



(10) **DE 10 2013 102 764 A1** 2014.09.25

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 102 764.4**

(22) Anmeldetag: **19.03.2013**

(43) Offenlegungstag: **25.09.2014**

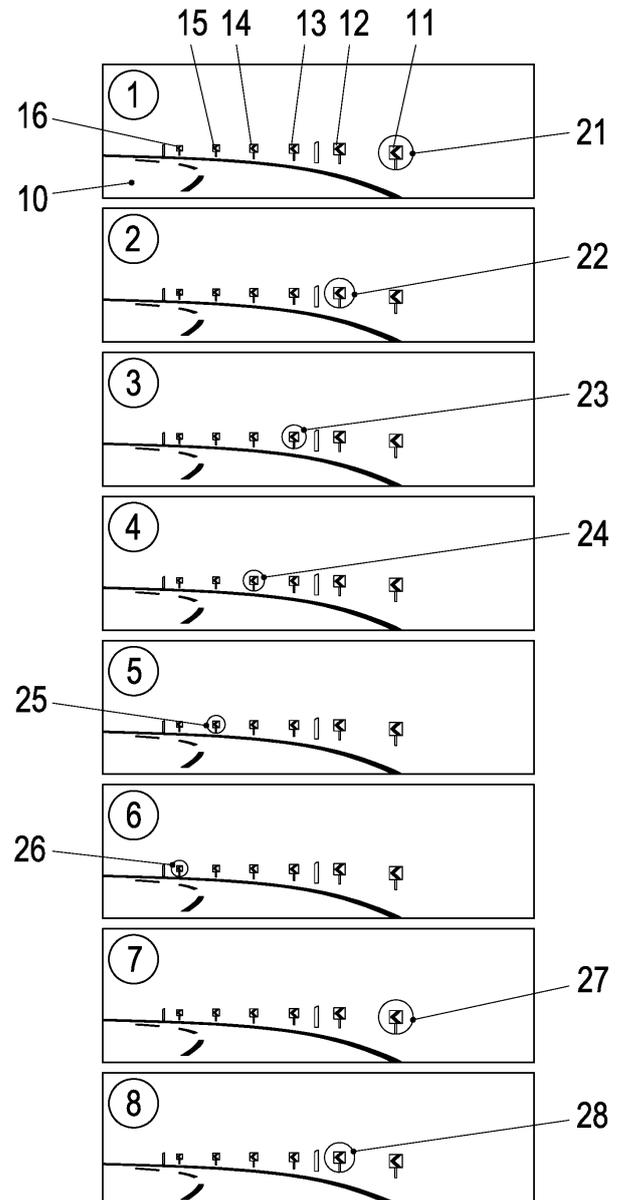
(51) Int Cl.: **B60Q 1/08 (2006.01)**

(71) Anmelder:
**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435
Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:
**Jürgens, Christian, 70193 Stuttgart, DE;
Eberhardt, Stefan, 71522 Backnang, DE; Jost,
Andreas, Dr., 70186 Stuttgart, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Beleuchten von mindestens einem reflektierenden Hinweiselement**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beleuchten von mindestens einem reflektierenden Hinweiselement (11-16), das vor einem Kraftfahrzeug angeordnet ist.

Um den Fahrkomfort und/oder die Sicherheit im Betrieb eines Kraftfahrzeugs weiter zu verbessern, wird das reflektierende Hinweiselement (11-16) in einer zeitlich definierten Abfolge mit deutlich unterschiedlichen Lichtintensitäten gezielt angeleuchtet, um auf das reflektierende Hinweiselement aufmerksam zu machen.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beleuchten von mindestens einem reflektierenden Hinweiselement, das vor einem Kraftfahrzeug angeordnet ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Kraftfahrzeug mit mindestens einer Beleuchtungseinrichtung, die gemäß einem derartigen Verfahren angesteuert wird.

