



(10) **DE 10 2008 001 363 B4** 2017.06.08

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2008 001 363.3**
(22) Anmeldetag: **24.04.2008**
(43) Offenlegungstag: **30.10.2008**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **08.06.2017**

(51) Int Cl.: **B60W 30/06 (2006.01)**
G08G 1/16 (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).

(30) Unionspriorität:
10-2007-0041388 27.04.2007 KR

(73) Patentinhaber:
**MANDO CORPORATION, Pyeongtaek-si,
Gyeonggi-do, KR**

(74) Vertreter:
**Bosch Jehle Patentanwalts-gesellschaft mbH,
80639 München, DE**

(72) Erfinder:
Kim, Dong-suk, Siheung, Kyonggi, KR

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE 10 2004 047 485 A1
DE 600 37 469 T2

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Erfassen einer Parkfläche unter Verwendung eines Entfernungssensors**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zum Erfassen eines Parkplatzes unter Verwendung eines Entfernungssensors (102), welches die folgenden Schritte aufweist:

(a) Erheben (S200) von Abstandsdaten durch eine Steuereinheit zur Erkennung einer Parkplatzumgebung in einer vorbestimmten Zeitdauer unter Verwendung des Entfernungssensors gemäß einer Auswahl des Benutzers und Abbilden (S202) der erhobenen Abstandsdaten auf einem Koordinatensystem basierend auf einem Parkplatzsuchfahrzeug (100);

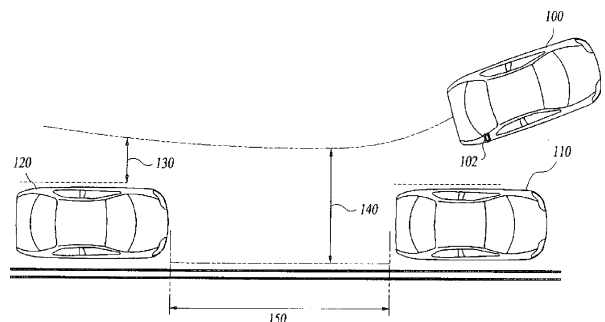
(b) Klassifizieren (S204) der erhobenen Abstandsdaten in Daten eines kurzen Abstands und Daten eines langen Abstands;

(c) Berechnen (S206) von Abstandsdaten eines verfügbaren Parkplatzes, wobei eine Zeitdauer zwischen einem Zeitpunkt, zu welchem die Erhebung der Daten eines langen Abstands beginnt, und einem Zeitpunkt genau vor dem Beginn der Erhebung der Daten eines kurzen Abstands und die Bewegungsgeschwindigkeit des Parkplatzsuchfahrzeugs (100) gespeichert wird und dann die Abstandsdaten eines verfügbaren Parkplatzes basierend auf der Zeitdauer und Bewegungsgeschwindigkeit berechnet werden;

(d) Überprüfen, ob der Parkplatz besteht, basierend auf den berechneten Abstandsdaten eines verfügbaren Parkplatzes;

(e) Anhalten (S210) des Parkplatzsuchfahrzeugs (100) durch Steuern einer aktiven Bremsvorrichtung oder Empfehlen einem Fahrer mittels einer Stimme und Warntönen das Parkplatzsuchfahrzeug (100) anzuhalten, wenn im Schritt (d) überprüft wurde, dass der Parkplatz besteht; und

(f) Erzeugen (S212) der Abstandsdaten, welche basierend auf dem Parkplatzsuchfahrzeug (100) im Schritt (a) abgebildet und im Schritt (b) in Daten eines kurzen Abstands und Daten eines langen Abstands klassifiziert wurden, als Parkplatzumgebungsabbildung.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Erfassen eines Parkplatzes unter Verwendung eines Entfernungssensors und genauer ein Verfahren zum Erfassen eines Parkplatzes unter Verwendung eines Entfernungssensors, in welchem durch einen Entfernungssensor erhaltene Abstandsdaten auf einem Koordinatensystem basierend auf einem Fahrzeug mit dem Entfernungssensor abgebildet werden, die erhaltenen Abstandsdaten in Daten eines kurzen Abstands und Daten eines langen Abstands klassifiziert sind und bestimmt wird, ob eine verfügbare Parkfläche besteht, um einem Fahrer geliefert zu werden.

2. Beschreibung des Stands der Technik

[0002] Ein halbautomatisches Parksystem ist ein Gerät, bei welchem eine für einen Parkvorgang erforderliche Lenkbetätigung automatisiert ist, um die Annehmlichkeit für einen Fahrer zu verbessern. Im Allgemeinen sind Fahrer an einem Parkhilfssystem sehr interessiert. Daher haben Hauptfahrzeughersteller und Komponenten-Fahrzeugteilehersteller verschiedene Arten an Parkhilfssystemen entwickelt.

[0003] Solch ein halbautomatisches Parksystem kann eine Erkennungseinheit und Steuereinheit enthalten. Die Erkennungseinheit führt eine Funktion zum Erhalten von Informationen bezüglich einer verfügbaren Parkfläche durch eine Algorithmusoperation zum Erkennen einer Parkumgebung bzw. Parkplatzumgebung mittels eines Sensors zum Erhalten von Umgebungsinformationen, wie beispielsweise ein Sichtsensor oder Entfernungssensor (Ultraschallwelle, Laser, etc.), durch. Die Steuereinheit führt eine Steueroperation derart durch, dass eine aktive Lenkvorrichtung basierend auf einem Ergebnis gesteuert wird, welches durch die Operation in der Erkennungseinheit erhalten wird, um zuzulassen, dass ein Fahrzeug in einer erkannten Parkfläche geparkt wird.

