

**Espacenet**

EP1614585A1 Method and device to measure a parking space for a motor vehicle parking assistance system

Applicants: BOSCH GMBH ROBERT [DE]

Inventors: DANZ CHRISTIAN [DE],SEITER MICHAEL [DE],FABER PETKO [DE]

Classifications:

IPC **B60Q1/48;**

CPC **B60Q9/006 (EP);** B60T2201/10 (EP); G01S2015/934 (EP); G01S2015/935 (EP);

Priorities: DE102004033078A 2004-07-08

Application: EP05104423A-2005-05-24

Publication: EP1614585A1-2006-01-11

Published as: **DE102004033078A1;** EP1614585A1;**EP1614585B1; ES2306012T3**

Method and device to measure a parking space for a motor vehicle parking assistance system

Abstract

Method for measuring a parking space (3) for a parking assisting system of a vehicle comprises scanning a first corner limit (12) using a distance sensor with a first scanning rate to determine the start of the parking gap, measuring the length of the parking gap, measuring the depth of the gap with a distance sensor with a second scanning rate, scanning a second corner unit as the end of the parking gap with a distance gap, stopping the measurement of the length and depth of the parking gap and transferring the measured values to the parking assisting system. An independent claim is also included for a device for measuring a parking space for a parking assisting system of a vehicle. Preferred Features: The length of the parking gap is determined by operating the distance sensor with a first scanning rate and stopping the length measuring step on scanning an object within a prescribed region within a prescribed region and branching to the step of scanning the first corner limit.

Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

DESCRIPTION EP1614585A1

¹⁰ STAND OF TECHNIKING

[0001]

¹⁴ The present invention relates to a method and a device for measuring a parking space for a parking assistance system of a motor vehicle.

[0002]

¹⁹ The traffic space and available parking areas become increasingly smaller, in particular in balling centers.

²¹ The search for a suitable parking space burdens the driver in addition to ever increasing traffic. Here, a function for measuring parking space (PLV) can assist the driver in searching for a sufficiently large parking space. In this case, a so-called semiautonomous parking assistant (SPA=semiautonomous parking assistant) or parking assistance system then helps to quickly enter the found parking space. Thus, long or unsuccessful parking operations are avoidable.

[0003]

²⁹ After a suitable parking space has been determined, the parking assistance system calculates an optimal travel path as a function of its measured length.

³¹ By means of suitable display devices (optical, acoustic, haptic, and the like), the information as it has to steer, accelerate and decelerate is transmitted to the driver in order to enter the parking space in an optimal manner. The deviations from a so-called target trajectory are adjusted by the driver himself or automatically. The longitudinal movement is determined by the driver. The steering can also be carried out automatically, wherein the driver only accelerates and brakes the vehicle.

[0004]

- 40 DE 298 04 296 U1 discloses a parking aid by means of ultrasonic methods for parking next to a curb and warns of contact with the curb.
- 42 The associated distance sensors are mounted laterally on the vehicle in the vicinity of the wheels. The driver is informed if the distance sensors on one side are both at the same distance from the curb. The size of the curb may be determined.

[0005]

- 48 Patent Abstracts of Japan 2000-346936 describes a device for object detection, in which the ground and curb of a scanning region are detected but clamped out of this region.
- 50 The device consists of a distance sensor with a horizontal scanning range and an adjustment sensor which scans the height position of the vehicle. The position of the vehicle is determined with a computer, and the tire pressure is also included. When the distance sensor detects the ground, its gain is reduced. The scanning range is not disturbed by ground or curb echoes.

[0006]

- 57 A further method uses a lateral distance sensor based on ultrasound, which detects the boundaries of the parking space at a constant sampling rate when driving past parked vehicles which delimit a parking space, wherein the distance between these boundaries is determined.
- 60 In this case, the highest possible sampling rate is used independently of the natural speed of the vehicle. However, the measurement range of the ultrasonic sensors depends, inter alia, on the speed of sound. If the sampling time is increased, the sampling rate decreases. This in turn can result in the accuracy of the parking space measurement decreasing. Ultrasonic-based systems are very known and comparatively inexpensive.
- 65 DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0007]

- 69 The method according to the invention and the device according to the invention for measuring a parking space for a parking assistance system of a motor vehicle with the features of independent patent claims 1, 4 and 9 make it possible to record the required length and depth of a possible parking space simply, precisely and independently of the passing speed. This has the advantage that, in the process of passing by, the limits of the parking space, and thus the length thereof, and at the same time the depth of the parking space are measured with high accuracy even with a high passing speed of up to 30 km/h and a high detection depth of the parking space (up to 4.5 m).