[0002] Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 100 60 734 A1 und der internationalen Veröffentlichung WO 02/04247 A1 ist ein Kraftfahrzeug mit Mitteln zur Beleuchtung von Straßenbeschilderungselementen und mit einer elektronischen Kamera zur Aufnahme eines vor dem Fahrzeug liegenden Raumes bekannt, wobei ein elektronisches Steuergerät zur Auswertung der von der Kamera aufgenommenen Bilder, zur automatischen Erkennung von Straßenbeschilderungselementen in den Bildern und zur Bestimmung der räumlichen Lage der Straßenbeschilderungselemente relativ zum Fahrzeug dient, wobei ein Scheinwerfer mit steuerbarer Strahlungsrichtung von dem Steuergerät angesteuert wird. Aus der deutschen Offenlegungsschrift DE 10 2011 004 937 A1 ist ein Verfahren zum Beeinflussen einer Beleuchtungsszene vor einem Fahrzeug bekannt, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Einlesen einer Information über eine Position zumindest eines erkannten Objekts und über eine Klasse des erkannten Objekts; Zuordnen eines auf die Position des Objekts bezogenen Beleuchtungsbereichs mit einer auf die Klasse des Objekts bezogenen Beleuchtungsstärke für den Beleuchtungsbereich; und Anpassen der Beleuchtungsszene unter Berücksichtigung des Beleuchtungsbereichs und der zugehörigen Beleuchtungsstärke.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, den Fahrkomfort und/oder die Sicherheit im Betrieb eines Kraftfahrzeugs, insbesondere bei Dunkelheit, weiter zu verbessern.

[0004] Die Aufgabe ist bei einem Verfahren zum Beleuchten von mindestens einem reflektierenden Hinweiselement, das vor einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, dadurch gelöst, dass das reflektierende Hinweiselement in einer zeitlich definierten Abfolge mit deutlich unterschiedlichen Lichtintensitäten gezielt angeleuchtet wird, um auf das reflektierende Hinweiselement aufmerksam zu machen. Bei dem reflektierenden Hinweiselement handelt es sich vorzugsweise um ein retroreflektierendes Hinweiselement. Eine Retroreflexion des Hinweiselements wird zum Beispiel durch eine retroreflektierende Folie ermöglicht, die auf dem Hinweiselement angebracht ist. Bei dem Hinweiselement handelt es sich zum Beispiel um ein Schild, das auf eine Geschwindigkeitsbeschränkung hinweist. Bei dem Hinweiselement kann es sich aber auch zum Beispiel um ein Ausfahrts-

schild oder ein Richtungshinweisschild handeln. Bei der Lichtintensität handelt es sich zum Beispiel um eine variable Lichtstärke einer Beleuchtungseinrichtung des Kraftfahrzeugs. Bei der Beleuchtungseinrichtung handelt es sich zum Beispiel um einen Fahrzeug-Scheinwerfer mit einer Fernlichtfunktion. Die Beleuchtungseinrichtung erreicht zum Beispiel eine Beleuchtungsstärke von 180 Lux in einem Hotspot in fünfundzwanzig Meter Entfernung.

[0005] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das reflektierende Hinweiselement nacheinander mindestens einmal im Wechsel mit einer relativ niedrigen und einer relativ hohen Lichtintensität angeleuchtet wird, um ein Aufblinken oder Aufleuchten des reflektierenden Hinweiselements darzustellen. Durch Anblinken oder durch helleres Anleuchten des Hinweiselements kann ein Fahrer des Kraftfahrzeugs vor einem Überschreiten der zulässigen Höchstgeschwindigkeit gewarnt werden. Alternativ oder zusätzlich kann auf ein Ausfahrtschild oder ein Richtungshinweisschild aufmerksam gemacht werden.