[0004] Um eine parallele Parkfunktion des halbautomatischen Parksystems durchzuführen, ist es erforderlich Informationen bezüglich eines verfügbaren Parkplatzes durch Erhalten von Informationen bezüglich einer leeren Parkfläche zwischen Fahrzeugen zu gewinnen, welche in einer Reihe an einer Straßenseite geparkt sind. Insbesondere muss das halbautomatische Parksystem relative Koordinaten zwischen dem eigenen Fahrzeug und dem verfügbaren Parkplatz gewinnen.

[0005] Daher wird erfordert eine Technik zum Erkennen eines verfügbaren Parkplatzes zu entwickeln, welche ferner eine Zielparkposition nur durch eine einfache Operation, welche durch den Fahrer durchgeführt wird, akkurat und schnell bestimmen und erkennen kann.

[0006] DE 10 2004 047 485 A1 beschreibt ein Fahrerassistenzsystem mit einer Mehrzahl von Sensorsignale aussendenden und reflektierte Sensorsignale empfangenden Sensoren mit Detektionsbereichen unterschiedlicher Reichweite.

[0007] DE 600 37 469 T2 beschreibt ein Gerät zur Fahrerunterstützung bei der Lenkung eines rückwärts fahrenden Fahrzeugs und bezieht sich insbesondere auf ein Lenkassistentengerät mit einer Heckkamera zur Aufnahme eines rückwärtigen Sichtfeldes hinter dem Fahrzeugheck und einem Sichtgerät zur Wiedergabe des aufgenommenen Bildes in Verbindung mit einer Markierung zur Unterstützung des Fahrers.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Folglich erfolgte die vorliegende Erfindung, um die oben erwähnten Probleme zu lösen, welche im Stand der Technik auftreten, und die vorliegende Erfindung liefert ein Verfahren zum Erfassen einer Parkfläche unter Verwendung des Entfernungssensors, in welchem durch einen Entfernungssensor erhaltene Abstandsdaten auf einem Koordinatensystem basierend auf einem Fahrzeug mit dem Bereichssensor abgebildet werden, die erhaltenen Flächen- und Daten eines kurzen Abstands und Daten eines langen Abstands klassifiziert sind, und bestimmt wird, ob eine verfügbare Parkfläche besteht, um einem Fahrer geliefert zu werden.

[0009] Nach einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zum Erfassen eines Parkplatzes gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 bereitgestellt.

[0010] Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen definiert.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0011] Die oben erwähnten und andere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung offensichtlicher werden, welche in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen genommen wurde, in welchen:

[0012] Fig. 1 eine Ansicht ist, welche die Bewegung eines Fahrzeugs veranschaulicht während ein Parkplatz durch einen Flächensensor nach einer beispiel-

haften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung erfasst wird;

[0013] Fig. 2 ein Ablaufplan ist, welcher einen Prozess zum Erfassen eines Parkplatzes mittels eines Flächensensors nach einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht; und

[0014] Fig. 3 eine schematische Ansicht ist, welche einen Bildschirm, in welchem ein unter Verwendung eines Flächensensors erfasster Parkplatz einem Fahrer angezeigt wird, nach einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER BEISPIELHAFTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0015] Fig. 1 ist eine Ansicht, welche die Bewegung eines Fahrzeugs während dem Erfassen eines Parkplatzes durch einen Flächensensor nach einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0016] Ein Parkplatzsuchfahrzeug **100** nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält Flächensensoren **102**, welche auf beiden Seitenflächen des Fahrzeugs montiert sind.

[0017] Um das Verstehen der vorliegenden Erfindung zu erleichtern, wird angenommen, dass ein verfügbarer Parkplatz, auf welchem das Parkplatzsuchfahrzeug **100** geparkt werden kann, zwischen einem ersten geparkten Fahrzeug **110** und einem zweiten geparkten Fahrzeug **120** besteht, welche auf einem parallelen Platz geparkt sind.

[0018] Das Parkplatzsuchfahrzeug **100** erfasst einen Abstand mittels eines Entfernungssensors **102**, um einen Parkplatz zu suchen.

[0019] Abstandsdaten, welche durch den Entfernungssensor **102** erhoben werden, werden in Daten **130** eines kurzen Abstands, welche aufgrund eines Hindernisses (das erste parkende Fahrzeug **110** oder zweite parkende Fahrzeug **120** in der vorliegenden Erfindung) erhalten werden, und Daten **140** eines langen Abstands klassifiziert, welche aufgrund eines Zwischenraums ohne ein Hindernis (ein Zwischenraum zwischen dem ersten parkenden Fahrzeug **110** und dem zweiten parkenden Fahrzeug **120** in der vorliegenden Erfindung) erhalten werden.

[0020] In der vorliegenden Erfindung werden die Abstandsdaten, welche durch den Entfernungssensor **102** erhoben werden, auf solch eine Referenzweise in zwei Klassen klassifiziert, dass wenn die Breite des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** als kritischer Wert bestimmt ist, die Abstandsdaten in einem Fall als Da-

ten **140** eines langen Abstands klassifiziert werden, in welchem ein Differenzwert zwischen den erhobenen Ist-Abstandsdaten und den genau zuvor erhobenen Abstandsdaten eine positive Zahl ist und die positive Zahl den kritischen Wert überschreitet, und die Abstandsdaten in einem Fall als Daten **130** eines kurzen Abstands klassifiziert werden, in welchem ein Differenzwert zwischen den erhobenen Ist-Abstandsdaten und den genau zuvor erhobenen Abstandsdaten eine negative Zahl ist und ein Absolutwert derselben den kritischen Wert überschreitet.

