



(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 062 254.0**  
(22) Anmeldetag: **01.12.2010**  
(43) Offenlegungstag: **06.06.2012**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **02.05.2024**

(51) Int Cl.: **B60W 40/02** (2006.01)  
**B60R 16/02** (2006.01)  
**G08G 1/16** (2006.01)  
**G01S 13/931** (2020.01)  
**G01S 15/931** (2020.01)  
**B60K 35/22** (2024.01)  
**B60K 35/23** (2024.01)  
**B60K 35/28** (2024.01)  
**B60Q 9/00** (2006.01)  
**G06T 11/40** (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

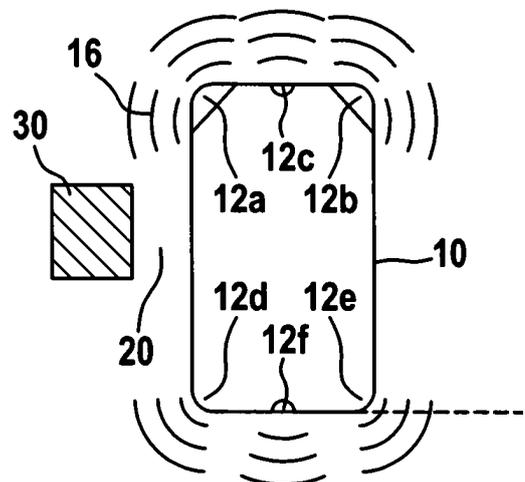
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2007 017 038	A1
DE	10 2009 005 505	A1

(72) Erfinder:  
**Schneider, Marcus, 71642 Ludwigsburg, DE;**  
**Niemz, Volker, 71277 Rutesheim, DE**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Darstellung einer mittels Sensoren erfassten Umgebung und Vorrichtung zur Darstellung einer von fahrzeuggestützten Sensoren erfassten Umgebung**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Darstellung einer mittels Sensoren (12a-f) erfassten Umgebung, umfassend: Abtasten einer Umgebung eines Fahrzeugs (10) mittels der Sensoren (12a-f), die an dem Fahrzeug (10) montiert sind, wobei zwischen mindestens zwei der Sensoren (12a, d; 12b, e) ein blinder Abschnitt (20; 40c) besteht, der von keinem der Sensoren erfasst wird, dadurch gekennzeichnet, dass der blinde Abschnitt (20; 40c) mit einer anderen graphischen Eigenschaft dargestellt wird als ein abgetasteter Abschnitt (40a, b, d, e), für den die Sensoren (12a-f) ein Hindernis (30) oder kein Hindernis erfassen, dadurch gekennzeichnet, dass der blinde Abschnitt (20; 40c), der von keinem der Sensoren erfasst wird, dadurch vorgesehen wird, dass ein Sensor, der auf den blinden Abschnitt (20; 40c) ausgerichtet ist, einen Fehler aufweist, wobei der Fehler ein behebbarer Fehler ist, aufgrund eines detektierten und entfernbaren Belags auf dem auf den blinden Abschnitt ausgerichteten Sensor, oder ein Fehler aufgrund eines dauerhaften Defekts.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Auf dem Gebiet der Erfindung, d.h. dem Gebiet der Einparkassistenzsysteme, ist bekannt, Fahrzeuge mit nach außen gerichteten Sensoren auszustatten, um den Abstand zu umgebenden Objekten zu erfassen und darzustellen. Da insbesondere Kraftfahrzeuge sich nur gelenkt vorwärts und rückwärts bewegen, sind Einparksensoren am Heck und an der Front des Fahrzeugs montiert, d.h. an Stoßfängern. An der Fahrzeugseite sind üblicherweise keine Sensoren angebracht, da sich das Fahrzeug während des Rangierens nicht zu der Fahrzeugseite hin bewegt.

**[0002]** Es sind Darstellungen bekannt, die auf akustischen Hinweisen oder auf Leuchtbalken beruhen, die sich mit abnehmendem Abstand füllen. Diese Darstellungen geben nur eine skalare Größe an, d.h. die Nähe des nächstliegenden Objekts. Ferner sind Darstellungen mittels einer optischen Anzeige bekannt, die in einer Vogelperspektive schematisch das Fahrzeug und einen Rand wiedergeben, der das dargestellte Fahrzeug umfänglich umgibt, wobei in dem Rand die Sensordaten abhängig von dem Ort und der Orientierung des jeweiligen Sensors dargestellt werden. Insbesondere sind Anzeigesysteme bekannt, die für jeden Sensor ein Feld darstellen, das sich an den Umriss des dargestellten Fahrzeugs anschließt und das gemäß der Sichtfelder der jeweiligen Sensoren an einem jeweiligen Umfangsabschnitt des Fahrzeugs angeordnet ist. Dies ermöglicht eine einfache optische Erfassung der örtlichen Gegebenheiten durch den Fahrer, wobei das Fahrzeug im Zentrum des Koordinatensystems dargestellt ist. Das Prinzip dieser Darstellungsweise kann auch bei der Umsetzung der Erfindung verwendet werden.

**[0003]** Bekannte Herangehensweisen wie die oben beschriebene verwenden dargestellte Sensorfelder, die zwei grundsätzliche Zustände optisch wiedergeben: einen ersten Zustand, der kein erfasstes Objekt im Sensorabschnitt kennzeichnet, d.h. ein freies Feld und einen zweiten Zustand, der ein erfasstes Objekt im Sensorabschnitt kennzeichnet, d.h. ein Hindernis im Feld. Im zweiten Zustand wird ferner noch die Distanz zum erfassten Objekt angegeben, beispielsweise durch einen Balken mit einer variablen Breite. Ferner sind die Felder bzw. die dargestellten Sektionen fest vorgegeben und entsprechen dem Sichtfeld des eingebauten Sensors.

**[0004]** Es wurde von den Erfindern erkannt, dass von den oben genannten beiden Zuständen, die zur Darstellung verwendet werden, nicht alle Zustände der Sensorerfassung wiedergegeben werden. Die resultierende unvollständige Wiedergabe der Umge-

bungssituation kann zu Unfällen führen. Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Darstellung von Sensordaten vorzusehen, das die Sensorinformation präziser darstellt.

**[0005]** Die Schrift DE 10 2007 017 038 A1 offenbart ein System zur Überwachung der Umgebung eines Fahrzeugs. Eine Einrichtung des Systems zur Erzeugung eines Anzegebilds erzeugt ein synthetisiertes Bild für die Anzeige und Verwendung eines letzten Bilds, das von einer Bildaufnahmeeinrichtung aufgenommen wurde, und eines früheren Bilds, das aufgenommen wurde, bevor das letzte Bild aufgenommen ist. Die Einrichtung zur Erzeugung des Anzegebilds verringert den Grad der Sichtbarkeit eines Bildbereichs, der sich auf das frühere Bild bezieht, in Übereinstimmung mit einer verstrichenen Zeit nach der Aufnahme des früheren Bilds.

**[0006]** Die Schrift DE 10 2009 005 505 A1 offenbart ein Verfahren zur Erzeugung eines Abbildes der Umgebung eines Kraftfahrzeugs bezüglich einer virtuellen Kameraposition aus den Bildern von mindestens einer am Kraftfahrzeug angeordneten Kamera, wobei eine Umrechnung der Kamerabilder auf die virtuelle Kameraposition erfolgt.

## Offenbarung der Erfindung

**[0007]** Diese Aufgabe wird gelöst durch das Verfahren und durch die Vorrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüchen.

**[0008]** Die Erfindung ermöglicht eine vollständige Darstellung der Sensordaten und präzisere Aussagen über die Umgebung. Dadurch werden Fehldarstellungen vermieden, insbesondere wenn die Umgebung unvollständig von den Sensoren abgetastet wird. Es sind Sensoren an einigen kritischen Stellen des Fahrzeugs ausreichend, um dem Fahrer ein vollständiges Sensorbild zu präsentieren, wobei alle kritischen Bereiche auch als solche dargestellt sind. Ferner können problematische Situationen genauer als im Stand der Technik dargestellt werden, wodurch fälschlicherweise als kritisch beurteilte Situationen präziser beurteilt werden können.

