



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2023 100 141.8**

(22) Anmeldetag: **04.01.2023**

(43) Offenlegungstag: **04.07.2024**

(51) Int Cl.: **B60R 1/22 (2022.01)**

**B60R 1/28 (2022.01)**

**B60Q 1/24 (2006.01)**

**B60R 1/26 (2022.01)**

(71) Anmelder:  
**MAN Truck & Bus SE, 80995 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Pappenheimer, Andreas, 80995 München, DE**

(74) Vertreter:  
**v. Bezold & Partner Patentanwälte - PartG mbB,  
80339 München, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

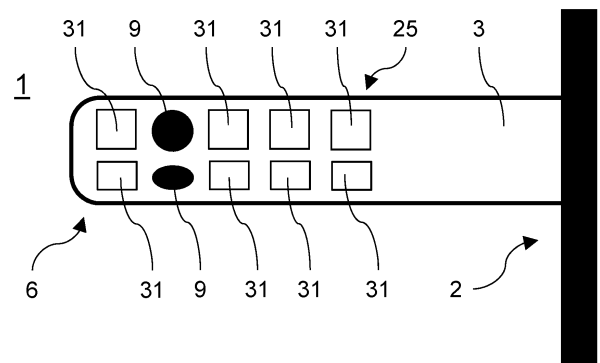
DE	10 2021 131 824	B3
DE	10 2013 005 339	A1
DE	10 2016 202 039	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Sichtsystem für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sichtsystem (1) für ein Fahrzeug (2), das eine Aufnahmeeinheit (9) umfasst. Die Erfindung betrifft ferner ein Spiegelsatzsystem für ein Kraftfahrzeug und ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Sichtsystem (1). Das Sichtsystem (1) umfasst eine Aufnahmeeinheit (9) zur Aufnahme von Bilddaten eines äußeren Sichtfelds (10) des Fahrzeugs (2) und eine Beleuchtungseinheit (6) zur Ausleuchtung zumindest eines Teilbereichs (12) des äußeren Sichtfelds (10). Ferner umfasst das Sichtsystem eine außenseitig am Fahrzeug (2) anbringbare Halterung (3), durch die die Aufnahmeeinheit (9) und die Beleuchtungseinheit (6) gehalten sind. Mithilfe dieses Sichtsystems werden die Sichtbarkeit und Sicherheit bei ungünstigen Lichtverhältnissen, insbesondere bei Rangiervorgängen des Fahrzeugs, verbessert.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Sichtsystem für ein Fahrzeug, das eine Aufnahmeeinheit zur Aufnahme von Bilddaten eines äußeren Sichtfelds des Fahrzeugs umfasst. Die Erfindung betrifft ferner ein Spiegelersatzsystem für ein Kraftfahrzeug und ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Sichtsystem.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Sichtsysteme für Fahrzeuge, insbesondere für Nutzfahrzeuge, bekannt, bei denen herkömmliche Außenspiegel durch Kamera-Monitor-Systeme ergänzt oder vollständig ersetzt werden, als Teil eines sog. Spiegel-Ersatz-Systems. Vorteile sind der im Vergleich zu einem Außenspiegel geringere Luftwiderstand der außen am Fahrzeug angebrachten Kamera sowie die bequeme Nutzungsmöglichkeit für den Fahrer. Das von der Kamera aufgenommene Bild wird auf einem Monitor dargestellt, der an einer für den Fahrer gut einsehbaren Stelle im Fahrzeug montiert wird. Auf dem Monitor können zudem optional Bilddaten mehrerer Sichtbereiche gleichzeitig dargestellt werden, sodass der Fahrer einen guten Überblick über die Fahrzeugumgebung erhält. Außerdem werden die von der Kamera aufgenommenen Bilddaten auf dem Monitor weitgehend unverzerrt dargestellt, während insbesondere Weitwinkelspiegel dem Fahrer nur ein verzerrtes Bild der Umgebung liefern, sodass die Einschätzung der realen Abstands- und Größenverhältnisse von Objekten in der Fahrzeugumgebung erschwert ist. Zudem ist es möglich, auf dem Monitorbild zusätzliche, für den Fahrer nützliche Informationen einzublenden oder Hindernisse hervorzuheben.

**[0003]** Allerdings können bei der Benutzung derartiger Systeme Nachteile entstehen, wenn durch schwache Lichtverhältnisse in der Fahrzeugumgebung keine ausreichend guten Bilder von der Kamera aufgenommen werden können.

**[0004]** Im Stand der Technik sind Verfahren zur technischen Nachbearbeitung von Bilddaten bekannt, die solche Bilder aufhellen können. Allerdings haben diese Techniken den Nachteil, dass die Bildqualität abnimmt und wichtige Details der Fahrzeugumgebung nicht mehr ausreichend gut erkennbar sein können, oder dass Bilddetails sogar durch die technische Nachbearbeitung verfälscht werden können.

**[0005]** Externe Lichtquellen, z.B. helle Strahler oder Scheinwerfer, in der Fahrzeugumgebung können zwar die prinzipiell verfügbare Lichtmenge erhöhen, führen aber teilweise selber zu Problemen für die Bildqualität. Durch punktuelle Beleuchtung aus einem für die Kamera ungünstigen Winkel, kann, beispielsweise durch seitlichen Schattenwurf, die Qualität der aufgenommenen Bilddaten verschlechtert

werden, da manche Bereiche hell erleuchtet sind, Hindernisse in den dunkleren Bereichen aber erst recht übersehen werden können. Außerdem können ungünstige Reflexionen der externen Lichtquellen zu Blendeffekten führen, die die aufgenommenen Bilddaten aufgrund der ungleichmäßigen Beleuchtung im schlimmsten Fall unbrauchbar werden lassen können.

**[0006]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine verbesserte Technik zur Ausgestaltung eines Sichtsystems für ein Fahrzeug zu schaffen, mit der Nachteile herkömmlicher Sichtsysteme verhindert werden können. Insbesondere soll das dargestellte Sichtfeld eine verbesserte Sicherheit bei Rangiervorgängen, insbesondere bei ungünstigen Lichtverhältnissen, des Fahrzeugs ermöglichen.

**[0007]** Die Aufgabe wird durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen und der Beschreibung angegeben.

**[0008]** Gemäß einem allgemeinen Gesichtspunkt der vorliegenden Offenbarung wird ein Sichtsystem für ein Fahrzeug bereitgestellt. Das Sichtsystem umfasst eine Aufnahmeeinheit, z. B. eine oder mehrere Kamera(s), zur Aufnahme von Bilddaten eines äußeren Sichtfelds des Fahrzeugs. Das Sichtsystem kann z. B. Teil eines Spiegelersatzsystems eines Fahrzeugs sein. Ferner umfasst das Sichtsystem eine Beleuchtungseinheit zur Ausleuchtung zumindest eines Teilbereichs des äußeren Sichtfelds. Die Beleuchtungseinheit ist zur Aussendung von Licht im sichtbaren Bereich ausgebildet. Weiterhin umfasst das Sichtsystem eine außenseitig am Fahrzeug anbringbare Halterung, durch die die Aufnahmeeinheit und die Beleuchtungseinheit gehalten sind.

**[0009]** Durch die Beleuchtungseinheit kann das äußere Sichtfeld des Fahrzeugs bei Bedarf ausgeleuchtet werden. Vorteilhaft kann die Aufnahmeeinheit bei ungünstigen externen Lichtverhältnissen in der Fahrzeugumgebung Bilddaten mit verbesserter Lichtstärke und Bildkontrast aufnehmen. Die Bildqualität des Sichtsystems kann somit erhöht werden. Das Risiko einer Fehleinschätzung von Größenverhältnissen oder ein Übersehen von Hindernissen durch den Fahrer aufgrund schlechter Ausleuchtung der Fahrzeugumgebung kann reduziert werden.

**[0010]** Ein besonderer Vorteil der Verwendung einer Halterung, die sowohl die Aufnahmeeinheit als auch die Beleuchtungseinheit hält, ist, dass die Beleuchtungseinheit besonders effizient und effektiv zur Ausleuchtung des äußeren Sichtfelds ausgelegt werden kann. So kann z. B. die Beleuchtungseinheit relativ zur Aufnahmeeinheit so angeordnet sein, dass das äußere Sichtfeld der Aufnahmeeinheit aus der Richtung ausgeleuchtet wird, aus der die Aufnah-

meeinheit die Bilddaten aufnimmt. Schattenwurf und/oder Reflexionen an Objekten in der Fahrzeugumgebung aufgrund von Lichteinfall aus relativ zur Aufnahmeeinheit ungünstigen Winkeln können zuverlässiger vermieden werden. Ferner ermöglicht die Anordnung der Beleuchtungseinheit nahe und/oder benachbart zur Aufnahmeeinheit, die Beleuchtungseinheit besonders gut für die Ausleuchtung des Sichtfeldes der Aufnahmeeinheit auszulegen. Insgesamt kann die Fahrsicherheit, insbesondere die Sicherheit bei Rangierfahrten in schwach oder ungleichmäßig beleuchteten Fahrzeugumgebungen, verbessert werden.

**[0011]** Das von der Aufnahmeeinheit erfasste äußere Sichtfeld kann ein seitliches rückwärtiges Sichtfeld des Fahrzeugs sein und/oder umfassen. Alternativ oder zusätzlich kann das äußere Sichtfeld andere äußere Sichtfelder umfassen.

**[0012]** Die Halterung kann vorzugsweise als seitlicher Ausleger und/oder Haltearm ausgeführt sein, der an einem Endbereich eine Befestigungsstelle aufweist, zur Befestigung der Halterung an einer Außenwand des Fahrzeugs. Sowohl die Aufnahmeeinheit als auch die Beleuchtungseinheit können als separate Bauteile ausgeführt und an der Halterung fixiert und/oder in diese integriert sein.

**[0013]** Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Beleuchtungseinheit dazu ausgebildet, wahlweise unterschiedliche Lichtverteilungen, vorzugsweise unterschiedliche Teillichtverteilungen, zu erzeugen und/oder abzustrahlen, um wahlweise unterschiedliche Teilbereiche des äußeren Sichtfelds auszuleuchten. Anders ausgedrückt kann die Beleuchtungseinheit so angesteuert werden, dass die von der Beleuchtungseinheit erzeugte Lichtverteilung veränderbar ist, um anzupassen, welcher Teilbereich des äußeren Sichtfelds vorzugsweise wie ausgeleuchtet wird.

**[0014]** Eine von der Beleuchtungseinheit erzeugte (Teil-)lichtverteilung kann durch ihre Strahlrichtung und ihr Strahlprofil gekennzeichnet sein. Die unterschiedlichen Teillichtverteilungen können sich beispielsweise in ihrer Strahlrichtung und/oder ihrem Strahlprofil unterscheiden. Vorteilhaft kann gezielt angepasst werden, welcher Teilbereich oder welche Teilbereiche des äußeren Sichtfelds von der Beleuchtungseinheit aktuell ausgeleuchtet wird oder werden. Eine Teillichtverteilung ist eine Lichtverteilung, bei der mindestens ein Teilbereich des äußeren Sichtfelds ausgeleuchtet wird, aber auch mindestens ein Teilbereich nicht, oder nur mit geringerer Intensität ausgeleuchtet wird. Ferner kann eine von der Beleuchtungseinheit wahlweise erzeugbare Lichtverteilung eine Lichtverteilung umfassen, bei der das gesamte äußere Sichtfeld ausgeleuchtet wird.

**[0015]** Einen Teilbereich von der Ausleuchtung auszunehmen kann beispielsweise von Vorteil sein, wenn ein stark reflektierendes Objekt in der Fahrzeugumgebung zu überstrahlten Bilddaten führen könnte, wenn es mit maximaler Intensität angeleuchtet wird. Daher kann die Bildqualität verbessert werden, wenn der Teilbereich des äußeren Sichtfelds in dem sich dieses Objekt befindet nicht, oder nur mit reduzierter Intensität ausgeleuchtet wird.

**[0016]** Alternativ kann auch ein einzelner Teilbereich des äußeren Sichtfelds ausgeleuchtet werden, während das restliche äußere Sichtfeld nicht, oder nur mit geringer Intensität ausgeleuchtet wird. Diese Variante kann besonders dann vorteilhaft sein, wenn ein Fokus auf bestimmte Bereiche des Fahrzeugs und/oder der Fahrzeugumgebung gelegt werden soll, da die Aufmerksamkeit des Fahrers besonders auf den ausgeleuchteten Bereich gelenkt wird.

**[0017]** Die Beleuchtungseinheit kann als sog. Matrix-Beleuchtung ausgeführt sein. Die Beleuchtungseinheit kann ein Matrix-Modul zur Erzeugung der unterschiedlichen Licht- oder Teillichtverteilungen aufweisen. Derartige Matrix-Beleuchtungen oder Matrix-Module sind an sich aus der Praxis bei der Verwendung als Lichtquellen für Fahrzeugscheinwerfer bekannt.

**[0018]** Das Matrix-Modul kann mehrere, vorzugsweise in einer Ebene, spalten- und/oder reihenförmig angeordnete Lichtquellen und/oder Lichtablenkungselemente, beispielsweise Spiegel, umfassen. Das Matrix-Modul kann als LED-Matrix-Modul ausgeführt sein, das LED-Lichtquellen umfasst.