[0008]

80 The basic idea of the invention is explained below.

81 Two measurement modes are proposed for measuring the parking space. In the first mode, the distance sensor is operated with high accuracy with a high sampling rate when passing the first parked vehicle in front of the parking space. If the distance sensor detects the parking space, that is to say objects are no longer detected up to a range of up to 2 m, for example, the second mode is carried out at a low sampling rate. In this case, a range of 4 to 5 m is achieved, with which the depth of the parking space and also of the curb can be detected. Only with the aid of this information can a satisfactory path planning be carried out by the parking assistance system. If the second vehicle is or. Obstacle that limits the parking space at its end is switched back into the first mode with a high sampling rate in order to detect the second limit precisely for length measurement.

[0009]

94 The essence of the invention is the use of two different sampling rates, with which either a distance sensor is operated successively depending on its position to a parking space and its boundaries, or with which two distance sensors, which are arranged at different positions on a vehicle side, are operated constantly.

[0010]

101 An essential advantage of the invention is that the user can move past the parking space at a constantly high speed and, nevertheless, complete detection of the free parking space and precise locating of the boundary corner can be carried out.

[0011]

107 A further advantage is that the method according to the invention and the device according to the invention can now measure not only longitudinal parking spaces but also transverse parking spaces.

110 This is of great advantage particularly in the countries in which transverse parking spaces are present in a particularly large number.

[0012]

115 The method according to the invention for measuring a parking space for a parking assistance system of a motor vehicle with at least one distance sensor and a control device has the following method steps:

118 (S1) Scanning a first corner boundary with the distance sensor with a first sampling rate for determining the beginning of a parking space;

120 (S2) Measuring the Length of the parking space;

121 (S3) Measuring the depth of the parking space with the distance sensor at a second sampling

rate;

123 (S4) Scanning of a second corner boundary as the end of the parking space with the distance sensor;

125 (S5) terminating measurement of the length and depth of the parking space; and

126 (S 6) Transferring the measurement values for the length and depth of the parking space to the parking assistance system.

[0013]

131 Method step (S2) measuring the length comprises the following substeps:

132 (S2a) operating the distance sensor at the first sampling rate;

133 (S2b) terminating the method step (S2) when scanning an object within a predeterminable range and branching to method step (S1); or

135 (S2c) branch to method step (S3) if the predeterminable range is exceeded without an object having been scanned.

137 In this way, in the case of a previously invisible object within the parking space, the latter is identified as unusable, the driver being informed immediately about this and saving time.

[0014]

142 In method step (S4), scanning a second corner boundary, the distance sensor is again operated at the first scanning rate.

144 As a result, it is possible in a simple manner also to detect the second corner boundary with high accuracy.

[0015]

149 In a second embodiment of the method for measuring a parking space for a parking assistance system of a motor vehicle having at least a first and a second distance sensor and a control device, the method has the method steps:

152 (S1) Scanning a first corner boundary with the first distance sensor with a first sampling rate for determining the beginning of a parking space;

154 (S2) Measuring the Length of the parking space;

155 (S3) Scanning the first corner boundary with the second distance sensor and beginning measuring the depth of the parking space with the second distance sensor at a second sampling rate;

158 (S4) Scanning a second corner boundary as the end of the parking space with the first distance sensor and terminating the measurement of the length of the parking space;

160 (S5) Scanning of the second corner boundary as the end of the parking space with the second distance sensor and terminating measurement of the depth of the parking space; and

162 (S 6) Transferring the measurement values for the length and depth of the parking space to the parking assistance system.

[0016]

- ¹⁶⁷ The advantage of this second embodiment is that existing distance sensors are operated at the different constant sampling rates in such a way that the distance sensors located on one side can be used simultaneously.
- ¹⁷⁰ Here, it is expedient that the distance sensors are arranged at a suitable distance from one another so that they do not interfere with one another.

[0017]

- ¹⁷⁵ In this second embodiment as well, method step (S2) has the following substeps:
- ¹⁷⁶ (S2a) operating the first distance sensor at the first sampling rate;
- ¹⁷⁷ (S2b) terminating the method step when scanning an object within a predeterminable range and branching to method step (S1); or
- ¹⁷⁹ (S2c) branch to method step (S3) if the predeterminable range is exceeded without an object having been scanned.

[0018]

- ¹⁸⁴ The length of the parking space is measured with a device for measuring the travel path of the motor vehicle, which uses sensors and/or measured values present in the motor vehicle, or is equipped with a sensor which supplies measured values for the travel path of the motor vehicle.
- ¹⁸⁸ Thus, devices and measured values already present in the vehicle are additionally advantageously used for determining the length.

[0019]

- ¹⁹³ The first and second sampling rates are generated by a device for generating sampling rates.
- ¹⁹⁴ This additionally offers the advantage that this device can be adjusted individually in order to achieve a high adaptation to different conditions.

