

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 92/2006
(22) Anmeldetag: 2006-01-19
(43) Veröffentlicht am: 2008-01-15

(51) Int. Cl.⁸: **G06T 7/00** (2006.01)
G08B 13/194 (2006.01)
G01J 1/42 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 60105006T2 JP 2005-293105A
DE 2847233A1

(73) Patentanmelder:
ARC SEIBERSDORF RESEARCH GMBH
A-1010 WIEN (AT)

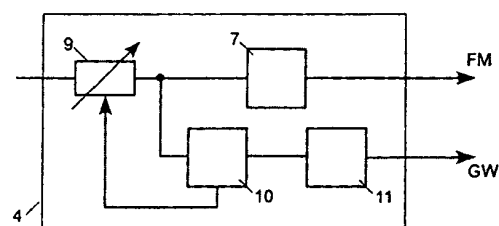
(54) **VERFAHREN UND EINRICHTUNG ZUR DETEKTION VON HELLIGKEITSMODULIERTEN LICHTQUELLEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Detektion von helligkeitsmodulierten Lichtquellen in einer Szene, welche mit einem Sensor einer Bildaufnahmeeinheit.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass

- a) die Helligkeitsveränderungen von zumindest einem Bildpunkt des Sensors in Hinblick auf das Vorliegen einer Periodizität mit einer vorgegebenen Frequenz oder mit einer Frequenz innerhalb eines vorgegebenen Frequenzbereiches, festgestellt werden, und für diese(n) Bildpunkt(e), die von der vorgegebenen Frequenz- bzw. vom vorgegebenen Frequenzbereich abhängigen Helligkeitsanteile im empfangenen Licht ermittelt werden,
- b) diese Helligkeitsanteile ins Verhältnis gesetzt werden zu einem oder verglichen werden mit einem oder bezogen werden auf einen ermittelten Grundhelligkeitswert des empfangenen Lichtes,
- c) das Verhältnis klassiert oder das Vergleichs- bzw. Bezugsergebnis bewertet wird und
- d) abhängig von dem Ergebnis der Klassierung- bzw. Vergleichs- bzw. des Bewertungsergebnisses, das von dem Bildpunkt empfangene Licht als netzfrequenzverursacht angesehen wird oder nicht.

Fig. 5



Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 6.

5 Aus der DE 60105006 ist ein Verfahren und ein System zur Brandfrüherkennung mit einer Videokamera bekannt, bei dem Videobilder des überwachten Bereichs in Form zweidimensionaler Bitmaps erfasst werden, deren räumliche Auflösung durch die Anzahl von Pixeln, aus denen die Bitmaps bestehen, bestimmt wird. Es erfolgt ferner ein zyklisches Akkumulieren einer sequentiellen Menge dieser erfassten Bitmaps zur Analyse der zeitlichen Schwankungen der an
10 jedem der Pixel beobachteten Helligkeitswerte, ein Untersuchen dieser Mengen von Bitmaps, um Cluster zusammenhängender Pixel zu identifizieren, die entweder eine spezifizierte statische Komponente oder eine spezifizierte dynamische Komponente ihrer zeitlich variierenden Helligkeitswerte aufweisen, ein Vergleichen der Muster der Formen dieser identifizierten statischen und dynamischen Komponente ihrer zeitlich variierenden Helligkeitswerte aufweisen, ein
15 Vergleichen der Muster der Formen dieser identifizierten statischen und dynamischen Cluster, um diese aufzeigenden Muster zu identifizieren, die denen ähnlich sind, die von den vergleichbaren hellen statischen Kern- und dem dynamischen Kronenregionen flackernder offener Flammen gezeigt werden, und letztlich ein Signalisieren der Erkennung eines Feuers in dem überwachten Bereich, wenn der Grad der Übereinstimmung zwischen diesen identifizierten
20 statischen und dynamischen Clustern und den vergleichbaren Regionen flackernder offener Flammen einen vorgeschriebenen übereinstimmenden Schwellenwert übersteigt. Es handelt sich hierbei nicht um die erfindungsgemäße detektierte Netzfrequenz von Lichtquellen bzw. die Auswertung der Signale von Bildpunkten, die Licht einer bestimmten Frequenz empfangen und deren Helligkeitsschwankungen der Auswertung zugeführt sind.