**[0019]** Um die gewünschte Teillichtverteilung zu erzeugen können die einzelnen Lichtquellen unabhängig voneinander aktiviert und/oder deaktiviert werden. Vorzugsweise kann auch die Intensität der einzelnen aktivierten Lichtquellen unabhängig voneinander eingestellt werden. Durch gezielte Aktivierung und Deaktivierung der einzelnen Lichtquellen, können Teilbereiche des äußeren Sichtfelds mit maximaler Intensität ausgeleuchtet werden, während andere Teilbereiche davon ausgenommen werden können. Die Aktivierung mit verringerter Intensität ermöglicht weichere, und damit für das Auge angenehmere, Übergänge zwischen ausgeleuchteten und nicht ausgeleuchteten Bereichen. Außerdem kann die Helligkeit von ausgeleuchteten Teilbereichen reduziert werden, um die Bildqualität der aufgenommenen Bilddaten zu erhöhen. Werden Lichtablenkungselemente zur Erzeugung der Teillichtverteilung verwendet, umfasst die Beleuchtungseinheit vorzugsweise ferner mindestens eine Lichterzeugungseinheit, z. B. mindestens eine Laserdiode, mit der die Lichtablenkungselemente angeleuchtet werden. Die Lichtablenkungselemente können dann jeweils so gestellt werden, dass sie das Licht nur

dann in das äußere Lichtfeld lenken, wenn der zugehörige Teilbereich ausgeleuchtet werden soll.

**[0020]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Aufnahmeeinheit beidseitig von Elementen des Matrix-Moduls umgeben. Das bedeutet, dass im am Fahrzeug montierten Zustand der Halterung das Matrix-Modul mindestens ein Element umfasst, das näher am Fahrzeug als die Aufnahmeeinheit ist und mindestens ein Element umfasst, das weiter vom Fahrzeug entfernt als die Aufnahmeeinheit ist. Die gezielte Ausleuchtung von Teilbereichen des äußeren Sichtfelds kann dadurch verbessert werden.

**[0021]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist das Sichtsystem ferner eine Anzeigeeinheit und eine Eingabeeinheit für einen Fahrer des Fahrzeugs auf. Weiterhin weist das Sichtsystem eine mit der Anzeigeeinheit, der Eingabeeinheit, der Aufnahmeeinheit und der Beleuchtungseinheit in Signalverbindung stehende oder bringbare Steuerungseinheit auf, die dazu ausgebildet ist, Bilddaten des aufgenommenen Sichtfelds an der Anzeigeeinheit anzuzeigen, und die Beleuchtungseinheit bei Erfüllung einer vorbestimmten Einschaltbedingung zu aktivieren. Mit der Steuerungseinheit kann somit gezielt gesteuert werden, wann die Beleuchtungseinheit aktiviert wird, d.h. Licht zur Ausleuchtung des äußeren Sichtfelds erzeugt.

**[0022]** Gemäß einer Ausführungsvariante kann die vorbestimmte Einschaltbedingung erfüllt sein, falls die Steuerungseinheit einen Einschaltbefehl über die Eingabeeinheit erfasst. Auf diese Weise kann der Fahrer selbst entscheiden, ob bzw. auf welche Weise er die Beleuchtungseinheit aktivieren möchte. Das kann beispielsweise anhand der Fahrsituation und/oder anhand der vorherrschenden Lichtverhältnisse und/oder persönlicher Präferenzen entschieden werden. Anders ausgedrückt kann die Beleuchtungseinheit gezielt genau dann eingeschaltet werden, wenn der Fahrer sie tatsächlich benötigt. Wird die Beleuchtungseinheit nicht benötigt, kann sie vom Fahrer deaktiviert werden, sodass beispielsweise eine Blendung von anderen Verkehrsteilnehmern verhindert wird.

**[0023]** Zusätzlich oder alternativ kann die vorbestimmte Einschaltbedingung erfüllt sein, falls die Steuerungseinheit ermittelt, dass eine aktuelle Tageszeit und/oder aktuelle Umgebungslichtverhältnisse auf schlechte Umgebungsicht hindeuten und das Fahrzeug einen Rangiervorgang ausführt. In diesem Fall wird die Beleuchtungseinheit dann (automatisch) eingeschaltet, wenn sie aufgrund der vorherrschenden Bedingungen zu einer Verbesserung der aufgenommenen Bilddaten führt. Der Vorteil dieser Ausführungsvariante besteht darin, dass sich der Fahrer nicht um eine Aktivierung oder Deaktivierung zu kümmern braucht und eine Ablenkung des Fah-

fers damit reduziert werden kann. Eine Beschränkung der Aktivierung auf die Fahrsituation des Rangiervorgangs kann die Gefahr einer Blendung von anderen Verkehrsteilnehmern reduzieren.

**[0024]** Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante ist die Steuerungseinheit ferner dazu ausgebildet, das äußere Sichtfeld wahlweise vollständig und/oder vollflächig auszuleuchten oder nur einen Teilbereich hiervon. Vorzugsweise kann die Eingabeeinheit einen Taster zur Aktivierung der vollständigen und/oder vollflächigen Ausleuchtung aufweisen. Ein Taster kann insbesondere während der Fahrt schnell, präzise und intuitiv betätigt werden, sodass der Fahrer während der Fahrt nicht oder nur minimal durch die Bedienung des Sichtsystems abgelenkt wird. Insbesondere in Verbindung mit der Möglichkeit zur vollflächigen Ausleuchtung kann der Taster daher besonders vorteilhaft sein, wenn sich der Fahrer kurzfristig einen schnellen Überblick über das äußere Sichtfeld bzw. einen großen Bereich der Fahrzeugumgebung verschaffen möchte.

**[0025]** In einer weiteren Ausführungsvariante ist die Steuerungseinheit ferner dazu ausgebildet, ein Auswahlwerkzeug zur Auswahl mindestens einer Beleuchtungsstelle des Sichtfelds an der Anzeigeeinheit anzuzeigen. Bei der Beleuchtungsstelle kann es sich um einen Punkt (Beleuchtungspunkt) oder um einen Bereich (Beleuchtungsbereich) des aufgenommenen Sichtfelds handeln, welcher z. B. der Fahrer im Blick behalten und durch die Beleuchtungseinheit ausgeleuchtet bekommen möchte. Beispielsweise ist mittels des Auswahlwerkzeugs ein innerhalb des äußeren Sichtfelds liegender Teilbereich des Fahrzeugs und/oder eine Stelle einer Fahrzeugumgebung, z. B. ein Hindernis oder eine Parklücke, als Beleuchtungsstelle auswählbar. Die mindestens eine Beleuchtungsstelle ist mittels des Auswahlwerkzeugs durch eine Betätigung der Eingabeeinheit festlegbar.

**[0026]** Ferner ist die Steuerungseinheit dazu ausgebildet in Reaktion auf die Betätigung der Eingabeeinheit die mindestens eine Beleuchtungsstelle festzulegen und die Beleuchtungseinheit derart anzusteuern, dass ein die mindestens eine Beleuchtungsstelle umfassender Teilbereich des äußeren Sichtfeldes ausgeleuchtet wird. Auf diese Weise kann der Fahrer eine oder mehrere Stelle(n) des Fahrzeugs oder der Fahrzeugumgebung auswählen, die von der Beleuchtungseinheit ausgeleuchtet werden sollen. Dies ist besonders von Vorteil, wenn aufgrund ungünstiger Lichtverhältnisse in der Fahrzeugumgebung, die Qualität der aufgenommenen Bilddaten durch eine Ausleuchtung mittels der Beleuchtungseinheit verbessert werden kann, und/oder wenn der Fahrer seine Aufmerksamkeit durch die Ausleuchtung auf bestimmte Stellen des Fahrzeugs oder der Fahrzeugumgebung fokussieren möchte.

**[0027]** In einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst die mindestens eine Beleuchtungsstelle eine erste Stelle, die nachfolgend als Fokusstelle bezeichnet wird. Die festgelegte Fokusstelle wird in Abhängigkeit einer Position der Aufnahmeeinheit relativ zur Fokusstelle an der Anzeigeeinheit nachgeführt, vorzugsweise während eines Rangiervorgangs des Fahrzeugs. Anders ausgedrückt kann der auf der Anzeigeeinheit durch die Steuerungseinheit angezeigte Teilbereich (Bildausschnitt) so angepasst werden, dass der aktuell angezeigte Teilbereich (Bildausschnitt) immer die festgelegte Fokusstelle zumindest zum Teil umfasst, auch dann, wenn sich die Position der Aufnahmeeinheit relativ zur Fokusstelle ändert. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn das Fahrzeug einen vorderen Fahrzeugteil, z. B. ein Zugfahrzeug, und einen hinteren Fahrzeugteil, z. B. einen Anhänger oder einen Auflieger, umfasst, wobei das vordere Fahrzeugteil und das hintere Fahrzeugteil um eine senkrechte Knickachse gegeneinander verschwenkbar sind. Vorteilhaft wird gleichzeitig die Beleuchtungsstelle nachgeführt, d.h. die von der Beleuchtungseinheit erzeugte Lichtverteilung wird bei Bedarf so angepasst, dass die Fokusstelle während des Nachführens immer beleuchtet bleibt. Damit kann die von der Beleuchtungseinheit ausgeleuchtete Beleuchtungsstelle zuverlässig ausgeleuchtet werden, auch wenn sich die Position der Beleuchtungseinheit relativ zur Beleuchtungsstelle z. B. bei Rangieren, verändert.

**[0028]** Die Erfassung der relativen Position der Aufnahmeeinheit zur Fokusstelle kann anhand von Fahrinformationen des Fahrzeugs, z. B. der Geschwindigkeit und dem Lenkwinkel bestimmt werden. Zusätzlich oder alternativ können Techniken aus dem Bereich der Bilderkennung verwendet werden, um die festgelegte Fokusstelle nachzuführen. Ein besonderer Vorteil dieser Ausführungsform liegt darin, dass es dem Fahrer des Fahrzeugs ermöglicht wird, eine beliebige Stelle des aufgenommenen Sichtbereichs, die er im Blick behalten möchte, um z. B. einen bevorstehenden Rangiervorgang sicher durchführen zu können, als Fokusstelle auszuwählen. Diese Stelle verbleibt dann unabhängig von der Bewegung des Fahrzeugs ausgeleuchtet und/oder auf der Anzeige der Anzeigeeinheit.

**[0029]** Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante umfasst die mindestens eine Beleuchtungsstelle eine zweite Stelle, die nachfolgend als Zoom-Stelle bezeichnet wird. Die Steuerungseinheit ist ferner dazu ausgebildet, eine Vergrößerungsfunktion bereitzustellen, mittels derer die festgelegte Zoom-Stelle vergrößert auf der Anzeigeeinheit darstellbar ist.

**[0030]** Im allgemeinen Fahrbetrieb möchte der Fahrer in vielen Fällen einen vergleichsweise großen Bereich des aufgenommenen Sichtfelds auf der

Anzeigeeinheit dargestellt bekommen, um auf einen Blick einen guten Überblick über die Fahrzeugumgebung zu erhalten. Auf diese Weise kann er seine Fahrweise vorrausschauend an die Umgebung anpassen und so eine sichere und unfallvermeidende Fahrweise ermöglichen. Es kommt aber vor, dass kurzfristig bestimmte Stellen des Fahrzeugs oder der Fahrzeugumgebung besonderer Aufmerksamkeit benötigen. Auf einer Anzeigeeinheit, auf der Bilddaten eines vergleichsweise großen Teilbereichs des aufgenommenen Sichtfelds dargestellt sind, könnten diese Stellen vergleichsweise klein und insbesondere bei ungünstigen Lichtverhältnissen für den Fahrer schwer zu erkennen sein. Das vorliegende Sichtsystem gibt dem Fahrer vorteilhaft die Möglichkeit, eine für ihn in der aktuellen Fahrsituation, z. B. einer Rangierfahrt, besonders relevante oder kritische Stelle im Sichtfeld, die besonderer Aufmerksamkeit bedarf, als Zoom-Stelle auszuwählen und diese bei Bedarf vergrößert darzustellen. Insbesondere in Kombination mit einer gezielten Ausleuchtung durch die Beleuchtungseinheit sind auf diese Weise Details dieser Zoom-Stelle besser erkennbar. Zur Umsetzung der Vergrößerungsfunktion kann die Steuerungseinheit dazu ausgebildet sein, den entsprechenden Bereich des Sichtfelds auf der Anzeigeeinheit heranzuzoomen.

**[0031]** In einer bevorzugten Weiterbildung hiervon umfasst die Eingabeeinheit ein Zoom-Bedienelement, vorzugsweise einen Taster, zur Aktivierung der Vergrößerungsfunktion. Die Steuerungseinheit ist dazu ausgebildet, in Reaktion auf eine Betätigung des Zoom-Bedienelements die Vergrößerungsfunktion zu aktivieren. Der Fahrer bekommt auf diese Weise eine besonders unkomplizierte Möglichkeit, die Vergrößerungsfunktion genau dann zu aktivieren, wenn sie gerade benötigt wird. Ein Taster kann insbesondere während der Fahrt schnell, präzise und intuitiv betätigt werden, sodass der Fahrer während der Fahrt nicht oder nur minimal durch die Bedienung des Sichtsystems abgelenkt wird.

**[0032]** In einer weiteren Ausführungsvariante ist die Steuerungseinheit dazu ausgebildet, die mindestens eine ausgewählte Beleuchtungsstelle zu speichern, vorzugsweise in einem nicht-flüchtigen Speicher und/oder zusammen mit Daten zu einem wechselbaren Anhänger des Fahrzeugs zu speichern. Auf diese Weise kann der Fahrer Beleuchtungsstellen, die auch für die Durchführung nachfolgender Manöver von Belang sein könnten, speichern und später, bei Bedarf, unkompliziert wieder aufrufen, ohne die Beleuchtungsstelle erneut einstellen zu müssen. Wird ein nicht-flüchtiger Speicher als Speichermedium verwendet, kann die Beleuchtungsstelle auch nach einem vollständigen Abschalten bzw. Parken und Wieder-Anschalten des Fahrzeugs aufgerufen werden.