**[0009]** Das der Erfindung zugrunde liegende Konzept ist es, die Sensordaten näher zu unterscheiden, indem zusätzlich ein Zustand der Sensoren dargestellt wird, der bislang in der Darstellung nicht berücksichtigt wurde. Neben bereits im Stand der Technik dargestellten Zuständen, in denen die Sensoren ein Objekt oder kein Objekt bei der weiteren Abtastung detektieren, wird erfindungsgemäß der weitere Zustand dargestellt. In dem weiteren Zustand kann keiner der Sensoren eine Aussage über eine Umgebung treffen, da der betreffende Umgebungsabschnitt nicht abgetastet wird oder die Abtastergebnisse eine unzureichende Qualität auf-

weisen, d.h. nicht ausreichend signifikant bzw. verlässlich sind. Abschnitte, die nicht abgetastet sind bzw. die nicht ausreichend präzise abgetastet sind, d.h. Abschnitte, zu denen nur unzureichend signifikante oder unzureichend verlässliche Abtastdaten vorliegen, werden als blind bezeichnet. Nicht abgetastete Abschnitte sind vor dem Hintergrund der Erfindung gleichbedeutend mit Abschnitten, die mit unzureichender Präzision, Signifikanz oder Verlässlichkeit abgetastet sind. Nicht abgetastete Abschnitte sind äquivalent zu Abschnitten, die mit unzureichender Qualität abgetastet sind, und werden als blinde Abschnitte oder als nicht abgetastete Abschnitte bezeichnet. Nicht abgetastet bedeutet gemäß einem Aspekt der Erfindung, dass die Qualität der Abtastung unzureichend ist. Daher werden die Begriffe „nicht abgetastet“ und „bislang nicht abgetastet“ für Abschnitte verwendet, für die keine Abtastdaten vorliegen oder für die Abtastdaten unzureichender Qualität vorliegen.

**[0010]** Ein blinder Abschnitt zwischen zwei Sensoren, etwa ein seitlicher Abschnitt eines Fahrzeugs, das nur Heck- und Frontsensoren aufweist, wird erfindungsgemäß in anderer Weise dargestellt, als ein Abschnitt, in dem einer der Sensoren durch Abtastung mindestens ein Objekt erfasst. Ebenso wird ein blinder Abschnitt in anderer Weise dargestellt, als ein Abschnitt, in dem kein Objekt von einem der Sensoren erfasst wird. Die drei unterschiedlichen Zustände der Sensorerfassung, d.h. „Objekt in Abschnitt erfasst“ / „kein Objekt in Abschnitt erfasst“ / „Abschnitt nicht abgetastet“, werden daher jeweils unterschiedlich dargestellt. Die Erfindung unterscheidet abgetastete und nicht abgetastete Abschnitte der Umgebung bei der Darstellung dieser Abschnitte. Diese zusätzliche Information wird vom Fahrer erfasst und intuitiv umgesetzt. Erfindungsgemäß wird ein Abschnitt, in dem kein Objekt erfasst wurde, da die Abtastung durch den zugehörigen Sensor zu einem negativen Ergebnis kam, anders dargestellt als ein Abschnitt, in dem aus dem Grund kein Objekt erfasst wurde, dass der Abschnitt bislang nicht abgetastet wurde. Es wird daher bei der Darstellung unterschieden zwischen einem nachweisbar freien Abschnitt (da abgetastet) und einem Abschnitt, über den keine Aussage getroffen werden kann (da nicht abgetastet).

**[0011]** Die Erfindung betrifft folglich ein Verfahren zur Darstellung einer mittels Sensoren erfassten Umgebung. Das Verfahren sieht vor, die Umgebung eines Fahrzeugs mittels Sensoren abzutasten, die an einem Fahrzeug montiert sind. Zwischen mindestens zwei der Sensoren besteht mindestens ein blinder Abschnitt, der von keinem der Sensoren erfasst wird. Abhängig von der Ausrichtung und der Anzahl der Sensoren können daher auch mehrere blinde Abschnitte bestehen. Merkmale, die einen blinden Abschnitt betreffen, gelten gleichermaßen für die

mehreren blinden Abschnitte. Ein blinder Abschnitt kann insbesondere ein Seitenabschnitt des Fahrzeugs sein. Erfindungsgemäß wird der blinde Abschnitt, d.h. der Abschnitt, der nicht abgetastet wird, mit einer anderen graphischen Eigenschaft dargestellt, als ein abgetasteter Abschnitt, für den die Sensoren ein Hindernis oder kein Hindernis erfassen. Als Hindernis werden Objekte bezeichnet, die einen Schaden am Fahrzeug erzeugen, wenn das Fahrzeug diese kontaktiert.

**[0012]** Eine Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass der blinde Abschnitt, der mit anderer graphischer Eigenschaft dargestellt wird, einem Umgebungsbereich entspricht, der von den Sensoren bislang nicht abgetastet wurde. Der mindestens eine abgetastete Abschnitt entspricht einem Umgebungsbereich, für den aktuell ein Hindernis oder kein Hindernis erfasst wird. Der abgetastete Abschnitt kann ferner einem Umgebungsbereich entsprechen, für den seit einem Zeitpunkt ein Hindernis oder kein Hindernis erfasst wurde, und der somit seit dem Zeitpunkt abgetastet wurde. Dieser Zeitpunkt, der für einen Abschnitt bestimmt, ob dieser den Zustand „blind“ oder den Zustand „abgetastet“ aufweist, entspricht einem Aktivierungszeitpunkt, insbesondere einem Sensoraktivierungszeitpunkt oder einem Fahrzeugaktivierungszeitpunkt. Der Zeitpunkt kann auch dadurch definiert sein, dass er um eine vorbestimmte Zeitdauer in der Vergangenheit liegt. Der Zeitpunkt, der einen Zustand des Abschnitts bestimmt, kann auch aus einer logischen Kombination des Aktivierungszeitpunkts, insbesondere des Sensoraktivierungszeitpunkts und/oder des Fahrzeugaktivierungszeitpunkts, und einem in der Vergangenheit liegendem Zeitpunkt oder einer Untergruppe hiervon bestehen. Damit wird gewährleistet, dass ein Abschnitt nur dann als ein abgetasteter Abschnitt dargestellt wird, der erfasste Objekte oder keine erfassten Objekte aufweist, wenn die Abtastung aktuell ist. Es wird ferner gewährleistet, dass zwischen der letzten, unmittelbar vorhergehenden Umgebungserfassung und einer aktuellen Abtastung das Abtasten nicht pausiert wurde, beispielsweise durch einen Neustart, während dessen erneut aktiviert wurde. Dadurch sind die vorliegenden Abtastdaten aktuell. Ferner werden auch dann die Abtastergebnisse als unzuverlässig betrachtet, wenn sie bereits ein gewisses Alter aufweisen, bspw. 1 Minute, 1 Stunde oder 1 Tag. Die Einstufung von Abtastergebnissen als unzuverlässig führt dazu, dass der betreffende Abschnitt als blinder, nicht abgetasteter Abschnitt eingestuft wird und auch derart dargestellt wird. Mit dieser Ausführungsform wird verlässlich nur dann ein Abschnitt als frei, d.h. ohne Hindernis, dargestellt, wenn dies auch der Fall ist. Bei Unsicherheiten, bspw. wegen Abtastpausen, wird der Zustand „nicht abgetastet“ für diesen Abschnitt vorgesehen, um keine unsicheren Ergebnisse als sicher darzustellen. Dadurch wird die Verlässlichkeit der Anzeige

signifikant erhöht. Die Gefahr eines Unfalls dadurch, dass sich der Fahrer auf nicht zutreffende Darstellungen verlassen hat, wird deutlich verringert.

**[0013]** Die voranstehend beschriebene Ausführungsform sieht vor, Abschnitte, deren Abtastung um mehr als eine vorbestimmte Zeitdauer zurückliegt, als blind zu betrachten. Abschnitte, deren Abtastung um mehr als eine vorbestimmte Zeitdauer zurückliegt, sind nur mit unzureichender Qualität abgetastet, insbesondere da aufgrund der geringen Aktualität die zugehörigen Abtastdaten nur unzureichend signifikant bzw. verlässlich sind. Eine korrekte Objektbestimmung ist für diese Abschnitte aufgrund der langen verstrichenen Zeitdauer nicht möglich. Allgemein werden Abschnitte als blind bezeichnet, wenn zumindest ein Kriterium dafür vorliegt, dass die Abtastung dieser Abschnitte eine unzureichende Qualität aufweist.