[0020]

- ¹⁹⁹ The first sampling rate is higher than the second sampling rate, and an associated first sampling range has a smaller range than a second sampling range associated with the second sampling rate.
- ²⁰² Due to the different sampling rates with their corresponding ranges, the measurement of the parking space can take place particularly simply and accurately.

[0021]

207 A device for measuring a parking space for a parking assistance system of a motor vehicle comprises
209 at least one distance sensor;
210 a control device for distance sensors and their signal evaluation;
211 a device for measuring the travel path of the motor vehicle; and
212 a device for generating sampling rates for distance sensors.

[0022]

216 In a further embodiment, the device has at least one first and at least one second distance sensor.
218 In this embodiment, both distance sensors can be operated in a simple manner independently of one another at different sampling rates, wherein switching of sampling rates is not necessary.

[0023]

224 In this case, it is particularly advantageous that the control device has a multiplexer with which the first and the second distance sensor are designed to be simultaneously controllable.
226 Thus, simultaneous operation of transmitting/receiving the two sensors with respectively different sampling rates can be easily made possible.

[0024]

231 In one configuration, the first distance sensor is arranged in the front section and the second distance sensor is arranged in the rear section of the motor vehicle or vice versa.
233 Existing built-in distance sensors can thus be used easily or used for measuring a parking space.

[0025]

238 The device is advantageously separate or particularly advantageously used as a component or component in a vehicle.
240 Upgrading of an already existing control device is installed, resulting in a space saving.

[0026]

244 Advantageous embodiments and further developments of the invention can be inferred from the dependent claims and the description with reference to the drawings.
246 DRAWINGS

[0027]

250 The invention is explained in more detail below with reference to the exemplary embodiment indicated in the figure of the drawing.

[0028]

255 It shows:

256 FIG. 1 shows a schematic illustration of a parking situation using a method according to the prior art;

258 FIG. 2 shows a schematic illustration of distance sensors on a motor vehicle;

259 FIG. 3 shows a schematic illustration of a parking situation in a longitudinal parking space with a first exemplary embodiment of the method according to the invention;

261 FIG. 4 shows a schematic illustration of a parking situation in a transverse parking space with the first embodiment of the method according to the invention;

263 FIGS. 5 show a schematic illustration of a further parking situation at a longitudinal parking space in three phases with a second exemplary embodiment of the method according to the invention; and

266 FIG. 6 shows a block diagram of an exemplary embodiment of the device according to the invention.

268 DETAILED DESCRIPTION OF THE EMBODIMENTS

[0029]

272 FIG. 1 shows a schematic illustration of a parking situation using a method according to the prior art.

274 A vehicle as a passenger 1 travels on the roadway of a road in travel direction 19, which is indicated by an arrow, past parked vehicles 2 on a parking strip, between which a parking space 3 is located.

277 The parking space 3 has a length L, which is indicated by an arrow on both sides, and extends between the front side and rear side of two parked vehicles 2, one of which protrudes in the direction of travel 19 and a further one is behind the parking space 3.

280 A depth T of the parking space 3 extends from the curb 4 of the road across the parking strip to the roadway.

282 On the passenger 1 on the right side in the front section of this vehicle, a distance sensor is arranged which scans a scanning area 5.

284 Before the parking space 3, the scanning area 5 detects the parked vehicle 2, no object in the area of the parking space 3, and a further parked vehicle 2 at the end of the parking space 3.

[0030]

289 For a parking assistance system arranged in the passenger 1, which can also be equipped with

a path signal generator and steering angle sensor, the measurement of the parking space 3 is necessary so that the assistance system can determine a satisfactory path plan for entering the parking space 3.

293 For this purpose, it is necessary to exactly establish a first corner boundary 12 and a second corner boundary 13 of the parking space 3.

295 The first corner boundary 12 is the front left corner of the vehicle 2 parked in the direction of travel 19 in front of the parking space 3, and the second corner boundary 13 is the rear left corner of the vehicle 2 parked in the direction of travel 19 behind the parking space 3.

298 In traffic systems with left-hand traffic, the reverse page designations apply.

[0031]

302 In the present example, the distance sensors used for this purpose are ultrasonic sensors which emit an acoustic pulse and evaluate the echo reflected by it on an object, the travel time of the echo being a measure of the distance of the object from the distance sensor or from the vehicle on which the distance sensor is mounted.

306 These so-called echo methods for distance determination are known and shall not be explained further.

[0032]

311 The determination of the length L of the parking space 3 is carried out by measuring the distance after scanning the first corner boundary 12 until scanning the second corner boundary 13.

314 This can take place in different ways, for example by means of a route counter already present in the car.

[0033]

319 It is necessary in this case that the sampling rate of the distance sensors used is kept constant during the passage past the parking space 3.