**[0033]** Die Funktion, die Beleuchtungsstelle zusammen mit Daten zu einem wechselbaren Anhänger zu speichern, kann etwa von Vorteil sein, wenn es sich bei dem Fahrzeug um beispielsweise einen Sattel-schlepper mit einem wechselbaren Anhänger handelt. Besonders relevante Stellen des Anhängers, beispielsweise die hintere obere Ecke, variieren mit der Form und der Größe des Anhängers. Entsprechend kann es für den Fahrer besonders vorteilhaft sein, genau diejenige(n) gespeicherte(n) Beleuchtungsstelle(n) aufrufen zu können, die auch zu dem jeweiligen Anhänger gespeichert wurde(n). In vielen Fällen ist es bereits möglich, Daten zum Anhänger (Gewicht, Achslasten, besondere Funktionen des Anhängers, ...) in der Zugmaschine zu speichern. Beleuchtungsstellen könnten daher gemeinsam mit diesen Daten gespeichert und beim Anhängen des Anhängers automatisch dem Fahrer zur Verfügung gestellt werden.

**[0034]** Gemäß einer weiteren Ausführungsvariante umfasst das Auswahlwerkzeug zur Auswahl der mindestens einen Beleuchtungsstelle zumindest eines der folgenden auf der Anzeigeeinheit angezeigten Elemente: ein Fadenkreuz, eine Lupe und Navigationspfeile zur Richtungsverschiebung der mindestens einen Beleuchtungsstelle. Derartige Elemente werden in vielen Fällen zur Auswahl von Bereichen oder Punkten verwendet und stellen daher eine besonders intuitive Lösung zur Auswahl der Beleuchtungsstelle dar.

**[0035]** Zusätzlich oder alternativ umfasst die Eingabeeinheit zur Steuerung des Auswahlwerkzeugs Pfeiltasten, einen Bedienhebel, z. B. einen Joystick, und/oder eine berührungsempfindliche Fläche der Anzeigeeinheit. Haptische Bedienelemente können besonders während wackeliger Fahrt zielsicher vom Fahrer bedient werden. Die Verwendung einer berührungsempfindlichen Fläche bietet die Möglichkeit einer besonders flexiblen Gestaltung des Fahr-gastraums und bietet insbesondere die Möglichkeit zur Gestaltung eines besonders ansprechenden und aufgeräumten Designs.

**[0036]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsvariante umfasst die Eingabeeinheit einen schwenkbaren und drehbaren Bedienhebel, beispielsweise einen schwenkbaren und drehbaren Joystick. Ferner kann vorgesehen sein, dass durch Drehung des Bedienhebels eine Breite eines Lichtkegels um die Beleuchtungsstelle veränderbar ist. Die Breite des Lichtkegels kann beispielsweise durch sukzessives zu- oder abschalten von nebeneinander liegenden Lichtquellen eines LED-Matrix-Moduls vergrößert oder verkleinert werden. Zusätzlich oder alternativ kann durch Verschwenken des Bedienhebels das Auswahlwerkzeug zur Auswahl der Beleuchtungsstelle bedienbar sein, und/oder durch Betätigung eines am Bedienhebels und/oder angrenzend hierzu

angebrachten Tasters die Beleuchtungseinheit aktivierbar sein. Das Verschwenken des Bedienhebels kann dabei, je nach Ausgestaltung, durch eine Schwenkbewegung oder eine seitliche Verschiebung des Bedienhebels erfolgen. Der Taster zur Aktivierung der Beleuchtungseinheit kann entweder direkt am Bedienhebel oder angrenzend hierzu, z. B. in unmittelbarer Nähe dazu, angebracht sein, sodass der Fahrer den Taster erreichen kann, ohne die Hand vom Bedienhebel nehmen zu müssen.

**[0037]** Ein solcher Bedienhebel stellt eine besonders einfache Bedienmöglichkeit für den Fahrer zur Verfügung, da er mit einem einzigen Bedienhebel, je nach Ausführungsvariante, das Auswahlwerkzeug zur Auswahl der Beleuchtungsstelle steuern und/oder die Breite des Lichtkegels einstellen und/oder die Beleuchtungseinheit aktivieren kann. Die Ausgestaltung als haptisches Bedienelement kann auch während der Fahrt zielsicher vom Fahrer bedient werden. Sobald der Fahrer mit der Steuerung vertraut ist, braucht er das Bedienelement dazu nicht einmal mehr anzusehen, sodass die Fahrsicherheit weiter erhöht wird.

**[0038]** Gemäß einem weiteren allgemeinen Gesichtspunkt der vorliegenden Offenbarung wird ein Spiegelersatzsystem für ein Fahrzeug bereitgestellt, das ein Sichtsystem, wie hierin beschrieben, aufweist. Die Aufnahmeeinheit erfasst vorzugsweise das Sichtfeld eines Hauptrückspiegels und/oder eines seitlichen Weitwinkelspiegels. In diesem Fall deckt das Sichtfeld vorzugsweise die gesetzlichen Sichtfelder der Klassen 11 und/oder IV entsprechend der ECE R46/04 Norm ab. Zur Aufnahme der Sichtfelder kann beispielsweise eine einzelne Kamera verwendet werden, die das gesamte vorgegebene Sichtfeld abdeckt. Alternativ können auch mehrere Kameras verwendet werden, die jeweils Teilbereiche des Sichtfelds abdecken. Die Bilddaten der einzelnen Kameras können anschließend zu kombinierten Bilddaten zusammengefügt werden.

**[0039]** Ferner wird ein Fahrzeug, vorzugsweise ein Kraftfahrzeug, bereitgestellt, aufweisend ein Sichtsystem, wie hierin beschrieben. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Fahrzeug um ein Nutzfahrzeug, beispielsweise einen Lkw, einen Bus, eine Baumaschine, einen Lastzug oder einen Sattelzug.

**[0040]** In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst ein Teilbereich des Fahrzeugs, vorzugsweise ein seitlicher äußerer Teilbereich des Fahrzeugs, eine reflektierende Oberflächenschicht. Dabei kann es sich beispielsweise direkt um Teile der Außenwand des Fahrzeugs handeln, wenn diese aus einem reflektierenden Material, z. B. ein Metall oder eine reflektierende Plane, bestehen. Zusätzlich oder alternativ kann z. B. eine reflektierende Beschichtung oder eine reflektierende Folie

an der Außenwand des Fahrzeugs angebracht werden, um die reflektierenden Eigenschaften auszubilden und/oder geeignet einzustellen. Die Beleuchtungseinheit ist dazu ausgebildet, die reflektierende Oberflächenschicht derart anzuleuchten, dass die Reflexion eines von der Beleuchtungseinheit stammenden Lichtkegels eine Ausleuchtung zumindest eines Teilbereichs des aufgenommenen Sichtfelds bewirkt. Durch diese indirekte Ausleuchtung der Fahrzeugumgebung kann eine besonders gleichmäßige und großflächige Ausleuchtung erreicht werden. Insbesondere kann die ausleuchtbare Fläche vergrößert werden, wenn durch die Reflexion an der Außenwand Bereiche der Fahrzeugumgebung ausgeleuchtet werden können, die von dem unmittelbar von der Beleuchtungseinheit ausgehenden Lichtkegel nicht erreicht werden können. Zur Vermeidung von seitlichem Schattenwurf oder seitlichen Reflexionen kann die indirekte Ausleuchtung per Reflexion vorzugsweise mit der unmittelbaren Ausleuchtung per Lichtkegel der Beleuchtungseinheit kombiniert werden.

**[0041]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform umfasst das Fahrzeug ein Nahbereichs-Objekterfassungssystem, vorzugsweise eine Alarmanlage, das mittels einer Steuerungseinheit signaltechnisch mit der Beleuchtungseinheit in Verbindung steht oder bringbar ist. Das Nahbereichs-Objekterfassungssystem ist vorzugsweise dazu ausgebildet, ein Objekt in einem Nahbereich des Fahrzeugs zu erfassen. Das Nahbereichs-Objekterfassungssystem kann beispielsweise ausgeführt sein, wie das Nahbereichs-Objekterfassungssystem, wie es in der Offenlegungsschrift DE 10 2015 002 618 A1 beschrieben ist.

**[0042]** Die Steuerungseinheit ist dazu ausgebildet, die Beleuchtungseinheit zu aktivieren, wenn ein Objekt von dem Nahbereichs-Objekterfassungssystem erfasst wird. Wird ein sich näherndes Objekt, z. B. während ungünstiger Lichtverhältnisse, von dem Nahbereichs-Objekterfassungssystem erfasst, kann die Beleuchtungseinheit aktiviert werden, sodass ein genauerer Blick auf das erfasste Objekt möglich wird. Ebenso kann die Beleuchtungseinheit bei schlechten Lichtverhältnissen aktiviert werden, um die Objekterkennung des Nahbereichs-Objekterfassungssystems zu verbessern. Handelt es sich bei dem erkannten Objekt beispielsweise um eine Person, die sich dem Fahrzeug unbefugt annähert, kann die Aktivierung der Beleuchtungseinheit auch einen abschreckenden Effekt auf die Person ausüben. Insgesamt kann die Sicherheit für das Fahrzeug durch die Kombination des Nahbereichs-Objekterfassungssystems mit dem Sichtsystem verbessert werden.

**[0043]** Die zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen und Merkmale der Erfindung sind beliebig miteinander kombinierbar. Weitere Einzel-

heiten und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** Eine schematische Darstellung eines Sichtsystems gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 2** ein schematisches Blockdiagramm eines Sichtsystems gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 3** eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einem Sichtsystem gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 4** eine schematische Darstellung einer Anzeigeeinheit und einer Betätigungseinheit gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 5** eine schematische Darstellung einer Anzeigeeinheit gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung;

**Fig. 6** eine schematische Darstellung einer Anzeigeeinheit und einer Betätigungseinheit gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung; und

**Fig. 7** eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einem Sichtsystem gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Offenbarung.

**[0044]** Die in den Figuren gezeigten Ausführungsformen stimmen zumindest teilweise überein, sodass ähnliche oder identische Teile mit den gleichen Bezugszeichen versehen sind und zu deren Erläuterung auch auf die Beschreibung der anderen Ausführungsformen bzw. Figuren verwiesen wird, um Wiederholungen zu vermeiden.

**[0045]** **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines Sichtsystems 1 für ein Fahrzeug 2. Das Sichtsystem 1 umfasst eine Aufnahmeeinheit 9 zur Aufnahme von Bilddaten eines äußeren Sichtfelds des Fahrzeugs 2. Die Aufnahmeeinheit 9 kann beispielsweise eine oder mehrere Kamera(s), z. B. CCD-Kameras und/oder CMOS-Kameras, und/oder verschiedene Linsen umfassen. Das von der Aufnahmeeinheit 9 aufgenommene Sichtfeld umfasst beispielsweise das Sichtfeld, das dem Sichtfeld eines Hauptrückspiegels und/oder eines Weitwinkelspiegels entspricht. Es kann aber auch alternativ oder zusätzlich andere Sichtfelder umfassen, beispielsweise das Sichtfeld eines Frontspiegels, eines Ramspiegels oder einer Rückfahrkamera. Das Sichtsystem 1 kann Teil eines Spiegelersatzsystems des Fahrzeugs 2 sein. Im in der Figur dargestellten Beispiel umfasst die Aufnahmeeinheit 9 zwei Kameras oder Kameralinsen, die z. B. einen seitlichen, rückwärtigen Bereich der Fahrzeugumgebung überbli-

cken. Die obere Kamera kann das Sichtfeld eines Hauptrückspiegels überblicken und die untere Kamera kann das Sichtfeld eines Weitwinkelspiegels überblicken. Dazu kann die untere Kamera schräg nach unten ausgerichtet sein.

**[0046]** Weiterhin umfasst das Sichtsystem 1 eine Beleuchtungseinheit 6 zur Ausleuchtung zumindest eines Teilbereichs des äußeren Sichtfelds. Die Aufnahmeeinheit 9 und die Beleuchtungseinheit 6 sind an einer Halterung 3 gehalten, die außenseitig am Fahrzeug 2 angebracht oder anbringbar ist.

**[0047]** Ein solches Sichtsystem 1 kann beispielsweise dann vorteilhaft sein, wenn in der externen Fahrzeugumgebung ungünstige Lichtverhältnisse vorherrschen, etwa während der Dunkelheit oder bei räumlich stark ungleichmäßiger externer Beleuchtung. In einem solchen Fall können Kameras, die in Sichtsystemen für Fahrzeuge typischerweise verwendet werden, oft keine ausreichend hochwertigen Bilder von der Fahrzeugumgebung aufnehmen, sodass dem Fahrer keine ausreichend genauen Informationen über die Fahrzeugumgebung bereitgestellt werden. In einer dunklen Fahrzeugumgebung sieht der Fahrer im schlimmsten Fall nur einen dunklen Bildschirm. Bei ungleichmäßiger Beleuchtung können einzelne Bereiche der Fahrzeugumgebung hell erleuchtet sein, während andere Bereiche, z. B. durch seitlichen Schattenwurf, im Dunklen liegen. In diesem Fall können Hindernisse in den dunklen Bereichen leicht vom Fahrer übersehen werden. Andererseits können ungünstige Reflexionen in den hellen Bereichen zu Blendeffekten führen, die die aufgenommenen Bilder im schlimmsten Fall völlig unbrauchbar machen können.

**[0048]** Das in der Figur dargestellte Sichtsystem 1 bietet daher die Möglichkeit, das von der Aufnahmeeinheit 9 überblickte Sichtfeld auszuleuchten. Insbesondere kann das Sichtfeld aus gerade der Richtung ausgeleuchtet werden, aus der die Aufnahmeeinheit 9 die Bilddaten aufnimmt. Zum einen kann dadurch in einer dunklen Umgebung die verfügbare Lichtmenge erhöht werden, sodass der Aufnahmeeinheit 9 eine ausreichende Lichtmenge zur Verfügung steht, um hochwertige Bilddaten aufnehmen zu können. Zusätzlich bewirkt die Ausleuchtung der Fahrzeugumgebung aus der Richtung der Aufnahmeeinheit 9, eine aus Sicht der Aufnahmeeinheit 9 besonders gleichmäßige Ausleuchtung der Fahrzeugumgebung. Insbesondere können relativ zur Aufnahmeeinheit 9 seitlicher Schattenwurf und Reflexionen durch seitlichen Lichteinfall vermieden oder zumindest verringert werden. Insgesamt bewirkt die Kombination der Beleuchtungseinheit 6 mit der Aufnahmeeinheit 9, dass die Bildqualität der von der Aufnahmeeinheit 9 aufgenommenen Bilddaten bei ungünstigen externen Lichtverhältnissen erhöht werden kann. Dadurch wird einerseits die Verwendung

des Sichtsystems 1 einfacher und angenehmer für den Fahrer. Andererseits kann die Fahrsicherheit erhöht werden, da die Gefahr verringert wird, dass der Fahrer wichtige Details in der Fahrzeugumgebung übersieht.