[0021] Auch werden die Abstandsdaten in einem Fall als Daten **130** eines kurzen Abstands klassifiziert, in welchem ein Differenzwert zwischen den erhobenen Ist-Abstandsdaten und den genau zuvor erhobenen Abstandsdaten den kritischen Wert nicht überschreitet, obwohl der Differenzwert eine positive Zahl ist, und die Abstandsdaten in einem Fall als Daten **140** eines langen Abstands klassifiziert, in welchem der Absolutwert eines Differenzwertes zwischen den erhobenen Ist-Abstandsdaten und den genau zuvor erhobenen Abstandsdaten den kritischen Wert nicht überschreitet, obwohl der Differenzwert einer negativen Zahl ist.

[0022] Wenn die Daten **140** eines langen Abstands erhoben werden während die Abstandsdaten durch den Entfernungssensor **120** erhoben werden, speichert eine Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzumgebung des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** die Zeitdauer zwischen einem Zeitpunkt, zu welchem die Erhebung der Daten **140** eines langen Abstands beginnt, und einem Zeitpunkt genau vor dem Beginn der Erhebung der Daten **130** eines kurzen Abstands bzw. die Bewegungsgeschwindigkeit des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** und berechnet dann die Abstandsdaten **150** eines verfügbaren Parkplatzes basierend auf der gespeicherten Zeitdauer und Bewegungsgeschwindigkeit während der Erhebung der Daten **140** eines langen Abstands.

[0023] Wenn beispielsweise angenommen wird, dass die Zeitdauer zwischen einem Zeitpunkt, zu welchem die Erhebung der Daten **140** eines langen Abstands beginnt, und einem Zeitpunkt genau vor der Erhebung der Daten **130** eines kurzen Abstands fünf Sekunden beträgt und ein Durchschnittswert der Bewegungsgeschwindigkeit des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** während der Zeitdauer zwischen dem Zeitpunkt, zu welchem die Erhebung der Daten **140** eines langen Abstands beginnt, und dem Zeitpunkt genau vor der Erhebung der Daten **130** eines kurzen Abstands 5 km/h beträgt, beträgt ein Abstand, in welchem sich das Parkplatzsuchfahrzeug **100** für eine Sekunde bewegt, 1,3 m während der Zeitdauer zwischen dem Zeitpunkt, zu welchem die Erhebung der Daten **140** eines langen Abstands beginnt, und dem Zeitpunkt genau vor der Erhebung der Daten **130** eines kurzen Abstands, damit ein Abstand, in welchem

sich das Parkplatzsuchfahrzeug **100** während der Erhebung der Daten **140** eines langen Abstands bewegt, 6,5 m beträgt und dann dieser Abstand von 6, 5 m die Abstandsdaten **150** eines verfügbaren Parkplatzes wird.

[0024] Um zuzulassen, dass das Parkplatzsuchfahrzeug **100** geparkt wird, müssen die in der Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzumgebung berechneten Abstandsdaten **150** eines verfügbaren Parkplatzes zu einem gewissen Grad einen Abstand länger als die Länge des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** sein. Daher ist ein kritischer Wert der Abstandsdaten **150** eines verfügbaren Parkplatzes ein Wert, welcher durch das Addieren einer vorbestimmten Länge zu der Länge des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** erhalten wird. D. h., der kritische Wert kann gemäß der Länge des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** verändert werden.

[0025] Fig. 2 ist ein Ablaufplan, welcher einen Prozess zum Erfassen eines Parkplatzes mittels des Flächensensors nach einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung veranschaulicht.

[0026] Um das Parken zu erzielen, muss die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzumgebung des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** Abstandsdaten erheben, um nach einer verfügbaren Parkfläche in einem parallelen Parkplatz mittels eines Entfernungssensors **102** zu suchen. Daher beginnt die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzumgebung des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** im Schritt S200 Abstandsdaten unter Verwendung des Entfernungssensors **102** an einer Stelle zu erheben, an welcher das Parken erzielt werden soll.

[0027] Die Zeitdauer zum Erheben der Abstandsdaten, welche vom Entfernungssensor **102** erfasst und erhoben werden, kann gemäß der Auswahl des Benutzers verändert werden und es wird bevorzugt, dass die Abstandsdaten in einer vorbestimmten Zeitdauer (z. B. eine Dauer von 0,1 Sekunden) erhoben werden.

[0028] Wenn die Abstandsdaten vom Entfernungssensor **102** in einer vorbestimmten Zeitdauer erhoben werden, bildet die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzumgebung des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** die erhobenen Abstandsdaten auf einem Koordinatensystem basierend auf dem Parkplatzsuchfahrzeug **100** im Schritt S202 ab.

[0029] Die Abstandsdaten, welche erhoben werden während sich das Parkplatzsuchfahrzeug **100** bewegt, geben nicht den Ort des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** wieder, welcher jedes Mal wenn die Daten gemessen werden gemäß der Bewegungsgeschwindigkeit oder Lenkbetätigung verändert wird. Daher ist es nicht möglich den relativen Ort in Bezug auf das Parkplatzsuchfahrzeug **100** zu erfassen.

