



(19)  
**Bundesrepublik Deutschland**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**

(10) **DE 10 2008 048 821 A1 2010.03.25**

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 048 821.6**

(22) Anmeldetag: **22.09.2008**

(43) Offenlegungstag: **25.03.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **H03K 17/94 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Bressel und Partner, 12489 Berlin**

(72) Erfinder:

**Wäller, Christoph, 38102 Braunschweig, DE;**  
**Bachfischer, Katharina, 40476 Düsseldorf, DE;**  
**Bendewald, Lennart, 38442 Wolfsburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

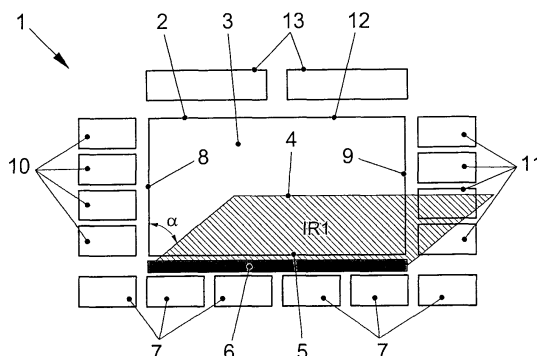
<b>DE</b>	<b>10 2005 048021</b>	<b>B3</b>
<b>DE</b>	<b>10 2004 055376</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2004 044396</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>43 36 669</b>	<b>C1</b>
<b>EP</b>	<b>08 91 655</b>	<b>B1</b>
<b>EP</b>	<b>04 81 138</b>	<b>A1</b>
<b>US</b>	<b>66 11 252</b>	<b>B1</b>
<b>WO</b>	<b>98/0 39 842</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>10 2006 037156</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>04/0 78 536</b>	<b>A2</b>

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

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Bedienvorrichtung und Verfahren zum Betreiben einer Bedienvorrichtung mit verbesserter Annäherungserfassung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Bedienvorrichtung sowie ein Verfahren zum Betreiben einer Bedienvorrichtung in einem Kraftfahrzeug, welche mindestens ein Bedienelement zum Erfassen von Nutzereingaben und eine Annäherungserkennungseinrichtung umfasst, die ausgebildet ist, eine Annäherung eines Betätigungselements, insbesondere eines Körperteils, eines Nutzers an das Bedienelement vor einer Berührung des mindestens einen Bedienelements zu erfassen, wobei die Annäherungserkennungseinrichtung eine Reflexionslichtschranke umfasst, die mindestens ein Leuchtmittel (22a-22d) zum Emittieren von elektromagnetischer Detektionsstrahlung (35) vor das mindestens eine Bedienelement in einen räumlich begrenzten Detektionsbereich (4), der nicht ein gesamtes Volumen vor dem mindestens einen Bedienelement umfasst, und ein Empfangselement (28) zum Detektieren eines an dem Betätigungselement des Nutzers bei einer Annäherung an das mindestens eine Bedienelement gestreuten und/oder reflektierten Anteils der Detektionsstrahlung (35) aufweist, wobei die Annäherungserkennungseinrichtung ausgebildet ist, eine Annäherung anhand einer Intensität der empfangenen Detektionsstrahlung zu erkennen.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Bedienvorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Bedienverfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruchs 14.

**[0002]** In modernen Kraftfahrzeugen werden vermehrt Bedienvorrichtungen eingesetzt, die mindestens ein Bedienelement umfassen, welches in Abhängigkeit von einer Annäherung eines Betätigungselements, beispielsweise eines Körperteils eines Nutzers, vor einer Betätigung des Bedienelements automatisch verändert werden. Eine solche Veränderung kann beispielsweise eine Anpassung einer Hinterleuchtung sein. Zunehmend werden auch Anzeigevorrichtungen, die mit einem positionsbestimmenden Messsensor ausgestattet sind, der eine Position einer Berührung einer Anzeigefläche durch das Betätigungselement des Nutzers bestimmen kann, eingesetzt. Solche Anzeigevorrichtungen werden als Touchscreens bezeichnet. Auf der Anzeigevorrichtung werden beispielsweise Bedienelemente, welche auch als virtuelle Bedienelemente bezeichnet werden, eingeblendet, denen Funktionen und/oder Aktionen zugeordnet sind, die bei einer Berührung einer solchen als Touchscreen ausgebildeten Anzeigevorrichtung im Darstellungsbereich des entsprechenden virtuellen Bedienelements ausgeführt werden. Da die Anzeigefläche des Touchscreens auch zum Ausgeben von Informationen verwendet wird, ist es wünschenswert, möglichst viel der Anzeigefläche für eine Informationsvermittlung zur Verfügung zu haben, wenn keine Betätigungshandlung seitens des Nutzers vorgenommen wird. Eine Einblendung der virtuellen Bedienelemente oder zumindest eine Darstellung in einer Größe, die eine weitgehend fehlerfreie Berührung in deren Darstellungsbereich auch während einer Fahrt auf einem unebenen Fahrbahnbelag ermöglicht, erfolgt somit vorzugsweise nur, wenn eine Betätigungsabsicht seitens des Nutzers erkannt ist.

**[0003]** Aus dem Stand der Technik sind Bedienvorrichtungen bekannt, bei denen eine Betätigungsabsicht über ein Erkennen einer Annäherung des Betätigungselements des Nutzers an das entsprechende Bedienelement erkannt wird. Eine solche interaktive Bedienvorrichtung und ein Verfahren zum Betreiben einer solchen interaktiven Bedienvorrichtung sind beispielsweise in der DE 10 2006 037 156 beschrieben. Dort ist beschrieben, eine Position des Betätigungselements relativ zu einer Anzeigefläche eines Touchscreens dreidimensional im Raum zu bestimmen. Hierfür werden mehrere benachbart zu dem Touchscreen angeordnete Entfernungsmesssensoren verwendet und über eine Triangulation die Position des Betätigungselements bestimmt. Die Entfernungsmesssensoren können nach unterschiedlichen Prinzipien betrieben werden.

**[0004]** Bei einem beschriebenen Messprinzip werden über den Körper des Nutzers übertragene Hochfrequenzsignale verwendet. Nahe dem Körper des Nutzers ist ein Hochfrequenzsender angeordnet. In einem Kraftfahrzeug befindet sich ein solcher Hochfrequenzsender vorzugsweise integriert in einem Fahrzeugsitz. Die in den Körper des Nutzers eingekoppelten Hochfrequenzsignale werden von den Entfernungsmesssensoren kapazitiv empfangen. Anhand einer Signalstärke kann die Entfernung eines Körperteils von dem Entfernungsmesssensor ermittelt werden. Anhand mehrerer solcher Entfernungsmesssensoren, die in einer Sensoranordnung angeordnet sind, kann eine Positionsbestimmung des Körperteils im Raum mittels Triangulation vorgenommen werden. Das Grundprinzip ist detaillierter beispielsweise in der Druckschrift WO 2004/07 85 36 beschrieben.

**[0005]** In der DE 10 2006 037 156 ist alternativ ein Messprinzip beschrieben, welches mit optischen Sensoreinheiten ausgestaltet ist. Eine optische Sensoreinheit zur Bestimmung einer Entfernung kann beispielsweise gemäß folgendem Prinzip ausgestaltet sein. Eine Sende-LED strahlt ein rechteckförmig amplitudenmoduliertes Lichtsignal im optischen oder infraroten Wellenlängenbereich ab. Das an dem Objekt reflektierte Lichtsignal wird von einer Fotodiode erfasst. Von einer Kompensations-LED wird ein um 180° phasenversetztes ebenfalls rechteckförmig amplitudenmoduliertes Referenzlichtsignal zu der Photodiode über einen unveränderlichen Lichtweg gesandt. Die Kompensations-LED wird über einen Regelkreis mittels eines Regelsignals so ausgegeregelt, dass sich das empfangene reflektierte Lichtsignal der Sende-LED und das empfangene Referenzlichtsignal der Kompensations-LED an der Photodiode aufheben und ein Gleichtaktsignal detektiert wird. Eine Änderung des Regelsignals ist ein Maß für einen Abstand des Betätigungselements bzw. Objekts. Eine nach diesem Prinzip ausgestaltete Sensoreinheit ist weitgehend unabhängig von Temperatur- und Helligkeitsschwankungen.

**[0006]** Den bekannten Vorrichtungen ist gemeinsam, dass diese eine Vielzahl von Entfernungsmesssensoren benötigen, um eine Annäherung an den Touchscreen zuverlässig erkennen zu können. Dies gilt insbesondere dann, wenn eine Annäherung an den Touchscreen von einer Annäherung an benachbart angeordnete Bedienelemente unterschieden werden soll. Darüber hinaus ist in der Regel eine Kalibration der Entfernungsmesssensoren notwendig, da beispielsweise eine kapazitive Kopplung von Umwelteinflüssen, beispielsweise einer Luftfeuchtigkeit und/oder einer individuellen Leitfähigkeit der Haut des Nutzers oder im Falle eines nach einem optischen Prinzip wirkenden Messsensors von einer Reflektivität des Betätigungselements abhängig ist.

**[0007]** Der Erfindung liegt somit die technische Aufgabe zugrunde, eine Bedienvorrichtung mit einer Annäherungserkennung zu schaffen, die zuverlässig und robust eine Annäherung eines Betätigungselements an mindestens ein Bedienelement erkennt und die bekannten Nachteile aus dem Stand der Technik nicht aufweist.

