schnellere Reaktionszeiten auf Zustandswechsel. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung liegt darin, dass selbst dann, wenn sehr niedrige Tastgrade am Umrichter erforderlich sind, beispielsweise für ein Positionslicht von 6 % oder dergleichen, dennoch ein höherer Tastgrad für das Steuersignal verwendet werden kann (und muss), so dass die Pulslänge größer gewählt werden kann und beispielsweise ein Beleuchtungssteuergerät besser Kurzschlüsse detektieren kann. Dabei wird allgemein nur mit gültigen Signalen gearbeitet, das bedeutet, es wird kein Fehler festgestellt, wie dies beispielsweise bei einem Tastgrad von 0 % der Fall wäre.

In weiterer Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass der Schwellwert bei 10 % bis 30 % liegt, insbesondere bei 20 %. Dann kann beispielsweise vorgesehen werden, dass ein Tastgrad von 10 % als „Licht aus“ (logischer Zustand) definiert wird.

Weiterhin kann vorgesehen sein, dass der oberhalb des Schwellwerts liegende Tastgrad des Steuersignals linear auf einen Tastgrad von 0 – 100 % für den Umrichter abgebildet wird. Es kann also für den verbleibenden Bereich weiterhin eine lineare Abbildung verwendet werden, um auf möglichst einfache Weise alle Helligkeitsgrade der Beleuchtungsvorrichtung gleich genau zugänglich zu erhalten.

Ferner kann vorgesehen sein, dass die Steuereinheit zur Verwendung der doppelten Frequenz der Pulsweitenmodulation am Umrichter im Vergleich zur Frequenz der Pulsweitenmodulation des Steuersignals ausgebildet ist. Es kann also die Frequenz für die LEDs höher gewählt werden, nachdem sich so ein verbessertes Gesamtbild ergibt. Ein Flimmern der LEDs oder dergleichen wird so weitgehend vermieden. So kann beispielsweise die Pulsweitenmodulation des Steuersignals mit 100 Hz erfolgen, am Umrichter jedoch mit 200 Hz gearbeitet werden.

Während die meisten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung mit Bezug auf ein kombiniertes Tagfahrlicht/Positionslicht als Beleuchtungsvorrichtung, in das gegebenenfalls auch ein Fahrtrichtungsanzeiger integriert sein kann, erläutert werden, sei dennoch nochmals deutlich hervorgehoben, dass sich die vorliegende Ansteuervorrichtung selbstverständlich auch für andere Beleuchtungsvorrichtungen, bei denen bezüglich der LEDs mit einer Pulsweitenmodulation gearbeitet wird, angewendet werden kann.

Neben der Ansteuervorrichtung betrifft die Erfindung noch ein Kraftfahrzeug, umfassend wenigstens eine wenigstens eine LED umfassende Beleuchtungseinrichtung, eine erfindungsgemäße Ansteuervorrichtung für die Beleuchtungseinrichtung sowie ein Beleuchtungssteuergerät, das über eine

Steuerleitung für das Steuersignal mit der Ansteuervorrichtung verbunden ist. Sämtliche Ausführungen bezüglich der Ansteuervorrichtung lassen sich analog auf das erfindungsgemäße Kraftfahrzeug übertragen, so dass auch hiermit die bereits genannten Vorteile erreicht werden können. Insbesondere kann, wenn die Beleuchtungsvorrichtung im Bereich der Scheinwerfer eingesetzt wird, ein Kraftfahrzeug mit zwei Beleuchtungsvorrichtungen vorgesehen werden, denen jeweils eine Ansteuervorrichtung zugeordnet ist. Die Ansteuervorrichtung kann beispielsweise benachbart der Beleuchtungsvorrichtung selbst, beispielsweise an einem Gehäuse, angeordnet werden.