[0030] In einem Fall, in welchem das Parkplatzsuchfahrzeug **100** Abstandsdaten von einem Ort A unter Verwendung des Entfernungssensors **102** erhebt, geben die erhobenen Abstandsdaten beispielsweise nicht den Ort des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** wieder, wenn sich das Parkplatzsuchfahrzeug **100** aufgrund der Lenkbetätigung des Fahrers weit vom ersten parkenden Fahrzeug **110** zu einem geringeren Grad entfernt oder sich dem ersten parkenden Fahrzeug **110** zu einem geringeren Grad nähert. Daher führt das Parkplatzsuchfahrzeug **100** regelmäßig eine Posenschätzung (pose estimation) des eigenen Fahrzeugs (das Parkplatzsuchfahrzeug **100** in der vorliegenden Erfindung) durch, um die Koordinaten der erhaltenen Abstandsdaten zu berechnen. Zu dieser Zeit empfängt das Parkplatzsuchfahrzeug **100** Daten in Bezug auf die Bewegung des eigenen Fahrzeugs, wie beispielsweise ein Lenkwinkel, die Geschwindigkeit der Räder, ein Gieren, ein LG-Sensor, etc., und berechnet den Ort des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** durch regelmäßiges Aktualisieren der oben erwähnten, empfangenen Daten. Im Schritt S202 in der vorliegenden Erfindung wandelt die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzumgebung die Bewegungsdaten des Parkplatzsuchfahrzeugs **100**, welche durch das Durchführen der Posenschätzung berechnet wurden, und die Abstandsdaten, welche synchronisiert und empfangen wurden, in ein Koordinatensystem des eigenen Fahrzeugs derart um, dass die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzumgebung die Abstandsdaten basierend auf dem Parkplatzsuchfahrzeug **100** in jeder Zeitdauer auf ein Koordinatensystem abbildet.

[0031] Eine Technik zum Schätzen des Ortes eines Fahrzeugs, in welchem die Technik durchgeführt wird, ist Fachmannern bekannt. Daher wird die Beschreibung der Technik hierin ausgelassen werden.

[0032] Die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzumgebung klassifiziert im Schritt S204 die Abstandsdaten, welche auf dem Koordinatensystem basierend auf dem Parkplatzsuchfahrzeug **100** im Schritt S202 abgebildet wurden, in Daten **130** eines kurzen Abstands und Daten **140** eines langen Abstands.

[0033] In der vorliegenden Erfindung werden die unter Verwendung des Entfernungssensors **102** erhobenen Abstandsdaten in zwei Klassen klassifiziert, d. h., Daten **130** eines kurzen Abstands, welche Daten in Bezug auf einen Abstand von einem Hindernis (das erste parkende Fahrzeug **110** oder zweite parkende Fahrzeug **120** in der vorliegenden Erfindung) zum Parkplatzsuchfahrzeug **100** sind, und Daten **140** eines langen Abstands, welche Daten in Bezug auf einen Abstand von einem Zwischenraum ohne ein Hindernis (Zwischenraum zwischen dem ersten parkenden Fahrzeug **110** und zweiten parkenden Fahr-

zeug **120** in der vorliegenden Erfindung) zum Parkplatzsuchfahrzeug **100** sind.

[0034] Im Schritt S204 werden nur Abstandsdaten verwendet, welche ungeachtet eines Prozesses zum Abbilden der im Schritt S202 erhobenen Abstandsdaten auf das Koordinatensystem basierend auf dem Parkplatzsuchfahrzeug **100** erhoben werden. Daher ist es möglich den Schritt S204 und Schritt S202 gleichzeitig durchzuführen.

[0035] Die Parkplatzzumgebungssteuereinheit berechnet Abstandsdaten **150** eines verfügbaren Parkplatzes, welche ein horizontaler Bewegungsabstand eines Intervalls sind, in welchem die Daten **140** eines langen Abstands erhoben werden, anhand des Zeitpunktes, zu welchem die Erhebung der Daten **140** eines langen Abstands der im Schritt S204 klassifizierten Abstandsdaten beginnt.

[0036] Wenn die Daten **140** eines langen Abstands erhoben werden während die Abstandsdaten unter Verwendung des Entfernungssensors **102** erhoben werden, speichert die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzzumgebung des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** eine Zeitdauer von einem Zeitpunkt, zu welchem die Erhebung der Daten **140** eines langen Abstands beginnt, zu einem Zeitpunkt genau vor dem Beginn der Erhebung der nächsten Daten **130** eines kurzen Abstands bzw. die Bewegungsgeschwindigkeit des Parkplatzsuchfahrzeugs **100**. Dann berechnet die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzzumgebung die Abstandsdaten **150** eines verfügbaren Parkplatzes während die Daten **140** eines langen Abstands basierend auf der gespeicherten Zeitdauer und Bewegungsgeschwindigkeit erhoben werden.

[0037] Basierend auf den Abstandsdaten **150** eines verfügbaren Parkplatzes wird im Schritt S208 überprüft, ob ein verfügbarer Parkplatz besteht, welcher ausreicht, um zuzulassen, dass das Parkplatzsuchfahrzeug **100** geparkt wird.

[0038] In einem Fall, in welchem im Schritt S208 überprüft wurde, dass ein verfügbarer Parkplatz besteht, welcher ausreicht, um zuzulassen, dass das Parkplatzsuchfahrzeug **100** geparkt wird, hält die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzzumgebung im Schritt S210 das Parkplatzsuchfahrzeug **100** durch Steuern einer aktiven Bremsvorrichtung an oder empfiehlt einem Fahrer mittels einer Stimme, Warntönen, einer Kontrollleuchte, etc., das Parkplatzsuchfahrzeug **100** anzuhalten.

[0039] Die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzzumgebung bildet die erhobenen Abstandsdaten basierend auf dem Parkplatzsuchfahrzeug **100** im Schritt S202 ab und erzeugt im Schritt S212 die Abstandsdaten, welche im Schritt S204 in Daten **130** eines kurzen Abstands und Daten **140** eines lan-

gen Abstands klassifiziert wurden, als Parkplatzzumgebungsabbildung.