**[0049]** Die Beleuchtungseinheit 6 kann vorzugsweise dazu ausgebildet sein, unterschiedliche Teillichtverteilungen zu erzeugen oder abzustrahlen. Dabei kann einerseits das gesamte Sichtfeld, das von der Aufnahmeeinheit 9 überblickt wird, durch die Beleuchtungseinheit 6 ausgeleuchtet werden. Zusätzlich können wahlweise auch Teillichtverteilungen erzeugt oder abgestrahlt werden, die Teilbereiche des überblickten Sichtfelds nicht, oder nur mit geringerer Lichtintensität ausleuchten. Dies kann beispielsweise vorteilhaft sein, wenn ein stark reflektierendes Objekt in der Fahrzeugumgebung zu einer Überstrahlung, und damit Verschlechterung, der aufgenommenen Bilddaten führen würde, wenn es mit maximaler Lichtstärke angestrahlt wird. Ein Beispiel einer solchen Situation kann ein reflektierendes Verkehrsschild sein, das bei Ausleuchtung mit maximaler Intensität nur noch als hell überstrahlte Fläche aufgenommen wird, sodass dessen Aufschrift nicht mehr, oder nur noch schwer, lesbar wäre. Die Bereitstellung einer Teillichtverteilung, die das Objekt, z. B. das Verkehrsschild, mit geringer Intensität ausleuchtet, während gleichzeitig andere Teilbereiche des Sichtfelds heller, z. B. mit maximaler Intensität, ausgeleuchtet werden, bietet die Möglichkeit gleichmäßig hochwertige Bilddaten über das gesamte Sichtfeld zur Verfügung zu stellen.

**[0050]** Auf der anderen Seite kann es auch von Vorteil sein, einen größeren Teil des von der Aufnahmeeinheit 9 aufgenommenen Sichtfelds nicht, oder nur mit geringerer Intensität auszuleuchten, während ein oder mehrere Teilbereich(e) hell erleuchtet wird bzw. werden. Auf diese Weise können kritische Bereiche, z. B. ein Hindernis oder eine Parklücke, von der Beleuchtungseinheit 6 gezielt angestrahlt werden, sodass der Fokus des Fahrers besonders auf diese kritischen Bereiche gelenkt wird.

**[0051]** Zur Erzeugung oder Abstrahlung von Teillichtverteilungen kann die Beleuchtungseinheit 6 vorzugsweise als Matrix-Modul 25 ausgeführt sein. Dazu werden mehrere Lichtquellen 31 in einem reihen- und/oder spaltenförmigen Muster angeordnet. Bei den Lichtquellen 31 kann es sich beispielsweise um LED- und/oder Laser-Lichtquellen handeln. Alternativ können matrixartig angeordnete Lichtablenkungselemente, z. B. Spiegel, verwendet werden, die von einer weiteren Lichterzeugungseinheit (nicht dargestellt), z. B. von einer oder mehreren Laserdiode(n), angestrahlt werden und die das Licht in das äußere Sichtfeld des Fahrzeugs 2 umlenken können.



**[0052]** Die einzelnen Lichtquellen 31 sind in die Halterung 3 integriert. Jede der Lichtquellen 31 kann wiederum mehreren Einzellichtquellen umfassen. Beispielsweise könnte jede der Lichtquellen 31 aus einer Mehrzahl einzelner LEDs bestehen. Die Lichtquellen 31 können alle die gleiche Form und/oder Größe aufweisen, sie können aber auch unterschiedlich voneinander ausgeführt sein. Die Abstände zwischen den einzelnen Lichtquellen 31 können jeweils überall gleich groß sein. Alternativ ist aber auch eine Anordnung in einem ungleichmäßigen Muster möglich. Insbesondere können die Lichtquellen 31 des Matrix-Moduls 25 vorzugsweise beidseitig der Aufnahmeeinheit 9 angeordnet sein, sodass die Aufnahmeeinheit 9 beidseitig von Elementen des Matrix-Moduls 25 umgeben ist. Im in der Figur dargestellten Beispiel befinden sich die Lichtquellen 31 jeweils rechts- und linksseitig- der Aufnahmeeinheit 9. Eine Anordnung, bei der sich die Lichtquellen 31 zusätzlich oder alternativ ober- und unterhalb der Aufnahmeeinheit 9 befinden, ist ebenso möglich. Umfasst die Aufnahmeeinheit 9 mehrere Kameras, können die mehreren Kameras, wie in der Figur dargestellt, aneinander angrenzend angeordnet sein. Es ist aber auch möglich, dass eine oder mehrere Lichtquelle(n) 31 zwischen den mehreren Kameras angeordnet ist/sind.

**[0053]** Die einzelnen Lichtquellen 31 können vorzugsweise unabhängig voneinander aktiviert und deaktiviert werden. Besonders bevorzugt kann die Lichtintensität der einzelnen Lichtquellen 31 ebenfalls unabhängig voneinander eingestellt werden. Durch gezielte Aktivierung und Deaktivierung der einzelnen Lichtquellen 31, können Teilbereiche des äußeren Sichtfelds mit maximaler Intensität ausgeleuchtet werden, während andere Teilbereiche davon ausgenommen werden können. Die Aktivierung mit verringerter Intensität ermöglicht es Teilbereiche mit geringerer Lichtstärke auszuleuchten, wenn dies beispielsweise die Bildqualität der aufgenommenen Bilddaten erhöht. Außerdem können weichere, und damit für das Auge angenehmere, Übergänge zwischen ausgeleuchteten und nicht ausgeleuchteten Bereichen erzeugt werden.

**[0054]** Die Halterung 3 ist vorzugsweise als Ausleger, z. B. als seitlicher Ausleger, ausgeführt, der mit der Außenwand des Fahrzeugs 2 verbindbar oder verbunden ist. Die Halterung 3 kann hierzu an dem Endbereich, der am Fahrzeug 2 befestigt wird, eine Befestigungsschnittstelle aufweisen, um die Halterung 3 am Fahrzeug zu befestigen, z. B. zu verschrauben. Die Aufnahmeeinheit 9 und die Beleuchtungseinheit 6 sind bevorzugt als separate Bauteile ausgeführt, die mittels Fixierungselementen an der Halterung 3 gehalten sind. Alternativ können die Aufnahmeeinheit 9 und/oder die Beleuchtungseinheit 6 als gemeinsame Baugruppe in die Halterung 3 integriert sein. Eine solche Baugruppe lässt sich beson-

ders unkompliziert und flexibel an einer Vielzahl unterschiedlicher Fahrzeugtypen anbringen und sogar an bestehenden Fahrzeugen 2 nachrüsten.

**[0055]** Die Fig. 2 zeigt ein schematisches Blockdiagramm eines Sichtsystems 1 für ein Fahrzeug 2 gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel. Zur Illustration der einzelnen Komponenten und Funktionen des Sichtsystems 1 wird nachfolgend auch auf die Fig. 3 bis 7 Bezug genommen.

**[0056]** Im in der Fig. 2 gezeigten Beispiel, wurde das Sichtsystem 1 der Fig. 1 um eine Steuerungseinheit 11 erweitert, die mit der Aufnahmeeinheit 9 in Signalverbindung 26 steht oder bringbar ist. Die Steuerungseinheit 11 kann beispielsweise auf einem Steuergerät des Fahrzeugs 2 implementiert, oder als separates Gerät ausgeführt sein. Außerdem kann das Sichtsystem 1 vorzugsweise eine Anzeigeeinheit 7 umfassen, die ebenfalls über eine Signalverbindung 26 mit der Steuerungseinheit 11 verbunden oder in Verbindung bringbar ist. Die Anzeigeeinheit 7 kann z. B. im Cockpit-Bereich des Fahrerhauses angeordnet sein, wo sie vom Fahrer bequem eingesehen werden kann. Auf der Anzeigeeinheit 7 werden Bilddaten aus dem Sichtfeld der Aufnahmeeinheit 9 dargestellt. Dazu wählt die Steuerungseinheit 11 aus, welche Teilmenge der Bilddaten des aufgenommenen Sichtfelds jeweils auf der/den Anzeigefläche(n) dargestellt wird. Insbesondere kann die Darstellung das gesamte aufgenommene Sichtfeld oder nur einen Teilbereich davon umfassen.

**[0057]** Die Anzeigeeinheit 7 kann eine oder mehrere Anzeigeflächen, beispielsweise Displays und/oder Projektoren mit zugehörigen Projektionsflächen, umfassen. Dabei kann die Anzeigeeinheit 7 Anzeigeflächen umfassen, die ausschließlich für die Anzeigeeinheit 7 des Sichtsystems 1 verwendet werden. Zusätzlich oder alternativ kann die Anzeigeeinheit 7 weiterhin eine oder mehrere Anzeigefläche(n) umfassen, die bereits in der Ausstattung des Fahrzeugs 2 vorhanden sind, beispielsweise eine oder mehrere Anzeigefläche(n) eines Infotainmentsystems und/oder eines Spiegellersatzsystems und/oder eines Rückfahrkamerasystems. Beispielsweise kann die Anzeigeeinheit 7 zwei Bildschirme umfassen, die z. B. im Cockpit-Bereich links- und rechtsseitig angeordnet sind. Der vom Fahrer aus gesehen rechts angeordnete Bildschirm kann die Bilddaten der rechten Aufnahmeeinheit 9 wiedergeben und der links vom Fahrer angeordnete Bildschirm die Bilddaten der linken Aufnahmeeinheit 9.

**[0058]** Ferner kann die Steuerungseinheit 11 dazu ausgebildet sein, ein Auswahlwerkzeug an der Anzeigeeinheit 7 anzuzeigen, mit dem der Fahrer eine Stelle des Sichtfelds auswählen kann. Eine Stelle kann einen Punkt oder einen begrenzten aber

ausgedehnten Bereich bezeichnen. Die Stelle kann beispielsweise eine Stelle am Fahrzeug 2 oder ein Objekt oder einen Bereich in der Fahrzeugumgebung umfassen. Bei der ausgewählten Stelle kann es sich beispielsweise um eine Beleuchtungsstelle 14, handeln, die beleuchtet werden soll. Die Beleuchtungsstelle kann eine Fokusstelle 21 und/oder eine Zoom-Stelle 22 sein und/oder umfassen, auf die der Fahrer sich z. B. besonders fokussieren möchte. Zur Auswahl einer derartigen Stelle steht dem Fahrer vorzugsweise eine Eingabeeinheit 8 zur Verfügung, die ebenfalls mit der Steuerungseinheit 11 verbunden ist oder verbunden werden kann. Der Fahrer kann mit Hilfe der Eingabeeinheit 8 das Auswahlwerkzeug bedienen, mit dem die Beleuchtungsstelle 14, z. B. die Fokusstelle 21 und/oder die Zoom-Stelle festgelegt wird/werden.

**[0059]** Bei der Beleuchtungsstelle 14 kann es sich um eine Stelle handeln, die von der Beleuchtungseinheit 6 bei Eintreten einer bestimmten Einschaltbedingung 5 ausgeleuchtet werden soll. Dazu kann die Steuerungseinheit 11 beispielsweise die Lichtquellen 31 eines Matrix-Moduls 25 derart aktivieren bzw. deaktivieren, dass eine Teillichtverteilung erzeugt bzw. abstrahlt wird, die die ausgewählte Beleuchtungsstelle 14 ausleuchtet.

**[0060]** Die Einschaltbedingung kann z. B. erfüllt sein, falls die Steuerungseinheit 11 einen Einschaltbefehl über die Eingabeeinheit 8 erfasst. Auf diese Weise kann der Fahrer präzise selbst entscheiden, ob er die Beleuchtungseinheit 6 aktivieren möchte, um die Beleuchtungsstelle 14 auszuleuchten. Dies kann beispielsweise anhand der Fahrsituation und/oder anhand der vorherrschenden Lichtverhältnisse und/oder entsprechend der persönlichen Präferenzen entschieden werden. Beispielsweise könnte der Fahrer eine im Schatten liegende Parklücke auch an einem sonnigen Tag ausleuchten wollen, um zu verhindern, Hindernisse im Bereich der Parklücke zu übersehen und/oder um eine möglichst gleichmäßige Ausleuchtung des kritischen Bereichs zu erreichen. Andererseits kann er die Beleuchtungseinheit 6 beispielsweise bei normaler Geradeausfahrt auch während der Dunkelheit deaktivieren, um andere Verkehrsteilnehmer nicht zu irritieren.

**[0061]** Zusätzlich oder alternativ kann die Einschaltbedingung 5 auch durch festgelegte Kriterien erfüllt werden, sodass die Beleuchtungseinheit 6 bei Erfüllung der festgelegten Kriterien automatisch aktiviert wird. Beispielsweise kann die vorbestimmte Einschaltbedingung erfüllt sein, falls die Steuerungseinheit 11 ermittelt, dass eine aktuelle Tageszeit oder aktuelle Umgebungslichtverhältnisse auf schlechte Umgebungssicht hindeuten und das Fahrzeug 2 einen Rangiervorgang ausführt. In diesem Fall wird die Beleuchtungseinheit 6 eingeschaltet, wenn sie aufgrund der vorherrschenden Bedingungen zu

einer Verbesserung der von der Aufnahmeeinheit 9 aufgenommenen Bilddaten führt. Der Vorteil dieser Variante besteht darin, dass der Fahrer sich nicht um die Aktivierung oder Deaktivierung zu kümmern braucht und daher eine Ablenkung des Fahrers reduziert werden kann.