Es kann ferner vorgesehen sein, dass das Beleuchtungssteuergerät zum Ausschalten der Beleuchtungsvorrichtung durch Senden eines Steuersignals, dessen Tastgrad unterhalb des Schwellwerts liegt oder exakt dem Schwellwert entspricht, an die Steuereinheit der Ansteuervorrichtung ausgebildet ist. Wie bereits dargelegt, kann beispielsweise, falls der Schwellwert bei 20 % liegt, ein Tastgrad von 10 % als logisches „Licht aus“ definiert werden. Soll das Licht ausgeschaltet werden, nutzt das Beleuchtungssteuergerät diesen Tastgrad, so dass die Ansteuervorrichtung selbst, insbesondere die Steuereinheit, weiter aktiv bleiben kann.

Schließlich betrifft die vorliegende Erfindung auch ein Verfahren zum Betreiben einer Ansteuervorrichtung, insbesondere einer erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung, für eine wenigstens eine LED umfassende Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, umfassend einen Umrichter sowie eine Steuereinheit zur Ansteuerung des Umrichters in Abhängigkeit eines Steuersignals, wobei die Helligkeit der Beleuchtungseinrichtung durch eine pulsweitenmodulierte Ansteuerung des Umrichters durch die Steuereinheit in Abhängigkeit eines Tastgrades des Steuersignals eingestellt wird, wobei in der Steuereinheit eine Kennlinie abgelegt ist, die einen Tastgrad des Steuersignals auf einen Tastgrad des Umrichters abbildet, wobei wenigstens ein unterhalb eines Schwellwerts liegender Bereich des Tastgrads des Steuersignals auf einen Tastgrad von 0 für den Umrichter abgebildet wird. Auch auf das Verfahren lassen sich sämtliche Ausführungen bezüglich der Ansteuervorrichtung des Kraftfahrzeugs selbstverständlich analog übertragen.

Weitere Vorteile und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispielen sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs,
Fig. 2 die Struktur einer erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung, und
Fig. 3 eine Kennlinie für die Tastgrade.

Fig. 1 zeigt eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs 1. Ersichtlich sind im Bereich der Scheinwerfer 2 jeweils eine Beleuchtungseinrichtung 3 mit mehreren LEDs 4 vorgesehen.

Die Beleuchtungseinrichtungen 4 dienen vorliegend als Tagfahrlicht und als Positionslicht, zusätzlich kann vorgesehen sein, dass ein Fahrtrichtungsanzeiger mit LEDs die selbe Optik verwendet.

Um die LEDs 4 der Beleuchtungseinrichtungen 3 mit der korrekten Betriebsspannung ansteuern zu können und zudem die Helligkeit der LEDs 4 variieren zu können, ist jeder Beleuchtungseinrichtung 3 eine Ansteuervorrichtung 5 zugeordnet, die wiederum durch ein Beleuchtungssteuergerät 6 zentral angesteuert werden.

Fig. 2 zeigt eine Prinzipskizze einer erfindungsgemäßen Ansteuervorrichtung 5. Sie umfasst einen Umrichter 7, der über eine Steuereinheit 8, hier einen Mikrocontroller 9, geschaltet wird. Während über eine Versorgungsleitung 10 ein Versorgungssignal an den Umrichter 7 geführt wird, aus welchem dann das pulswidenmodulierte Ausgangssignal für die LEDs 4 erzeugt wird, wofür eine entsprechende Ausgangsleitung 11 vorgesehen ist, ist ferner eine Steuerleitung 12 vorgesehen, die ein pulswidenmoduliertes Steuersignal an den Mikrocontroller 9 liefert.

Der Tastgrad des Steuersignals wird durch den Mikrocontroller 9 nun ausgewertet und in einen Tastgrad für den Umrichter 7 übersetzt. Hierfür ist eine Kennlinie 13, wie sie in Fig. 3 dargestellt ist, in dem Mikrocontroller 9 abgelegt. Ersichtlich wird der Tastgrad nicht 1:1 übersetzt, sondern es existiert zunächst ein Bereich 14, der bis zu einem Schwellwert 15 für den Tastgrad des Steuersignals reicht, der hier 20 % beträgt. D. h. aber, wenn der Tastgrad des Steuersignals im Bereich 14 liegt, so ist der Ausgangstastgrad für den Umrichter 0, d. h., die Beleuchtungsvorrichtung wird nicht betrieben. Entsprechend ist auch ein Wert 16, hier 10 %, definiert, über den das Beleuchtungssteuergerät 6 der Ansteuervorrichtung 5 mitteilen kann, dass das Licht ausgeschaltet sein soll. Die Ansteuervorrichtung kann während dieser Zeit weiter aktiv sein, der Mikrocontroller 9 muss nicht heruntergefahren werden.