[0006] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei, vorzugsweise mehr als zwei, entlang einer Fahrbahn hintereinander angeordnete reflektierende Hinweiselemente nacheinander in einer zeitlich definierten Abfolge mit deutlich unterschiedlichen Lichtintensitäten gezielt angeleuchtet werden, um mit den reflektierenden Hinweiselementen einen Fahrbahnverlauf darzustellen. Durch das gezielte Anleuchten der Hinweiselemente nacheinander kann auf einfache Art und Weise die Aufmerksamkeit des Fahrers auf den Verlauf einer Kurve gerichtet werden.

[0007] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die entlang der Fahrbahn hintereinander angeordneten reflektierenden Hinweiselemente nacheinander jeweils mindestens einmal im Wechsel mit einer relativ niedrigen und einer relativ hohen Lichtintensität angeleuchtet werden, um virtuell ein Aufblinken oder Aufleuchten des jeweiligen reflektierenden Hinweiselements darzustellen. Die relativ hohe Lichtintensität oder Lichtstärke ist vorteilhaft so gewählt, dass der Fahrer nicht geblendet wird, aber trotzdem auf einen Kurvenverlauf aufmerksam gemacht wird.

[0008] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die entlang der Fahrbahn hintereinander angeordneten reflektierenden Hinweiselemente nacheinander so angeleuchtet werden, dass eine Art laufende oder wischende Beleuchtung der reflektierenden Hinweiselemente dargestellt wird. Dadurch wird auf einfache Art und Weise der Effekt bewirkt, dass die reflektierenden Hinweiselemente nacheinander

aufleuchten. Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass das reflektierende Hinweiselement beziehungsweise die reflektierenden Hinweiselemente mit Hilfe einer Kamera und/oder mit Hilfe von Informationen, zum Beispiel eines Navigationssystems, und einer entsprechenden Steuerungseinrichtung erfasst, erkannt und zum Ansteuern einer Fahrzeugbeleuchtungseinrichtung, wie einem Scheinwerfer, verwendet wird beziehungsweise werden. Das Erkennen des reflektierenden Hinweiselements beziehungsweise einer Folge von mehreren in einer Reihe angeordneten reflektierenden Hinweiselementen, insbesondere von Kurventafeln oder Baustellentafeln, erfolgt zum Beispiel aufgrund von geschätzten Trajektorien oder der Lage im Verkehrsraum.

[0009] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass eine Folge von reflektierenden Hinweiselementen in einer sortierten Reihenfolge derart mit wechselnder Lichtintensität angeleuchtet wird, dass eine visuelle Richtungsinformation dargestellt wird. Dadurch kann das Risiko, dass der Fahrer eine Kurve übersieht, reduziert werden.

[0010] Ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel des Verfahrens ist dadurch gekennzeichnet, dass die reflektierenden Hinweiselemente gemäß einer der folgenden Ausführungsformen angeleuchtet werden: a) jedes reflektierende Hinweiselement wird nacheinander angeleuchtet; dadurch wird ein Hell-Dunkel-Effekt bewirkt, was beim Fahrer den Eindruck hervorruft, dass eine Beleuchtung der reflektierenden Hinweiselemente ein- und ausgeschaltet wird; b) die reflektierenden Hinweiselemente werden einzeln und/oder in Gruppen nacheinander mit einem wandernden Beleuchtungsschwerpunkt angeleuchtet; dadurch kann ebenfalls der vorab beschriebene Effekt des Einschaltens und Ausschaltens einer Beleuchtung der reflektierenden Hinweiselemente dargestellt werden; c) die reflektierenden Hinweiselemente werden einzeln und/oder in Gruppen nacheinander mit höherer Intensität angeleuchtet und danach zusammen entblendet. Beim Entblenden werden die reflektierenden Hinweiselemente nur so stark angeleuchtet, dass sie für den Fahrer angenehm reflektierend wirken.

[0011] Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Kraftfahrzeug mit mindestens einer Beleuchtungseinrichtung, die gemäß einem vorab beschriebenen Verfahren angesteuert wird. Das Erkennen der Hinweiselemente erfolgt zum Beispiel durch eine geeignete Kamera-Sensorik, die zum Beispiel mit so genannten Matrix-Scheinwerfern zusammenwirkt.