**[0008]** Die technische Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Bedienvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren zum Betreiben einer solchen Bedienvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0009]** Insbesondere wird eine Bedienvorrichtung in einem Kraftfahrzeug vorgeschlagen, welche mindestens ein Bedienelement zum Erfassen von Nutzereingaben und eine Annäherungserkennungseinrichtung umfasst, die ausgebildet ist, eine Annäherung eines Betätigungselements, insbesondere eines Körperteils, eines Nutzers an das mindestens eine Bedienelement vor einer Berührung des mindestens einen Bedienelements zu erfassen, wobei die Annäherungserkennungseinrichtung eine Reflexionslichtschranke umfasst, die mindestens ein Leuchtmittel zum emittieren von elektromagnetischer Detektionsstrahlung vor das Bedienelement in einen räumlich begrenzten Detektionsbereich, der nicht das gesamte Volumen vor dem mindestens einen Bedienelement umfasst, und ein Empfangselement zum Detektieren eines an dem Betätigungselement des Nutzers bei einer Annäherung an das mindestens eine Bedienelement gestreuten oder reflektierten Anteils der Detektionsstrahlung aufweist, wobei die Annäherungserkennungseinrichtung ausgebildet ist, eine Annäherung anhand einer Intensität der empfangenen Detektionsstrahlung zu erkennen. Während bei den im Stand der Technik bekannten Einrichtungen, die zur Informationsvermittlung über den Abstand des Betätigungselements von dem mindestens einen Bedienelement verwendete elektromagnetische Strahlung in einen großen Raumwinkelbereich abgestrahlt wird, der im Wesentlichen den gesamten Raum vor dem mindestens einen Bedienelement umfasst, um eine Annäherung zuverlässig erfassen zu können, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, die Detektionsstrahlung nur in einen lokal begrenzten Detektionsbereich auszusenden. Dieser ist relativ zu dem mindestens einen Bedienelement so angeordnet und ausgestaltet, dass das Betätigungselement in diesen Detektionsbereich eindringt und/oder diesen durchdringt, bevor eine und/oder während eine betätigende Berührung des mindestens einen Bedienelements durch das Betätigungselement stattfindet. Für eine Erkennung einer Annäherung ist es daher ausreichend, einen Anteil der reflektierten und/oder gestreuten Detektionsstrahlung zu empfangen, der oberhalb eines Schwellenwertes liegt. Der Schwellenwert

wird abhängig von dem Spektralbereich der Detektionsstrahlung gewählt. Abhängig davon, ob in diesem Spektralbereich Hintergrundstrahlung im Kraftfahrzeug existiert oder nicht, ist der Schwellenwert festzulegen. Wird beispielsweise Detektionsstrahlung im optischen oder infraroten Wellenlängenbereich verwendet, so ist durch die Fahrzeugscheiben eintretendes sichtbares und/oder infrarotes Licht entsprechend zu berücksichtigen. Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben einer Bedienvorrichtung in einem Kraftfahrzeug, wobei die Bedienvorrichtung mindestens ein Bedienelement zum Erfassen von Nutzereingaben und eine Annäherungserkennungseinrichtung umfasst, die eine Annäherung eines Betätigungselements, insbesondere eines Körperteils, eines Nutzers an das mindestens eine Bedienelement vor einer Berührung des mindestens einen Bedienelements erfasst, ist so ausgestaltet, dass mittels mindestens eines Leuchtmittels elektromagnetische Detektionsstrahlung in einen räumlich begrenzten Detektionsbereich vor das mindestens eine Bedienelement emittiert wird, wobei der Detektionsbereich nicht ein gesamtes Volumen vor dem mindestens einen Bedienelement umfasst, und mittels eines Empfangselements bei einer Annäherung des Betätigungselements des Nutzers an das mindestens eine Bedienelement ein an dem Betätigungselement gestreuter und/oder von diesem Betätigungselement reflektierter Anteil der Detektionsstrahlung empfangen wird und anhand einer Intensität des empfangenen Anteils der Detektionsstrahlung die Annäherung erkannt wird.

**[0010]** Besonders vorteilhaft ist vorgesehen, dass das mindestens eine Bedienelement ein Touchscreen ist und bei einer erkannten Annäherung eine Anpassung der Darstellung auf dem Touchscreen vorgenommen wird. Hierfür ist der Touchscreen vorzugsweise mit einer Steuereinrichtung verknüpft oder umfasst eine solche, die die grafische Darstellung auf der Anzeigefläche des Touchscreens steuert.

**[0011]** Zusätzlich zu einem Touchscreen umfasst eine Bedieneinrichtung häufig zusätzliche Bedienelemente, die beispielsweise als Tastschalter, Drehdrückschalter, Schieberegler usw. ausgebildet sein können. Um eine Annäherung des Betätigungselements an ein solches zusätzliches Bedienelement von einer Annäherung an das mindestens eine Bedienelement, welches vorzugsweise als Touchscreen ausgebildet ist, unterscheiden zu können, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass zum Erfassen der Nutzereingaben mindestens ein zusätzliches Bedienelement vorgesehen ist, das benachbart zu einem Rand der Anzeigefläche des Touchscreens angeordnet ist, wobei die Detektionsstrahlung des mindestens einen Leuchtmittels zwischen dem Rand des Touchscreens und dem mindestens einen zusätzlichen Bedienelement in den Detektionsbereich emittiert wird, der in einer

Detektionsebene liegt, wobei die Detektionsebene und eine Ebene der Anzeigefläche des Touchscreens einen Winkel kleiner  $90^\circ$  einschließen, so dass eine Betätigung des mindestens einen zusätzlichen Bedienelements möglich ist, ohne mit dem Betätigungselement in den Detektionsbereich einzudringen. Je nach Einbaulage des mindestens einen Bedienelements und des mindestens einen zusätzlichen Bedienelements im Bereich des Kraftfahrzeugcockpits ist es somit möglich, dass der Nutzer entlang mindestens eines Randes des als Touchscreen ausgebildeten mindestens einen Bedienelements ein angeordnetes zusätzliches Bedienelement berührend betätigen kann, ohne in den Detektionsbereich einzudringen, in den die Detektionsstrahlung vor das mindestens eine Bedienelement emittiert wird. In der Regel wird das mindestens eine Bedienelement, welches als Touchscreen ausgebildet ist, in einer Mittelkonsole so angeordnet sein, dass das Betätigungselement bei einer berührenden Betätigung des mindestens einen Bedienelements, d. h. des Touchscreens, jeweils einen unteren Rand der Anzeigefläche des Touchscreens überlagert bzw. überdeckt. Ist die Reflexionslichtschränke folglich so ausgebildet, dass die Detektionsstrahlung von unterhalb des Touchscreens schräg zu einer Oberflächennormale der Anzeigefläche des Touchscreens in einen räumlich begrenzten Detektionsbereich emittiert wird, welcher ebenenförmig ausgebildet ist, so durchdringt das Betätigungselement diesen Detektionsbereich bei einer berührenden Betätigung. Wird hingegen ein zusätzliches Bedienelement, welches benachbart zu dem unteren Rand des Touchscreens angeordnet ist, betätigt, so ist eine berührende Betätigung möglich, ohne dass beispielsweise die Fingerknöchel in den Detektionsbereich eindringen, während das zusätzliche Bedienelement berührend betätigt wird.

**[0012]** Da es häufig schwierig ist, den Detektionsbereich vor dem mindestens einen Bedienelement vollständig und gleichmäßig mit Detektionsstrahlung auszufüllen, die von einem einzigen Leuchtmittel emittiert wird, ist bei einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, dass die Annäherungserkennungseinrichtung ein oder mehrere zusätzliche Leuchtmittel umfasst, die ausgebildet sind, Detektionsstrahlung in den Detektionsbereich zu emittieren, wobei das mindestens eine Leuchtmittel und das oder die zusätzlichen Leuchtmittel jeweils ihre Detektionsstrahlung in unterschiedliche Raumbereiche des Detektionsbereichs emittieren. Diese unterschiedlichen Raumbereiche können sich bei einigen Ausführungsformen zumindest teilweise überlappen. Bei anderen Ausführungsformen sind die unterschiedlichen Raumbereiche so ausgestaltet, dass diese weitestgehend oder vollständig disjunkt sind.

**[0013]** Während zu dem einen Rand des Touchscreens benachbart angeordnete Bedienelemente bei geeigneter Emission der Detektionsstrahlung zwi-

schen dem einen Rand und dem einen weiteren Bedienelement möglich ist, ist eine berührende Betätigung von benachbart zu anderen Rändern des als Touchscreen ausgebildeten oder angeordneten weiteren Bedienelementen häufig nicht möglich, ohne dass das Betätigungselement in den Detektionsbereich vor dem mindestens einen Bedienelement eindringt. Um jedoch eine grafische Anpassung der Darstellung in solchen Situationen zu verhindern, in denen lediglich ein benachbart zu dem mindestens einen Bedienelement angeordnetes weiteres Bedienelement betätigt werden soll, ist es vorteilhaft, eine Annäherung an dieses mindestens eine weitere Bedienelement gesondert von einer Annäherung an das mindestens eine Bedienelement unterscheiden zu können.

**[0014]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht hierfür vor, dass die Annäherungserkennungseinrichtung mindestens ein weiteres Leuchtmittel zum Emittieren von elektromagnetischer Detektionsstrahlung in einen von dem Detektionsbereich verschiedenen weiteren Detektionsbereich, mindestens eine Modulationsvorrichtung zum Modulieren der emittierten Detektionsstrahlung mindestens eines der Leuchtmittel, so dass sich zumindest die in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich emittierte weitere Detektionsstrahlung von der in den Detektionsbereich emittierten Detektionsstrahlung hinsichtlich ihrer Modulation unterscheidet, und eine Analyseeinheit umfasst, die ausgebildet ist, die empfangene reflektierte und/oder gestreute Detektionsstrahlung hinsichtlich ihrer Modulation zu analysieren, um zumindest einen gestreuten/reflektierten Anteil der in den weiteren Detektionsbereich emittierten Detektionsstrahlung getrennt von dem gestreuten/reflektierten Anteil der in den Detektionsbereich emittierten Detektionsstrahlung zu ermitteln, und ein Eindringen des Betätigungselements in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich anhand der Intensität des Anteils an empfangener reflektierter/gestreuter in diesen mindestens einen weiteren Detektionsbereich emittierter Detektionsstrahlung zu erkennen.