Oberhalb des Schwellwertes, Gerade 17, wird der verbleibende Bereich des Tastgrades des Steuersignals, also 20 – 100 %, auf die komplette Spannbreite des Tastgrades für den Umrichter, also 0 – 100 %, abgebildet, wobei ein linearer Zusammenhang vorliegt.

Soll also beispielsweise die Beleuchtungseinrichtung 3 als Tagfahrlicht betrieben werden, kann das Steuersignal einen Tastgrad von 100 % aufweisen, der in einen Tastgrad von 100 % am Umrichter 7 übersetzt wird. Ein Betrieb der Beleuchtungseinrichtung 3 mit Positionslicht kann beispielsweise erfolgen, indem ein Tastgrad des Steuersignals von etwa 30 % gewählt wird, was dann auf einen entsprechend niedrigen Tastgrad am Umrichter 7 abgebildet wird.

Es sei an dieser Stelle noch angemerkt, dass die Pulsweitenmodulation des Steuersignals, wie in Fig. 3 auch vermerkt, mit 100 Hz erfolgt, während die Pulsweitenmodulation des Ausgangssignals mit 200 Hz erfolgt.

PATENTANSPRÜCHE

1. Ansteuervorrichtung (5) für eine wenigstens eine LED (4) umfassende Beleuchtungseinrichtung (3) eines Kraftfahrzeugs (1), insbesondere für ein Tagfahrlicht und/oder Positionslicht, umfassend einen Umrichter (7) sowie eine Steuereinheit (8) zur Ansteuerung des Umrichters (7) in Abhängigkeit eines Steuersignals, wobei die Helligkeit der Beleuchtungseinrichtung (3) durch eine pulswidenmodulierte Ansteuerung des Umrichters (7) durch die Steuereinheit (8) in Abhängigkeit eines Tastgrades des Steuersignals eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass in der Steuereinheit (8) eine Kennlinie (13) abgelegt ist, die einen Tastgrad des Steuersignals auf einen Tastgrad des Umrichters (7) abbildet, wobei wenigstens ein unterhalb eines Schwellwerts (15) liegender Bereich (14) des Tastgrads des Steuersignals auf einen Tastgrad von Null für den Umrichter (7) abgebildet wird.
2. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schwellwert (15) bei 10% bis 30% liegt, insbesondere bei 20%.
3. Ansteuervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der oberhalb des Schwellwerts (15) liegende Tastgrad des Steuersignals linear auf einen Tastgrad von Null bis 100 Prozent für den Umrichter (7) abgebildet wird.
4. Ansteuervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (8) zur Verwendung der doppelten Frequenz der Pulsweitenmodulation am Umrichter (7) im Vergleich zur Frequenz der Pulsweitenmodulation des Steuersignals ausgebildet ist.

5. Ansteuervorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit (8) ein Mikrocontroller (9) ist.
6. Kraftfahrzeug (1), umfassend wenigstens eine wenigstens eine LED (4) umfassende Beleuchtungseinrichtung (3), eine Ansteuervorrichtung (5) nach einem der vorangehenden Ansprüche für die Beleuchtungseinrichtung (3) sowie ein Beleuchtungssteuergerät (6), das über eine Steuerleitung (12) für das Steuersignal mit der Ansteuervorrichtung (5) verbunden ist.
7. Kraftfahrzeug nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Beleuchtungssteuergerät (6) zum Ausschalten der Beleuchtungsvorrichtung (3) durch Senden eines Steuersignals, dessen Tastgrad unterhalb des Schwellwerts (15) liegt oder exakt dem Schwellwert (15) entspricht, an die Steuereinheit (8) der Ansteuervorrichtung (5) ausgebildet ist.
8. Verfahren zum Betreiben einer Ansteuervorrichtung für eine wenigstens eine LED umfassende Beleuchtungseinrichtung eines Kraftfahrzeugs, umfassend einen Umrichter sowie eine Steuereinheit zur Ansteuerung des Umrichters in Abhängigkeit eines Steuersignals, wobei die Helligkeit der Beleuchtungseinrichtung durch eine pulsweitenmodulierte Ansteuerung des Umrichters durch die Steuereinheit in Abhängigkeit eines Tastgrades des Steuersignals eingestellt wird, dadurch gekennzeichnet, dass in der Steuereinheit eine Kennlinie abgelegt ist, die einen Tastgrad des Steuersignals auf einen Tastgrad des Umrichters abbildet, wobei wenigstens ein unterhalb eines Schwellwertes liegender Bereich des Tastgrads des Steuersignals auf einen Tastgrad von Null für den Umrichter abgebildet wird.

FIG. 1

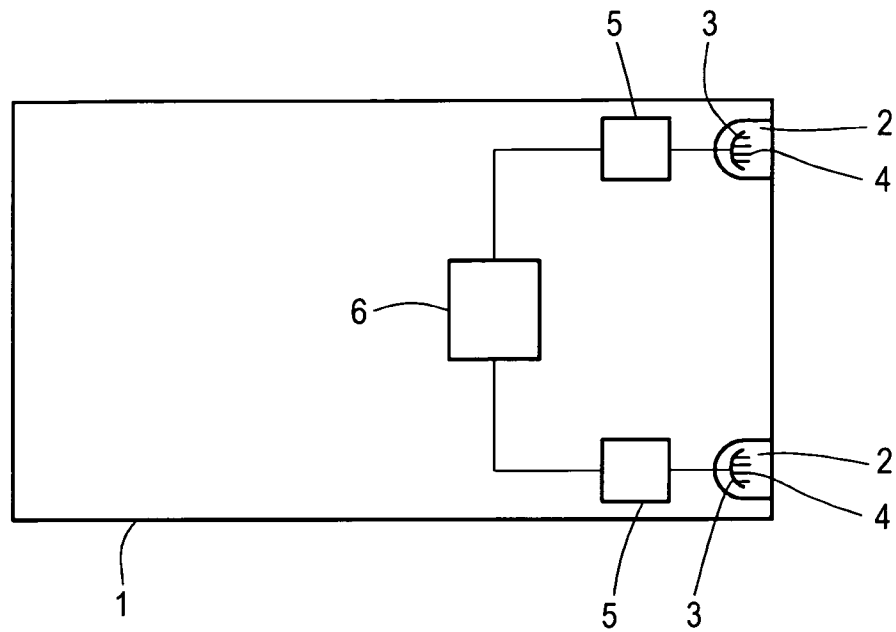
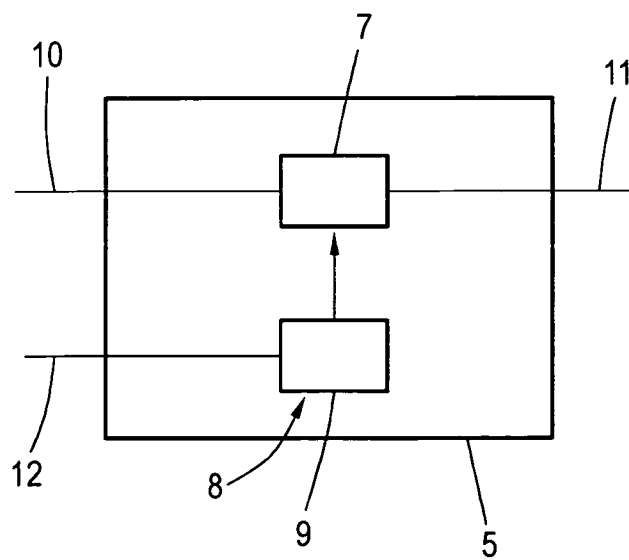


FIG. 2



2/2

FIG. 3