**[0014]** Eines dieser Kriterien ist die verstrichene Zeitdauer. Sind daher die Abtastungen betreffend einen bestimmten Abschnitt älter als eine vorgegebene Maximalzeitdauer, so wird dieser Abschnitt als blind angesehen und entsprechend dargestellt.

**[0015]** Ein weiteres dieser Kriterien ist die Anzahl der Gangwechsel, die seit dem letzten Abtasten dieses Abschnitts durchgeführt wurden. Da Gangwechsel des Antriebs des Fahrzeugs zu Fehler bei der Erfassung der Relativbewegung führen, verlieren die abgetasteten Daten an Präzision. Aus diesem Grund wird ab einer bestimmten Anzahl von Gangwechseln seit dem letzten Abtasten eines darzustellenden Abschnitts dieser Abschnitt als blind angesehen und entsprechend dargestellt.

**[0016]** Ein weiteres dieser Kriterien ist die Wegstrecke. Da sich mit der Wegstrecke auch der Fehler akkumuliert, der sich bei der Wegstreckenerfassung ergibt, wird ab einer bestimmten Wegstrecke seit dem letzten Abtasten eines darzustellenden Abschnitts dieser Abschnitt als blind angesehen und entsprechend dargestellt. Dies ist insbesondere abhängig von der Bewegungsrichtung des Fahrzeugs und der Ausrichtung des abzutastenden Abschnitts relativ zum Fahrzeug. Ein in einer ersten Richtung ausgerichteter Abschnitt wird als blind angesehen und dargestellt, wenn seit dem letzten Abtasten dieses Abschnitts eine Wegstrecke in einer zweiten, dazu entgegengesetzte Richtung zurückgelegt wurde, und wenn die Länge der Wegstrecke über einer vorbestimmten Grenze liegt. Ist gemäß einer ersten spezifischen Ausführungsform der abzutastende Abschnitt in Rückwärtsrichtung des Fahrzeugs ausgerichtet, so wird dieser Abschnitt als blind angesehen und dargestellt, wenn seit dem letzten Abtasten dieses Abschnitts eine Wegstrecke in Vorwärtsrichtung zurückgelegt wurde, die über einer bestimmten Grenze liegt. Ist in einer zweiten

spezifischen Ausführungsform gleichermaßen der abzutastende Abschnitt in Vorwärtsrichtung des Fahrzeugs ausgerichtet, so wird dieser Abschnitt als blind angesehen und dargestellt, wenn seit dem letzten Abtasten dieses Abschnitts eine Wegstrecke in Rückwärtsrichtung zurückgelegt wurde, die über einer bestimmten Grenze liegt. Die erste spezifische Ausführungsform betrifft eine Variante, in der das Fahrzeug nur in Rückwärtsrichtung ausgerichtete Sensoren aufweist und keine Sensoren, die in Vorwärtsrichtung ausgerichtet oder an der Frontseite des Fahrzeugs angeordnet sind. Die zweite spezifische Ausführungsform betrifft eine Variante, in der das Fahrzeug nur in Vorwärtsrichtung ausgerichtete Sensoren aufweist und keine Sensoren, die in Rückwärtsrichtung ausgerichtet sind oder an der Heckseite des Fahrzeugs angeordnet sind.

**[0017]** Ein weiteres Kriterium kann die Präzision eines Positionsbestimmungssystems sein, mit der die Relativbewegung ermittelt wird. Ein von dem Positionsbestimmungssystem abgegebener Wert bildet dann das Kriterium, ob ein Abschnitt, der aufgrund der Relativbewegung nicht mehr abgetastet wird, als blind dargestellt wird, oder nicht.

**[0018]** Ein weiteres Kriterium kann ein Signal-/Rausch-Abstand sein, der bei einer Abtastung auftritt. Ist dieser unter einer Grenze, so wird der dadurch abgetastete Bereich als blind angesehen und entsprechend dargestellt.

**[0019]** Die Kriterien können binär sein, d.h. sich anhand einer Grenze orientieren und einzeln oder in einer beliebigen Kombination miteinander verwendet werden, insbesondere in einer logischen UND- oder ODER-Kombination. Ferner können die Kriterien analog oder in mehreren Stufen ausgewertet werden, beispielsweise in mehr als zwei Stufen. So kann ein Wert für ein, für einen Teil oder für alle Kriterien gebildet werden, der mit der Annäherung des Kriteriums zur vorgegebenen Grenze ansteigt. Die einzelnen Werte können miteinander arithmetisch kombiniert werden, beispielsweise als gewichtete Summe, die mit einem Gesamtgrenzwert verglichen wird. Übersteigt die gewichtete Summe den Gesamtgrenzwert, so wird der betreffende Abschnitt - oder bei Kombination unterschiedlicher Abschnitte und Kriterien: die Schnittmenge der Abschnitte oder die Vereinigungsmenge der Abschnitte - als blind angenommen und entsprechend dargestellt.

**[0020]** Eine weitere Kombinationsmöglichkeit besteht darin, anhand eines Kriteriums die Grenze für ein anderes Kriterium zu ändern. Je näher ein Kriterium an der zugehörigen Grenze liegt, desto stärker wird die Grenze für ein anderes Kriterium verringert. So kann bei einer zunehmenden Zeitdauer seit dem letzten Abtasten eines Bereichs, die jedoch nicht über der Grenze liegt, die Grenze für die gefah-

rene Wegstrecke oder die Grenze für noch zulässige Gangwechsel zunehmend herabgesetzt werden, ab der der betreffende Abschnitt als blind angesehen und dargestellt wird. Die Grenzen können daher vorbestimmt und konstant sein. Alternativ können, wie voranstehend dargestellt, die Grenzen vorbestimmt und veränderlich sein als Funktion einer anderen Größe, die für ein Kriterium relevant ist, und deren Abstand zur zugehörigen Grenze.

**[0021]** Eine besonders bevorzugte Ausführungsform sieht vor, dass die Relativbewegung des Fahrzeugs gegenüber der Umgebung bei der Darstellung der Abschnitte, d.h. bei der Einteilung in blinde und abgetastete Abschnitte, berücksichtigt wird. Wird das Fahrzeug bewegt, verschieben sich das Fahrzeug und die Sensoren gegenüber der Umgebung, d.h. auch gegenüber den Hindernissen oder Objekten. Daher ändern sich der erfassbare und der nicht erfassbare, blinde Abschnitt der Umgebung, wenn sich der jeweilige Sensor und damit auch das Sichtfeld des Sensors relativ zur Umgebung bewegt. Die bevorzugte Ausführungsform verschiebt den dargestellten erfassbaren und den nicht erfassbaren, blinden Abschnitt gemäß dem Versatz des Fahrzeugs gegenüber der Umgebung, der sich aus der Relativbewegung ergibt. Der Versatz kann auch als Verschiebung betrachtet werden, die sich aus der Relativbewegung ergibt.