**[0015]** Vorteilhafterweise ist die Steuereinrichtung dann so ausgebildet, die Veränderung der Darstellung zu unterlassen, wenn zusätzlich zu der Annäherung an das mindestens eine Bedienelement ein Eindringen des Betätigungselements in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich erkannt ist. Es wird somit mittels mindestens eines weiteren Leuchtmittels Detektionsstrahlung in einen weiteren Detektionsbereich emittiert, der sich nicht vor dem mindestens einen Bedienelement befindet, wobei die in den weiteren Detektionsbereich emittierte Detektionsstrahlung abweichend von der in den Detektionsbereich emittierten Detektionsstrahlung moduliert wird, die empfangene gestreute/reflektierte Detektionsstrahlung hinsichtlich der Modulation analysiert wird,

um den Anteil der in den Detektionsbereich emittierten und reflektierten/gestreuten Detektionsstrahlung und den Anteil der in den weiteren Detektionsbereich emittierten und reflektierten/gestreuten Detektionsstrahlung getrennt zu ermitteln und ein Eindringen des Betätigungselements in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich anhand der Intensität des Anteils empfangener/reflektierter Detektionsstrahlung zu erkennen.

**[0016]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist die Modulationsvorrichtung ausgebildet, die von dem mindestens einen Leuchtmittel und dem oder den zusätzlichen Leuchtmitteln in den Detektionsbereich emittierte Detektionsstrahlung leuchtmittelindividuell zu modulieren und die Analyseeinheit ausgebildet ist, die empfangene gestreute/reflektierte Detektionsstrahlung hinsichtlich der Modulation leuchtmittelindividuell zu analysieren, um die in den unterschiedlichen Raumbereichen des Detektionsbereichs reflektierten/gestreuten Anteile getrennt zu ermitteln und hieraus eine Position des Betätigungselements vor dem mindestens einen Bedienelement abzuleiten. Diese Information kann verwendet werden, um eine Anpassung der Darstellung verbessert an eine Bedienabsicht des Nutzers anzupassen.

**[0017]** Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Annäherungserkennungseinheit ausgebildet ist, anhand der zeitlich nacheinander erfassten Positionen des Betätigungselements eine Bewegung des Betätigungselements abzuleiten. Auch diese Information kann verwendet werden, um eine Anpassung der grafischen Anzeige auf dem als Touchscreen ausgebildeten mindestens einen Bedienelement zu verbessern. Ebenso ist es möglich, eine solche Bewegungsinformation zu verwenden, um anhand einer Bewegungsrichtung eine Fahrer-Beifahrer-Erkennung auszuführen und/oder zu unterstützen. Geht man davon aus, dass ein Betätigungselement jeweils zunächst in jenen Raumbereich des Detektionsbereichs eindringt, der dem jeweiligen Nutzer am dichtesten benachbart ist, so kann anhand dieser Positions- und/oder Bewegungsinformation eine Nutzererkennung ausgeführt und/oder unterstützt werden.

**[0018]** Als Leuchtmittel eignen sich besonders Leuchtdioden. Besonders bevorzugt werden Leuchtdioden, die Detektionsstrahlung im Infraroten Wellenlängenbereich abstrahlen, da dieses für einen Nutzer nicht sichtbar ist. Um zu erreichen, dass das von den Leuchtmitteln ausgesandte Licht, d. h. die elektromagnetische Detektionsstrahlung nur in einen räumlich begrenzten Detektionsbereich, welcher vorzugsweise fächerförmig ausgebildet ist, emittiert wird, ist mit jedem Leuchtmittel vorzugsweise eine Optik gekoppelt. Besonders bevorzugt umfasst eine solche Optik eine Zylinderlinse, die das emittierte Licht in eine Ebene fokussiert. Um eine fächerförmige Aufweitung

in der Ebene gezielt zu erreichen, umfasst die Optik bei einer bevorzugten Ausführungsform zusätzlich ein Umlenkprisma.

**[0019]** Um die gestreute reflektierte Strahlung möglichst effizient auf das Empfangselement, welches vorzugsweise als photoempfindliches Halbleiterelement, besonders bevorzugt als photoempfindliche Diode oder photoempfindlicher Transistor ausgebildet ist, zu lenken, ist vor dem Empfangselement ebenfalls eine Optik, die als Empfangsoptik bezeichnet wird, angeordnet. Diese umfasst bevorzugt eine Zylinderlinse. Die Empfangsoptik ist hiermit so ausgestaltbar, dass sie gestreute/reflektierte Detektionsstrahlung sowohl aus dem Detektionsbereich vor dem mindestens einen Bedienelement als auch aus dem mindestens einen weiteren Detektionsbereich, welcher vor dem mindestens einen weiteren Bedienelement angeordnet ist, gemeinsam empfangen und detektieren kann.

**[0020]** Die unterschiedlichen Leuchtmittel sind besonders bevorzugt auf einer gemeinsamen Trägerplatine angeordnet. Ferner können die verschiedenen Leuchtmittel über eine gemeinsame, vorzugsweise in einer integrierten Schaltung oder einem Chip, ausgebildete Ansteuerelektronik angesteuert werden. Diese Ansteuerelektronik kann so ausgebildet sein, dass die Modulation der Detektionsstrahlung leuchtmittelindividuell ausgeführt wird.

**[0021]** Während es sich als vorteilhaft erwiesen hat, einen ebenenförmig ausgebildeten Detektionsbereich vor dem als Touchscreen ausgebildeten mindestens einen Bedienelement zu verwenden, der einen Winkel von etwa 70° mit einer Ebene der Anzeigefläche einschließt, ist ein weiterer Detektionsbereich, der sich entlang eines seitlichen Randes vor dort angeordneten Bedienelementen erstreckt, ebenfalls ebenenförmig ausgebildet, schließt jedoch einen wesentlich kleineren Winkelbereich relativ zu der Ebene der Anzeigefläche ein.

**[0022]** Um auch in Situationen, in denen der Nutzer im Zuge einer Betätigungshandlung eines anderen Bedienelements und/oder einer sonstigen Handlung über das mindestens eine Bedienelement "hinweggreift", eine Anpassung der grafischen Darstellung auf der Anzeigefläche des als Touchscreen ausgebildeten mindestens einen Bedienelements zu unterstützen, ist bei einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, die Veränderung der Darstellung nach einem Erkennen einer Annäherung des Betätigungselements an das mindestens eine Bedienelement erst nach einem Verstreichen einer vorgegebenen Zeitspanne vorzunehmen, wobei die vorgegebene Zeitspanne einer Zeit entspricht, die bei einer durchschnittlichen Bewegung des Betätigungselements zu dem mindestens einen weiteren Bedienelement zwischen dem

Erkennen der Annäherung des Betätigungselements anhand der empfangenen reflektierten und/oder gestreuten in den Detektionsbereich detektierten Detektionsstrahlung an das mindestens eine Bedienelement und dem Erkennen der Annäherung an das mindestens eine weitere Bedienelement anhand der gestreuten und/oder reflektierten in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich emittierten Detektionsstrahlung erkannt ist.

**[0023]** Bei anderen Ausführungsformen kann vorgesehen sein, dass benachbart zu den Rändern oder entlang der Ränder angeordneten Bedienelementen weitere Detektionsbereiche vorgesehen sind, in die über Leuchtmittel Detektionsstrahlung emittiert wird, so dass ein Übergreifen dieser Ränder ebenfalls detektiert werden kann. Über eine geeignete Modulation der Detektionsstrahlung ist es jeweils möglich, sämtliche gestreute und/oder reflektierte Detektionsstrahlung mittels des einen Empfangselements nachzuweisen.

**[0024]** Um eine hohe Empfindlichkeit des Empfangselements zu erreichen, ist vor oder um das Empfangselement eine Abschirmung vorgesehen, die eine direkte Einstrahlung von Licht der Leuchtmittel verhindert bzw. unterbindet.

**[0025]** Eine Kompensation hinsichtlich einer im Kraftfahrzeug existierenden Hintergrundstrahlung im Frequenzbereich der Detektionsstrahlung erfolgt bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung dadurch, dass zeitlich alternierend zu der Emission der Detektionsstrahlung Referenzstrahlung eines Referenzleuchtmittels, welches vorzugsweise identisch wie die übrigen Leuchtmittel ausgebildet ist, über einen festen unveränderlichen Lichtweg auf das Detektionselement geleitet wird. Anhand eines Vergleichs der für die Referenzstrahlung gemessenen Intensität zu unterschiedlichen Detektionszeitpunkten, kann auf eine Änderung der Hintergrundstrahlung geschlossen werden.

**[0026]** Um zusätzlich eine Änderung der Abstrahlungscharakteristik der Leuchtmittel, beispielsweise aufgrund von Temperaturschwankungen, bei einem Dauerbetrieb zu berücksichtigen, werden vorzugsweise zusätzlich Referenzmessungen ausgeführt, wenn keine Annäherung des Betätigungselements erkannt ist.

**[0027]** Die Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens weisen dieselben Vorteile wie die entsprechenden Merkmale der erfindungsgemäßen Vorrichtung auf.