321 Thus, the range of the sensing region 5 is too small to simultaneously detect the depth T of the parking space 3 and also the position of the curb 4.

[0034]

326 The distance sensors are arranged on a vehicle 14 in the front region and in the rear region, as illustrated in FIG. 2.

328 Six sensors are common per area, each covering front sensing areas 6, front side sensing areas 7, 7', rear side sensing areas 8, 8' and rear sensing areas 9 around the vehicle 14.

330 In this case, the sensors for the respective front and/or rear lateral regions 7, 7', 8, 8' are important for measuring the parking space 3.

[0035]

335 FIG. 3 shows a schematic illustration of a parking situation in a parking space 3 with a first embodiment of the method according to the invention.

337 The passenger 1 switches on the parking aid present in this vehicle, the front right distance sensor first detecting in a first method step S 1 the vehicle 2 parked in the direction of travel 19 in front of the parking space 3 with a first sensing region 10.

340 When driving the passenger 1 at a low speed slowly, this sensor determines the first corner boundary 12 with a first sampling rate and a relatively short sampling path, but with high accuracy.

[0036]

346 It can now be expected that the subsequent area is a free parking space 3.

347 At the beginning of the following method step S 2, a device 21 (see FIG. 6) for measuring the length L of the parking space 3 is started.

349 If, within a predeterminable range in the direction of travel 19, for example in the length of 2 m, an object which is, for example, previously invisible is detected, then method step S 2 is terminated and a corresponding signal from the parking assistance system is given to the driver that a new parking space 3 has to be sought.

[0037]

356 In the case in which no object is detected in the predeterminable range, when this predeterminable range of the distance sensors is exceeded, the distance sensor is operated at a second sampling rate which has a longer range than the first sampling rate, for example 4 to 5 m.

[0038]

363 With this second sampling rate, the depth T of the parking space 3 is measured in method step S 3, wherein the curb 4 and its position are determined.

365 If the curbstone 4 is designed to be very flat, its detection is not absolutely necessary since driving over does not represent any dangers.

367 However, if the curb 4 is in the form of a wall, it can also be detected, because this information is important for creating a driving path, since crossing this "boundary" with a part of the vehicle can lead to damage.

[0039]

373 At the end of the parking space 3, the distance sensor which is still operated at the second

sampling rate at this point in time determines the vehicle 2 parked behind the parking space 3 in the travel direction 19 in the following method step S 4.

376 For the exact determination of the second corner limit 13, the first sampling rate is then applied again to the distance sensor and terminates the measurement of the length L and the depth T of the parking space 3 in the subsequent method step S 5.

[0040]

382 In a method step S 6, the determined length L and depth T of the parking space 3 are then transferred to the parking assistance system, for example in a known manner in the form of data words, as a result of which the parking assistance system is able to make available to the driver a path plan for parking that is advantageously precisely adapted to the measured parking space 3.

[0041]

390 The depth T of the parking space 3 is measured in a known manner with a distance measurement, wherein the length L of the parking space 3 is measured by means of a device 21 for measuring the travel path of the motor vehicle 14 (see FIG. 6).

393 This can be, for example, a value provided or measured by the internal system of the motor vehicle 14, which is available on the so-called CAN bus in the vehicle, for example.

395 This length value is determined by starting and ending the measurement in method steps S2 and S5 in a known manner, which will not be explained further.

[0042]

400 The different sampling rates of the distance sensor for the first sampling region 10 and the second sampling region 11 are generated in a device 22 for generating sampling rates (see FIG. 6), which is located, for example, in a control device 15 for the distance sensors.

403 The control device 15 is designed in such a way that, for example, the respective switch-on or switching-on is carried out by specific predefinable threshold values in comparison with the signals supplied by the distance sensors.

406 Switching of the associated sampling rate for the distance sensor takes place.

407 In another embodiment, this can also be carried out by the device 22 for generating sampling rates.

[0043]

412 FIG. 4 shows the use of the above-described method according to the invention in a parking space 3 running transversely to the roadway, wherein in particular the second scanning range 11 with the second scanning rates with a range of approximately 4 to 5 m can be advantageously used.

[0044]

⁴¹⁹ In a second embodiment of the method according to the invention, two lateral distance sensors are arranged on the passenger 1 in a front section and in a rear section of the vehicle.

⁴²¹ Here, the front distance sensor is operated at the first sampling rate in the first sampling region 10 and the rear distance sensor is operated at the second sampling rate in the second sampling region 11 when the parking assistance system is activated by the driver.

⁴²⁴ This shows FIGS. 5 a to c in three successive phases of a parking situation.

[0045]

⁴²⁸ If, as shown in FIG. 5 a, the front distance sensor operated at the first sampling rate detects the first corner boundary 12 in the first sampling region 10 in a first method step S 1, a measurement of the length L of the parking space 3 is started in the following method step S 2.