**[0022]** Das Verschieben wird beispielsweise realisiert, indem eine Stelle des blinden Abschnitts zu einer Stelle des abgetasteten Abschnitts wird, wenn durch die Relativbewegung des Fahrzeugs gegenüber einem Ort in der Umgebung, der der so gewandelten Stelle entspricht, dieser Ort von den Sensoren abgetastet wird. Die Relativbewegung zwischen dem Fahrzeug und der Umgebung wird von einem fahrzeuginternen Bewegungssensor erfasst. Dieser Bewegungssensor ist ein Bewegungssensor, der fest an dem Fahrzeug angeordnet ist und der von dem Fahrzeug aus die Relativbewegung des Fahrzeugs gegenüber der Umgebung ermittelt. Insbesondere ist der Bewegungssensor ein Strecken- oder Drehgeber, der mit einem Rad des Fahrzeugs verbunden ist. Als Streckengeber kann ein bereits im Fahrzeug vorhandener Streckengeber verwendet werden, der auch die zurückgelegte Strecke misst, beispielsweise der Streckengeber des Kilometerzählers oder ein anderes Odometer. Ferner kann der Bewegungssensor auch ein Ortungssystem mit einem Empfänger sein, der von dem Fahrzeug mitgeführt wird, beispielsweise ein GPS-Ortungssystem oder ein funknetzbasierendes Ortungsgerät, beispielsweise basierend auf dem GSM-, UMTS-Protokoll oder einem anderen Mobilfunknetzprotokoll. Mit der erfassten Verschiebung zwischen Fahrzeug und Umgebung wird beispielsweise die Grenze zwischen dem erfassbaren und dem nicht erfassbaren, blinden Abschnitts in der Darstellung dieser Abschnitte ver-

schohen. Bei der Darstellung der tatsächlichen Verschiebung des Fahrzeugs, die sich als Verschiebung der abgebildeten Grenzen äußert, wird ein fester Maßstab verwendet. Bei der Darstellung des Fahrzeugs und der Abschnitte wird ebenso ein fester Maßstab verwendet. Die Maßstäbe sind vorzugsweise identisch oder haben ein festes Verhältnis zueinander.

**[0023]** Als Grenze des dargestellten Abschnitts kann eine zum Fahrzeug horizontal ausgerichtete Linie verschoben werden, die ein dargestelltes Feld begrenzt, das den jeweiligen Abschnitt wiedergibt. Eine derartige räumliche Anpassung der dargestellten Umgebung einschließlich der visuell erkennbaren Unterscheidung zwischen bislang nicht erfassten Abschnitten der Umgebung und erfassten Abschnitten unter Berücksichtigung der Fahrzeugverschiebung ermöglicht einen deutlich besseren Überblick für den Fahrer. In gleichem Maße und in gleicher Richtung, wie sich das Fahrzeug bewegt und somit zusätzliche Abschnitte erfasst, wird der als blind dargestellte Abschnitt verkleinert, insbesondere verkürzt, bzw. der als erfassbar dargestellte Abschnitt vergrößert, insbesondere verlängert. Die Darstellung koppelt somit die Darstellung der Sensordaten an einen Bewegungssensor des Fahrzeugs, um die Abtastung der Umgebung an die Relativbewegung des Fahrzeugs gegenüber der Umgebung anzupassen. Als Bewegungssensor werden ausschließlich odometrische Sensoren oder Ortserfassungssensoren bezeichnet, die der Erfassung einer Bewegung des Fahrzeugs dienen, insbesondere gegenüber der Umgebung. Der Begriff Sensor wird für einen abtastenden Sensor verwendet, der vom Fahrzeug aus die Umgebung auf Objekte hin untersucht.

**[0024]** Die andere graphische Eigenschaft, mit der der blinde Abschnitt dargestellt wird - im Vergleich zur graphischen Eigenschaft des erfassten Abschnitts - ist mindestens eine der folgenden Eigenschaften: Helligkeit, Kontrast, Schärfe, Auflösung, Farbe, Textur, eingeblendetes Symbol, eingeblendetes Muster, Blinken, Transparenz, transparente Verschleierung, geometrische Form, Flächeninhalt, und Breite. Der blinde Abschnitt wird daher, im Gegensatz zu den anderen Abschnitten, mit einer derartigen Eigenschaft dargestellt, oder der blinde Abschnitt und die anderen Abschnitte weisen Unterschiede in dieser Eigenschaft auf. Die Eigenschaften können beliebig kombiniert werden oder auch einzeln verwendet werden. Beispielsweise kann der blinde Abschnitt ein geringeres Maß an Helligkeit, Kontrast, Schärfe, Auflösung, Farbe, Transparenz, Flächeninhalt und/oder Breite aufweisen, als der andere, abgetastete Abschnitt oder als die anderen, abgetasteten Abschnitte. Ferner kann der blinde Abschnitt dargestellt werden mit einer Textur, mit einem eingeblendeten Symbol, mit einem eingeblendeten Muster, mit einer transparenten Verschlei-

zung, die bzw. das sich von den anderen Abschnitten unterscheidet, oder die bzw. das in den anderen Abschnitten nicht dargestellt ist. Insbesondere kann der blinde Abschnitt in der Darstellung blinken, und/oder zumindest teilweise transparent dargestellt sein, im Gegensatz zu den anderen, abgetasteten Abschnitten. Ferner kann sich die geometrische Form oder Größe der Darstellung des blinden Abschnitts von der geometrischen Form oder Größe der Darstellung der anderen Abschnitte unterscheiden. Der blinde Abschnitt kann beispielsweise schraffiert sein, im Gegensatz zu den anderen Abschnitten, die nicht blind sind, oder es können unterschiedliche Schraffuren verwendet werden.

**[0025]** Grundsätzlich eignen sich alle optisch erfassbaren Eigenschaften zur unterscheidbaren Darstellung des blinden Abschnitts. Ein blinder Abschnitt, ein Abschnitt mit einem erfassten Objekt bzw. Hindernis und ein abgetasteter Abschnitt, für den kein Objekt erfasst wurde, unterscheiden sich in ihrer Darstellung untereinander in mindestens einer der oben erwähnten graphischen Eigenschaften.

**[0026]** Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass der blinde Abschnitt, der von keinem der Sensoren erfasst wird, einer Lücke entspricht, die zwischen benachbarten Außenseiten von Sichtfeldern von zueinander benachbarten Sensoren besteht. Der blinde Abschnitt kann sich optional daher durch eine lückenhafte Anordnung der Sensoren ergeben, so dass der blinde Abschnitt durch die Anordnung gegeben ist. Ferner wird erfindungsgemäß der blinde Abschnitt dadurch vorgesehen, dass ein Sensor, der auf den blinden Abschnitt ausgerichtet ist, einen Fehler aufweist. Der Fehler kann ein behebbarer Fehler sein, ein Fehler aufgrund eines detektierten und entfernbaren Belags auf dem Sensor, der auf den blinden Abschnitt ausgerichtet ist. Der Fehler kann jedoch auch ein Fehler aufgrund eines dauerhaften Defekts sein. Somit kann bei einem fehlerhaften Sensor der tatsächliche Zustand für diesen Sensor individuell angezeigt werden, wobei diese Anzeige in die Darstellung der abgetasteten und der nicht abgetasteten Abschnitte integriert ist. Diese Anzeige ist für den Fahrer intuitiv zu verstehen, dem beispielsweise trotz Passieren eines gut sichtbaren Objekts mit dem Fahrzeug ein entsprechender blinder Abschnitt dargestellt wird. Der Fahrer kann auf einfache Weise auf einen blockierten oder defekten Sensor an der spezifisch dargestellten Stelle schließen. Eine bloße Deaktivierung des Einparksystems oder eine kontextfreie Fehleranzeige stellt für den Fahrer keine derartige spezifische Information dar.

**[0027]** Zudem kann der blinde Abschnitt und/oder der abgetastete Abschnitt in Sektionen oder Feldern dargestellt werden, die jeweils einem Sensor oder mehreren Sensoren aller Sensoren eindeutig zugeordnet sind. Der abgetastete Abschnitt ent-

spricht dem Sichtfeld des zugehörigen Sensors. Die Sektionen des Abschnitts sind insbesondere durch Lücken zwischen benachbarten Sektionen aufgeteilt und werden zueinander beabstandet dargestellt, insbesondere in Form von Feldern. Dadurch ist eine unmittelbare visuelle Zuordnung der dargestellten Sektionen oder Felder zu individuellen Sensoren möglich.