25 Ziel der Erfindung ist es, bezüglich seiner Intensität moduliertes Licht von nicht moduliertem Licht unterscheiden zu können. Unter moduliertem Licht wird Licht von Lichtquellen verstanden, die ans Wechselstromnetz angeschlossen sind, das netzfrequenzverursachte Helligkeitsänderungen aufweist, wie z.B. das Licht von Straßenlampen, Geschäftsbeleuchtungen, Leuchtstoffröhren und dgl.. Unter nicht moduliertem Licht wird vor allem das Licht von Kraftfahrzeugen, Taschenlampen od. ähnlichen gleichstrom- oder quasigleichstromgespeisten, insbesondere batteriegespeisten, Lichtquellen verstanden. Die Detektion von Szenen, in denen derartige
30 Lichtquellen auftreten, erfolgt mit einer Bildaufnahmeeinheit mit einem entsprechenden fotoelektrischen Empfänger bzw. Sensor und das von diesem Sensor aufgenommene Licht wird hinsichtlich seiner Modulation untersucht. Dazu werden insbesondere die Ausgangssignale der einzelnen Bildpunkte des Sensors untersucht.

Als Sensor kommen übliche Flächen- oder Zeilensensoren in Frage. Spezielle für diesen
Einsatzzweck einsetzbare Sensoren sind beispielsweise Retina-Sensoren.

40 Mit dem vorliegenden Verfahren bzw. der vorliegenden Einrichtung soll es auch möglich sein, Licht unterschiedlicher Modulationsfrequenzen unterscheiden zu können, da auch das von Autoscheinwerfern abgegebene Licht einer gewissen Modulation unterliegt, deren Frequenz sich allerdings von der Netzfrequenz unterscheidet. Vibrationen der Lichtquellen oder der Bildaufnahmeeinheit sollen ausgeschaltet werden bzw. außer Betracht bleiben können.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren der eingangs genannten Art durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angeführten Merkmale charakterisiert.

50 Eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist durch die im Kennzeichen des Anspruches 6 angeführten Merkmale charakterisiert.

Mit der erfindungsgemäßen Vorgangsweise ist es möglich, das in einer Szene detektierte Licht zu klassieren bzw. die Helligkeitsanteile von bestimmten Modulationsfrequenzen bzw. innerhalb
55 bestimmter Modulationsfrequenz-Bereiche von den restlichen Helligkeitsanteilen zu trennen

bzw. zu ermitteln und im Zuge einer Klassierung bzw. eines Vergleiches festzustellen, ob das empfangene Licht, insbesondere eines bzw. der untersuchten Bildpunkte(s) des Sensors, als netzfrequenzabhängig oder als nicht netzfrequenzabhängig zu bewerten ist. Durch die Bildung eines Verhältniswertes bzw. eine Gegenüberstellung des netzfrequenzmodulierten Lichtanteils zu einem allenfalls konstanten Grundwert wird erreicht, dass eine an die jeweiligen Verhältnissen, insbesondere durch Wahl der entsprechenden Klassierungswerte bzw. Schwellwerte, anpassbare Auswertung bzw. Beurteilung von aus einer Szene empfangenem Licht erfolgen kann.

Von Vorteil sind die Merkmale der Ansprüche 2 und 6, da mit diesen Merkmalen der Grundwert der ins Verhältnis zu dem netzfrequenzmodulierten Helligkeitsanteil gesetzt bzw. auf den der Helligkeitsanteil bezogen wird, das einfach zu ermitteln ist.