[0040] Nach dem Schritt S212 wird das Parkplatzsuchfahrzeug **100** durch eine Lenkbetätigung eines Fahrers, automatisches Parken oder halbautomatisches Parken geparkt. Hierin sind die Techniken zum automatischen oder halbautomatischen Parken Fachmännern bekannt und daher werden die Beschreibungen derselben ausgelassen werden.

[0041] Der Schritt S212 wird zusammen mit Fig. 3 erläutert.

[0042] Fig. 3 ist eine schematische Ansicht, welche einen Bildschirm veranschaulicht, in welchem eine durch einen Flachensensor erfasste Parkfläche einem Fahrer nach einer beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung angezeigt wird.

[0043] Die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzzumgebung des Parkplatzsuchfahrzeugs **100** berechnet Durchschnittswerte einer X-Koordinate und einer Y-Koordinate der Daten **130** eines kurzen Abstands nach vorne und hinten eines verfügbaren Parkplatzes **350** und erfasst eine vordere Parkseitenbegrenzungslinie **320** und hintere Parkseitenbegrenzungslinie **322** als Linien, welche zwischen den berechneten Durchschnittswerten der X-Koordinate und Y-Koordinate der Daten **130** eines kurzen Abstands in Verbindung stehen. Die Steuereinheit zur Erkennung der Parkplatzzumgebung definiert auch Linien senkrecht zur vorderen Parkseitenbegrenzungslinie **320** und hinteren Parkseitenbegrenzungslinie **322** als vordere Begrenzungslinie **340** des Parkplatzes bzw. hintere Begrenzungslinie **342** des Parkplatzes, während sie einen Erkennungsfehler und Steuerrandbereich an jedem Begrenzungspunkt **330** zwischen den Daten **130** eines kurzen Abstands und den Daten **140** eines langen Abstands berücksichtigt.

[0044] Eine Linie wird als Intervall, in welchem die Daten **140** eines langen Abstands zwischen der vorderen Parkseitenbegrenzungslinie **320** und der hinteren Parkseitenbegrenzungslinie **322** erhoben werden und in welchem die erhobenen Durchschnittswerte der X-Koordinate und Y-Koordinate der Daten **140** eines langen Abstands berechnet werden und dann die berechneten Durchschnittswerte der X-Koordinate und Y-Koordinate der Daten **140** eines langen Abstands miteinander verbunden werden, auf der Parkplatzzumgebungsabbildung markiert.

[0045] Ein Platz mit einem Plan einer quadratischen Form, welche auf solch eine Weise gebildet wird, dass eine Linie, welche zwischen jedem Begrenzungspunkt **330** der Daten **130** eines kurzen Abstands und der Daten **140** eines langen Abstands in Verbindung steht, eine Linie, welche zwischen den berechneten Durchschnittswerten der X-Koordi-

nate und Y-Koordinate der Daten **140** eines langen Abstands in Verbindung steht, die vordere Begrenzungslinie **340** des Parkplatzes und die hintere Begrenzungslinie **342** des Parkplatzes einander treffen, wird zu einem verfügbaren Parkplatz. Um zuzulassen, dass das Parkplatzsuchfahrzeug **100** auf dem quadratischen Platz geparkt wird, wird die verfügbare Parkfläche **350** auf einem Monitor **360** angezeigt, welcher im Parkplatzsuchfahrzeug **100** enthalten ist.

[0046] Wenn die verfügbare Parkfläche auf dem Monitor **360** angezeigt wird, wird bevorzugt, dass ein durch ein Bildverfahren umgewandeltes Sichtbild angezeigt wird oder die Parkplatzumgebungsabbildung auf einem Bild wiedergegeben wird, welches durch eine ruckseitige Kamera **310** eingegeben wird, welche im Parkplatzsuchfahrzeug **100** enthalten ist, um angezeigt zu werden.

[0047] Nach der vorliegenden Erfindung, welche oben beschrieben wurde, werden durch einen Entfernungssensor erhaltene Abstandsdaten auf einem Koordinatensystem basierend auf dem eigenen Fahrzeug abgebildet, die erhaltenen Abstandsdaten in Daten eines kurzen Abstands und Daten eines langen Abstands klassifiziert und bestimmt, ob eine verfügbare Parkfläche besteht, um einem Fahrer geliefert zu werden. Daher wird eine verfügbare Parkfläche ferner schnell und genau erfasst, um zuzulassen, dass der Fahrer das Fahrzeug desselben auf bequeme Weise parkt.

[0048] Zwar wurde eine beispielhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zu veranschaulichenden Zwecken beschrieben, aber Fachmänner werden einsehen, dass verschiedene Modifikationen, Ergänzungen und Ersetzungen möglich sind ohne vom Bereich und Wesen der Erfindung abzuweichen, die in den beiliegenden Ansprüchen offenbart ist. Zwar wurde die vorliegende Erfindung in Bezug auf bestimmte beispielhafte Ausführungsformen derselben beschrieben, aber für Fachmänner wird klar sein, dass verschiedene Veränderungen in Form und Detail daran vorgenommen werden können ohne vom Wesen und Bereich der Erfindung abzuweichen, die durch die beiliegenden Ansprüche definiert ist. Daher wurde eine beispielhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung nicht zu beschränkenden Zwecken beschrieben, so dass der Bereich und das Wesen der Erfindung durch die beispielhafte Ausführungsform derselben nicht beschränkt sein kann. Folglich ist der Bereich der Erfindung nicht durch die obigen Ausführungsformen, sondern durch die Ansprüche und Äquivalente derselben beschränkt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Erfassen eines Parkplatzes unter Verwendung eines Entfernungssensors (**102**), welches die folgenden Schritte aufweist:

- (a) Erheben (S200) von Abstandsdaten durch eine Steuereinheit zur Erkennung einer Parkplatzumgebung in einer vorbestimmten Zeitdauer unter Verwendung des Entfernungssensors gemäß einer Auswahl des Benutzers und Abbilden (S202) der erhobenen Abstandsdaten auf einem Koordinatensystem basierend auf einem Parkplatzsuchfahrzeug (**100**);
- (b) Klassifizieren (S204) der erhobenen Abstandsdaten in Daten eines kurzen Abstands und Daten eines langen Abstands;
- (c) Berechnen (S206) von Abstandsdaten eines verfügbaren Parkplatzes, wobei eine Zeitdauer zwischen einem Zeitpunkt, zu welchem die Erhebung der Daten eines langen Abstands beginnt, und einem Zeitpunkt genau vor dem Beginn der Erhebung der Daten eines kurzen Abstands und die Bewegungsgeschwindigkeit des Parkplatzsuchfahrzeugs (**100**) gespeichert wird und dann die Abstandsdaten eines verfügbaren Parkplatzes basierend auf der Zeitdauer und Bewegungsgeschwindigkeit berechnet werden;
- (d) Überprüfen, ob der Parkplatz besteht, basierend auf den berechneten Abstandsdaten eines verfügbaren Parkplatzes;
- (e) Anhalten (S210) des Parkplatzsuchfahrzeugs (**100**) durch Steuern einer aktiven Bremsvorrichtung oder Empfehlen einem Fahrer mittels einer Stimme und Warntönen das Parkplatzsuchfahrzeug (**100**) anzuhalten, wenn im Schritt (d) überprüft wurde, dass der Parkplatz besteht; und
- (f) Erzeugen (S212) der Abstandsdaten, welche basierend auf dem Parkplatzsuchfahrzeug (**100**) im Schritt (a) abgebildet und im Schritt (b) in Daten eines kurzen Abstands und Daten eines langen Abstands klassifiziert wurden, als Parkplatzumgebungsabbildung.

2. Verfahren zum Erfassen eines Parkplatzes nach Anspruch 1, wobei im Schritt (b) eine Breite des Parkplatzsuchfahrzeugs (**100**) als kritischer Wert eingestellt wird, die Abstandsdaten in einem Fall als Daten eines langen Abstands klassifiziert werden, in welchem ein Differenzwert zwischen den erhobenen Ist-Abstandsdaten und den genau zuvor erhobenen Abstandsdaten eine positive Zahl ist und die positive Zahl den kritischen Wert überschreitet, die Abstandsdaten in einem Fall als Daten eines kurzen Abstands klassifiziert werden, in welchem ein Differenzwert zwischen den erhobenen Ist-Abstandsdaten und den genau zuvor erhobenen Abstandsdaten eines negativen Zahl ist und ein Absolutwert der negativen Zahl den kritischen Wert überschreitet, die Abstandsdaten in einem Fall als Daten eines kurzen Abstands klassifiziert werden, in welchem ein Differenzwert zwischen den erhobenen Ist-Abstandsdaten und den genau zuvor erhobenen Abstandsdaten den kritischen Wert nicht überschreitet, obwohl der Differenzwert eine positive Zahl ist, und die Abstandsdaten in einem Fall als Daten eines langen Abstands klassifiziert werden, in welchem der Absolutwert eines Differenzwertes zwischen den erhobenen Ist-Abstands-

daten und den genau zuvor erhobenen Abstandsdaten den kritischen Wert nicht überschreitet, obwohl der Differenzwert eine negative Zahl ist.

3. Verfahren zum Erfassen eines Parkplatzes nach Anspruch 1, wobei im Schritt (d) ein Wert, welcher durch Addieren einer vorbestimmten Länge zu einer Länge des Parkplatzsuchfahrzeugs (**100**) erhalten wird, als kritischer Wert der Abstandsdaten eines verfügbaren Parkplatzes eingestellt wird, um zu überprüfen, ob der Parkplatz besteht.

4. Verfahren zum Erfassen eines Parkplatzes nach Anspruch 1, wobei im Schritt (f) Durchschnittswerte einer X-Koordinate und Y-Koordinate aller Daten eines kurzen Abstands, welche vor und nach der Erhebung der Daten eines langen Abstands erhoben werden, derart berechnet werden, dass Linien, welche zwischen den Durchschnittswerten der X-Koordinate und Y-Koordinate aller Daten eines kurzen Abstands in Verbindung stehen, als vordere Parkseitenbegrenzungslinie und hintere Parkseitenbegrenzungslinie eingestellt werden, während ein Erkennungsfehler und Steuerrandbereich an jedem Begrenzungspunkt der Daten eines kurzen Abstands und Daten eines langen Abstands berücksichtigt werden, Linien senkrecht zur vorderen Parkseitenbegrenzungslinie bzw. hinteren Parkseitenbegrenzungslinie als vordere Begrenzungslinie des Parkplatzes bzw. hintere Begrenzungslinie des Parkplatzes definiert sind und die Durchschnittswerte der X-Koordinate und Y-Koordinate der Daten eines langen Abstands derart berechnet werden, dass eine Linie, welche zwischen den Durchschnittswerten der X-Koordinate und Y-Koordinate der Daten eines langen Abstands in Verbindung steht, auf der Parkplatzzumgebungsabbildung markiert ist.