**[0028]** Eine spezifische Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Umgebung des Fahrzeugs mittels Sensoren abgetastet wird, deren Sichtfelder die Front und das Heck des Fahrzeugs im Wesentlichen vollständig abdecken. Die Sichtfelder der Sensoren des Fahrzeugs decken die beiden Seiten des Fahrzeugs nicht vollständig ab. Daher ergibt sich der blinde Abschnitt an den seitlichen Stellen, die keiner der Sensoren aktuell erfasst oder bereits erfasst hat. Da, wie bereits bemerkt, beim Rangieren des Fahrzeugs, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, eines LKWs oder eines PKWs, nur Längsbewegungen durchgeführt werden, sind das Heck und die Front besonders kritisch, während beim Einparken die gesamte Seitenfläche eine weniger kritische Rolle spielt. Die Sensoren können an den Stoßstangen montiert sein und insbesondere zum Teil einen vorderen oder hinteren Seitenbereich des Fahrzeugs abdecken. Jedoch decken die Sensoren auch aufgrund der Seitentüren nicht die gesamte Seite bzw. Flanke des Fahrzeugs ab. Die Erfindung ermöglicht insbesondere in diesem Fall eine präzise Darstellung der gesamten Umgebungssituation, einschließlich der blinden Abschnitte, deren Darstellung darauf hinweist, dass nicht davon auszugehen ist, dass trotz mangelnder Erfassung eines Objekts auch tatsächlich in diesem Abschnitt kein Objekt vorliegt.

**[0029]** Die Erfindung wird ferner realisiert durch eine Vorrichtung zur Darstellung einer von fahrzeuggestützten Sensoren erfassten Umgebung, wobei die Sensoren einen blinden Abschnitt aufweisen, der von keinem der Sensoren umfasst wird. Vorzugsweise umfasst die Vorrichtung nicht die Sensoren selbst, sondern weist eine Sensorschnittstelle auf, die zum Anschluss der Sensoren eingerichtet ist. Die Vorrichtung umfasst ferner eine optische Anzeige, die zumindest den blinden Abschnitt sowie mindestens einen von den Sensoren abgetasteten Abschnitt wiedergibt. Die Vorrichtung ist eingerichtet, den blinden Abschnitt mit einer anderen graphischen Eigenschaft darzustellen als den abgetasteten Abschnitt. Anstatt einer optischen Anzeige kann die Vorrichtung auch eine Anzeigeschnittstelle aufweisen, an die eine optische Anzeige anschließbar ist, wobei die Anzeigeschnittstelle eingerichtet ist, entsprechende Wiedergabedaten bereitzustellen, die an der Anzeige dargestellt werden können. In den beschriebenen Fällen kann die Anzeige eine LCD-Anzeige oder LED-Anzeige sein, beispielsweise mit einer Punktmatrix oder mit vorgeformten, individuel-

len Anzeigefeldern, deren Form der Form des Fahrzeugs bzw. der Erstreckung des Sichtbereichs der Sensoren symbolisch entspricht. Die Anzeige ist im Fahrzeug im Blickfeld des Fahrers angeordnet. Ferner kann die Anzeige ein Headup-Display sein, das eine optische Darstellung auf der Windschutzscheibe vorsieht. Die Sensoren sind insbesondere Ultraschall- oder Mikrowellensensoren, die in einem Pulsechoverfahren betrieben werden. Die Sensorschnittstelle und die Anzeigeschnittstelle sind elektronische Schnittstellen.

**[0030]** Eine Ausführungsform der Vorrichtung umfasst einen wiederbeschreibbaren, elektronischen Speicher, der von der Sensorschnittstelle gelieferte Ortsinformation speichert. Diese gibt einen Umgebungsbereich wieder, der bislang abgetastet wurde. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Rücksetzeinrichtung, die eingerichtet ist, die Ortsinformation bei einem Aktivierungsvorgang oder einem Deaktivierungsvorgang der Vorrichtung zurückzusetzen, oder wenn an der Sensorschnittstelle keine Sensordaten eintreffen, oder wenn die Ortsinformation ein vorbestimmtes Alter erreicht hat. Dadurch werden Sensordaten über die abgetasteten und nicht abgetasteten Abschnitte gelöscht, wenn nicht auszuschließen ist, dass die entsprechende Ortsinformation nicht mehr zutreffend ist. Dies ist beispielsweise bei einer Abtastpause der Fall, insbesondere bei einer Abtastpause ab einer gewissen Länge. Dadurch werden Kollisionen mit neu hinzugekommenen oder mit beweglichen Objekten vermieden, die gegebenenfalls vorher korrekt erfasst wurden und durch die Abtastpause nicht korrekt erfasst werden.

**[0031]** In einer weiteren Ausführungsform weist die Vorrichtung ferner eine Bewegungsdatenschnittstelle auf, die eingerichtet ist, an einen Bewegungssensor, insbesondere einem Streckengeber, angeschlossen zu werden, beispielsweise an ein Odometer des Fahrzeugs, wie es oben beschrieben ist. Die Vorrichtung umfasst eine Verschiebungseinheit, die mit der Bewegungsdatenschnittstelle verbunden ist. Die Verschiebungseinheit ist eingerichtet, Darstellungsdaten, die einen blinden Abschnitt wiedergeben, zugunsten von Darstellungsdaten, die einen abgetasteten Abschnitt wiedergeben, gemäß den an der Bewegungsdatenschnittstelle anliegenden Daten zu verschieben. Die Darstellungsdaten, die den abgetasteten Abschnitt wiedergeben, ersetzen Darstellungsdaten des abgetasteten Abschnitts. Die Verschiebungseinheit ist eingerichtet, die Darstellungsdaten oder Vorläufer hiervon gemäß den Bewegungssensordaten zu verschieben, wodurch der blinde Abschnitt bzw. Teile hiervon ersetzt wird bzw. werden durch die Ortsinformation, die auf Sensordaten für einen vormals blinden Abschnitt - oder für Teile hiervon - beruht, der bzw. die aufgrund der Verschiebung nun erfasst werden kann bzw. können. Bevorzugt wird die in diesem Absatz beschriebene

Ausführungsform mit der Ausführungsform des vorangehenden Absatzes kombiniert, so dass die Verschiebungseinheit mit dem Speicher zusammenarbeiten kann, um die dort abgespeicherten Ortsinformationen gemäß der Verschiebung, die an der Bewegungsdatenschnittstelle wiedergegeben ist, zu aktualisieren. Hierbei wird durch den Versatz bei einer Relativbewegung des Fahrzeugs gegenüber der Umgebung ein Sensor in eine Sektion bzw. in einen Teil eines nicht bereits abgetasteten Abschnitts gerichtet, so dass diese Sektion bzw. dieser Teil des Abschnitts abgetastet wird. Die Verschiebungseinheit aktualisiert diesen Teil dahingehend, dass die Vorrichtung diesen Teil nicht mehr als blindes Teilfeld, sondern als abgetasteten Teilfeld darstellt, gegebenenfalls mit dort erfassten Objekten.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0032]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Figuren dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0033]** Es zeigen:

**Fig. 1 a-c** eine Verkehrssituation, die sich zur Erläuterung der Erfindung eignet;

**Fig. 2a-d** sich aus der Verkehrssituation der **Fig. 1 a-c** ergebende erfindungsgemäße Darstellungen und

**Fig. 3** eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

#### Ausführungsformen der Erfindung

**[0034]** In den **Fig. 1a-c** ist ein Fahrzeug 10 mit Sensoren 12a-f in Draufsicht dargestellt, die an der Front und am Heck des Fahrzeugs 10 angeordnet sind. Während die heck- und frontseitige Außenkanten des Fahrzeugs 10 vollständig von den zugehörigen Sichtfeldern der Sensoren abgedeckt sind, besteht an den Seiten des Fahrzeugs 10 jeweils eine Abdeckungslücke zwischen den Sensoren 12a und 12d sowie zwischen den Sensoren 12b und 12e. Eines dieser Sichtfelder, d.h. das Sichtfeld des Sensors 12a, ist beispielhaft mit dem Bezugszeichen 16 bezeichnet. Die Sichtfelder der Sensoren 12a-f entsprechen jeweils einem abgetasteten Abschnitt. Die seitliche Abdeckungslücke überstreicht einen blinden Abschnitt 20, der von den Sensoren nicht erfasst bzw. abgetastet wird.