[0012] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf

die Zeichnung verschiedene Ausführungsbeispiele im Einzelnen dargestellt sind. Es zeigen:

[0013] Fig. 1 eine Abfolge von acht Bildern zur Verdeutlichung des erfindungsgemäßen Verfahrens am Beispiel einer Kurvenfahrt und

[0014] Fig. 2 ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0015] In Fig. 1 ist anhand von acht Bildern 1 bis 8 die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Verfahrens verdeutlicht. Die Bilder 1 bis 8 zeigen einen Abschnitt einer Fahrbahn **10** vor einem (nicht dargestellten) Kraftfahrzeug. Die Fahrbahn **10** macht in dem dargestellten Abschnitt eine Kurve, auf die durch Hinweiselemente **11** bis **16** am Fahrbahnrand hingewiesen wird.

[0016] Bei den Hinweiselementen **11** bis **16** handelt es sich um Kurventafeln oder Kurvenschilder, die mit einer retroreflektierenden Folie ausgestattet sind. Retroreflektierende Folien, die auch als Retroreflexfolien bezeichnet werden, sorgen dafür, dass möglichst viel Licht von einem Fahrzeug-Scheinwerfer zum Fahrzeug beziehungsweise zum Fahrer zurückgelangt.

[0017] Je nach Güte der Retroreflexfolie und der von dem Fahrzeug-Scheinwerfer bereitgestellten Lichtstärke oder Lichtintensität kann es passieren, dass die Hinweisschilder überblenden. Das wiederum kann dazu führen, dass der Fahrer durch die Überreflexion der Hinweisschilder geblendet wird.

[0018] Die Blendwirkung der reflektierenden Hinweiselemente kann durch eine Kamera-Sensorik erkannt und durch Entblenden mit so genannten Matrix-Scheinwerfern verhindert werden. Durch das Entblenden der Hinweiselemente können diese angenehm reflektierend für den Fahrer dargestellt werden.

[0019] Gemäß einem wesentlichen Aspekt der Erfindung wird statt der Einstellung einer gleichmäßigen Rückreflexion durch die Hinweiselemente die Lichtstärke oder Lichtintensität der Beleuchtungseinrichtung des Kraftfahrzeugs, insbesondere von Scheinwerfern des Kraftfahrzeugs, derart variiert, dass ein Aufleuchten der Schilder erzeugt wird. Dadurch kann eine ähnliche Wirkung erzielt werden wie bei blinkenden Leitlichtern an Baustellen.

[0020] In Bild 1 der Fig. 1 ist durch einen Kreis **21** um das Hinweiselement **11** angedeutet, dass das Hinweiselement **11** zur Darstellung eines Blinklichteffekts mit einer deutlich größeren Lichtintensität beziehungsweise Lichtstärke angeleuchtet wird.

[0021] In Bild 2 der Fig. 1 ist durch einen Kreis **22** angedeutet, dass nach dem Hinweiselement **11** das

Hinweiselement **12** mit einer größeren Lichtintensität oder Lichtstärke angeleuchtet wird. Durch ein aufeinander folgendes Erhöhen und Absetzen einer Dimmstufe der Lichtbereiche der Hinweiselemente **11** bis **16** kann der Fahrer auf einfache Art und Weise besonders wirksam visuell auf eine Streckenführung, insbesondere eine Kurve der Fahrbahn **10**, hingewiesen werden.

[0022] In den Bildern 3 bis 6 ist jeweils durch einen Kreis **23** bis **26** angedeutet, dass nacheinander die Hinweiselemente **13** bis **16** mit der größeren Lichtintensität beziehungsweise Lichtstärke angeleuchtet werden. In den Bildern 7 und 8 ist durch Kreise **27** und **28** angedeutet, dass danach wieder die Hinweiselemente **11** und **12** mit der größeren Lichtintensität beziehungsweise Lichtstärke angeleuchtet werden.