⁴³¹ In this embodiment as well, upon detection of an object, for example not previously visible, within a predeterminable range in the travel direction 19, for example in the length of 2 m, the method step S 2 is terminated and a corresponding signal from the parking assistance system is given to the driver that a new parking space 3 has to be sought.

[0046]

⁴³⁸ If this predeterminable range is exceeded, the front distance sensor in the first scanning range 10 continues to be operated at the first scanning rate.

⁴⁴⁰ Switching to a different sampling rate fmdoes not take place here.

[0047]

⁴⁴⁴ In FIG. 5 b, the second sensing region 11 of the rear distance sensor detects the first corner boundary 12 in a method step S 3.

⁴⁴⁶ In this case, the measurement of the depth T of the parking space 3 is started, wherein the position of the curb 4 or other possible obstacles is also detected.

⁴⁴⁸ This takes place at the second sampling rate at which the second sampling region 11 is operated without a different sampling rate being switched to it.

[0048]

⁴⁵³ As the passenger 1 continues to travel, the first sampling range of the distance sensor operated with the first sampling rate detects the rear section of the parked vehicle 2 delimiting the parking space 3 at the rear in the direction of travel 19.

⁴⁵⁶ With the first sampling rate, it is possible to detect the second corner boundary 13 exactly and in this method step S 4 to terminate the measurement of the length L of the parking space 3.

[0049]

⁴⁶¹ FIG. 5 c shows in a third phase how in a method step S 5 the second corner boundary 13 is detected by the second scanning region 11, wherein the measurement of the depth T of the parking space 3 is ended.

[0050]

⁴⁶⁷ The measurement values of the length L and depth T of the parking space 3 acquired in this way are forwarded to the parking assistance system as described above.

[0051]

⁴⁷² In this second embodiment, the device 22 for generating sampling rates likewise generates at least two different sampling rates which each belong to a distance sensor and are not switched over.

⁴⁷⁵ This is shown in FIG. 6, which shows a block diagram of an exemplary embodiment of a device 20 according to the invention for the method according to the second embodiment in a motor vehicle 14.

[0052]

⁴⁸¹ Six front distance sensors V 1 to V 6, for example, are arranged on the front side of the motor vehicle 14, of which two distance sensors V 1 and V 6 each point to the side, that is to say transversely to the travel direction 19, wherein the other distance sensors are aligned in the travel direction 19.

[0053]

⁴⁸⁸ For example, six rear distance sensors H 1 to H 6 are also arranged on the rear side of the motor vehicle 14, of which two distance sensors H 1 and H 6 also each point to the side, i.e. transversely to the direction of travel 19, wherein the other distance sensors are aligned with the direction of travel 19.

[0054]

⁴⁹⁵ The front distance sensors V2 to V5 pointing in the direction of travel 19, the front distance sensor V1 pointing laterally to the right and the rear distance sensor H1 pointing laterally to the right are jointly connected to a first connection 17 of a multiplexer 16 of the control device 15.

⁴⁹⁸ Likewise, the rear distance sensors H2 to H5 pointing towards the direction of travel 19, the rear distance sensor H6 pointing laterally to the left and the front distance sensor V6 pointing

laterally to the left are jointly connected to a second connection 18 of the multiplexer 16 of the control device 15.

[0055]

505 This refinement ensures that the front lateral distance sensors V 1 and V 6 operated at a first sampling rate can be switched to transmit/receive simultaneously with the rear lateral distance sensors H 1 and H 6 operated at a second sampling rate in each case for the same side.

[0056]

511 The apparatus 20 further comprises the means 21 for measuring already described above and the means 22 for generating sampling rates.

513 These are respectively used and controlled by the control device 15 in a known manner and not described further in the method according to the invention.

[0057]

518 The multiplexer 16 and the devices 21 and 22 can be part of the control device 15 and can be arranged partially or completely separately.

520 Furthermore, the control device 15 can have an additional memory, not shown, for storing predefinable values for specific regions or the like.

[0058]

525 The invention is not limited to the exemplary embodiments described above, but can be modified in various ways.

[0059]

530 It is thus conceivable, for example, for the first and second scanning regions 10, 11 to provide further information about the nature of the parking space 3, such as, for example, the roadway floor, the curb and the like.

[0060]

536 Also applicable, besides ultrasonic methods, are all echo methods such as RADAR, LIDAR, and the like.

[0061]

541 Furthermore, a minimum version for measuring a parking space for a parking assistance

system is conceivable, which consists for example only of a front left and right distance sensor or only of two laterally aligned distance sensors in each case.

[0062]

547 The arrangement of one or more distance sensors on the side of a vehicle is independent of the installation location on the respective side.