**[0035]** In dem blinden Abschnitt 20 befindet sich in der in **Fig. 1a** dargestellten Situation ein Objekt 30, beispielsweise ein Pflanzenkübel oder ein Fahrrad, der bzw. das ein Hindernis für das Fahrzeug 10 darstellt. In **Fig. 1a** wurde das Sensorsystem neu aktiviert und es liegen keine verlässlichen Daten aus der Vergangenheit vor. Die **Fig. 2a** zeigt eine erfindungsgemäße Anzeige zur Situation von **Fig. 1a** mit einer

symbolhaften Darstellung des Fahrzeugs 10 und einer symbolhaften Darstellung der blinden und abgetasteten Abschnitte in Form von dargestellten Feldern 40a-e.

**[0036]** Der Begriff „Feld“ entspricht einer erfindungsgemäßen Darstellungsform der Abschnitte, während sich ein Abschnitt unmittelbar auf die Umgebung bezieht. Da in den **Fig. 2a - 2d** Felder zur erfindungsgemäßen Darstellungen der Abschnitte dienen, können die Bezugszeichen 40a-e die Abschnitte betreffen, die durch die Felder dargestellt sind, und können gleichermaßen die Felder selbst betreffen, welche die Abschnitte darstellen. Merkmale und Eigenschaften, die dargestellte Abschnitte betreffen, betreffen daher ebenso Merkmale und Eigenschaften der Felder.

**[0037]** Da für den Abschnitt, der als das Feld 40c dargestellt wird, keine Abstandsdaten ermittelt werden mangels möglicher Abtastung bzw. Ausrichtung eines Sensors, wird der entsprechende Abschnitt als ein Feld mit einer graphischen Eigenschaft dargestellt, die sich von der graphischen Eigenschaft der anderen Felder unterscheidet. Die Felder stellen hierbei abgetastete bzw. blinde Abschnitte dar. In **Fig. 2a** ist Feld 40c lediglich gestrichelt dargestellt, im Gegensatz zu den durchgezogenen Linien der Felder 40a, b, d, e, die einen abgetasteten Abschnitt darstellen. Daher kann sich die graphische Eigenschaft auch auf die Art der Umrangungslinie oder auf die Umrangungslinie selbst beziehen. In anderen Ausführungsformen erhält Feld 40c eine andere Farbe als die abgetasteten Felder 40a, b, d, e, von denen sich wiederum die Felder mit erfasstem Objekt von den Feldern ohne erfasstem Objekt in der gleichen graphischen Eigenschaft unterscheiden, bspw. in der Farbe, Art der Linienumrandung, oder in einer anderen Eigenschaft, bspw. Breite einer Balkendarstellung.

**[0038]** In der **Fig. 1b**, die einen späteren Zeitpunkt als **Fig. 1a** darstellt, hat sich das Fahrzeug 10 gemäß einer Relativbewegung 50 gegenüber der Umgebung des Fahrzeugs 10 weiterbewegt. Der Versatz ist durch eine Strecke 52 gekennzeichnet. Nach wie vor befindet sich das Objekt 30 in einem nicht abgetasteten, blinden Abschnitt. Jedoch ist der blinde Abschnitt verkleinert, da der Sensor 12d durch den Versatz des Fahrzeugs 10 in die Richtung der Relativbewegung 50 bewegt wurde und dieser Teilabschnitt abgetastet werden kann. Auch wenn bislang das Objekt 30 noch nicht in einem Abschnitt liegt, der abgetastet wird, kann für den Teilabschnitt durch Abtastung ermittelt werden, dass dort kein Objekt vorliegt.

**[0039]** Die **Fig. 2b** zeigt eine zugehörige Darstellung zu einem frühen Zeitpunkt der Relativbewegung 50. Die **Fig. 2c** zeigt eine zugehörige Darstellung zu

einem späteren Zeitpunkt der Relativbewegung 50, insbesondere eine Darstellung der Situation von **Fig. 1b**, während **Fig. 2b** die Situation zu einem Zeitpunkt zwischen **Fig. 1a** und **b** darstellt. In der letztgenannten Situation ist der Versatz gemäß der Strecke 52 noch nicht vollständig ausgeführt ist.

**[0040]** Das Feld 40c ist in den **Fig. 2b** und **2c** durch den Versatz zweigeteilt in ein Teilfeld 40c', das einen blinden Abschnitt darstellt, vgl. gestrichelte Linien, und ein Teilfeld 40c'', das einen abgetasteten Abschnitt darstellt, vgl. durchgehende Linien. Das Teilfeld 40c'' ist in der gleichen Weise wie die Felder 40a, b, d, e dargestellt. Es ist ersichtlich, dass durch den Versatz das Teilfeld 40c'' in gleichem Maße zunimmt, insbesondere in der Länge, wie das Teilfeld 40c' abnimmt, insbesondere in der Länge. Durch den Versatz wird eine Grenze zwischen diesen Feldern verschoben. Das Maß der Abnahme des Teilfelds 40c', das Maß der Zunahme des Teilfelds 40c'' und das Maß der Verschiebung der Grenze entsprechen jeweils der Stärke des Versatzes in Richtung der Relativbewegung 50, und entsprechen somit der Strecke 52. Um diese Entsprechung zwischen Darstellung als Feld und dem Versatz des Fahrzeugs zu gewährleisten, werden die Versatzdaten des Fahrzeugs, d.h. die Strecke 52, beispielsweise mit einem Odometer erfasst und mit der Darstellung abgeglichen. Für Abschnitte der Umgebung, die aufgrund des Versatzes nicht mehr in einem Sichtfeld eines Sensors liegen, d.h. nicht mehr abgetastet werden, jedoch bereits abgetastet wurden, insbesondere seit dem letzten Systemstart der Sensoren, werden bereits erfasste Sensordaten gespeichert und gemäß dem erfassten Versatz fortgeführt. Erfasste Sensordaten werden daher hinsichtlich des zugehörigen Orts gemäß dem Versatz verschoben, um diese Daten gemäß der Strecke 52 des Versatzes zu aktualisieren. Die Darstellung der **Fig. 2a-d** beruht auf diesen aktualisierten bzw. verschobenen Daten.

**[0041]** Ein Vergleich der **Fig. 2b** mit **Fig. 2c** zeigt den Fortgang der Darstellung gemäß dem Verlauf der Relativbewegung 50, wobei zu erkennen ist, dass mit zunehmendem Versatz gemäß Strecke 52 auch die Grenze zunehmend verschoben wird. Das Feld 40c', das den nicht abgetasteten Bereich darstellt, wird zunehmend verkürzt, während das Feld 40c'', das den (aktuell oder in der näheren Vergangenheit) abgetasteten Bereich darstellt, mit dem Versatz zunimmt.

**[0042]** Die **Fig. 1c** zeigt einen weiter fortgeschrittenen Versatz und die zugehörige Strecke 52 des Fahrzeugs 10 in Richtung der Relativbewegung 50. In der dargestellten Situation beginnt der Sensor 12d des Fahrzeugs, das Objekt 30 zu erfassen. Der Sensor 12d an der linken Heckseite des Fahrzeugs 10 tastet das zugehörige Sichtfeld ab und erfasst das Objekt 30. Das erfasste Objekt 30 wird durch das Feld 40d

dargestellt, welches mit einer anderen graphischen Eigenschaft dargestellt ist, als die anderen Felder. In der **Fig. 2d** ist die entsprechende Darstellung gezeigt, wobei das Feld 40d schraffiert ist, im Gegensatz zu den anderen Feldern, die einen abgetasteten Abschnitt darstellen, in welchem kein Objekt erfasst wurde. Die Strecke 52 des Versatzes hat eine Länge, die der Lücke zwischen den seitlich orientierten Sensoren 12a und 12d entspricht. Dadurch wurde der gesamte seitliche Bereich abgetastet, wodurch das Feld 40c, das diesen Abschnitt darstellt, d.h. die Strecke zwischen Sensor 12a und 12d, als vollständig abgetastet dargestellt wird.

**[0043]** Anstatt lediglich darzustellen, dass in dem Abschnitt des Sensors 40d ein Objekt 30 vorliegt, kann ferner Information über die Objektentfernung in diesem Abschnitt dargestellt werden, beispielsweise durch abstandsabhängige graphische Eigenschaften wie veränderliche Farbe, Form, Breite u.Ä.