**[0028]** Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Hierbei zeigen:

**[0029]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung einer Bedieneinrichtung mit einer Reflexionslichtschranke;

**[0030]** [Fig. 2](#) eine schematische Explosionszeichnung einer Optikeinheit zum Realisieren einer Reflexionslichtschranke;

**[0031]** [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung zur Erläuterung eines Einbaus einer Reflexionslichtschranke benachbart zu einem als Touchscreen ausgebildeten Bedienelement;

**[0032]** [Fig. 4](#) eine schematische Darstellung einer Bedieneinrichtung mit mehreren Detektionsbereichen;

**[0033]** [Fig. 5](#) eine schematische Darstellung einer Bedieneinrichtung, bei der der Detektionsbereich vor dem als Touchscreen ausgebildeten Bedienelement in unterschiedliche Teilbereiche unterteilt ist;

**[0034]** [Fig. 6](#) eine schematische Darstellung ähnlich zu der nach [Fig. 4](#), bei der die Bedieneinrichtung zusätzlich mit einer Nutzererkennungseinrichtung gekoppelt ist;

**[0035]** [Fig. 7](#) eine schematische Darstellung einer Bedieneinrichtung, bei der ein vertikales Übergreifen detektierbar ist;

**[0036]** [Fig. 8](#) u. [Fig. 9](#) unterschiedliche schematische Darstellungen von Bedieneinrichtungen, bei denen sowohl ein horizontales als auch ein vertikales Übergreifen detektierbar ist.

**[0037]** In [Fig. 1](#) ist schematisch eine Bedieneinrichtung **1** mit einer Reflexionslichtschranke dargestellt. Die Bedieneinrichtung umfasst ein als Touchscreen **2** ausgebildetes Bedienelement. Auf einer Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** können grafische Informationen mittels einer Steuereinrichtung zur Anzeige gebracht werden. Um eine grafische Darstellung auf der Anzeigefläche **3** bei einer Annäherung eines Betätigungselements (nicht dargestellt) an den Touchscreen **2** ausführen zu können, ist die Steuereinrichtung mit einer Annäherungserkennungseinrichtung gekoppelt. Die Annäherungserkennungseinrichtung kann zumindest teilweise in die Steuereinrichtung integriert sein. Die Annäherungserkennungseinrichtung emittiert elektromagnetische Detektionsstrahlung, vorzugsweise im infraroten Wellenlängenbereich, in einen räumlich begrenzten in einer Raumebene angeordneten Detektionsbereich **4**. Die Abstrahlung der Detektionsstrahlung zum Erzeugen des Detektionsbereichs **4** wird so gewählt, dass in Abhängigkeit von einer Anordnung des Touchscreens **2** relativ zu einem Nutzer in dem Kraftfahrzeug ein Betätigungselement, beispielsweise eine Hand, des Nutzers bei einer berührenden Betätigung des Touchscreens **2** in den Detektionsbereich **4** eindringt oder

diesen vor einer berührenden Betätigung durchdringt.

**[0038]** Bei der dargestellten Ausführungsform der Bedienvorrichtung **1** schließt eine Ebene, in der der Detektionsbereich **4** angeordnet ist, mit einer Ebene der Anzeigefläche **3** einen Winkel  $\alpha$  ein, der kleiner als  $90^\circ$  ist. Vorzugsweise beträgt der Winkel  $\alpha$  etwa  $75^\circ$ . Die Detektionsstrahlung wird benachbart zu einem unteren Rand **5** der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** in den Raum vor dem Touchscreen emittiert. Unterhalb des unteren Randes **5** und unterhalb eines Emissionsfensters **6**, welches für die Detektionsstrahlung transparent ist, sind als Tastschalter ausgebildete zusätzliche Bedienelemente **7** vorgesehen. Dadurch, dass der Detektionsbereich **4** der Reflexionslichtschranke nicht entlang einer Oberflächennormale jener Ebene emittiert wird, in der auch die zusätzlichen Bedienelemente **7** angeordnet sind, können diese durch ein Betätigungselement berührend bedient werden, ohne dass dieses Betätigungselement in den Detektionsbereich **4** der Reflexionslichtschranke eintritt und diese auslöst. Benachbart zu seitlichen Rändern **8**, **9** sind weitere Bedienelemente **10**, **11** angeordnet. Ferner sind oberhalb eines oberen Randes **12** der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** wieder weitere Bedienelemente **13** angeordnet.

**[0039]** In [Fig. 2](#) ist schematisch eine Explosionszeichnung einer Optikeinheit **20** einer Reflexionslichtschranke dargestellt. Auf einer Trägerplatine **21** sind Leuchtmittel **22a–22d** zum emittieren von Detektionsstrahlung im Wesentlichen gleich beabstandet voneinander angeordnet. Die Leuchtmittel **22a–22d** sind vorzugsweise als im infraroten Wellenlängenbereich strahlende Leuchtdioden ausgebildet. Vor den Leuchtmitteln **22a–22d** sind Zylinderlinsen **23** angeordnet. Diese bewirken eine Fokussierung der Detektionsstrahlung in eine Ebene. Um eine Aufweitung der Detektionsstrahlung über einen Winkelbereich innerhalb der Detektionsebene zu erreichen, sind Umlenkprismen **24a–24d** vorgesehen, von denen jeweils zwei in Optikelementen **25** zusammengefasst sind. Abgeschlossen wird die Optikeinheit **20** durch eine Abschlussblende bzw. ein Emissionsfenster **26**. Dieses ist transparent im Wellenlängen- bzw. Frequenzbereich der Detektionsstrahlung. In einer Mitte **27** der Trägerplatine **21** ist ein vorzugsweise als Fotodiode ausgebildetes Empfangselement **28** angeordnet. Um eine direkte Einstrahlung oder ein Auffangen von Streustrahlung der Leuchtmittel **22a–22d** zu verhindern, ist über dem Empfangselement **28** eine Abschirmung **29** angeordnet, die eine Eintrittsöffnung **30** umfasst. Unterhalb der Abschirmung **29** befindet sich gemeinsam mit dem Empfangselement **28** ein Referenzleuchtmittel **31**, welches vorzugsweise identisch zu den Leuchtmitteln **22a–22d** ausgebildet ist. Dieses ist vorgesehen, um zeitlich alternierend zu den Leuchtmitteln **22a–22d** Referenzstrahlung im

selben Wellenlängen- bzw. Frequenzbereich wie die Leuchtmittel **22a–22d** zu emittieren und hierüber eine Kompensation hinsichtlich einer Hintergrundstrahlung im Fahrzeug zu ermöglichen.

**[0040]** Vor der Eintrittsöffnung **30** der Abschirmung **29** ist eine weitere Zylinderlinse **32** vorgesehen, die an einem Betätigungselement gestreute und/oder reflektierte Detektionsstrahlung der Leuchtmittel **22a–22d**, die durch das Emissionsfenster **26** hindurchgetreten ist, auf das Empfangselement **28** zu fokussieren.

**[0041]** Die in [Fig. 2](#) dargestellte Optikeinheit **20** ist um eine Ansteuerelektronik ergänzt, die auf der Trägerplatine **21** oder getrennt ausgebildet sein kann. Vorzugsweise ist diese in einer integrierten Schaltung ausgeführt und in der Lage, die Leuchtmittel **22a–22d** sowie das Referenzleuchtmittel **31** anzusteuern. Hierbei ist es vorzugsweise möglich, die von den einzelnen Leuchtmitteln **22a–22d** und dem Referenzleuchtmittel **31** emittierte Detektionsstrahlung bzw. Referenzstrahlung leuchtmittelindividuell, vorzugsweise frequenzmoduliert, zu erzeugen. Die Annäherungserkennungseinheit umfasst ferner eine Auswertelektronik, die die empfangene gestreute/reflektierte Detektionsstrahlung und/oder Referenzstrahlung hinsichtlich der Intensität auswertet. Die Auswerte- und Ansteuerelektronik der Annäherungserkennungseinheit kann bei einigen Ausführungsformen in eine Steuereinrichtung integriert sein, die eine grafische Darstellung auf der Anzeigefläche **3** eines als Touchscreen ausgebildeten Bedienelement steuert.

**[0042]** In [Fig. 3](#) ist schematisch ein Einbau einer Optikeinheit **20** ähnlich zu der nach [Fig. 2](#) benachbart zu einem Touchscreen **2** schematisch dargestellt. Die Optikeinheit **20** ist unterhalb eines Displayrahmens **36**, der eine aktive Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** umgibt, angeordnet. Sowohl der Displayrahmen **36** als auch die Optikeinheit **20** sind durch eine Abdeckblende **33** abgedeckt, die zumindest einen Austritts- oder Fensterbereich **34** für die Detektionsstrahlung **35** umfasst. Die Abdeckung **33** mit dem Fensterbereich **34** kann das Emissionsfenster **26** der Optikeinheit **20** nach [Fig. 2](#) ersetzen. Die Optikeinheit **20** ist vorzugsweise so ausgebildet, dass sie Justageelemente (nicht dargestellt) umfasst, die eine Ausrichtung der Optikeinheit relativ zu einer Ebene der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** ermöglichen. Ferner ist die Optik der Optikeinheit **20** vorzugsweise so ausgebildet, dass die Detektionsstrahlung nicht lotrecht zu einer Ebene der Trägerplatine, sondern angewinkelt hierzu in einer Ebene emittiert wird, die einen Winkel  $\alpha$  kleiner  $90^\circ$  mit der Anzeigefläche **3** einschließt.

**[0043]** In [Fig. 4](#) ist eine weitere Ausführungsform einer Bedienvorrichtung **1** ähnlich zu der nach [Fig. 1](#)

dargestellt, bei der jedoch zusätzlich zu dem Detektionsbereich **4** vor der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** weitere Detektionsbereiche **41** und **42** ausgebildet sind, die entsprechend vor den weiteren Bedienelementen **10** und **11** ausgebildet sind. Die weiteren Detektionsbereiche **41**, **42** sind in einer Raumebene ausgebildet, die relativ zu der Ebene der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** einen Winkel  $\beta$  einschließt, welcher kleiner als der Winkel  $\alpha$  ist, den die Ebene, in der der Detektionsbereich **4** liegt, und die Ebene der Anzeigefläche **3** einschließen. Die weiteren Leuchtmittel, die Detektionsstrahlung in die weiteren Detektionsbereiche **41**, **42** emittieren, sind vorteilhafterweise auf derselben Trägerplatte wie jene Leuchtmittel angeordnet, die Detektionsstrahlung in den Detektionsbereich **4** emittieren.