[0023] In Fig. 2 ist der Funktionsumfang des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand eines Ablaufdiagramms vereinfacht dargestellt. Drei Rechtecke **41**, **42** und **43** symbolisieren unterschiedliche Verfahrensschritte. Durch einen Pfeil **51** oberhalb des Rechtecks **41** ist angedeutet, dass vor der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens ein iterativer Funktionsalgorithmus durchgeführt werden kann.

[0024] Der iterative Funktionsalgorithmus umfasst zum Beispiel eine Berechnung beziehungsweise Schätzung eines Gesamtdaptionsniveaus eines Fahrers eines Kraftfahrzeugs. Dabei werden Blendlichtquellen im Sichtbereich des Fahrers erfasst.

[0025] Bei den Blendlichtquellen kann zwischen selbstleuchtenden und reflektierenden Blendlichtquellen unterschieden werden. Bei den reflektierenden Blendlichtquellen kann eine Reduzierung der Ausleuchtung durchgeführt werden, bis eine Blendvermeidung erreicht und eine Sichtbarkeit eines Hinweiselements weiter gesichert ist.

[0026] Im Verfahrensschritt **41** werden Folgen von Hinweiselementen erkannt. Bei den Hinweiselementen, die in Fig. 1 mit **11** bis **16** bezeichnet sind, handelt es sich vorzugsweise um Schilder, insbesondere Kurventafeln. Demzufolge werden die Folgen von Hinweiselementen auch Schildfolgen genannt. Die Schildfolgen werden zum Beispiel aufgrund von geschätzten Trajektorien oder der Lage im Verkehrsraum erkannt.

[0027] Durch einen Pfeil **52** ist angedeutet, dass nach dem Verfahrensschritt **41** der Verfahrensschritt **42** durchgeführt wird. In dem Verfahrensschritt **42** werden die in Schritt **41** erkannten Schildfolgen in einer nach Relevanz sortierten Reihenfolge derart mit wechselnder Lichtstärke angeleuchtet, dass der Fahrer des Kraftfahrzeugs daraus eine visuelle Richtungsinformation erhält. Zum Anleuchten mit wechselnder Lichtstärke werden vorzugsweise Scheinwer-

fer verwendet, die in der Lage sind, definierte Lichtbereiche im Verkehrsraum unabhängig voneinander zu dimmen.

[0028] Durch einen Pfeil **53** ist angedeutet, dass nach dem Verfahrensschritt **42** der Verfahrensschritt **43** durchgeführt wird. In dem Verfahrensschritt **43** erfolgt das Anleuchten der Schilder in unterschiedlichen Ausprägungen.

[0029] In einer ersten Ausprägung oder Ausführungsform wird jedes Schild nacheinander gezielt im Wechsel mit hoher und niedriger Lichtstärke angeleuchtet. Dadurch wird der Effekt eines Einschaltens und Ausschaltens einer virtuellen Beleuchtung der Schilder bewirkt.

[0030] In einer zweiten Ausprägung oder Ausführungsform werden die Schilder mit einem wandernden Beleuchtungsschwerpunkt über mehrere Schilder hinweg angeleuchtet.

[0031] Gemäß einer dritten Ausprägung oder Ausführungsform werden die Schilder nacheinander mit einem erhöhten Niveau beziehungsweise einer erhöhten Lichtstärke oder Lichtintensität angeleuchtet und erst zusammen wieder entblendet.

[0032] Gemäß einer Variante der dritten Ausprägung beziehungsweise Ausführungsform werden mehrere Schilder anfangs mit einem erhöhten Niveau beziehungsweise einer erhöhten Lichtstärke oder Intensität angeleuchtet, wobei weitere Schilder folgen. Alle Schilder werden danach zusammen ausgeblendet.