**[0044]** Die **Fig. 3** zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung 110 mit einer Sensorschnittstelle 118, an die Sensoren 112a-c angeschlossen werden können. Da die Sensoren 112a-c nicht notwendigerweise Teil der Vorrichtung 110 sind, sind diese gestrichelt dargestellt. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Anzeige 160, die symbolhaft das Fahrzeug 10 (vgl. **Fig. 1 a-c, 2a-d**) und die Felder 140 darstellt. Die Felder 140 entsprechen zum Teil den Feldern 40b, d der **Fig. 2a**. Die Darstellung erfolgt verfahrensgemäß, wobei insbesondere die Darstellung gemäß der **Fig. 2a-d** herangezogen werden kann.

**[0045]** Die Vorrichtung umfasst ferner einen Speicher 170, der mit der Schnittstelle 118 in Verbindung steht. Diese Verbindung ist lediglich symbolhaft dargestellt. Insbesondere kann diese Verbindung indirekt sein und beispielsweise über eine nicht gezeigte Auswertungseinheit für Sensorsignale verlaufen, die zwischen dem Speicher 170 und der Schnittstelle 118 liegt. Die Vorrichtung 110 umfasst ferner eine Rücksetzeinrichtung 172, vorzugsweise am Speicher 170, mit dem Ortsinformation innerhalb des Speichers 170 gelöscht werden kann oder als nicht verlässlich gekennzeichnet werden kann. Dadurch wird vermieden, dass unzutreffende, da veraltete Abtastinformation angezeigt wird. Der Speicher 170 wird ferner verwendet, um Daten zur Darstellung zu speichern. Diese Daten können in dem Speicher 170 aktualisiert werden, um Daten von bislang blinden Abschnitten aufzunehmen. Ferner können diese Daten in dem Speicher 170 aktualisiert werden, um eine Ortsverschiebung, die von einem Bewegungssensor erfasst wurde, zu berücksichtigen, insbesondere um einen Versatz zwischen dem Fahrzeug und der Umgebung bei der Darstellung der betreffenden Ortsdaten zu berücksichtigen.

**[0046]** Die Vorrichtung umfasst daher eine Bewegungsdatenschnittstelle 180, an die ein Bewegungssensor 182 angeschlossen werden kann, insbesondere ein Odometer bzw. einen Bewegungssensor, das bzw. der in dem Fahrzeug angeordnet ist und die gefahrene Strecke erfasst. Vorzugsweise ist der Bewegungssensor 182 nicht Teil der Vorrichtung.

**[0047]** Jedoch kann der Bewegungssensor 182 in bestimmten Ausführungsformen einen Teil der Vorrichtung 110 bilden. Aufgrund dieser Alternativen ist der Bewegungssensor 182 gestrichelt dargestellt, ebenso wie die Sensoren 112a-c.

**[0048]** Schließlich umfasst die Vorrichtung 110 eine Verschiebungseinheit 190, die mit der Bewegungsdatenschnittstelle 180 verbunden ist, und die die dort anliegenden Streckendaten als Eingangsdaten nimmt, um den mit der Verschiebungseinheit 190 verbundenen Speicher 170 manipulieren bzw. aktualisieren zu können. Insbesondere ist die Vorrichtung in der Lage, die Streckendaten der Bewegungsdatenschnittstelle 180 zur Aktualisierung der Ortsdaten in dem Speicher 170 zu verwenden, wobei die Ortsdaten gemäß den Streckendaten örtlich verschoben werden. Dadurch wird die Anzeige aktualisiert, wenn das Fahrzeug eine Relativbewegung gegenüber der Umgebung ausführt, wie ferner oben dargestellt ist.

**[0049]** Die Vorrichtung kann mittels festverdrahteter Schaltungen, mittels einer programmierbaren Schaltung einschließlich eines darauf ablaufenden Programms oder mittels einer Kombination hiervon ausgebildet sein, wobei durch das Programm Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens oder Merkmale der beanspruchten Vorrichtung implementiert werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Darstellung einer mittels Sensoren (12a-f) erfassten Umgebung, umfassend: Abtasten einer Umgebung eines Fahrzeugs (10) mittels der Sensoren (12a-f), die an dem Fahrzeug (10) montiert sind, wobei zwischen mindestens zwei der Sensoren (12a, d; 12b, e) ein blinder Abschnitt (20; 40c) besteht, der von keinem der Sensoren erfasst wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der blinde Abschnitt (20; 40c) mit einer anderen graphischen Eigenschaft dargestellt wird als ein abgetasteter Abschnitt (40a, b, d, e), für den die Sensoren (12a-f) ein Hindernis (30) oder kein Hindernis erfassen, **dadurch gekennzeichnet**, dass der blinde Abschnitt (20; 40c), der von keinem der Sensoren erfasst wird, dadurch vorgesehen wird, dass ein Sensor, der auf den blinden Abschnitt (20; 40c) ausgerichtet ist, einen Fehler aufweist, wobei der Fehler ein behebbarer Fehler ist, aufgrund eines detektierten und entfernbaren Belags auf dem auf den blinden

den Abschnitt ausgerichteten Sensor, oder ein Fehler aufgrund eines dauerhaften Defekts.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der mit anderer graphischer Eigenschaft dargestellte blinde Abschnitt (20; 40c) einem Umgebungsbereich des Fahrzeugs (10) entspricht, der von den Sensoren (12a-f) bislang nicht abgetastet wurde, und der abgetastete Abschnitt (40a, b, d, e) einem Umgebungsbereich des Fahrzeugs (10) entspricht, für den aktuell oder seit einem Zeitpunkt ein Hindernis (30) oder kein Hindernis erfasst wird bzw. wurde, wobei der Zeitpunkt einem Aktivierungszeitpunkt entspricht, insbesondere einem Sensoraktivierungszeitpunkt oder einem Fahrzeugaktivierungszeitpunkt, oder der Zeitpunkt dadurch definiert ist, dass er um eine vorbestimmte Zeitdauer zurückliegt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine Stelle des blinden Abschnitts (40c') zu einer Stelle des abgetasteten Abschnitts (40c'') wird, wenn durch eine Relativbewegung (50) des Fahrzeugs (10) diese Stelle von den Sensoren (12a-f) abgetastet wird, wobei die Relativbewegung (50) zwischen dem Fahrzeug (10) und der Umgebung von einem fahrzeuginternen Bewegungssensor (182) erfasst wird, insbesondere von einem Strecken- oder Drehgeber, der mit einem Rad des Fahrzeugs (10) verbunden ist.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die andere graphische Eigenschaft, mit der der blinde Abschnitt (20; 40c) dargestellt wird, mindestens einer der folgenden Eigenschaften entspricht: Helligkeit, Kontrast, Schärfe, Auflösung, Farbe, Textur, eingblendetes Symbol, eingblendetes Muster, Blinken, Transparenz, transparente Verschleierung, geometrische Form, Flächeninhalt und Breite.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der blinde Abschnitt (20; 40c) und/oder der mindestens eine abgetastete Abschnitt (40a, b, d, e) in Form von Feldern oder Sektionen dargestellt wird bzw. werden, die jeweils einem oder mehreren Sensoren (12a-f) eindeutig zugeordnet sind und dem Sichtfeld des einen oder der mehreren Sensoren (12a-f) entsprechen, wobei die Sektionen oder Felder insbesondere mit Lücken zwischen benachbarten Sektionen oder Feldern aufgeteilt und zueinander beabstandet wiedergegeben werden.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Umgebung des Fahrzeugs (10) mittels Sensoren (12a-f) abgetastet wird, deren Sichtfeld (16) die Front und das Heck des Fahrzeugs (10) im Wesentlichen vollständig abdecken, wobei das Fahrzeug (10) keine Sensoren aufweist, deren Sichtfeld die beiden Seiten des Fahr-

zeugs (10) vollständig abdecken, wodurch sich der blinde Abschnitt (20; 40c) an den seitlichen Stellen ergibt, die keiner der Sensoren aktuell erfasst oder bereits erfasst hat.