**[0062]** Bei der Fokusstelle 21 kann es sich um eine Stelle handeln, die der Fahrer auf der Anzeigeeinheit 7 angezeigt bekommen möchte. Üblicherweise wird eine Stelle vom Fahrer als Fokusstelle 21 ausgewählt, die während der Fahrt, beispielsweise bei der Durchführung eines Rangiermanövers, besonders relevant ist. Beispielsweise kann eine obere hintere Ecke des Fahrzeugs 2, eines Fahrzeugaufbaus und/oder eines Anhängers, und/oder eine Begrenzungsleuchte des Fahrzeugs 2, eines Fahrzeugaufbaus oder eines Anhängers des Fahrzeugs 2, ein Reifen einer hintersten Achse des Fahrzeugs 2 und ein Befestigungsmittel einer Ladung des Fahrzeugs 2 als Fokusstelle 21 festgelegt werden. In der Umgebung des Fahrzeugs 2 können beispielsweise ein Hindernis, eine Parklücke und ein nachfolgendes Fahrzeug einer Fahrzeugkolonne besonders relevant sein und daher als Fokusstelle 21 festgelegt werden. Die Steuerungseinheit 11 kann dann diejenige Teilmenge der aufgenommenen Bilddaten auswählen, die die festgelegte Fokusstelle 21 umfasst, und diese Bilddaten anschließend an der Anzeigeeinheit 7 darstellen.

**[0063]** Bei der Zoom-Stelle 22 kann es sich um eine Stelle handeln, die der Fahrer vergrößert an der Anzeigeeinheit 7 dargestellt bekommen möchte. Dazu wählt die Steuerungseinheit 11 diejenigen Bilddaten aus, die die Zoom-Stelle 22 umfassen und stellt sie vergrößert an der Anzeigeeinheit 7 dar. Üblicherweise wird an der Anzeigeeinheit 7 eines Spiegelerersatzsystems ein relativ weiträumiger Bereich der Fahrzeugumgebung dargestellt. Dem Fahrer steht damit ein guter Überblick über die Fahrzeugumgebung zur Verfügung, sodass er seine Fahrmanöver entsprechend weitsichtig planen und umsichtig durchführen kann. Benötigt der Fahrer dagegen kurzfristig einen möglichst genauen Blick auf ein bestimmtes Detail des aufgenommenen Sichtfelds, ist dies bei einer derartig weiträumigen Darstellung schwierig. Die Festlegung einer Zoom-Stelle 22 ermöglicht es dagegen, eine festgelegte Stelle flexibel bei Bedarf durch eine einfache Betätigung der Eingabeeinheit 8, vorzugsweise immer wieder, aufzurufen und vergrößert an der Anzeigeeinheit 7 darzustellen. Auf diese Weise bekommt der Fahrer einen detailreichen Blick auf die festgelegte Zoom-Stelle 22.

**[0064]** Die Beleuchtungsstelle 14, die Fokusstelle 21 und die Zoom-Stelle 22 können jeweils übereinstimmen. Das heißt, eine Beleuchtungsstelle 14 kann gleichzeitig als Fokusstelle 21 und/oder als

Zoom-Stelle 22 festgelegt werden. Es können aber auch nicht übereinstimmende Stellen als Beleuchtungsstelle 14, Fokusstelle 21 und/oder Zoom-Stelle 22 festgelegt werden.

**[0065]** Außerdem kann das Sichtsystem 1 vorzugsweise dazu ausgebildet sein, Beleuchtungsstellen 14 zu speichern, besonders vorzugsweise in einem nicht-flüchtigen Speicher 18 und/oder zusammen mit Daten zu einem wechselbaren Anhänger des Fahrzeugs 2 zu speichern. Auf diese Weise kann der Fahrer Stellen, die auch für die Durchführung nachfolgender Manöver von Belang sein könnten, speichern und später, bei Bedarf, unkompliziert wieder aufrufen, ohne die Stelle erneut einstellen zu müssen. Wird ein nicht-flüchtiger Speicher 18 als Speichermedium verwendet, kann die jeweilige Stelle auch nach einem vollständigen Abschalten bzw. Parken und Wieder-Anschalten des Fahrzeugs 2 aufgerufen werden.

**[0066]** Fig. 3 zeigt ein schematisches Beispiel eines Fahrzeugs 2 und der von der Aufnahmeeinheit 9 aufgenommenen Sichtfelder 10. Das Fahrzeug 2 kann beispielsweise ein Fahrzeuggespann bestehend aus einer Zugmaschine und einem Anhänger, ein LKW, ein Bus, eine Baumaschine oder ein Sattelzug sein. In der Fig. 3 ist ein Beispiel gezeigt, bei dem das Fahrzeug 2 als Sattelzug ausgeführt ist.

**[0067]** Das Sichtsystem 1 kann Teil eines sog. Spiegel-Ersatz-Systems des Fahrzeugs 2 sein. Das Sichtsystem 1 entspricht beispielsweise dem in Fig. 1 oder 2 dargestellten Beispiel. Die Aufnahmeeinheit 9 und die Beleuchtungseinheit 6 sind dazu mittels der Halterung 3 an einer Außenwand des Fahrzeugs 2 angeordnet. Die Halterung 3 ist z. B. an einer seitlichen vorderen Außenwand des Fahrzeugs 2 befestigt, beispielsweise an der Stelle oder nahe zu der Stelle, wo normalerweise ein herkömmlicher Außenrückspiegel angebracht wäre.

**[0068]** Im dargestellten Fall umfasst das aufgenommene Sichtfeld 10 vorzugsweise die Sichtfelder der Klassen II und IV entsprechend der ECE R46/04 Norm, die bei einem herkömmlichen Spiegelsystem durch die Sichtfelder eines Hauptrückspiegels und eines Weitwinkelspiegels abgedeckt werden würden. Im Beispiel der Fig. 3 verläuft die dem Fahrzeug 2 zugewandte Kante des aufgenommenen Sichtfelds 10 nahezu parallel zur Wand des vorderen Fahrzeugteils (der Sattelzugmaschine), aber leicht auf das Fahrzeug 2 zu, sodass auch bei Geradeausfahrt wenigstens ein Teil der Fahrzeugwand im Bereich des Sichtfelds 10 liegt. Das von der Aufnahmeeinheit 9 aufgenommene Sichtfeld 10 kann vorzugsweise weitere Bereiche der Fahrzeugumgebung 15 abdecken, die sich in etwas größerer Entfernung vom Fahrzeug 2 befinden. Die Beleuchtungseinheit 6 ist dazu ausgebildet, zumindest einen Teilbereich 12

des aufgenommenen Sichtfelds 12 auszuleuchten. Vorzugsweise kann das gesamte Sichtfeld 10 von der Beleuchtungseinheit 6 ausgeleuchtet werden.

**[0069]** Weiterhin umfasst das schematisch dargestellte Sichtsystem 1 vorzugsweise eine Anzeigeeinheit 7 und/oder eine Eingabeeinheit 8, die z. B. im Cockpit-Bereich des Fahrerhauses angeordnet sind. Die Anzeigeeinheit 7 und die Eingabeeinheit 8 können als gemeinsame Baugruppe ausgeführt sein, beispielsweise in Form eines Touch-Displays, oder sie können getrennt voneinander im Fahrzeug 2 angeordnet sein. Sowohl die Eingabeeinheit 8 als auch die Anzeigeeinheit 7 sind dabei vorzugsweise derart im oder am Fahrzeug 2 angeordnet, dass sie vom Fahrer bequem erreicht werden können.

**[0070]** In Fig. 3 ist eine Beleuchtungsstelle 14 beispielhaft auf die rechte, hintere Kante des Fahrzeugs 2 festgelegt worden. Die Steuerungseinheit 11 kann dazu ausgebildet sein, die Beleuchtungseinheit zu aktivieren, wenn eine vorgegebene Einschaltbedingung, z. B. eine Betätigung der Eingabeeinheit 8, erfüllt ist. Die Beleuchtungseinheit 6 ist dazu ausgebildet eine Teillichtverteilung 4 zu erzeugen bzw. abzustrahlen, sodass der von der Beleuchtungseinheit 6 ausgehende Lichtkegel 28 die Beleuchtungsstelle 14 ausleuchtet. Ändert sich die Position der Beleuchtungsstelle 14 relativ zur Beleuchtungseinheit 6 ist die Steuerungseinheit 11 vorzugsweise dazu ausgebildet, den Lichtkegel der Beleuchtungseinheit 6 nachzuführen. Anders ausgedrückt kann die Steuerungseinheit 11 dazu ausgebildet sein die Teillichtverteilung 4 derart zu verändern, dass die Beleuchtungsstelle 14 weiterhin ausgeleuchtet wird, wenn sich die Position der Beleuchtungseinheit 6 relativ zur Position der Beleuchtungsstelle 14 verändert.

**[0071]** Außerdem wurde im Beispiel der Fig. 3 die Beleuchtungsstelle 14 gleichzeitig als Fokusstelle 21 festgelegt. Vorzugsweise ist die Steuerungseinheit 11 dazu ausgebildet, die Fokusstelle 21 in Abhängigkeit von einer Position der Aufnahmeeinheit 9 relativ zur Fokusstelle 21 nachzuführen. Das bedeutet, dass die Steuerungseinheit 11 denjenigen Teilbereich 12 des aufgenommenen Sichtfelds 10 zur Darstellung an der Anzeigeeinheit 7 auswählen kann, der die Fokusstelle 21 umfasst. Ändert sich die Position der Fokusstelle 21 relativ zur Position der Aufnahmeeinheit 9, beispielsweise, weil sich das Fahrzeug 2 relativ zu der festgelegten Fokusstelle 21 bewegt, kann die Steuerungseinheit 11 die an der Anzeigeeinheit 7 dargestellten Bilddaten derart verändern, dass die festgelegte Fokusstelle 21 in der Darstellung verbleibt.

**[0072]** Für unterschiedliche Fahrsituationen bzw. Rangiervorgänge können unterschiedliche Stellen im Sichtfeld 10 kritisch sein, z. B. ein Hindernis 16,

eine Parklücke oder eine Fahrzeugkante innerhalb des Sichtfeldes 10. Ein besonderer Vorteil des vorliegenden Sichtsystems 1 ist, dass es dem Fahrer des Fahrzeugs 2 ermöglicht wird, eine beliebige Stelle des aufgenommenen Sichtbereichs 10, die er im Blick behalten möchte, um z. B. einen bevorstehenden Rangiervorgang sicher durchführen zu können, als Fokusstelle 21 und/oder Beleuchtungsstelle 14 auszuwählen. Das Sichtsystem 1 stellt dann sicher, dass die Beleuchtungsstelle 14 von der Beleuchtungseinheit 6 ausgeleuchtet wird und dass die Fokusstelle 14 auf der Anzeigeeinheit 7 nachgeführt wird und nicht während des Rangiervorgangs aus dem Bild verschwindet. Die Sicherheit, insbesondere die Sicherheit von Rangiervorgängen bei ungünstigen externen Lichtverhältnissen, kann hierdurch erhöht werden.

**[0073]** Zur Durchführen einer solchen Nachführung kann die Steuerungseinheit 11 beispielsweise auf Informationen der Fahrzeugbewegung, z. B. der Geschwindigkeit, des Lenkwinkels und/oder eines Knickwinkels zwischen einem vorderen, hier dem Zugfahrzeug, und einem hinteren Fahrzeugteil, hier einem Anhänger oder Auflieger, zurückgreifen. Derartige Informationen können beispielsweise von Sensoren, z. B. Raddrehzahlsensoren, einer ABS-Sensorik und/oder einer Lenkwinkel-Sensorik, erfasst und über einen Bordcomputer zur Verfügung gestellt werden. Die Steuerungseinheit 11 kann beispielsweise eingangsseitig fortlaufend im Fahrbetrieb Daten zum Bewegungszustand des Fahrzeugs 2, etwa zu der aktuellen Geschwindigkeit, zu dem Lenkwinkel und/oder zu einem Knickwinkel zwischen einem vorderen und einem hinteren Fahrzeugteil empfangen. Diese Daten können verwendet werden, um die Position der Beleuchtungseinheit 6 und/oder der Aufnahmeeinheit 9 relativ zur Position der festgelegten Beleuchtungsstelle 14 und/oder Fokusstelle 21 zu bestimmen. Zur Verdeutlichung ist in der **Fig. 3** eine gestrichelte Verbindungslinie zwischen der Halterung 3 und der Beleuchtungsstelle 14 bzw. der Fokusstelle 21, sowie ein Winkel  $\alpha$  zwischen dieser Verbindungslinie und dem vorderen Fahrzeugteil eingezeichnet. Verändert sich die Position der festgelegten Stelle relativ zur Position der der Halterung 3, z. B. weil sich der Knickwinkel zwischen einer Zugmaschine und einem Anhänger während einer Kurvenfahrt verändert, dann ändert sich auch der Wert des Winkels  $\alpha$ . Die Steuerungseinheit 11 kann vorzugsweise diesen Winkel  $\alpha$  bestimmen und den Lichtkegel 28 und/oder den an der Anzeigeeinheit 7 dargestellten Teilbereich 12 entsprechend nachführen. Dabei ändert sich das von der Aufnahmeeinheit 9 aufgenommene Sichtfeld 10 bzw. der von der Beleuchtungseinheit 6 ausleuchtbare Bereich nicht, sondern nur der Teilbereich 12 des Sichtfelds 10, der von der Beleuchtungseinheit 6 ausgeleuchtet wird, bzw. der an der Anzeigeeinheit 7 dargestellt wird. In der **Fig. 3** soll dies durch Pfeile an den Rän-

dern des Teilbereichs 12 verdeutlicht werden. In einem alternativen Ansatz können anstelle von Sensordaten Bilderkennungsmethoden verwendet werden, mit denen die Steuerungseinheit 11 die festgelegte Stelle in den aufgenommenen Bilddaten erkennt. Der Lichtkegel 28 bzw. die an der Anzeigeeinheit 7 angezeigten Bilddaten können dann anhand der erkannten Stellen nachgeführt werden.