[0033] Durch einen Pfeil **54** ist angedeutet, dass nach dem Verfahrensschritt **43** in dem iterativen Funktionsalgorithmus eine Gesamtlichtverteilung zusammengesetzt wird. Beim Zusammensetzen der Gesamtlichtverteilung werden alle Blendlichtquellen im Erfassungsbereich berücksichtigt. Daraufhin wird die Auswirkung auf das Adaptionsniveau des Fahrers bestimmt. Schließlich werden die Gesamtintensitätsverteilung bestimmt und die Scheinwerfer angesteuert.

[0034] Dem iterativen Funktionsalgorithmus ist eine Bildauswertung eines Kamerasystems des Kraftfahrzeugs vorgeschaltet. Bei der Bildauswertung wird eine bestehende Gesamthelligkeitsverteilung ermittelt. Dabei werden selbstleuchtende und reflektierende Blendlichtquellen mit deren Eigenschaften, wie Helligkeit, Position, Ausdehnung, Lichtfarbe et cetera ermittelt.

[0035] Zusätzlich können Verkehrsteilnehmer und deren Positionsinformationen ermittelt werden. Zusätzlich zu dem Kamerasystem können weitere Sensorelemente, Speicher und dergleichen verwendet

werden. Dabei können Daten, wie Alter, Sehfähigkeit beziehungsweise Sehschwächen, Brillen, Kontaktlinsen, Geschlecht und so weiter des Fahrers bereitgestellt werden. Darüber hinaus können Ortsdaten eines Navigationssystems sowie die Ortszeit berücksichtigt werden.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10060734 A1 [0002]
- WO 02/04247 A1 [0002]
- DE 102011004937 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Beleuchten von mindestens einem reflektierenden Hinweiselement (**11–16**), das vor einem Kraftfahrzeug angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass das reflektierende Hinweiselement (**11–16**) in einer zeitlich definierten Abfolge mit deutlich unterschiedlichen Lichtintensitäten gezielt angeleuchtet wird, um auf das reflektierende Hinweiselement aufmerksam zu machen.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das reflektierende Hinweiselement (**11–16**) nacheinander mindestens einmal im Wechsel mit einer relativ niedrigen und einer relativ hohen Lichtintensität angeleuchtet wird, um ein Aufblinken oder Aufleuchten des reflektierenden Hinweiselements darzustellen.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens zwei, vorzugsweise mehr als zwei, entlang einer Fahrbahn (**10**) hintereinander angeordnete reflektierende Hinweiselemente (**11–16**) nacheinander in einer zeitlich definierten Abfolge mit deutlich unterschiedlichen Lichtintensitäten gezielt angeleuchtet werden, um mit den reflektierenden Hinweiselementen (**11–16**) einen Fahrbahnverlauf darzustellen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die entlang der Fahrbahn (**10**) hintereinander angeordneten reflektierenden Hinweiselemente (**11–16**) nacheinander jeweils mindestens einmal im Wechsel mit einer relativ niedrigen und einer relativ hohen Lichtintensität angeleuchtet werden, um ein Aufblinken oder Aufleuchten des jeweiligen reflektierenden Hinweiselements (**11–16**) darzustellen.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die entlang der Fahrbahn (**10**) hintereinander angeordneten reflektierenden Hinweiselemente (**11–16**) nacheinander so angeleuchtet werden, dass eine Art laufende oder wischende Beleuchtung der reflektierenden Hinweiselemente dargestellt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das reflektierende Hinweiselement (**11–16**) beziehungsweise die reflektierenden Hinweiselemente (**11–16**) mit Hilfe einer Kamera und/oder mit Hilfe von Informationen, zum Beispiel eines Navigationssystems, und einer entsprechenden Steuerungseinrichtung erfasst, erkannt und zum Ansteuern einer Fahrzeugbeleuchtungseinrichtung, wie einem Scheinwerfer, verwendet wird beziehungsweise werden.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Folge von reflektierenden Hinweiselementen (**11–16**) in