549 Depending on the echo method, however, certain distances between each other must be maintained for the purpose of reducing interference.

[0063]

554 The arrangement of two distance sensors within a housing is likewise conceivable, wherein these, for example, differ carrier frequencies.

556 Devices which prevent mutual interference.

[0064]

560 The combination of different echo methods is also conceivable here.

[0065]

564 The device 20 can likewise be used for the first embodiment of the method according to the invention, wherein, for example, different sampling rates can be switched to the distance sensors by means of the control device 15 and the multiplexer 16.

567 A particularly advantageous high flexibility is thus achieved.



(11) **EP 1 614 585 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.07.2008 Patentblatt 2008/28

(51) Int Cl.:
B60Q 1/48 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05104423.8**

(22) Anmeldetag: **24.05.2005**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Vermessen einer Parklücke für ein Einparkassistentensystem eines Kraftfahrzeugs**

Method and device to measure a parking space for a motor vehicle parking assistance system

Méthode et dispositif de mesure d'un emplacement de stationnement pour un système d'assistance au stationnement d'un véhicule automobile

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **08.07.2004 DE 102004033078**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.01.2006 Patentblatt 2006/02

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **Danz, Christian**
70469 Stuttgart (DE)
- **Seiter, Michael**
71272 Renningen (DE)
- **Faber, Petko**
71229 Leonberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A-03/070517 **WO-A-03/087874**
WO-A-20/05024463 **DE-A1- 10 146 712**
DE-A1- 10 252 426

EP 1 614 585 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

STAND DER TECHNIK

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Vermessen einer Parklücke für ein Einparkassistenzsystem eines Kraftfahrzeugs.

[0002] Der Verkehrsraum und die zur Verfügung stehenden Parkflächen werden zunehmend geringer, insbesondere in Ballungszentren. Die Suche nach einer geeigneten Parklücke belastet den Fahrer zusätzlich zum immer mehr zunehmenden Verkehr. Hier kann eine Funktion zur Parklückenvermessung (PLV) den Fahrer bei der Suche nach einer ausreichend großen Parklücke unterstützen. Dabei hilft dann ein so genannter Semiautonomer Einparkassistent (SPA = Semiautonomous Parking Assistant) oder Einparkassistenzsystem zügig in die gefundene Parklücke einzufahren. Somit werden lange oder erfolglose Einparkvorgänge vermeidbar.

[0003] Das Einparkassistenzsystem berechnet nach Ermittlung einer passenden Parklücke in Abhängigkeit von deren vermessener Länge eine optimale Einfahrbahn. Mittels geeigneter Anzeigeeinrichtungen (optisch, akustisch, haptisch, und dergleichen) wird dem Fahrer die Information übermittelt, wie er zu lenken, beschleunigen und bremsen hat, um optimal in die Parklücke einzufahren. Die Abweichungen von einer so genannten Solltrajektorie werden vom Fahrer selbst oder automatisch abgeglichen. Die Längsbewegung wird vom Fahrer bestimmt. Das Lenken kann auch automatisch ausgeführt werden, wobei der Fahrer das Fahrzeug nur noch beschleunigt und abbremst.

[0004] Die DE 298 04 296 U1 offenbart eine Einparkhilfe mittels Ultraschallverfahren zum Einparken neben einem Bordstein und warnt vor Berührung des Bordsteins. Die zugehörigen Abstandssensoren sind seitlich am Fahrzeug in der Nähe der Räder angebracht. Der Fahrer wird informiert, wenn die Abstandssensoren auf einer Seite beide gleichen Abstand zum Bordstein haben. Die Größe des Bordsteins kann ermittelt werden.

[0005] Patent Abstracts of Japan 2000 - 346936 beschreibt eine Einrichtung zur Objekterfassung, wobei Boden und Bordstein eines Abtastbereiches erkannt aber aus diesem Bereich ausgeklammert werden. Die Einrichtung besteht aus einem Abstandssensor mit horizontalem Abtastbereich und einem Verstellungssensor, der die Höhenlage des Fahrzeugs abtastet. Die Lage des Fahrzeugs wird mit einem Rechner bestimmt, auch der Reifendruck wird mit einbezogen. Wenn der Abstandssensor den Boden erfasst, wird seine Verstärkung reduziert. Der Abtastbereich wird nicht durch Boden- oder Bordsteinechos gestört.

[0006] Aus der DE 10146 712 A1 ist eine Einparkhilfsvorrichtung für Kraftfahrzeuge bekannt, die zwei Sensoren aufweist. Durch die beiden Sensoren wird ein Sendesignal aus zwei Teilstrahlen gebildet, die eine annähernd flächenförmige Abstrahlcharakteristik besitzen, wobei die beiden Flächen zumindest annähernd senk-

recht zueinander stehen.