**[0074]** Selbstverständlich können beide Ansätze zur Nachführung kombiniert werden, um besonders zuverlässige Ergebnisse zu erhalten. Der Winkel  $\alpha$  sowie die Verbindungslinie zwischen der Beleuchtungsstelle 21 und der Halterung 3 wurde vor allem zu Illustrationszwecken in der Figur dargestellt. Die Steuerungseinheit 11 kann diese beiden Werte bestimmen, um die Nachführung durchzuführen, es ist aber auch möglich, dass eine Nachführung ohne die explizite Bestimmung dieser beiden Werte erfolgt.

**[0075]** Weiterhin kann das Fahrzeug 2 vorzugsweise ein Nahbereichs-Objekterfassungssystem 30, z. B. eine Alarmanlage, umfassen. Das Nahbereichs-Objekterfassungssystem 30 ist signaltechnisch mit der Steuerungseinheit 11 und der Beleuchtungseinheit 6 verbunden oder in Verbindung bringbar. Wird ein Objekt von dem Nahbereichs-Objekterfassungssystem 30 in der Nähe des Fahrzeugs 2 erfasst, kann die Steuerungseinheit 11 dazu ausgebildet sein, die Beleuchtungseinheit 6 zu aktivieren. Das kann für den Fahrer beispielsweise von Vorteil sein, wenn es ohne die zusätzliche Beleuchtung so dunkel ist, dass es für den Fahrer schwierig ist zu erkennen, worum es sich bei dem erfassten Objekt handelt.

**[0076]** **Fig. 4** illustriert beispielhaft das Festlegen einer Beleuchtungsstelle 14 durch den Benutzer. Dazu ist in der Figur jeweils eine Ausführungsform einer Eingabeeinheit 8 sowie einer Anzeigeeinheit 7 dargestellt.

**[0077]** Die Anzeigeeinheit 7 kann z. B. als mindestens ein Anzeigebildschirm bzw. als mindestens eine Anzeigefläche 23 ausgeführt sein, der bzw. die im Cockpitbereich des Fahrzeugs angeordnet ist/sind. Die Anzeigeeinheit 7 umfasst im dargestellten Ausführungsbeispiel eine Anzeigefläche 23, z. B. einen Spiegelmonitor, auf dem ein Auswahlwerkzeug 13, hier dargestellt als Fadenkreuz mit Pfeilelementen, dargestellt wird. Der Fahrer kann mittels der Eingabeeinheit 8 das Fadenkreuz verschieben, z. B. durch entsprechende Steuerung eines Bedienhebels 24. Sobald er die Mitte des Fadenkreuzes auf die gewünschte Stelle positioniert hat, kann er diese Stelle als Beleuchtungsstelle 14 auswählen, z. B. durch Betätigung eines (nicht dargestellten) Bestätigungselements oder, falls kein solches Bestätigungselement vorgesehen ist, z. B. durch Drücken des Bedienhebels 24.

**[0078]** In der **Fig. 4** illustriert die linke Anzeigefläche 23 die Situation, in der noch keine Beleuchtungsstelle 14 festgelegt wurde. Die rechte Anzeigefläche 23 illustriert die Situation, in der eine Beleuchtungsstelle 14 festgelegt wurde, indem das Auswahlwerkzeug 13 auf die Beleuchtungsstelle 14 bewegt wurde. Bei der dargestellten Anzeigefläche 23 handelt es sich bevorzugt um zwei verschiedene Darstellungen auf demselben Bildschirm.

**[0079]** Alternativ können aber z. B. auch zwei separate Anzeigeflächen 23 vorgesehen sein, die einer Aufnahmeeinheit 9 zugeordnet sind, auf denen unterschiedliche Teilbereiche 12 des aufgenommenen Sichtfelds 10 mit gleichen oder unterschiedlichen Vergrößerungsstufen gleichzeitig dargestellt sein können. Beispielsweise könnte in dieser Variante die linke Anzeigefläche 23 das gesamte aufgenommene Sichtfeld 10, inklusive gesetzlich vorgeschriebener Sichtfelder, darstellen. Ein kleinerer Bildausschnitt, der die festgelegte Beleuchtungsstelle 14 umfasst, könnte gleichzeitig auf der rechten Anzeigefläche 23 dargestellt werden. In einer alternativen Ausführungsform könnte die Anzeigeeinheit 7 aus einer anderen Anzahl an Anzeigeflächen 23 bestehen, und/oder die Anzeigeflächen 23 könnten an verschiedenen Positionen im Fahrzeug angeordnet sein. Alternativ könnten die Anzeigeflächen 23 auf einem gemeinsamen Monitor darstellbar sein.

**[0080]** Die Anzeigeeinheit 7 ist in der **Fig. 4** zur besseren Übersichtlichkeit unmittelbar neben der Eingabeeinheit 8 in ähnlicher Größe dargestellt. Es ist selbstverständlich möglich, dass die Eingabeeinheit 8 und die Anzeigeeinheit 7 nicht in unmittelbarer Nähe zueinander angeordnet sind. Ferner können die Anzeigeeinheit 7 und die Bedieneinheit 8 unterschiedliche Größenverhältnisse aufweisen. Tatsächlich wird die Anzeigeeinheit 7 in der Praxis in den meisten Fällen größer ausgeführt sein als die Eingabeeinheit 8.

**[0081]** Die Eingabeeinheit 8 umfasst vorzugsweise einen Bedienhebel 24, z. B. einen Joystick, ein optionales Betätigungselement (nicht dargestellt) zum Festlegen einer Beleuchtungsstelle 14 sowie ein weiteres optionales Element zum Aktivieren der Beleuchtungseinheit. Für jede Aufnahmeeinheit kann entweder eine eigene Eingabeeinheit 8 vorgesehen sein, oder es ist umschaltbar, für welche Aufnahmeeinheit mittels der Eingabeeinheit 8 eine Beleuchtungsstelle 14 festgelegt wird. Die Eingabeeinheit 8 kann z. B. als Türmodul realisiert sein, d. h. fahrseitig im Türbereich angeordnet sein.

**[0082]** Der Bedienhebel 24 kann beispielsweise als schwenkbarer und/oder drehbarer Joystick ausgeführt sein. Eine Drehung des Bedienhebels 24 kann beispielsweise eine Breite des von der Beleuchtungseinheit ausgehenden Lichtkegels um die

Beleuchtungsstelle 14 verändern. Durch ein Verschwenken des Bedienhebels kann das Auswahlwerkzeug 13 zur Auswahl der Beleuchtungsstelle 14 bedient werden. Das Betätigen des Bedienelements zum Festlegen der Beleuchtungsstelle 14 kann eine mittels des Auswahlwerkzeugs 13 ausgewählte Beleuchtungsstelle 14 festlegen. Der Bedienhebel 24 kann als Schwenkhebel ausgeführt sein. Optional kann die Funktion durch Verschwenken des Bedienhebels 24 das Auswahlwerkzeug 13 zu bedienen gesperrt werden, wenn die Beleuchtungseinheit aktiviert ist, um eine versehentliche Verschiebung des Lichtkegels zu verhindern.

**[0083]** Weiterhin kann der Bedienhebel 24 ein Bedienelement zur Aktivierung der Beleuchtungseinheit sowie ein weiteres optionales Bedienelement, vorzugsweise einen Taster, zur Aktivierung einer vollflächigen Ausleuchtung des Sichtfelds umfassen. Ein Taster kann insbesondere während der Fahrt schnell, präzise und intuitiv betätigt werden, sodass der Fahrer während der Fahrt nicht oder nur minimal durch die Bedienung des Sichtsystems abgelenkt wird. Insbesondere in Verbindung mit der Möglichkeit zur vollflächigen Ausleuchtung kann der Taster daher besonders vorteilhaft sein, wenn sich der Fahrer kurzfristig einen schnellen Überblick über einen großen Bereich der Fahrzeugumgebung verschaffen möchte.

**[0084]** Eine Ausführungsform bei der eine Beleuchtungsstelle 14 durch eine Teillichtverteilung 4 ausgeleuchtet wird, ist in **Fig. 5** illustriert. Dargestellt ist links eine Anzeigefläche 23 der Anzeigeeinheit 7 in einem Zustand vor Aktivierung der Beleuchtungseinheit 6. Auf der linken Anzeigefläche ist 23 ein Teilbereich des aufgenommenen Bildausschnitts zu sehen. In der oberen Hälfte der linken Anzeigefläche 23 ist schematisch ein hinterer Teil des Fahrzeugs zu sehen. Unten rechts ist auf der linken Anzeigefläche 23 schematisch ein Hindernis 16 zu sehen. Aufgrund ungünstiger Lichtverhältnisse, z. B. während der Dämmerung, sind das Fahrzeug und das Hindernis 16 jedoch nur schlecht erkennbar. Um beispielsweise bei einem Rangiermanöver einen genaueren Blick auf die hintere Kante des Fahrzeugs zu bekommen und damit besser erkennen zu können, wann das Fahrzeug dem Hindernis 16 zu nahe kommen könnte, ist das Auswahlwerkzeug 13 in Richtung der Fahrzeugkante verschoben worden.

**[0085]** Rechts ist entsprechend eine Anzeigefläche 23 der Anzeigeeinheit 7 in einem Zustand gezeigt, indem eine Beleuchtungsstelle 14 festgelegt wurde und eine Teillichtverteilung 4 aktiviert wurde, die die Beleuchtungsstelle 14 ausleuchtet. Wie man sieht, sind die Kante des Fahrzeugs und das Hindernis 16 deutlich besser zu erkennen als bei deaktivierter Beleuchtungseinheit. Durch die spot-artige Gestaltung der Teillichtverteilung 4 wird die Aufmerksam-

keit des Fahrers besonders auf die ausgewählte Beleuchtungsstelle 14 gelenkt.

**[0086]** Eine Ausführungsform der Vergrößerungsfunktion 19 ist in **Fig. 6** illustriert. Die linke Anzeigefläche 23 zeigt eine Situation, die im Wesentlichen der in der **Fig. 5** dargestellten Situation entspricht. Zur Ausleuchtung des Sichtfelds wurde beispielsweise eine vollflächige Ausleuchtung aktiviert.

**[0087]** Dargestellt ist links eine Anzeigefläche 23 der Anzeigeeinheit 7 in einem Zustand vor Aktivierung der Vergrößerungsfunktion 19. Auf der linken Anzeigefläche 23 ist ein Teilbereich 12 des aufgenommenen Bildausschnitts 10 zu sehen. Um beispielsweise bei einem Rangiermanöver einen genaueren Blick auf das Hindernis 16 zu haben und damit besser erkennen zu können, wann das Fahrzeug 2 dem Hindernis zu nahe kommen könnte, ist das Auswahlwerkzeug 13 auf das Hindernis 16 verschoben worden.

**[0088]** Zur Aktivierung der Vergrößerungsfunktion 19 kann die Eingabeeinheit 8 z. B. ein Zoom-Bedienelement 20, vorzugsweise einen Taster, umfassen. Die Steuerungseinheit 11 ist dazu ausgebildet, vorzugsweise in Reaktion auf eine Betätigung des Zoom-Bedienelements 20, die Vergrößerungsfunktion 19 zu aktivieren. Bei Aktivierung der Vergrößerungsfunktion 19 wird der Bereich um die Zoom-Stelle 22 vergrößert dargestellt. Die in der **Fig. 6** rechts dargestellte Anzeigefläche 23 der Anzeigeeinheit 7 zeigt diese in einem Zustand nach Aktivierung der Vergrößerungsfunktion 19. Die Vergrößerungsstufe kann beispielsweise auf einen vorbestimmten Wert festgelegt werden, vom Fahrer ausgewählt werden oder abhängig von der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs festgelegt werden. Auf diese Weise kann der Fahrer den Bereich um die Zoom-Stelle 22 mit größerem Detailreichtum überwachen.

**[0089]** Dabei ist es je nach Ausführungsform möglich, dass der vergrößerte Bildausschnitt dauerhaft nach einem vorbestimmten Zeitraum, z. B. nach 10 Sekunden, zu dem Bildausschnitt zurückwechselt, der vor Aktivierung der Vergrößerungsfunktion 19 dargestellt wurde. Alternativ kann die Vergrößerungsfunktion 19 auch so lange aktiviert bleiben, solange der Fahrer das Zoom-Bedienelement 20 betätigt hält, und bei Beendigung der Betätigung sofort zu der vorherigen Anzeige zurückwechseln. Weiterhin alternativ wäre es auch möglich, dass der vergrößerte Bildausschnitt auf einer anderen Anzeigefläche 23 angezeigt wird, sodass gleichzeitig der unvergrößerte Bildausschnitt auf einer ersten Fläche und der vergrößerte Bildausschnitt auf einer zweiten Anzeigefläche 23 angezeigt wird.

**[0090]** **Fig. 7** illustriert eine Ausführungsform in der ein Teilbereich des Fahrzeugs 2, vorzugsweise ein

seitlicher äußerer Teilbereich des Fahrzeugs 2, eine reflektierende Oberflächenschicht 29 aufweist. Bei der reflektierenden Oberflächenschicht 29 kann es sich unmittelbar um Teile der Außenwand des Fahrzeugs 2 handeln, wenn diese aus einem reflektierenden Material, z. B. einem Metall oder einer reflektierenden Plane, bestehen. Alternativ kann zur Verbesserung der Reflexionseigenschaften eine reflektierende Beschichtung, z. B. eine Folie oder eine Farbe, an die Außenwand des Fahrzeugs 2 angebracht werden. Die Beleuchtungseinheit 6 kann dazu ausgebildet sein, die reflektierende Oberflächenschicht 29 derart anzuleuchten, dass die Reflexion des von der Beleuchtungseinheit 6 stammenden Lichtkegels 28 derart an der reflektierenden Oberflächenschicht 29 reflektiert wird, dass eine Ausleuchtung zumindest eines Teilbereichs des aufgenommenen Sichtfelds bewirkt wird.