5. Verfahren zum Erfassen eines Parkplatzes nach Anspruch 1, welches zudem den Schritt zum Anzeigen der erzeugten Parkplatzzumgebungsabbildung auf einem Monitor (**360**), welcher im Parkplatzsuchfahrzeug (**100**) enthalten ist, derart aufweist, dass die Parkplatzzumgebungsabbildung auf einem Bild wiedergegeben wird, welches durch eine rückseitige Kamera (**310**) eingegeben wird, welche im Parkplatzsuchfahrzeug (**100**) enthalten ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

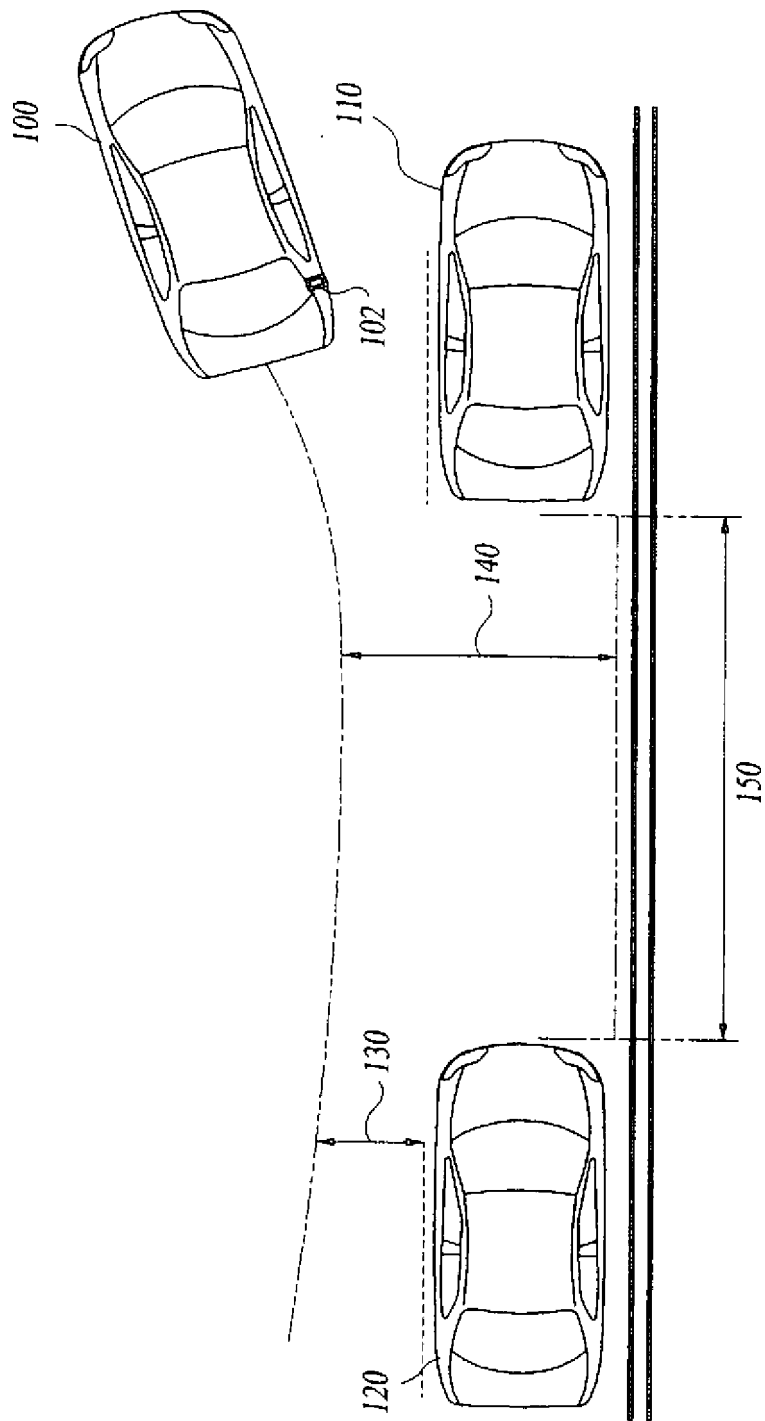


FIG. 1

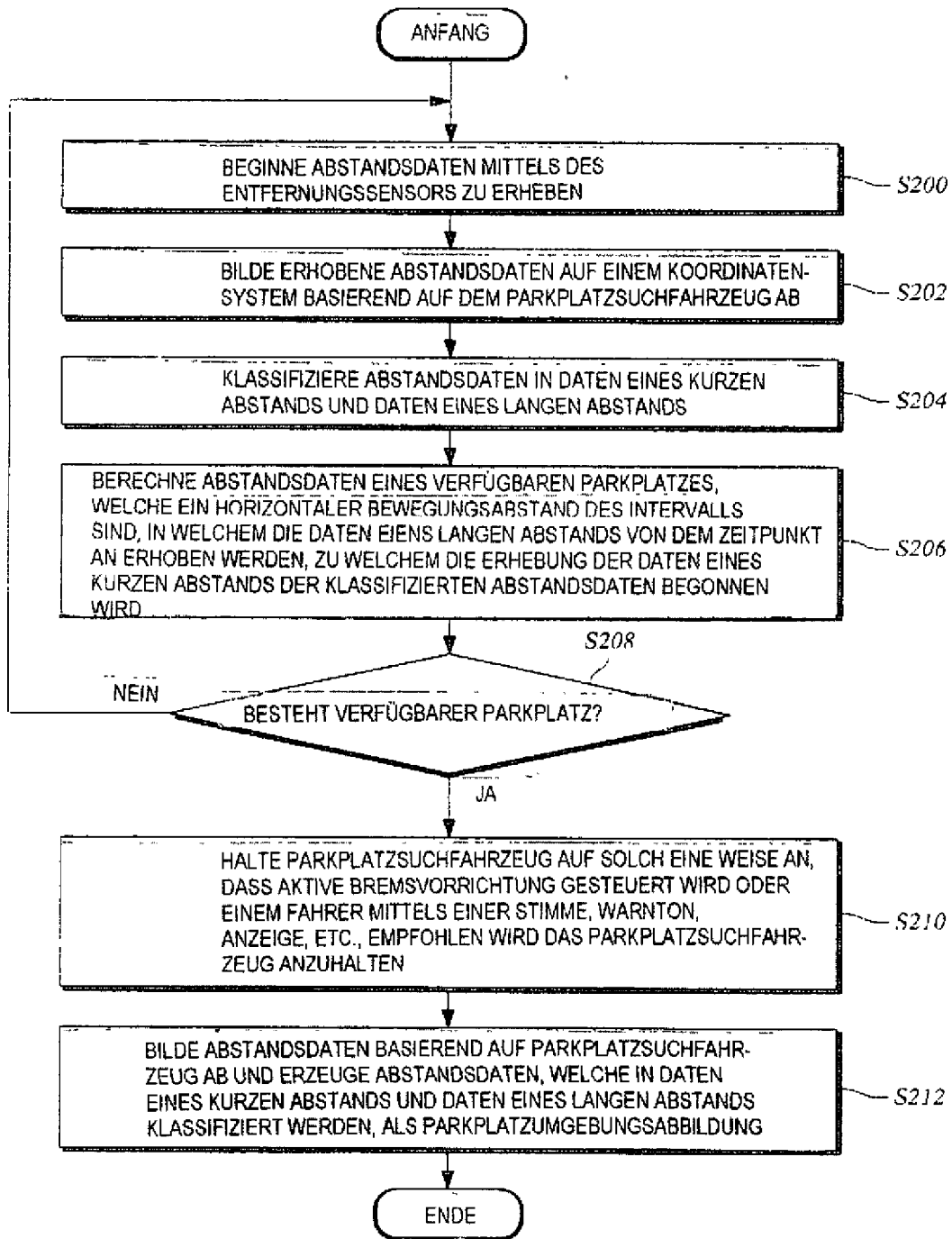


FIG. 2

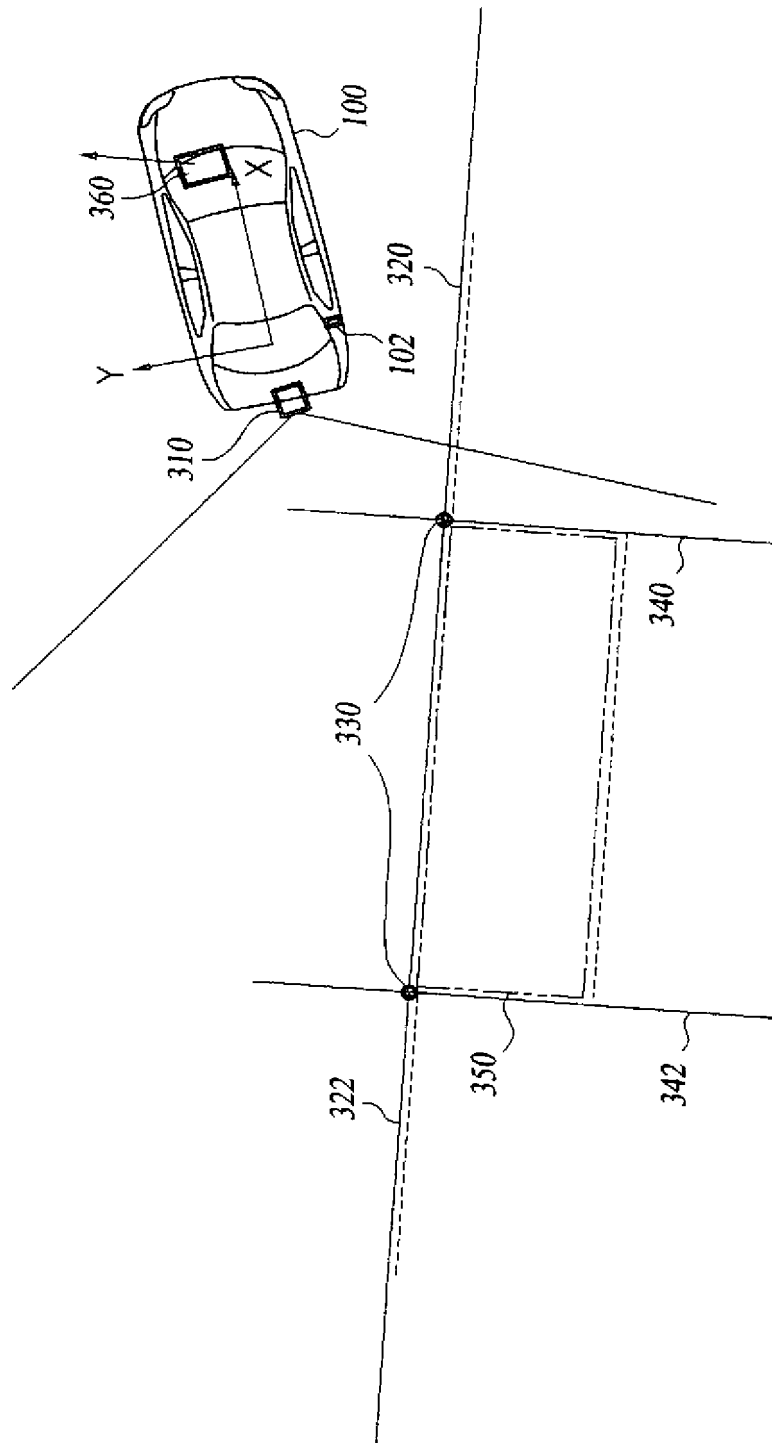


FIG. 3