Mit den Merkmalen der Ansprüche 5 und 10 erfolgt eine rasche und präzise Ermittlung der frequenzabhängigen Lichtanteile.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Diagramm, in dem der Verlauf der Netzspannung ersichtlich ist, die z.B. mit 50 Hz frequenzmoduliertes Licht einer Straßenlampe generiert.

Die einen positiven und negativen Anteil besitzende Netzspannung bewirkt einen zeitlichen Verlauf der Helligkeit, so wie er in Fig. 1a dargestellt ist, wobei die negative Spannung zu positiver Helligkeit führt. Aufgrund der zeitlichen Trägheit wird sich ein Intensitäts- bzw. Helligkeitsverlauf von netzfrequenzmoduliertem Licht einstellen, der in etwa der in Fig. 1b getroffenen Darstellung entspricht. Die Frequenz der Helligkeitsschwankungen beträgt bei 50 Hz-Netzen 100 Hz bzw. 120 Hz bei Netzen, denen eine Frequenz von 60 Hz zugrundegelegt ist.

Fig. 2 zeigt eine Bildaufnahmeeinheit 1 mit einem Sensor 2 mit einer Anzahl von Bildpunkten 3. Die Signale der einzelnen oder einer vorgegebenen Anzahl, insbesondere nebeneinanderliegender, Bildpunkte 3, werden, wie für den obersten Bildpunkt dargestellt, von einer Einheit 4 in einen Lichtanteil aufgeteilt, der netzfrequenzmoduliertes Licht FM umfasst und in einen Lichtanteil aufgeteilt, der einem Grundwert GW entspricht, der einen nicht netzfrequenzmodulierten Lichtanteil und gegebenenfalls auch einen frequenzmodulierten Lichtanteil umfasst. Entsprechend diesen beiden ermittelten Lichtanteilen erfolgt in einem Verhältnisbildner bzw. einer Bezugseinheit bzw. einer Klassierungseinheit 5 eine Bewertung der ins Verhältnis gesetzten bzw. der zueinander in Bezug gesetzten Lichtanteile FM und GW.

In einer angeschlossenen Auswerteeinheit 6 besteht die Möglichkeit, das Verhältnis bzw. die festgestellte Beziehung zwischen diesen beiden Lichtanteilen unter vorgegebenen Kriterien zu klassieren bzw. zu bewerten.

In Fig. 4 ist ein von einem Bildpunkt 3 abgegebenes Helligkeitssignal S dargestellt, das sowohl einen netzfrequenzmodulierten Lichtanteil als auch einen nicht netzfrequenzmodulierten Lichtanteil besitzt.

Der Verlauf der Gesamtintensität ist in Fig. 4 im Verhältnis zur Zeit aufgetragen. In der Einheit 4 wird, wie beispielsweise in Fig. 3 dargestellt, durch Anwendung eines Filters 7, der nur Lichtanteile mit einer bestimmten vorgegebenen Frequenz bzw. in einem vorgegebenen Frequenzbereich durchlässt, der dieser Modulationsfrequenz bzw. diesem Modulationsfrequenzbereich entsprechende Lichtanteil FM ermittelt.

Zur Ermittlung des Grundanteiles ist eine Einheit 8 vorgesehen. Prinzipiell könnte auch vorgesehen sein, dass die Einheit 8 entfällt und sämtliches empfangene Licht als Grundwert angesehen wird. Mit der Einheit 8 wird in einer vorgegebenen Weise der Grundwert GW bestimmt.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass der Grundwert bestimmt wird durch:

- a) Bildung eines arithmetischen, quadratischen oder geometrischen Mittelwertes zwischen dem minimalen und maximalen Helligkeitswert im Rahmen einer vorgegebenen Periodendauer oder innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne und Ermittlung des durch diesen Mittelwert bestimmten Lichtanteils,
- b) Ermittlung eines gewichteten Integrals der von dem untersuchten Bildpunkt empfangenen Helligkeit,
- c) Ermittlung des Lichtanteils, der keine im vorgegebenen Frequenzbereich aufweisende Helligkeitsänderungen besitzt,
- d) Ermittlung des gesamten von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes,
- e) Ermittlung des Effektivwertes des von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes oder
- f) Ermittlung eines zeitlichen Mittelwertes des gesamten, von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen, Lichtes.