**[0044]** Um die an einem Betätigungselement reflektierte Detektionsstrahlung, die von dem Empfangselement der Annäherungserkennungseinrichtung aufgefangen wird, den einzelnen Detektionsbereichen **4**, **41**, **42** zuordnen zu können, ist die Detektionsstrahlung, welche in die unterschiedlichen Detektionsbereiche **4**, **41**, **42** emittiert wird, zumindest detektionsbereichindividuell moduliert. Über eine Analyse der Modulation der empfangenen Detektionsstrahlung ist somit eine Zuordnung zu den einzelnen Detektionsbereichen **4**, **41**, **42** möglich. Hierdurch wird es möglich, Betätigungssituationen zu unterscheiden, in denen sich ein Betätigungselement des Nutzers an den Touchscreen **2** annähert, jedoch eine über den Touchscreen **2** erfassbare Betätigungshandlung nicht vorgenommen werden soll, sondern vielmehr eines der weiteren Bedienelemente **10**, **11** betätigt werden soll. In einem solchen Fall ist es wünschenswert, dass eine Anpassung der Darstellung auf der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** unterbleibt. Betätigt beispielsweise ein links von der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** sitzender Nutzer eines der rechts von dem seitlichen Rand **9** der Anzeigefläche **3** angeordneten Bedienelemente **11**, so dringt das Betätigungselement sowohl in den Detektionsbereich **4** als auch den weiteren Detektionsbereich **42** ein. Über eine geeignete logische Verknüpfung kann die Annäherungserkennungseinheit und/oder die Steuereinheit eine solche Situation erkennen und eine Anpassung der Darstellung unterdrücken bzw. unterlassen. Eine Unterdrückung soll beispielsweise in einer Situation stattfinden, in der eine Annäherung sowohl an den Touchscreen **2** als auch eine Annäherung an eines der weiteren Bedienelemente **11** erkannt worden ist und zusätzlich die Annäherung an den Touchscreen vor eine Annäherung an die weiteren Bedienelemente **11** erkannt worden ist. Ordnet man den einzelnen Detektionsbereichen **4**, **41**, **42** in dieser Reihenfolge die logischen Variablen IR1, IR2, IR3 zu und bezeichnet mit T(IRX) den Zeitpunkt, zu dem eine Annäherung in den Detektionsbereich IRX erkannt ist, zu, so lässt sich die logische Bedingung formulieren als:

(IR1 & IR3 = wahr) & (T(IR1) < T(IR3)).

**[0045]** Entsprechend würde eine Unterdrückung bei einer Betätigung durch einen rechts von dem Touchscreen **2** angeordneten Beifahrer unterbleiben, wenn folgende logische Bedingung erfüllt ist:  
(IR1 & IR2 = wahr) & (T(IR1) < T(IR2)).

**[0046]** In [Fig. 5](#) ist eine weitere Ausführungsform dargestellt, bei der der Detektionsbereich **4** in Unterbereiche **4a–4d** unterteilt ist, denen die logischen Variablen IR1a–IR1d zugeordnet sind. In jeden der Unterbereiche **4a–4d** wird jeweils von einem der Leuchtmittel Detektionsstrahlung emittiert, wobei die Detektionsstrahlung in den unterschiedlichen Unterbereichen **4a–4d** jeweils unterschiedlich moduliert ist. Hierdurch ist es möglich, eine Position des Betätigungselements innerhalb des Detektionsbereichs **4** anhand der empfangenen den einzelnen Unterbereichen **4a–4d** zuordenbaren Anteile zu ermitteln. Anhand einer zeitaufgelösten Auswertung kann zusätzlich eine Bewegung eines Betätigungselements ermittelt werden. Anhand der dem einzelnen Unterbereich **4a–4d** zugeordneten Intensitätsanteil der Detektionsstrahlung kann jeweils auf einen Abstand bzw. einen Anteil der Reflexionsfläche des Betätigungselements in dem entsprechenden Unterbereich **4a–4d** geschlossen werden. Anhand einer zeitaufgelösten Analyse kann dann auch eine Bewegungsrichtung ermittelt werden, wie dies durch einen Pfeil **51** in [Fig. 5](#) angedeutet ist.

**[0047]** In [Fig. 6](#) ist schematisch eine Ausführungsform dargestellt, die der nach [Fig. 4](#) ähnelt. Zusätzlich ist schematisch eine weitere Empfangseinheit **61** dargestellt, welche ausgebildet ist, in den Nutzer eingekoppelte Hochfrequenzsignale kapazitiv zu erfassen. Hierdurch ist es eindeutig möglich, eine Fahrer-Beifahrerererkennung auszuführen. Bei einer solchen Ausführungsform wird eine Anpassung der Darstellung auf der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** unterdrückt, wenn gilt:  
(IR1 & IR3 = wahr) & (F = wahr) oder (IR1 & IR2 = wahr) & (B = wahr),  
wobei F und B den Fahrer bzw. Beifahrer repräsentieren. Selbstverständlich können auch beliebige andere Systeme zur Fahrer/Beifahrerererkennung genutzt werden.

**[0048]** In [Fig. 7](#) ist eine Ausführungsform einer Bedieneinrichtung dargestellt, bei der eine Unterdrückung einer Anpassung der Darstellung auf der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2** bei einem vertikalen Übergreifen unterdrückt werden kann, beispielsweise wenn die Bedienelemente **13** betätigt werden. Hierfür ist vorgesehen, dass zwischen dem oberen Rand **12** und den Bedienelementen **13** Detektionsstrahlung in einen Detektionsbereich **71** emittiert wird, der vorzugsweise in einer Ebene liegt, welche lotrecht zu der Anzeigefläche **3** des Touchscreens **2**

ausgebildet ist. Wird eine Anwesenheit in dem Detektionsbereich 4 und dem zusätzlichen Detektionsbereich 71 erfasst, wobei ein Eindringen in den Detektionsbereich 4 vor einem Eindringen in den zusätzlichen Detektionsbereich 71 erfolgt, so wird eine Änderung der Darstellung unterdrückt. In Kurzschreibung lautet die logische Bedingung:  
 $(IR1 \& IR4 = \text{wahr}) \& (T(IR1) < T(IR4))$ ,  
 wobei dem zusätzlichen Detektionsbereich 71 die logische Variable IR4 zugeordnet ist.

[0049] In Fig. 8 ist eine Bedienvorrichtung 1 dargestellt, die einer Kombination der Ausführungsformen nach Fig. 4 und Fig. 7 entspricht. In Fig. 9 ist ferner eine Ausführungsform dargestellt, bei der die weiteren Detektionsbereiche 41, 42 nach Fig. 3 entsprechenden Detektionsbereiche 91, 92 nicht durch Detektionsstrahlung gebildet sind, welches benachbart zu dem unteren Rand 5 der Anzeigefläche seitlich von der Anzeigefläche 3 emittiert wird. Vielmehr wird Detektionsstrahlung benachbart zu den seitlichen Rändern 8, 9 jeweils lotrecht zu der Anzeigefläche 3 emittiert. Hierdurch werden die Detektionsbereiche 91, 92 gebildet, welchen die logischen Bezeichnungen IR2 und IR3 entsprechend zugeordnet sind. Bei den Ausführungsformen nach Fig. 8 und Fig. 9 erfolgt eine Unterdrückung, wenn eine der folgenden logischen Bedingungen erfüllt ist:

$(IR1 \& IR4 = \text{wahr}) \& (T(IR1) < T(IR4))$ ,  
 dies entspricht einer Bedienung eines der Bedienelemente 13 oberhalb des oberen Rands 12 der Anzeigefläche 3, oder  
 $(IR1 \& IR3 = \text{wahr}) \& (T(IR1) < T(IR3))$ ,  
 dies entspricht einer Bedienung der weiteren Bedienelemente 11 durch den Fahrer, welcher links von der Anzeigefläche 3 angeordnet ist, oder  
 $(IR1 \& IR2 = \text{wahr}) \& (T(IR1) < T(IR2))$ ,  
 dies entspricht einer Bedienung der links von der Anzeigefläche 3 angeordneten weiteren Bedienelemente 8 durch den rechts von der Anzeigefläche 3 angeordneten Beifahrer.

[0050] Es ergibt sich für den Fachmann, dass hier lediglich beispielhafte Ausführungsformen beschrieben worden sind. Die einzelnen Merkmale der beschriebenen Ausführungsformen können in beliebiger Kombination verwendet werden, um die Erfindung auszuführen.

#### Bezugszeichenliste

1	Bedienvorrichtung
2	Touchscreen
3	Anzeigefläche
4	Detektionsbereich
$\alpha$	Winkel zwischen der Ebene, in der der Detektionsbereich 4 liegt, und einer Ebene der Anzeigefläche 3
5	unterer Rand
6	Emmissionsfenster

7	zusätzliche Bedienelemente
8, 9	seitliche Ränder
10, 11	weitere Bedienelemente
12	oberer Rand
13	wieder weitere Bedienelemente
20	Optikeinheit
21	Trägerplatine
22a–22d	Leuchtelemente
23	Zylinderlinse
24a–24d	Umlenkprisma
25	Optikelemente
26	Emissionsfenster
27	Mitte
28	Empfangselement
29	Abschirmung
30	Eintrittsöffnung
31	Referenzleuchtmittel
32	weitere Zylinderleise
33	Abdeckblech
34	Austritts- oder Fensterbereich
35	Detektionsstrahlung
36	Displayrahmen
41, 42	weitere Detektionsbereiche
51	Pfeil
61	weitere Empfangseinheit
71	Detektionsbereich
91, 92	weitere Detektionsbereiche
$\beta$	eingeschlossener Winkel zwischen einer Ebene der weiteren Detektionsbereiche 41, 42 und einer Ebene der Anzeigefläche 3

**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 102006037156 [[0003](#), [0005](#)]
- WO 2004/078536 [[0004](#)]

## Patentansprüche

1. Bedieneinrichtung (1) in einem Kraftfahrzeug umfassend mindestens ein Bedienelement zum Erfassen von Nutzereingaben und eine Annäherungserkennungseinrichtung, die ausgebildet ist, eine Annäherung eines Betätigungselements, insbesondere eines Körperteils, eines Nutzers an das Bedienelement vor einer Berührung des mindestens einen Bedienelements zu erfassen, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Annäherungserkennungseinrichtung eine Reflexionslichtschranke umfasst, die mindestens ein Leuchtmittel (22a–22d) zum Emittieren von elektromagnetischer Detektionsstrahlung (35) vor das mindestens eine Bedienelement in einen räumlich begrenzten Detektionsbereich (4), der nicht ein gesamtes Volumen vor dem mindestens einen Bedienelement umfasst, und ein Empfangselement (28) zum Detektieren eines an dem Betätigungselement des Nutzers bei einer Annäherung an das mindestens eine Bedienelement gestreuten und/oder reflektierten Anteils der Detektionsstrahlung (35) aufweist, wobei die Annäherungserkennungseinrichtung ausgebildet ist, eine Annäherung anhand einer Intensität der empfangenen Detektionsstrahlung zu erkennen.

2. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Bedienelement ein Touchscreen (2) ist, der mit einer Steuereinrichtung verknüpft ist, die bei einer erkannten Annäherung des Betätigungselements eine grafische Darstellung auf einer Anzeigefläche (3) des Touchscreens (2) verändert.

3. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zum Erfassen der Nutzereingaben mindestens ein zusätzliches Bedienelement (7) vorgesehen ist, das benachbart zu einem Rand (5) der Anzeigefläche (3) des Touchscreens (2) angeordnet ist, wobei die Detektionsstrahlung des mindestens einen Leuchtmittels (22a–22d) zwischen dem Rand (5) des Touchscreens (2) und dem mindestens einen zusätzlichen Bedienelement (7) in den Detektionsbereich (4) emittiert wird, der in einer Detektionsebene liegt, wobei die Detektionsebene und eine Ebene der Anzeigefläche (3) einen Winkel ( $\alpha$ ) kleiner  $90^\circ$  einschließen, so dass eine Betätigung des mindestens einen zusätzlichen Bedienelements (7) möglich ist, ohne mit dem Betätigungselement in den Detektionsbereich (4) einzudringen.

4. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Annäherungserkennungseinrichtung ein oder mehrere zusätzliche Leuchtmittel (22a–22d) umfasst, die ausgebildet sind Detektionsstrahlung in den Detektionsbereich (4) emittieren, wobei das mindestens eine Leuchtmittel (22a–22d) und das oder die zusätzlichen Leuchtmittel (22a–22d) jeweils ihre Detektionsstrahlung in unterschiedliche Raumberei-

che (4a–4d) des Detektionsbereichs (4) emittieren.

5. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Annäherungserkennungseinrichtung mindestens eine weiteres Leuchtmittel zum Emittieren von elektromagnetischer Detektionsstrahlung in einen von dem Detektionsbereich (4) verschiedenen weiteren Detektionsbereich (41, 42), mindestens eine Modulationsvorrichtung zum Modulieren der emittierten Detektionsstrahlung mindestens eines der Leuchtmittel, so dass sich zumindest die in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich (41, 42) emittierte weitere Detektionsstrahlung von der in den Detektionsbereich (4) emittierten Detektionsstrahlung hinsichtlich ihrer Modulation unterscheidet, und eine Analyseeinheit umfasst, die ausgebildet ist, die empfangene reflektierte und/oder gestreute Detektionsstrahlung hinsichtlich ihrer Modulation zu analysieren, um zumindest einen gestreuten/reflektierten Anteil der in den weiteren Detektionsbereich (41, 42) emittierten Detektionsstrahlung getrennt von dem gestreuten und/oder reflektierten Anteil der in den Detektionsbereich (4) emittierten Detektionsstrahlung zu ermitteln und ein Eindringen des Betätigungselements in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich (41, 42) anhand der Intensität des Anteils an empfangener reflektierter und/oder gestreuter in diesen mindestens einen weiteren Detektionsbereich (41, 42) emittierten Detektionsstrahlung zu erkennen.

6. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, die Veränderung der Darstellung zu unterlassen, wenn zusätzlich zu der Annäherung an das mindestens eine Bedienelement ein Eindringen des Betätigungselements in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich (41, 42) erkannt ist.

7. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Modulationsvorrichtung ausgebildet ist, die von dem mindestens einen Leuchtmittel (22a–22d) und dem oder den zusätzlichen Leuchtmitteln (22a–22d) in den Detektionsbereich emittierte Detektionsstrahlung (35) leuchtmittelindividuell zu modulieren und die Analyseeinheit ausgebildet ist, die empfangene gestreute und/oder reflektierte Detektionsstrahlung hinsichtlich der Modulation leuchtmittelindividuell zu analysieren, um die in den unterschiedlichen Raumbereichen (4a–4d) des Detektionsbereichs (4) reflektierten/gestreuten Anteile getrennt zu ermitteln und hieraus eine Position des Betätigungselements vor dem mindestens einen Bedienelement abzuleiten.

8. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Annäherungserkennungseinrichtung ausgebil-

det ist, anhand der zeitlich nacheinander erfassten Positionen des Betätigungselements, eine Bewegung des Betätigungselements abzuleiten.

9. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine Leuchtmittel (22a–22d) und/oder das eine oder die zusätzlichen Leuchtmittel (22a–22d) und/oder das mindestens eine weitere Leuchtmittel jeweils mit einer Optik gekoppelt sind, die die Emission der Detektionsstrahlung in einen fächerförmigen Raumbereich lenkt.

10. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik eine Zylinderlinse (23) zum Fokussieren der Detektionsstrahlung in eine Raumebene umfasst.

11. Bedieneinrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Optik ein Umlenkprisma (24a–24d) umfasst, um eine Auffächerung der Detektionsstrahlung (35) in einem Winkelbereich in einer Raumebene zu bewirken.

12. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere vorzugsweise alle der Leuchtmittel (22a–22d) über eine gemeinsam ausgebildete Elektronikeinheit angesteuert sind.

13. Bedieneinrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinheit ausgebildet ist, die Veränderung der Darstellung nach einem Erkennen der Annäherung des Betätigungselements an das mindestens eine Bedienelement erst nach einem Verstreichen einer vorgegebenen Zeitspanne vorzunehmen, wobei die vorgegebene Zeitspanne einer Zeit entspricht, die bei einer durchschnittlichen Bewegung des Betätigungselements zum dem mindestens einen weiteren Bedienelement (11) zwischen dem Erkennen der Annäherung des Betätigungselements anhand der empfangenen reflektierten und/oder gestreuten in den Detektionsbereich (4) emittierten Detektionsstrahlung an das mindestens eine Betätigungselement und dem Erkennen der Annäherung an das mindestens eine weitere Bedienelement (11) anhand der gestreuten und/oder reflektierten in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich (42) emittierten Detektionsstrahlung erkannt ist.

14. Verfahren zum Betreiben einer Bedieneinrichtung (1) in einem Kraftfahrzeug, wobei die Bedieneinrichtung (1) mindestens ein Bedienelement zum Erfassen von Nutzereingaben und eine Annäherungserkennungseinrichtung umfasst, die eine Annäherung eines Betätigungselements, insbesondere eines Körperteils, eines Nutzers an das Bedienelement vor einer Berührung des Bedienelements erfasst, dadurch gekennzeichnet, dass mittels mindestens ei-

nes Leuchtmittels (22a–22d) elektromagnetische Detektionsstrahlung in einen räumlich begrenzten Detektionsbereich (4) vor das Bedienelement emittiert wird, wobei der Detektionsbereich (4) nicht ein gesamtes Volumen vor dem mindestens einen Bedienelement umfasst, und mittels eines Empfangselements (28) bei einer Annäherung des Betätigungselement des Nutzers an das mindestens eine Bedienelement ein an dem Betätigungselement gestreuter und/oder von diesem Betätigungselement reflektierter Anteil der Detektionsstrahlung empfangen wird und anhand einer Intensität des empfangenen Anteils der Detektionsstrahlung die Annäherung erkannt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Bedienelement ein Touchscreen (2) ist und bei einer erkannten Annäherung eine Anpassung der Darstellung auf dem Touchscreen (2) vorgenommen wird.

16. Verfahren nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsstrahlung (35) des mindestens einen Leuchtmittels (22a–22d) mittels einer Optik in einen fächerförmigen Raumbereich emittiert wird.