[0007] Aus der nachveröffentlichten europäischen Patentanmeldung EP 047 66532.8, veröffentlicht als WO 2005/024463 ist eine Vorrichtung zur Bestimmung von Größe und Position einer Parklücke in Relation zur Position eines Fahrzeugs während einer Vorbeifahrt des Fahrzeugs an der Parklücke bekannt, wobei die Parklücke eine Ausdehnung längs zur Fahrbahn und eine Ausdehnung quer zur Fahrbahn aufweist. Die Breite der Parklücke wird mittels eines ersten Ultraschallsensors mit einer ersten Empfindlichkeit und die Tiefe der Parklücke mittels eines zweiten Ultraschallsensors mit einer zweiten Empfindlichkeit bestimmt. Die Ultraschallsensoren sind hierzu beabstandet zueinander am Fahrzeug angeordnet.

[0008] Ein weiteres Verfahren verwendet einen seitlichen Abstandssensor auf Ultraschallbasis, der beim Vorbeifahren an parkenden Fahrzeugen, die eine Parklücke begrenzen, mit einer konstanten Abtastrate die Grenzen der Parklücke erfasst, wobei die Entfernung zwischen diesen Grenzen bestimmt wird. Hierbei wird die höchst mögliche Abtastrate unabhängig von der Eigengeschwindigkeit des Fahrzeugs benutzt. Die Messreichweite der Ultraschallsensoren hängt jedoch unter anderem von der Schallgeschwindigkeit ab. Erhöht man die Abtastzeit, sinkt die Abtastrate. Das wiederum kann dazu führen, dass die Genauigkeit der Parklückenvermessung sinkt. Ultraschallbasierte Systeme sind sehr bekannt und vergleichsweise preiswert.

VORTEILE DER ERFINDUNG

[0009] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Vermessen einer Parklücke für ein Einparkassistenzsystem eines Kraftfahrzeugs mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ermöglicht es, die erforderliche Länge und Tiefe einer möglichen Parklücke einfach, genau und unabhängig von der Vorbeifahrtgeschwindigkeit zu erfassen. Das hat den Vorteil, dass im Vorgang des Vorbeifahrens die Grenzen der Parklücke, und somit deren Länge, und gleichzeitig die Tiefe der Parklücke mit hoher Genauigkeit auch hoher Vorbeifahrtgeschwindigkeit bis zu 30 km/h und hoher Erfassungstiefe der Parklücke (bis zu 4...5 m) gemessen werden.

[0010] Die Grundidee der Erfindung wird im Folgenden erläutert. Es werden zwei Messmodi für die Parklückenvermessung vorgeschlagen. Im ersten Modus wird der Abstandssensor beim Passieren des ersten parkenden Fahrzeugs vor der Parklücke mit einer hohen Abtastrate mit hoher Genauigkeit betrieben. Erfasst der Abstandssensor die Parklücke, das heißt es werden keine Objekte mehr bis zu einem Bereich von beispielsweise bis zu 2 m erfasst, so wird der zweite Modus mit einer niedrigen Abtastrate ausgeführt. Hierbei wird eine Reichweite von 4 bis 5 m erzielt, mit der die Tiefe der Parklücke und auch der Bordstein detektiert werden kann. Nur mit Hilfe dieser Informationen kann eine zufriedenstellende Bahnplanung von dem Einparkassistenzsystem durchgeführt

werden. Wird das zweite Fahrzeug bzw. Hindernis erfasst, das die Parklücke an ihrem Ende begrenzt, wird wieder in den ersten Modus mit hoher Abtastrate umgeschaltet, um die zweite Begrenzung zur Längenvermessung exakt zu erfassen.

[0011] Kern der Erfindung ist die Verwendung von zwei unterschiedlichen Abtastraten, mit denen entweder ein Abstandssensor nacheinander in Abhängigkeit von seiner Position zu einer Parklücke und deren Begrenzungen betrieben wird.

[0012] Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist, dass der Benutzer mit konstant hoher Geschwindigkeit an der Parklücke vorbeifahren kann und trotzdem eine vollständige Erfassung des freien Parklückenraumes und eine genaue Begrenzungsseckenlokalisierung durchgeführt werden kann.