Es kann zur Ermittlung des Grundwertes GW vorgesehen sein:

- a) ein Mittelwertbildner zur Bildung des arithmetischen oder geometrischen Mittels zwischen dem minimalen und maximalen Helligkeitswert im Rahmen einer vorgegebenen Periodendauer oder innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne oder
- b) eine Einheit zur Ermittlung eines gewichteten Integrals der von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Helligkeit, oder
- c) eine Einheit mit der der Helligkeitswert des Lichtanteils ermittelt wird, der keine im Frequenzbereich aufweisende Helligkeitsänderungen besitzt, oder
- d) eine Einheit zur Ermittlung des gesamten von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes, oder
- e) eine Einheit zur Ermittlung des Effektivwertes des von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes oder
- f) eine Einheit zur Ermittlung eines zeitlichen Mittelwertes des gesamten von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform entsprechend Fig. 5 kann vorgesehen sein, dass die Einheit 4 eine veränderbare bzw. einstellbare Helligkeitssignalkontrolle 9 umfasst und das durch die veränderbare Helligkeitssignalkontrolle 9 durchtretende Licht als Lichtanteil bewertet wird, der einer entsprechenden Frequenz bzw. einem gewissen Frequenzbereich entspricht.

Das durch die veränderbare bzw. einstellbare Helligkeitssignalkontrolle 9 durchtretende Licht wird des Weiterem einem Regler 10 zugeführt, der die veränderbare Helligkeitssignalkontrolle 9 derart einregelt, dass das mit einer Lichtintensitätsmesseinrichtung bzw. einem Belichtungsmesser festgestellte, von dem betrachteten Bildpunkt 3 empfangene Licht im wesentlichen konstant verbleibt bzw. das durch die veränderliche Helligkeitssignalkontrolle 9 durchtretende Licht als konstanter Grundwert GW angesehen wird. In diesem Fall werden die festgestellten Anteile von netzfrequenzmoduliertem Licht FM auf diesen konstanten Grundwert bezogen.

Da dieser Grundwert konstant ist, kann eine rechnerische Verhältnisbildung entfallen und der netzfrequenzmodulierte Lichtanteil FM direkt klassifiziert bzw. mit einem Schwellwert verglichen werden. Dies stellt eine vereinfachte Vorgangsweise für die rechnerische Verarbeitung bzw. für die Bezugsbildung zwischen netzfrequenzmodulierten Lichtanteilen FM und Grundwert GW dar.

Die Messung der Frequenz kann auch durch Helligkeitsmessungen in Zeitabständen durchgeführt werden. Dazu wird das Helligkeitssignal in periodischen Zeitabständen gemessen und ermittelt, ob gleich bleibende Helligkeiten in den Abtastzeitpunkten vorliegen oder ob die periodisch erhaltenen Abtastwerte veränderliche Helligkeitswerte zeigen.

Die Auswertung, ob frequenzmoduliertes Licht von einem Bildpunkt empfangen wird, kann

derart erfolgen, dass das Verhältnis von frequenzmoduliertem Licht FM zu dem ermittelten Grundwert GW klassiert wird oder mit einem Schwellwert verglichen bzw. auf diesen Grundwert bezogen wird. Prinzipiell kann auch das Licht von mehreren Bildpunkten gemeinsam bezüglich des frequenzmodulierten Lichtanteils untersucht und gemeinsam auf den Grundwert bezogen und ausgewertet werden.

Es ist möglich, die Auswertung entsprechend der jeweiligen Adresse der Bildpunkte vorzunehmen und diese Ergebnisse in kombinierter oder in einer zueinander in Relation gesetzten Weise auszuwerten.