einer sortierten Reihenfolge derart mit wechselnder Lichtintensität angeleuchtet wird, dass eine visuelle Richtungsinformation dargestellt wird.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die reflektierenden Hinweiselemente (**11–16**) gemäß einer der folgenden Ausführungsformen angeleuchtet werden:
a) jedes reflektierende Hinweiselement (**11–16**) wird nacheinander angeleuchtet;
b) die reflektierenden Hinweiselemente (**11–16**) werden einzeln und/oder in Gruppen nacheinander mit einem wandernden Beleuchtungsschwerpunkt angeleuchtet;
c) die reflektierenden Hinweiselemente (**11–16**) werden einzeln und/oder in Gruppen nacheinander mit höherer Intensität angeleuchtet und danach zusammen entblendet.

9. Kraftfahrzeug mit mindestens einer Beleuchtungseinrichtung, die gemäß einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche angesteuert wird.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen
15 14 13 12 11

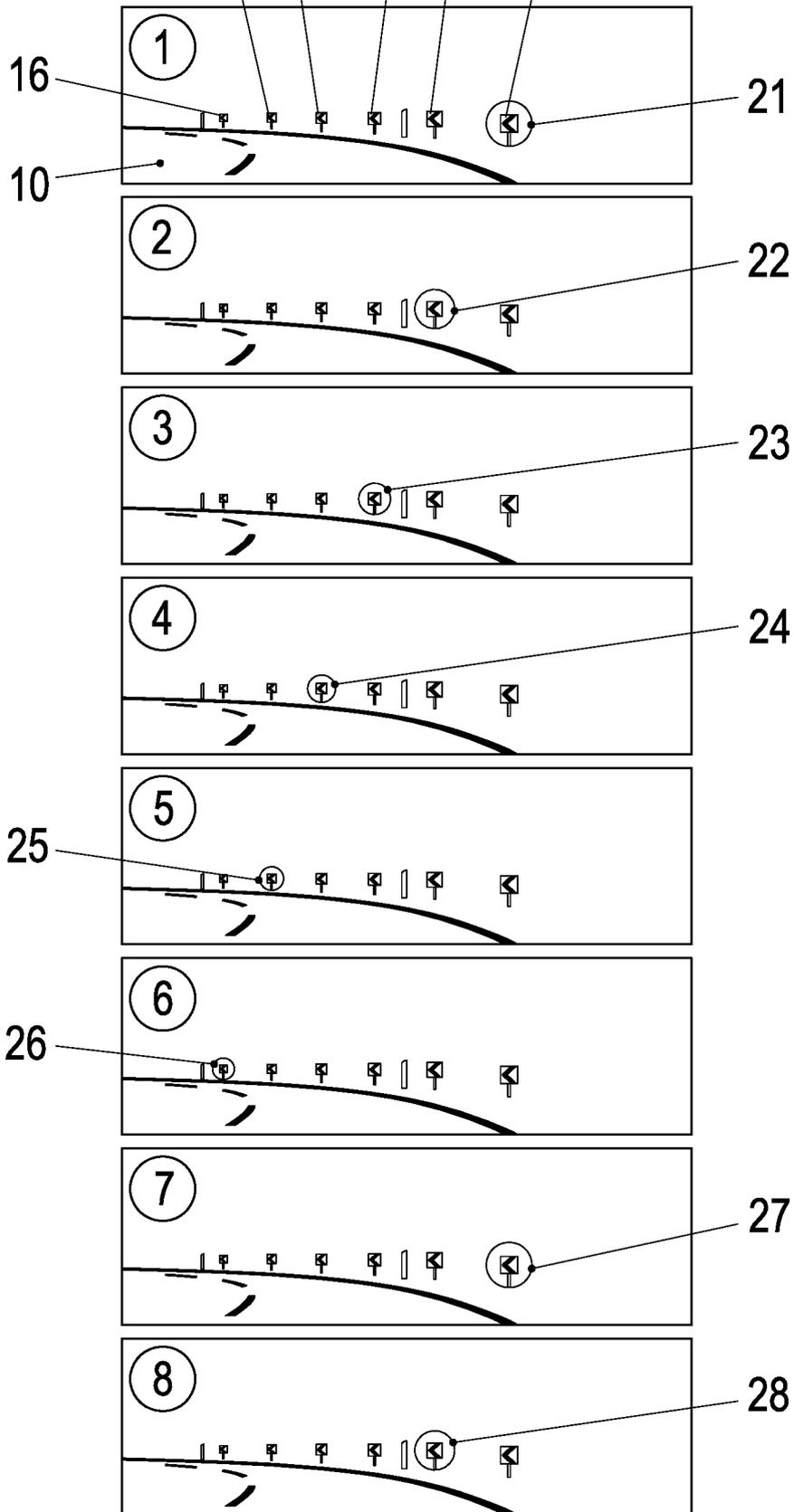


Fig. 1

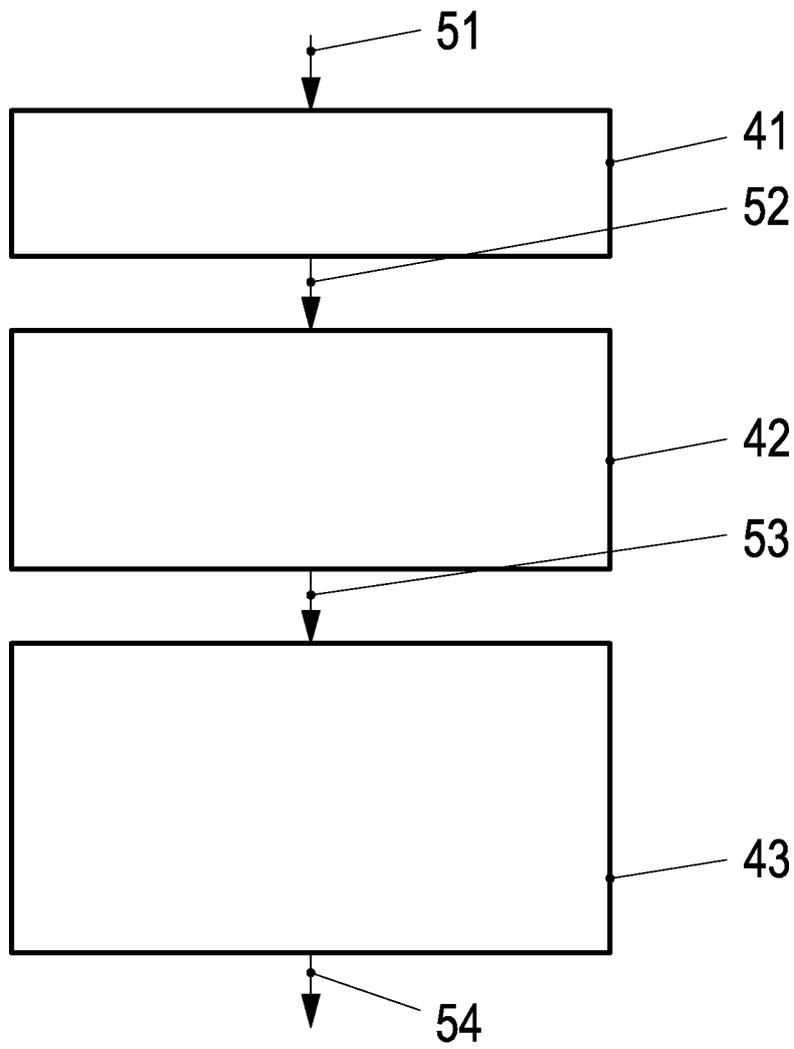


Fig. 2