**[0091]** Eine weitere Verwendung der reflektierenden Oberflächenschicht 29 zur Ausleuchtung der Fahrzeugumgebung 15 außerhalb des unmittelbaren Lichtkegels 28 besteht bei Fahrzeugen 2, die mehrere Fahrzeugteile umfassen, die gegeneinander verschwenkt werden können. In der **Fig. 7** ist das Fahrzeug 2 beispielsweise als Sattelzugmaschine mit verschwenkbarem Anhänger ausgeführt. Ist der Teil des Fahrzeugs 2, an dem die Beleuchtungseinheit 6 angebracht ist, in Richtung des Fahrzeugteils mit der reflektierenden Oberflächenschicht 29 geknickt, etwa bei einer Kurvenfahrt während eines Rangiermanövers, strahlt der Lichtkegel 28 gegen den verschwenkten Fahrzeugteil, wenn er parallel zum Fahrzeugteil der Beleuchtungseinheit 6 verläuft.

**[0092]** Durch die indirekte Ausleuchtung der Fahrzeugumgebung 15 kann eine besonders gleichmäßige und großflächige Ausleuchtung der Fahrzeugumgebung 15 erreicht werden. Insbesondere kann die Fläche vergrößert werden, die seitlich vom Fahrzeug 2 ausgeleuchtet werden kann, da sich der reflektierte Lichtkegel weiter vom Fahrzeug 2 weg erstrecken kann, als der Lichtkegel 28, der maximal von der Beleuchtungseinheit 6 erzeugt bzw. abgestrahlt wird. Zur Vermeidung von seitlichem Schattenwurf oder ungünstigen Reflexionen kann die indirekte Ausleuchtung per Reflexion optional mit der direkten Ausleuchtung durch den Lichtkegel 28 der Beleuchtungseinheit 6 kombiniert werden.

**[0093]** Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, ist es für einen Fachmann ersichtlich, dass verschiedene Änderungen ausgeführt werden können und Äquivalente als Ersatz verwendet werden können, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Folglich soll die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele begrenzt sein, sondern soll alle Ausführungsbeispiele umfassen, die in den Bereich der beigefügten Patentansprüche fallen. Ins-

besondere beansprucht die Erfindung auch Schutz für den Gegenstand und die Merkmale der Unteransprüche unabhängig von den in Bezug genommenen Ansprüchen.

#### Bezugszeichenliste

1	SichtsystemFahrzeug
3	Halterung
4	Teillichtverteilung
5	Einschaltbedingung
6	Beleuchtungseinheit
7	Anzeigeeinheit
8	Eingabeeinheit
9	Aufnahmeeinheit
10	Sichtfeld
11	Steuerungseinheit
12	Teilbereich
13	Auswahlwerkzeug
14	Beleuchtungsstelle
15	Fahrzeugumgebung
16	Hindernis
18	Speicher
19	Vergrößerungsfunktion
20	Zoom-Bedienelement
21	Fokusstelle
22	Zoom-Stelle
23	Anzeigefläche
24	Bedienhebel
25	Matrix-Modul
26	Signalverbindung Lichtkegel
29	Reflektierende Oberflächenschicht
30	Nahbereichs-Objekterfassungssystem
31	Lichtquelle

**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 102015002618 A1 [0041]



**Patentansprüche**

1. Sichtsystem (1) für ein Fahrzeug (2), wobei das Sichtsystem (1) umfasst:  
eine Aufnahmeeinheit (9) zur Aufnahme von Bilddaten eines äußeren Sichtfelds (10) des Fahrzeugs (2);  
eine Beleuchtungseinheit (6) zur Ausleuchtung zumindest eines Teilbereichs (12) des äußeren Sichtfelds (10); und  
eine außenseitig am Fahrzeug (2) anbringbare Halterung (3), durch die die Aufnahmeeinheit (9) und die Beleuchtungseinheit (6) gehalten sind.

2. Sichtsystem (1) nach Anspruch 1, wobei die Beleuchtungseinheit (6) dazu ausgebildet ist, wahlweise unterschiedliche Teillichtverteilungen (4) zu erzeugen und/oder abzustrahlen, um wahlweise unterschiedliche Teilbereiche (12) des äußeren Sichtfelds (10) auszuleuchten.

3. Sichtsystem (1) nach Anspruch 2, wobei die Beleuchtungseinheit (6) ein Matrix-Modul (25), vorzugsweise ein LED-Matrix-Modul, zur Erzeugung der unterschiedlichen Teillichtverteilungen (4) aufweist.

4. Sichtsystem (1) nach Anspruch 3, wobei die Aufnahmeeinheit (9) beidseitig von Elementen des Matrix-Moduls (25) umgeben ist.

5. Sichtsystem (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, ferner aufweisend:  
eine Anzeigeeinheit (7) und eine Eingabeeinheit (8) für einen Fahrer des Fahrzeugs (2);  
eine mit der Anzeigeeinheit (7), der Eingabeeinheit (8), der Aufnahmeeinheit (9) und der Beleuchtungseinheit (6) in Signalverbindung (26) stehende oder bringbare Steuerungseinheit (11), die dazu ausgebildet ist,  
Bilddaten des aufgenommenen Sichtfelds (10) an der Anzeigeeinheit (7) anzuzeigen, und die Beleuchtungseinheit (6) bei Erfüllung einer vorbestimmten Einschaltbedingung (5) zu aktivieren.

6. Sichtsystem (1) nach Anspruch 5, wobei die vorbestimmte Einschaltbedingung (5) erfüllt ist, falls die Steuerungseinheit (11) einen Einschaltbefehl über die Eingabeeinheit (8) erfasst und/oder falls die Steuerungseinheit (11) ermittelt, dass eine aktuelle Tageszeit oder aktuelle Umgebungslichtverhältnisse auf schlechte Umgebungssicht hindeuten und das Fahrzeug (2) einen Rangiervorgang ausführt.

7. Sichtsystem (1) nach einem der Ansprüche 5 oder 6, wobei die Steuerungseinheit (11) ferner dazu ausgebildet ist, das äußere Sichtfeld (10) wahlweise vollflächig auszuleuchten oder nur einen Teilbereich (12) hiervon, wobei vorzugsweise die Eingabeein-

heit (8) einen Taster zur Aktivierung der vollflächigen Ausleuchtung aufweist.

8. Sichtsystem (1) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, wobei die Steuerungseinheit (11) ferner dazu ausgebildet ist, ein Auswahlwerkzeug (13) zur Auswahl mindestens einer Beleuchtungsstelle (14) des Sichtfelds (10) an der Anzeigeeinheit (7) anzuzeigen, wobei die mindestens eine Beleuchtungsstelle (14) mittels des Auswahlwerkzeugs (13) durch eine Betätigung der Eingabeeinheit (8) festlegbar ist, in Reaktion auf die Betätigung der Eingabeeinheit (8) die mindestens eine Beleuchtungsstelle (14) festzulegen, und die Beleuchtungseinheit (6) derart anzusteuern, dass ein die mindestens eine Beleuchtungsstelle (14) umfassender Teilbereich (12) des äußeren Sichtfeldes (10) ausgeleuchtet wird.

9. Sichtsystem (1) nach Anspruch 8, wobei die mindestens eine Beleuchtungsstelle (14) eine Fokusstelle (21) umfasst, wobei die festgelegte Fokusstelle (21) in Abhängigkeit einer Position der Aufnahmeeinheit (9) relativ zur Fokusstelle (21) an der Anzeigeeinheit (7) nachgeführt wird, vorzugsweise während eines Rangiervorgangs des Fahrzeugs (2).

10. Sichtsystem (1) nach Anspruch 8 oder 9, wobei die mindestens eine Beleuchtungsstelle (14) eine Zoom-Stelle (22) umfasst und die Steuerungseinheit (11) ferner dazu ausgebildet ist, eine Vergrößerungsfunktion (19) bereitzustellen, mittels derer die festgelegte Zoom-Stelle (22) vergrößert auf der Anzeigeeinheit (7) darstellbar ist.

11. Sichtsystem (1) nach Anspruch 10, wobei die Eingabeeinheit (8) ein Zoom-Bedienelement (20), vorzugsweise einen Taster, zur Aktivierung der Vergrößerungsfunktion (19) umfasst und die Steuerungseinheit (11) dazu ausgebildet ist, in Reaktion auf eine Betätigung des Zoom-Bedienelements (20) die Vergrößerungsfunktion (19) zu aktivieren.

12. Sichtsystem (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, wobei die Steuerungseinheit (11) dazu ausgebildet ist, die mindestens eine ausgewählte Beleuchtungsstelle (14) zu speichern, vorzugsweise in einem nicht-flüchtigen Speicher (18) und/oder zusammen mit Daten zu einem wechselbaren Anhänger des Fahrzeugs (2) zu speichern.

13. Sichtsystem (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei das Auswahlwerkzeug (13) zur Auswahl der mindestens einen Beleuchtungsstelle (14) zumindest eines der folgenden auf der Anzeigeeinheit (7) angezeigten Elemente umfasst: ein Fadenkreuz, eine Lupe und Navigationspfeile zur Richtungsverschiebung der mindestens einen Beleuchtungsstelle

(14); und/oder  
wobei die Eingabeeinheit (8) zur Steuerung des Auswahlwerkzeugs (13) Pfeiltasten, einen Bedienhebel (24), z. B. einen Joystick, und/oder eine berührungsempfindliche Fläche der Anzeigeeinheit (7) umfasst.

14. Sichtsystem (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, wobei die Eingabeeinheit (8) einen schwenkbaren und drehbaren Bedienhebel (24), beispielsweise einen schwenkbaren und drehbaren Joystick, umfasst, wobei

a) durch Drehung des Bedienhebels (24) eine Breite eines Lichtkegels (28) um die Beleuchtungsstelle (14) veränderbar ist; und/oder

b) durch Verschwenken des Bedienhebels (24) das Auswahlwerkzeug (13) zur Auswahl der Beleuchtungsstelle (14) bedienbar ist; und/oder

c) durch Betätigung eines am Bedienhebels (24) oder angrenzend hierzu angebrachten Tasters die Beleuchtungseinheit (6) aktivierbar ist.

15. Spiegelersatzsystem für ein Fahrzeug (2), aufweisend ein Sichtsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei vorzugsweise die Aufnahmeeinheit (9) das Sichtfeld eines Hauptrückspiegels und/oder eines seitlichen Weitwinkelspiegels erfasst.

16. Fahrzeug (2), vorzugsweise Nutzfahrzeug, besonders bevorzugt ein Lkw, ein Bus, eine Baumaschine, ein Lastzug oder ein Sattelzug, aufweisend ein Sichtsystem (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 14 oder ein Spiegelersatzsystem nach Anspruch 15.

17. Fahrzeug (2) nach Anspruch 16, wobei ein Teilbereich des Fahrzeugs (2), vorzugsweise ein seitlicher äußerer Teilbereich des Fahrzeugs (2), eine reflektierende Oberflächenschicht (29) umfasst, und die Beleuchtungseinheit (6) dazu ausgebildet ist, die reflektierende Oberflächenschicht (29) derart anzuleuchten, dass die Reflexion eines von der Beleuchtungseinheit (6) stammenden Lichtkegels (28) eine Ausleuchtung zumindest eines Teilbereichs (12) des aufgenommenen Sichtfelds (10) bewirkt.

18. Fahrzeug (2) nach einem der Ansprüche 16 oder 17,  
wobei das Fahrzeug (2) ein Nahbereichs-Objekterfassungssystem (30), vorzugsweise eine Alarmanlage, umfasst, das mit der Steuerungseinheit (11) nach Anspruch 5 in Signalverbindung (26) steht oder bringbar ist,  
und wobei die Steuerungseinheit (11) dazu ausgebildet ist, die Beleuchtungseinheit (6) zu aktivieren, wenn ein Objekt von dem Nahbereichs-Objekterfassungssystem (30) erfasst wird.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