Als Ergebnis der Auswertung könnte z.B. bei Feststellung von nicht moduliertem Licht, diese als Taschenlampenlicht gewertet und in einem Gebäude Einbrecheralarm ausgelöst werden. Sofern ein gewisser Lichtanteil mit geringem netzfrequenzmoduliertem Lichtanteil festgestellt wird, könnte in einem Auto ein Abblenden der Scheinwerfer erfolgen, wenn das empfangene Licht dem Scheinwerfer eines entgegenkommenden Autos zugeordnet wird oder es könnten Informationen weitergeleitet werden, welche Bildbereiche als fixe Lichtquellen eingestuft wurden und welche als bewegliche Lichtquellen, z.B. von Fahrzeugen.

Die Reaktionen können je nach Art und Ergebnis der Klassierung bzw. der Beurteilung der Vergleichsergebnisse vorgenommen werden. Es können zur Ausbildung von Reaktionen, z.B. fuzzy-logic-Stufen bzw. bedingte selektive von der Höhe des Schwellwertes abhängig gemachte Aktionen gesetzt werden.

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Detektion von helligkeitsmodulierten, mit Wechselstrom, insbesondere Netzfrequenz, betriebenen Lichtquellen in einer Szene, welche mit einem Sensor einer Bildaufnahmeinheit, insbesondere mit einem Flächen- oder Zeilensensor oder Retina-Sensor aufgenommen wird, insbesondere zur Detektion von Fahrzeugscheinwerfern in dieser Szene, *dadurch gekennzeichnet*, dass
 - a) die Helligkeitsveränderungen von zumindest einem Bildpunkt des Sensors in Hinblick auf das Vorliegen einer Periodizität mit einer vorgegebenen Wechselstromfrequenz oder mit einer Frequenz innerhalb eines vorgegebenen die diese Wechselstrom-, insbesondere Netzfrequenz umfassenden Frequenzbereiches festgestellt werden, und für diese(n) Bildpunkt(e), die von der vorgegebenen Wechselstrom-, insbesondere Netzfrequenz bzw. vom vorgegebenen Frequenzbereich abhängigen Helligkeitsanteile im empfangenen Licht ermittelt werden, dass
 - b) diese Helligkeitsanteile ins Verhältnis gesetzt werden zu einem oder verglichen werden mit einem oder bezogen werden auf einen ermittelten Grundhelligkeitswert, insbesondere Helligkeitsmittelwert, des empfangenen Lichtes, dass
 - c) das Verhältnis klassiert oder das Vergleichs- bzw. Bezugsergebnis bewertet wird und dass
 - d) abhängig von dem Ergebnis der Klassierung bzw. des Vergleiches bzw. der Bewertung, das von dem Bildpunkt empfangene Licht als netzfrequenzverursacht angesehen wird oder nicht.
2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Grundwert bestimmt wird durch
 - a) Bildung eines arithmetischen, quadratischen oder geometrischen Mittelwertes zwischen dem minimalen und maximalen Helligkeitswert im Rahmen einer vorgegebenen Periodendauer oder innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne und Ermittlung des durch diesen Mittelwert bestimmten Lichtanteils, und/oder
 - b) Ermittlung eines gewichteten Integrals der von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Helligkeit, und/oder

- c) Ermittlung des Lichtanteils, der keine im Frequenzbereich aufweisende Helligkeitsänderungen besitzt, und/oder
- d) Ermittlung des gesamten von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes,
- e) Ermittlung des Effektivwertes des von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes und/oder
- f) Ermittlung eines zeitlichen Mittelwertes des gesamten von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass zur Ermittlung der netzfrequenzunabhängigen Helligkeitsanteile eine Filterung des empfangenen Lichtes erfolgt, insbesondere mit einem schmalbandigen Filter zur Ausfilterung von Frequenzen von 90 bis 130 Hz, insbesondere um 100 und 120 Hz.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die frei wählbare Bildfrequenz der Bildaufnahmeeinheit auf 50 bis 60 Hz eingestellt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass zur Ermittlung des modulierten bzw. Wechselstrom- bzw. netzfrequenzabhängigen Lichtanteiles bzw. von Helligkeitsänderungen im Helligkeitssignal des zumindest einen betrachteten Bildpunktes