17. Verfahren nach einem Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsstrahlung (35) des mindestens einen Leuchtmittels (22a–22d) benachbart zu einem Rand (5) einer Anzeigefläche (3) des Touchscreens (2) in einen in einer Detektionsebene liegenden Detektionsbereich (4) emittiert wird, wobei die Detektionsebene und eine Ebene der Anzeigefläche (3) einen Winkel ( $\alpha$ ) kleiner  $90^\circ$  einschließen.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass mittels mindestens eines weiteren Leuchtmittels Detektionsstrahlung in einen weiteren Detektionsbereich (41, 42) emittiert wird, der sich nicht vor dem mindestens einen Bedienelement befindet, wobei die in den weiteren Detektionsbereich (41, 42) emittierte Detektionsstrahlung abweichend von der in den Detektionsbereich (4) emittierten Detektionsstrahlung moduliert wird, und die empfangene gestreute Detektionsstrahlung hinsichtlich der Modulation analysiert wird, um den Anteil der in den Detektionsbereich (4) emittierten und reflektierten/gestreuten Detektionsstrahlung (35) und den Anteil der in den weiteren Detektionsbereich (41, 42) emittierten und reflektierten/gestreuten Detektionsstrahlung getrennt zu ermitteln, und ein Eindringen des Betätigungselements in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich (41, 42) anhand der Intensität des Anteils an empfangener reflektierter/gestreuter weiterer Detektionsstrahlung erkannt wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis

18, dadurch gekennzeichnet, dass die Anpassung der Darstellung unterbleibt, wenn zusätzlich zu der Annäherung an das mindestens eine Bedienelement ein Eindringen des Betätigungselements in den mindestens einen weiteren Detektionsbereich (**41**, **42**) erkannt ist.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die weitere Detektionsstrahlung so emittiert wird, dass sich der weitere Detektionsbereich (**41**, **42**) vor mindestens einem weiteren Bedienelement (**10**, **11**) befindet, welches benachbart zu dem mindestens einen Bedienelement angeordnet ist.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass in den Detektionsbereich (**4**) zusätzlich zu der Detektionsstrahlung zusätzliche Detektionsstrahlung zusätzlicher Leuchtmittel (**22a–22d**) emittiert wird, wobei das mindestens eine Leuchtmittel (**22a–22d**) und die zusätzlichen Leuchtmittel (**22a–22d**) die Detektionsstrahlung in jeweils voneinander verschiedene Teilbereiche (**4a–4d**) des Detektionsbereichs (**4**) emittieren und die Detektionsstrahlung und die zusätzliche Detektionsstrahlung leuchtmittelindividuell moduliert werden und die empfangene gestreute und/oder reflektierte Detektionsstrahlung hinsichtlich der Modulationen ausgewertet wird, um die gestreuten und oder reflektierten Anteile leuchtmittelindividuell zu ermitteln, und hieraus eine Position des Betätigungselement abgeleitet wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Anteile der empfangenen Detektionsstrahlung leuchtmittelindividuell zeitaufgelöst ausgewertet werden, und hieraus eine Bewegung des Betätigungselements abgeleitet wird.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass mittels eines Referenzleuchtmittels zeitlich versetzt zu der Emission der Detektionsstrahlung (**35**) Referenzstrahlung auf das Empfangselement (**28**) geleitet wird und aus zu unterschiedlichen Zeitpunkten ermittelter empfangener Referenzstrahlungsintensität ein Hintergrundstrahlungseinfluss ermittelt wird und bei der Ermittlung der Intensität des Anteils der reflektierten und/oder gestreuten Detektionsstrahlung berücksichtigt wird.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