7. Vorrichtung (110) zur Darstellung einer von fahrzeuggestützten Sensoren (112a-c) erfassten Umgebung, wobei die Sensoren (112a-c) einen blinden Abschnitt (20; 40c) aufweisen, der von keinem der Sensoren (112a-c) umfasst wird, umfassend: eine Sensorschnittstelle (118) eingerichtet zum Anschluss der Sensoren (112a-c), eine optische Anzeige (182), die den blinden Abschnitt (20; 40c) sowie mindestens einen von den Sensoren abgetasteten Abschnitt (40a, b, d, e) wiedergibt, wobei die Vorrichtung (110) eingerichtet ist, den blinden Abschnitt (40c) mit einer anderen graphischen Eigenschaft darzustellen als den mindestens einen abgetasteten Abschnitt (40a, b, d, e), **dadurch gekennzeichnet**, dass der blinde Abschnitt (20; 40c), der von keinem der Sensoren erfasst wird, dadurch vorgesehen wird, dass ein Sensor, der auf den blinden Abschnitt (20; 40c) ausgerichtet ist, einen Fehler aufweist, wobei der Fehler ein behebbarer Fehler ist, aufgrund eines detektierten und entfernbaren Belags auf dem auf den blinden Abschnitt ausgerichteten Sensor, oder ein Fehler aufgrund eines dauerhaften Defekts.

8. Vorrichtung (110) nach Anspruch 7, die ferner einen Speicher (170) umfasst, der Ortsinformation speichert, die einen Umgebungsbereich (40a, b, d, e) wiedergibt, der bislang abgetastet wurde, wobei die Vorrichtung ferner eine Rücksetzeinrichtung (172) umfasst, die eingerichtet ist, zumindest Teile der Ortsinformation zurückzusetzen, wenn die Vorrichtung (110) einen Aktivierungsvorgang oder einen Deaktivierungsvorgang ausführt, wenn die Vorrichtung (110) deaktiviert wird, wenn an der Sensorschnittstelle (118) keine Sensordaten eintreffen, oder wenn die Ortsinformation ein vorbestimmtes Alter erreicht hat.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, die ferner eine Bewegungsdatenschnittstelle (180) aufweist, die eingerichtet ist, an einen Bewegungssensor (182), insbesondere einen Streckengeber, angeschlossen zu werden, wobei die Vorrichtung eine Verschiebungseinheit (190) umfasst, die mit der Bewegungsdatenschnittstelle (180) verbunden ist, und die eingerichtet ist, Darstellungsdaten, die den blinden Abschnitt (40c') wiedergeben, zugunsten von Darstellungsdaten, die den abgetasteten Abschnitt (40c'') wiedergeben, gemäß den Daten zu verschieben, die an der Bewegungsdatenschnittstelle (180) anliegen.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1a

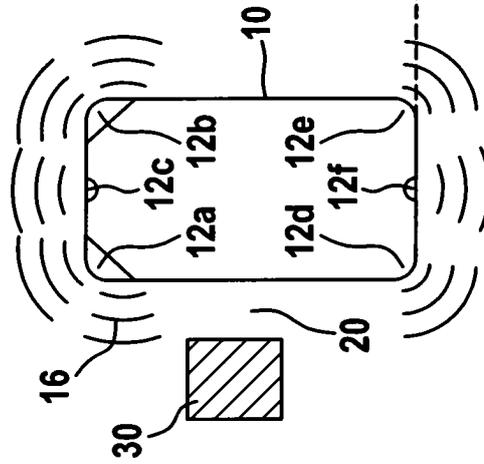


Fig. 1b

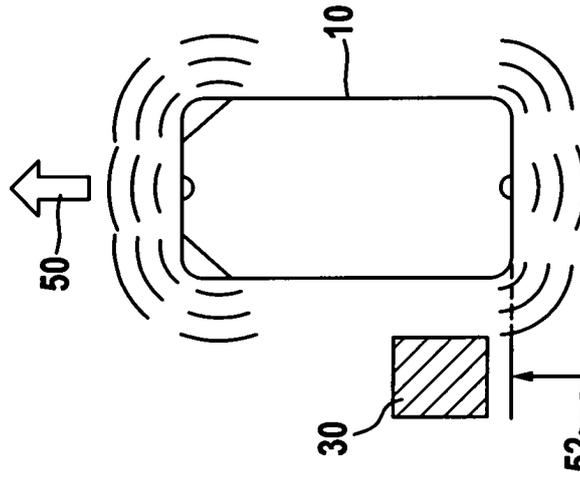


Fig. 1c

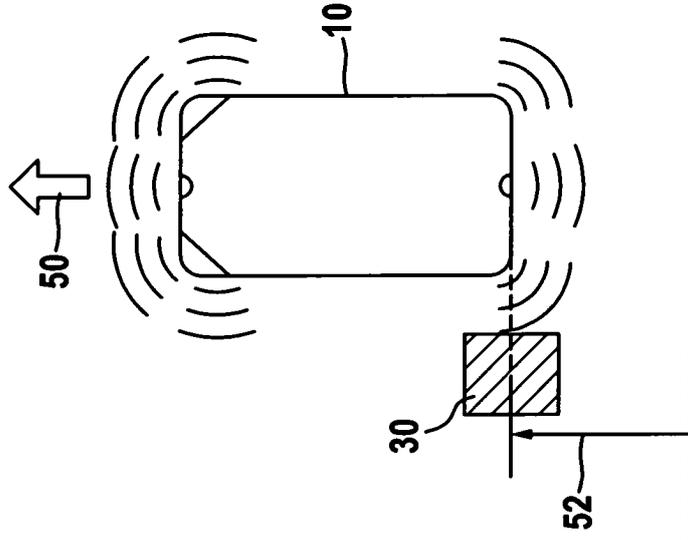


Fig. 2a

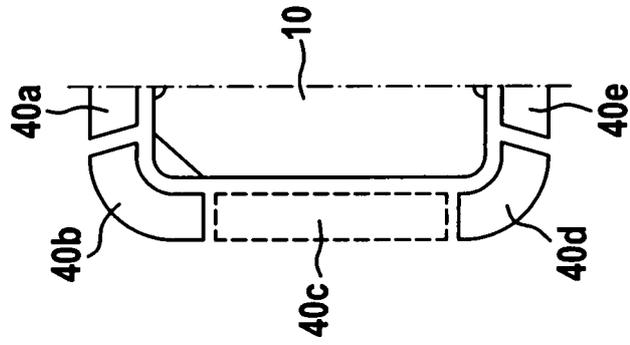


Fig. 2b

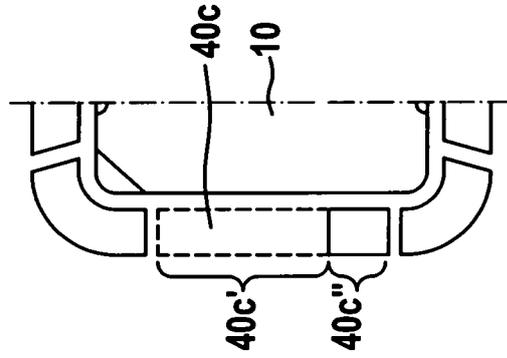


Fig. 2c

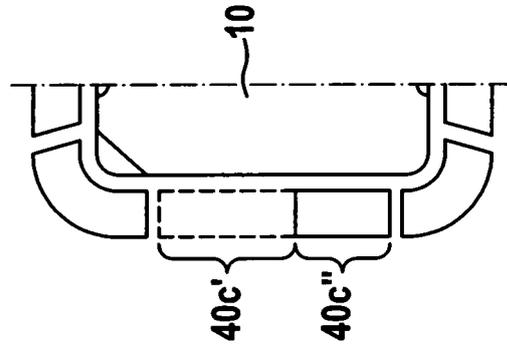
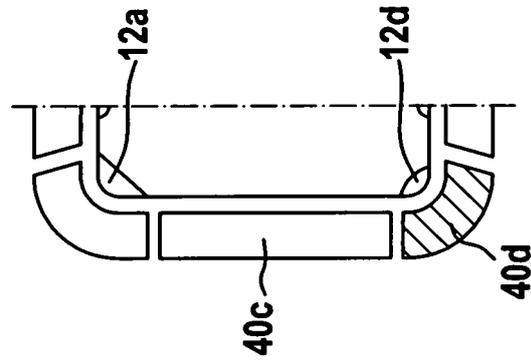


Fig. 2d



**Fig. 3**