a) eine Ausfilterung der der vorgegebenen Modulationsfrequenz bzw. dem vorgegebenen Modulationsfrequenz-Bereich entsprechenden Lichtanteile des in analoger oder digitaler Form vorliegenden Helligkeitssignals erfolgt, und/oder

b) ein in vorgegebenen periodischen Zeitabständen für vorgegebene Zeitintervalle vorgenommene Vergleich der Intensitäten des empfangenen Helligkeitssignals mit dem jeweils vorangehend empfangenen Helligkeitssignal erfolgt und bei Vorliegen vergleichbarer bzw. innerhalb eines vorgegebenen Bereiches liegender Intensitäten oder Amplituden in den Zeitintervallen dieser Lichtanteil als frequenzabhängig bewertet wird, und/oder

c) eine Einregelung des empfangenen Helligkeitssignals, z.B. durch Einregelung einer veränderlichen Helligkeitskontrolle, auf einen vorgegebenen Gesamtwert oder auf einen innerhalb eines Helligkeitsbereiches liegenden Gesamtwert erfolgt, welcher Gesamtwert als konstanter Grundwert GW angesehen wird und dass der festgestellte, Wechselstrom- bzw. Netzfrequenzabhängigkeit zeigende Lichtanteil bezogen auf diesen konstanten Grundwert klassiert, gegebenenfalls mit einem Schwellwert verglichen, wird, und/oder

d) eine Ermittlung des Lichtanteils einer vorgegebenen Frequenz oder für einen vorgegebenen Frequenzbereich in einem laplace- oder fouriertransformierten Helligkeitssignal erfolgt.

6. Einrichtung zur Detektion von helligkeitsmodulierten mit Wechselstrom betriebenen Lichtquellen in einer Szene mit einem Sensor einer Bildaufnahmeeinheit (1), insbesondere mit einem Flächen- oder Zeilensensor oder Retina-Sensor, insbesondere zur Detektion von Fahrzeugscheinwerfern in dieser Szene, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass

a) eine Einheit (4) zur Feststellung von Helligkeitsveränderungen von zumindest einem Bildpunkt des Sensors in Hinblick auf das Vorliegen einer Periodizität mit einer vorgegebenen Wechselstrom-, insbesondere Netzfrequenz oder mit einer Frequenz innerhalb eines vorgegebenen diese Wechselstrom-, insbesondere Netzfrequenz umfassenden, Frequenzbereiches, vorgesehen ist, mit der für diese(n) Bildpunkt(e) die von der vorgegebenen Netzfrequenz bzw. vom vorgegebenen Frequenzbereich abhängigen, Helligkeitsanteile im empfangenen Licht ermittelt werden, dass

b) ein Verhältnisbildner oder Vergleicher (5) vorgesehen ist, mit dem diese Helligkeitsanteile ins Verhältnis zu einem mit einer Einheit (8) ermittelten Grundwert, insbesondere Helligkeitsmittelwert des empfangenen Lichtes, gesetzt oder mit diesem verglichen oder auf diesen bezogen werden, dass

c) eine Schwellwerteinheit bzw. Auswerteeinheit (6) vorgesehen ist, in der das Verhältnis klassiert oder das Vergleichsergebnis bzw. das Bezugsergebnis bewertet wird und dass

d) abhängig von diesem Klassierungs- bzw. Vergleichs- bzw. Bewertungsergebnis, das vom betrachteten Lichtpunkt empfangene Licht als netzfrequenzverursacht angesehen wird oder nicht.