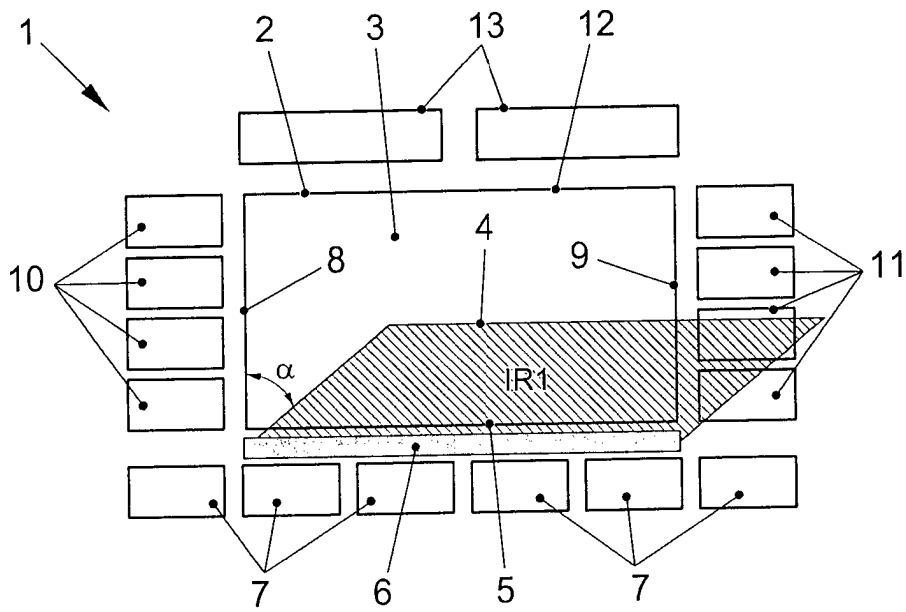


FIG. 1

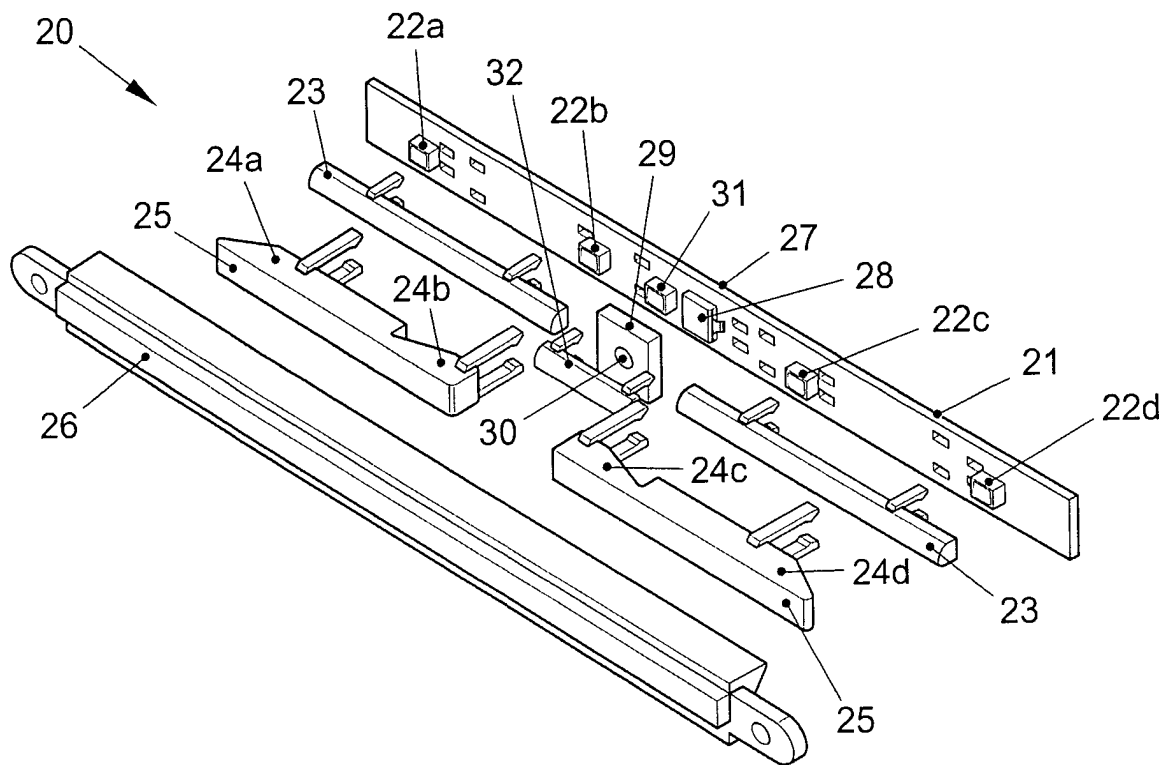


FIG. 2

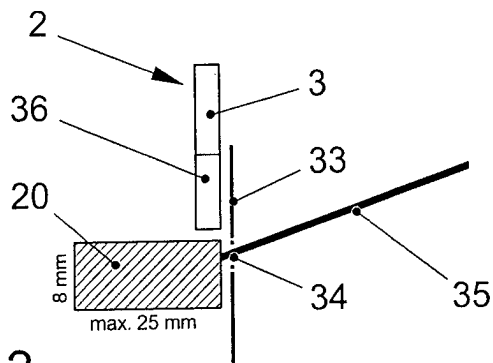


FIG. 3

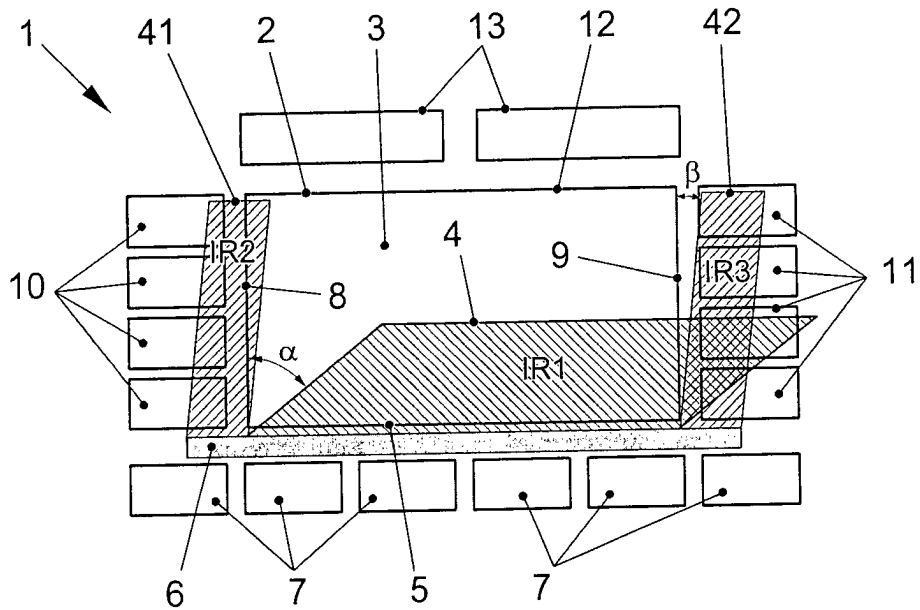


FIG. 4

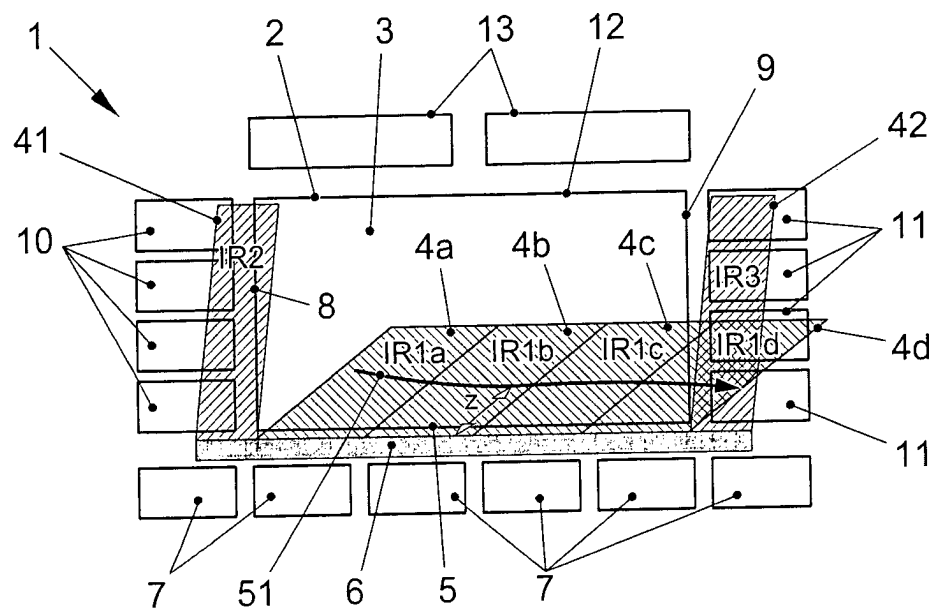


FIG. 5

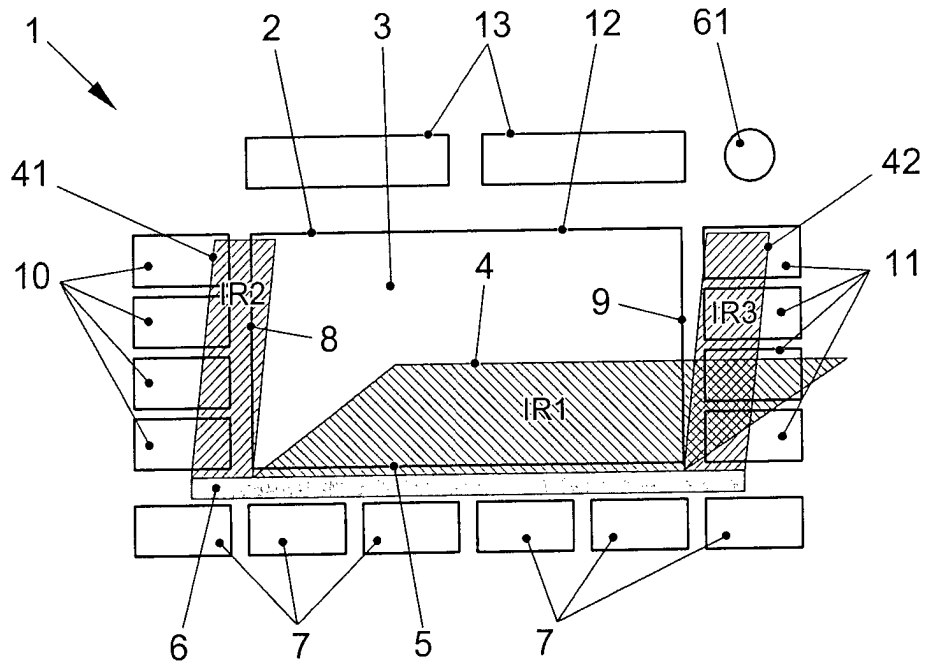


FIG. 6

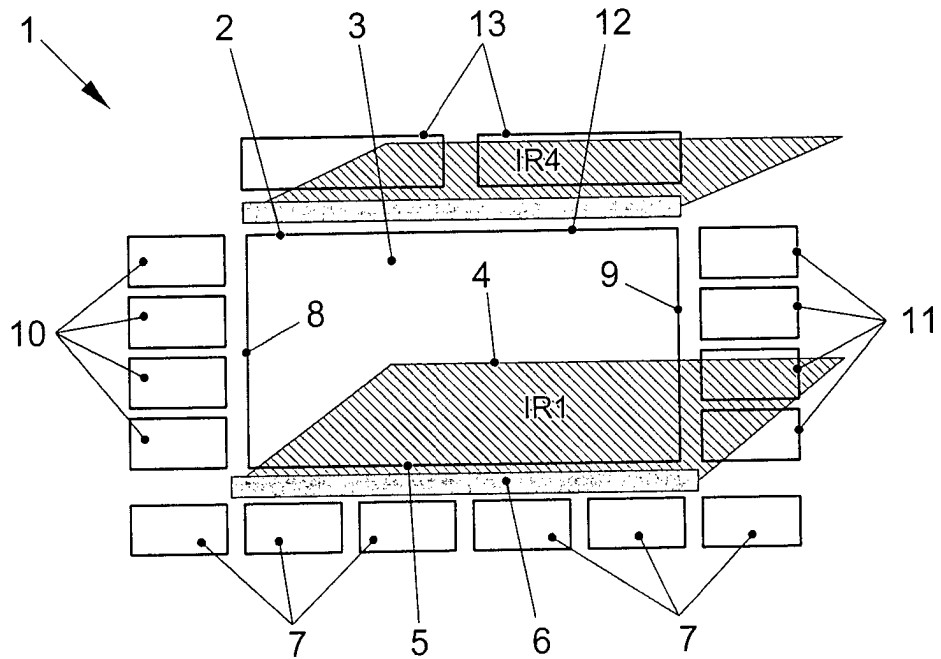


FIG. 7

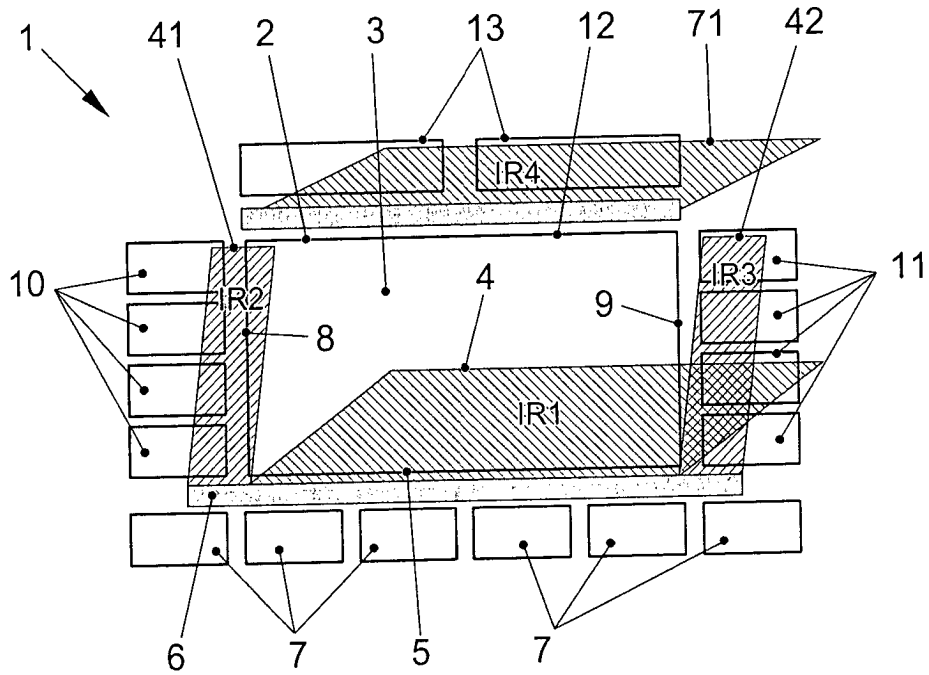


FIG. 8

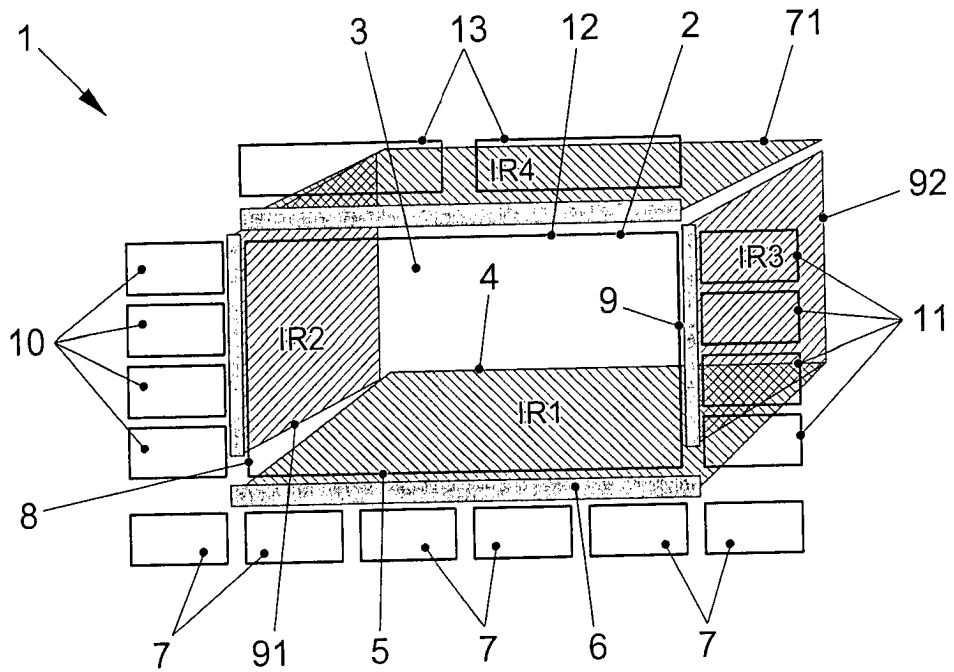


FIG. 9