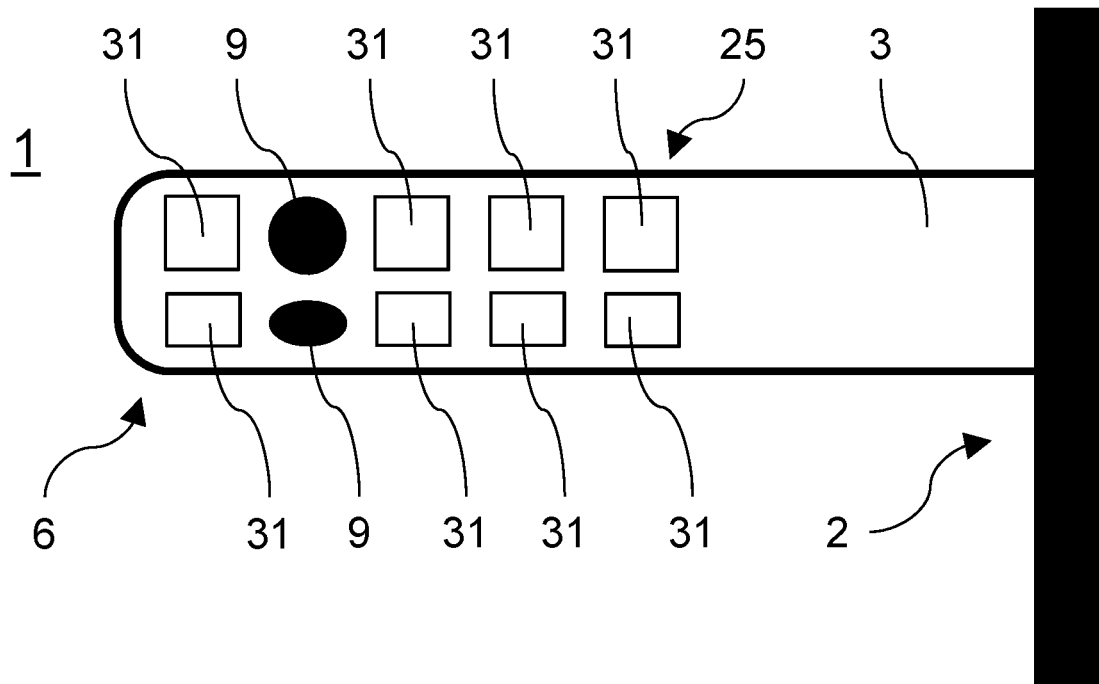


FIG. 1

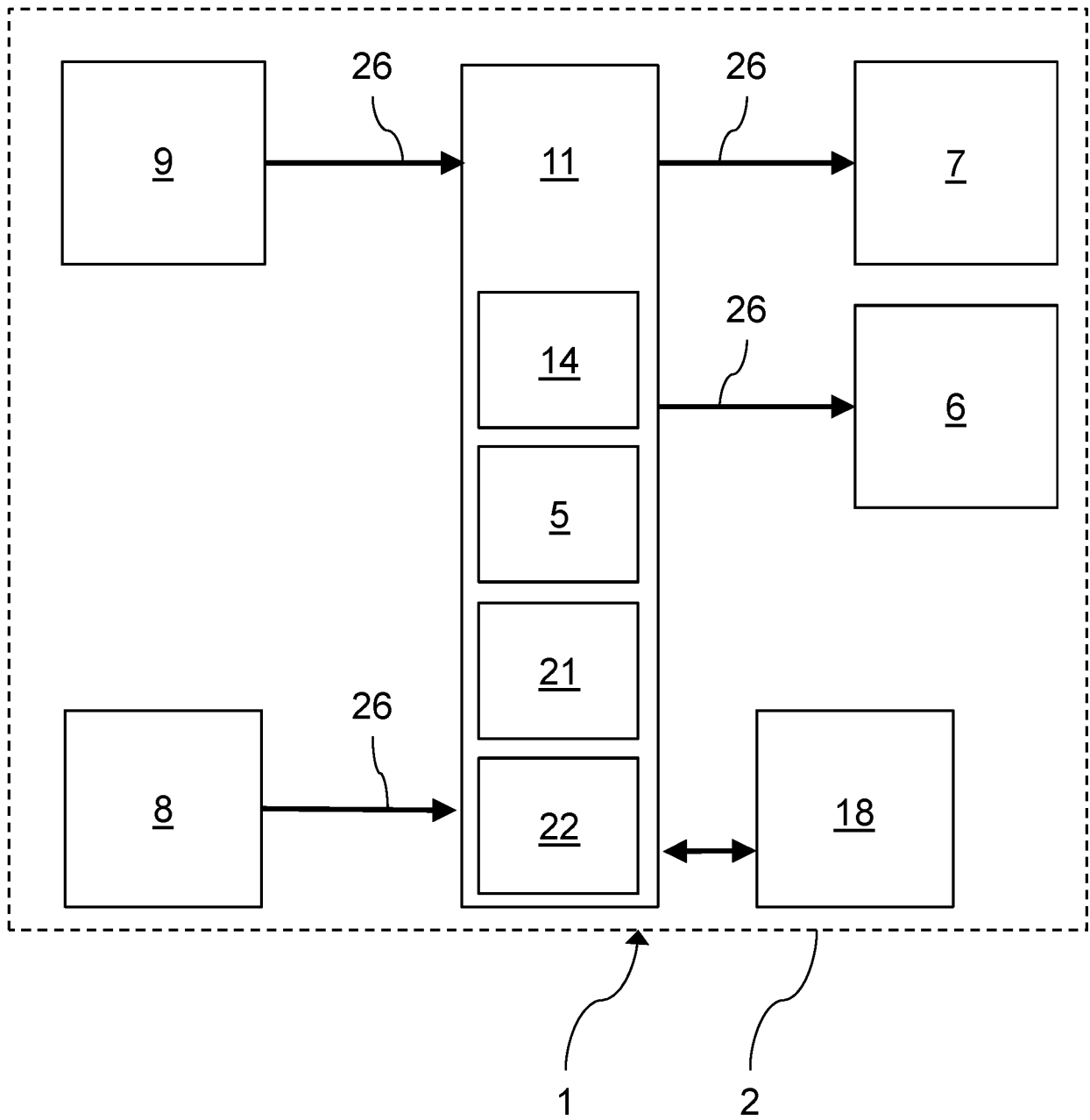


FIG. 2



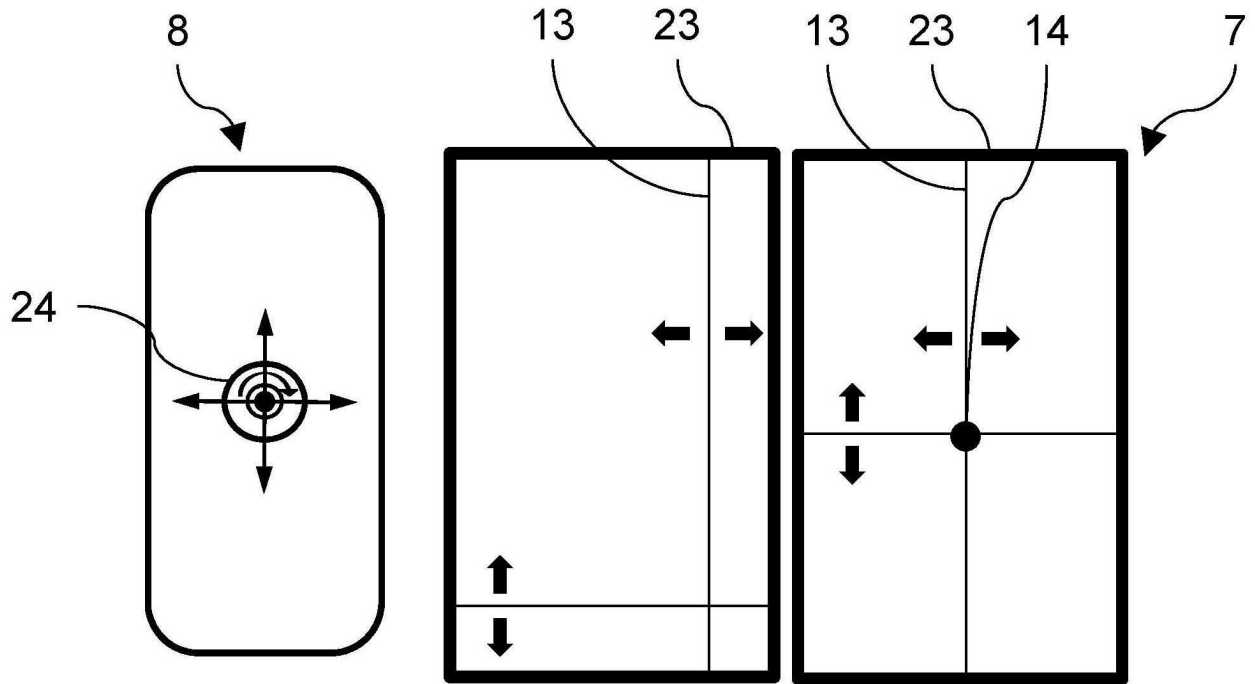


FIG. 4

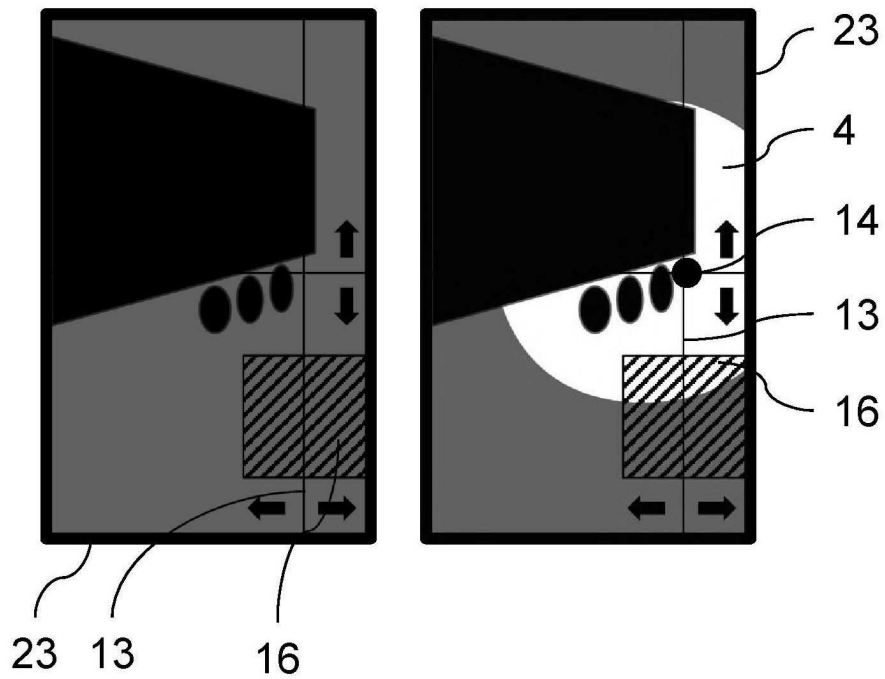


FIG. 5

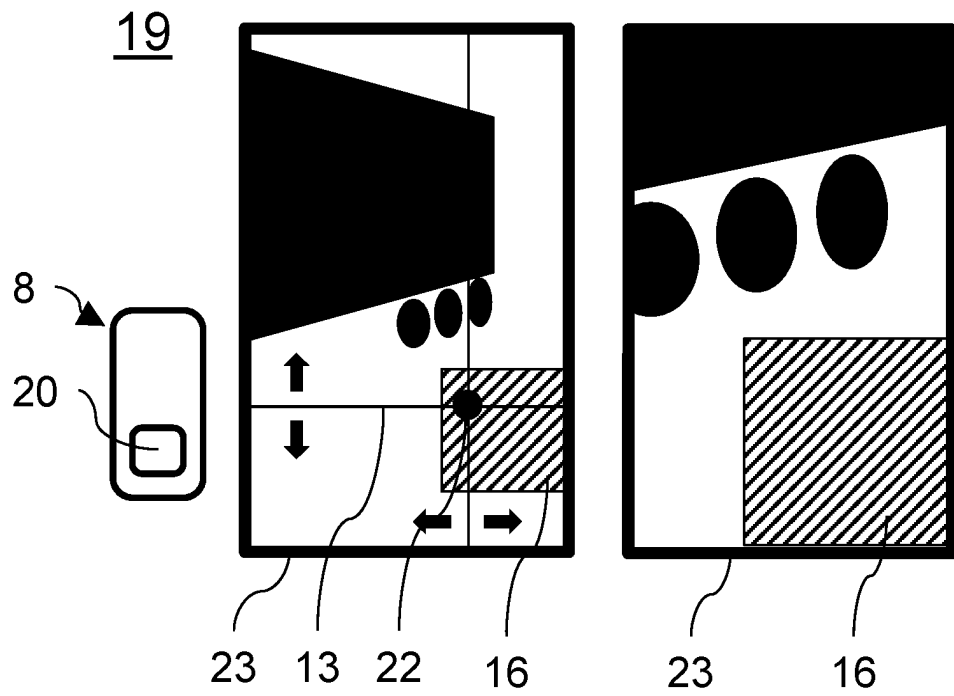


FIG. 6

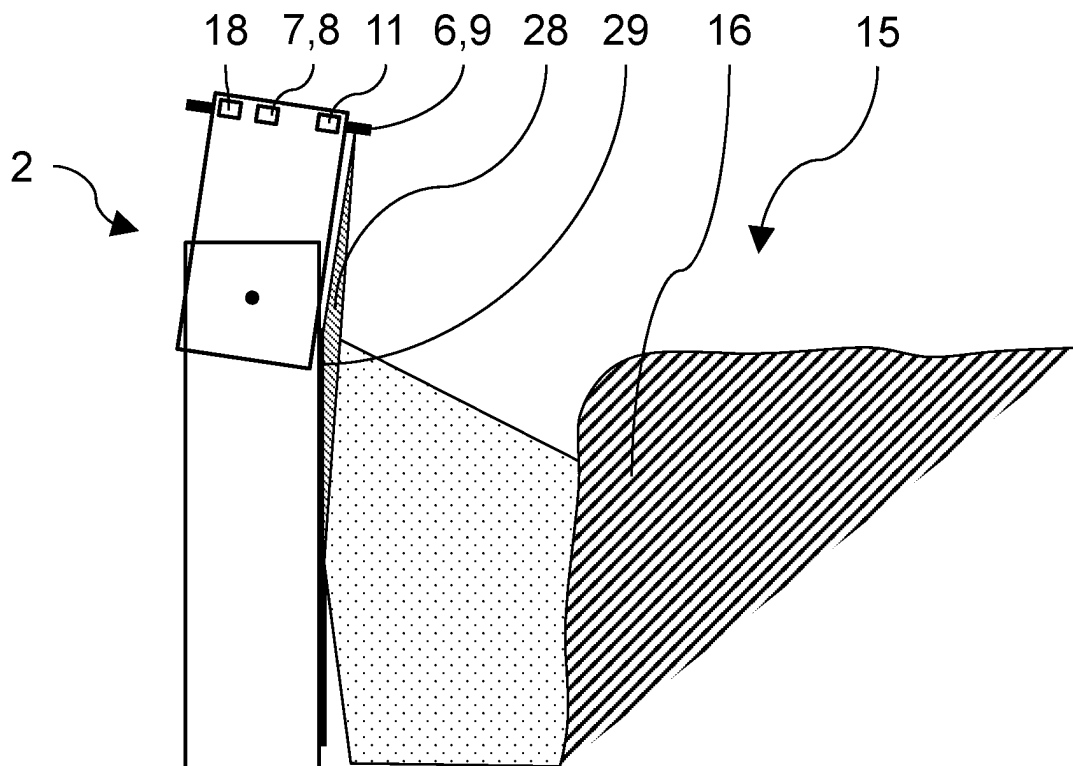


FIG. 7