- 5 7. Einrichtung nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass als Einheit (8) zur Ermittlung des Grundwertes vorgesehen ist,
- 10 a) ein Mittelwertbildner zur Bildung des arithmetischen oder geometrischen Mittels zwischen dem minimalen und maximalen Helligkeitswert im Rahmen einer vorgegebenen Periodendauer oder innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne und/oder
- 10 b) eine Einheit zur Ermittlung eines gewichteten Integrals der von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Helligkeit, und/oder
- 15 c) eine Einheit mit der der Helligkeitswert des Lichtanteils ermittelt wird, der keine im Frequenzbereich aufweisende Helligkeitsänderungen besitzt, und/oder
- 15 d) eine Einheit zur Ermittlung des gesamten von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes, und/oder
- 15 e) eine Einheit zur Ermittlung des Effektivwertes des von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen Lichtes und/oder
- 20 f) eine Einheit zur Ermittlung eines zeitlichen Mittelwertes des gesamten von dem betrachteten Bildpunkt empfangenen, Lichtes.
- 20 8. Einrichtung nach Anspruch 6 oder 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Filtereinheit zur Ermittlung der wechselstromabhängigen, insbesondere netzfrequenzunabhängigen Helligkeitsanteile, des empfangenen Lichtes vorgesehen ist, die insbesondere einen schmalbandigen Filter zur Ausfilterung von Frequenzen von 90 bis 130 Hz, vorzugsweise 100 bis
- 25 120 Hz, umfasst.
- 30 9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine analoge oder digitale Kamera als Bildaufnahmeeinheit eingesetzt ist, deren Frequenz frei wählbar ist bzw. deren Bildfrequenz zwischen 50 und 60 Hz liegt.
- 30 10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass zur Ermittlung des modulierten bzw. frequenzabhängigen Lichtanteiles bzw. von Helligkeitsänderungen im empfangenen Helligkeitssignal
- 35 a) eine Filtereinheit (7) zur Ausfilterung der der vorgegebenen Frequenz bzw. dem vorgegebenen Frequenzbereich entsprechenden Lichtanteiles aus dem in analoger oder digitaler Form vorliegenden Helligkeitssignals vorgesehen ist und/oder
- 40 b) eine Vergleichseinheit (12) vorgesehen ist, mit der in vorgegebenen periodischen Zeitabständen für vorgegebene Zeitintervalle ein Vergleich der Intensitäten des empfangenen Helligkeitssignals mit denen von jeweils bzw. zumindest einem vorangehend empfangenen Helligkeitssignal erfolgt und bei Vorliegen vergleichbarer bzw. innerhalb eines vorgegebenen Bereiches liegender Intensitäten oder Amplituden in diesen Zeitintervallen dieser Lichtanteil als frequenzabhängig bewertet ist und/oder
- 45 c) eine Regeleinheit (9, 10) vorgesehen ist, mit der das empfangene Helligkeitssignal auf einen vorgegebenen Gesamthelligkeitswert bzw. einen innerhalb eines Helligkeitsbereiches liegenden Gesamthelligkeitswertes einregelbar ist, welcher Gesamthelligkeitswert als konstanter Grundwert GW angesehen ist, wobei gegebenenfalls zur Einregelung des empfangenen Helligkeitssignals dem Bildpunkt ein Helligkeitssignalregler nachgeordnet ist, und dass der festgestellte, Wechselstrom-, insbesondere Netzfrequenzabhängigkeit zeigende Lichtanteil bezogen auf diesen konstanten Grundwert der Schwellwerteinheit zum Vergleich bzw. zur Ermittlung des Vergleichs- bzw. Bezugsergebnisses des frequenzunabhängigen Lichtanteiles mit dem Grundwert der Schwellwerteinheit zugeführt ist, und/oder
- 50 d) eine Einheit zur Laplace- oder Fouriertransformation vorgesehen ist, der das vom Bildpunkt erhaltene Helligkeitssignal zugeführt ist, in der das transformierte Lichtsignal einer Feststellung der Wechselstrom-, insbesondere netzfrequenzabhängigen Lichtanteile für eine bestimmte Frequenz bzw. für einen bestimmten Frequenzbereich und einer Feststellung
- 55

eines Helligkeitsgrundwertes unterworfen wird.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