[0013] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nunmehr nicht nur Längsparklücken sondern auch Querparklücken vermessen werden können. Dieses ist besonders in den Ländern von großem Vorteil, in denen Querparklücken in besonders großer Zahl vorhanden sind.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren zum Vermessen einer Parklücke für ein Einparkassistentensystem eines Kraftfahrzeugs mit mindestens einem Abstandssensor und einer Steuereinrichtung weist folgende Verfahrensschritte auf:

- (S1) Abtasten einer ersten Eckenbegrenzung mit dem Abstandssensor mit einer ersten Abtastrate zur Ermittlung des Anfangs einer Parklücke;
- (S2) Messen der Länge der Parklücke ;
- (S3) Messen der Tiefe der Parklücke mit dem Abstandssensor mit einer zweiten Abtastrate;
- (S4) Abtasten einer zweiten Eckenbegrenzung als Ende der Parklücke mit dem Abstandssensor;
- (S5) Beenden des Messens der Länge und der Tiefe der Parklücke; und
- (S6) Übergabe der Vermessungswerte für die Länge und Tiefe der Parklücke an das Einparkassistentensystem.

[0015] Der Verfahrensschritt (S2) Messen der Länge weist die folgenden Teilschritte auf:

- (S2a) Betreiben des Abstandssensors mit der ersten Abtastrate;
- (S2b) Beenden des Verfahrensschritts (S2) bei Abtasten eines Objektes innerhalb eines vorgebbaren Bereiches und Verzweigen zu Verfahrensschritt (S1); oder
- (S2c) Verzweigen zu Verfahrensschritt (S3) bei Überschreiten des vorgebbaren Bereiches, ohne dass ein Objekt abgetastet wurde.

[0016] Hierdurch wird bei einem vorher nicht sichtbaren Objekt innerhalb der Parklücke diese als nicht verwendbar erkannt, wobei der Fahrer sofort darüber infor-

miert wird und Zeit spart.

[0017] Beim Verfahrensschritt (S4) Abtasten einer zweiten Eckenbegrenzung wird der Abstandssensor wieder mit der ersten Abtastrate betrieben. Dadurch ist es in einfacher Weise möglich, auch die zweite Eckenbegrenzung mit hoher Genauigkeit zu erfassen.

[0018] Das Messen der Länge der Parklücke erfolgt mit einer Einrichtung zum Messen des Fahrwegs des Kraftfahrzeugs, welche im Kraftfahrzeug vorhandene Sensoren und/oder Messwerte verwendet, oder mit einem Sensor ausgerüstet ist, der Messwerte für den Fahrweg des Kraftfahrzeugs liefert. Somit werden zur Ermittlung der Länge bereits vorhandene Einrichtungen und Messwerte im Fahrzeug zusätzlich vorteilhaft benutzt.

[0019] Die erste und zweite Abtastrate wird von einer Einrichtung zum Erzeugen von Abtastraten erzeugt. Hiermit bietet sich zusätzlich der Vorteil, dass diese Einrichtung individuell eingestellt werden kann, um eine hohe Anpassung an unterschiedliche Gegebenheiten zur erzielen.

[0020] Die erste Abtastrate ist höher als die zweite Abtastrate, und ein dazugehöriger erster Abtastbereich weist eine kleinere Reichweite auf als ein zu der zweiten Abtastrate zugehöriger zweiter Abtastbereich. Durch die unterschiedlichen Abtastraten mit ihren korrespondierenden Reichweiten kann die Vermessung der Parklücke besonders einfach und genau erfolgen.

[0021] Eine Vorrichtung zum Vermessen einer Parklücke für ein Einparkassistentensystem eines Kraftfahrzeugs umfasst

- mindestens einen Abstandssensor;
- eine Steuereinrichtung für Abstandssensoren und ihre Signalauswertung;
- eine Einrichtung zum Messen des Fahrwegs des Kraftfahrzeugs; und
- eine Einrichtung zum Erzeugen von Abtastraten für Abstandssensoren.

[0022] In einer weiteren Ausgestaltung weist die Vorrichtung mindestens einen ersten und mindesten einen zweiten Abstandssensor auf. In dieser Ausgestaltung können beide Abstandssensoren unabhängig voneinander mit unterschiedlichen Abtastraten in einfacher Weise betrieben werden.

[0023] Dabei ist es von besonderem Vorteil, dass die Steuereinrichtung einen Multiplexer aufweist, mit welchem der erste und der zweite Abstandssensor gleichzeitig steuerbar ausgebildet sind. Somit lässt sich ein gleichzeitiger Betrieb Senden/Empfangen der beiden Sensoren mit jeweils unterschiedlicher Abtastrate einfach ermöglichen.

[0024] In einer Ausgestaltung ist der erste Abstandssensor im vorderen Abschnitt und der zweite Abstandssensor im hinteren Abschnitt des Kraftfahrzeugs oder umgekehrt angeordnet. Somit können bestehende eingebaute Abstandssensoren einfach verwendet werden bzw. für die Vermessung einer Parklücke benutzt wer-

den.

[0025] Die Vorrichtung wird vorteilhaft in einem Fahrzeug separat oder besonders vorteilhaft als Bestandteil bzw. Aufrüstung einer schon vorhandenen Steuereinrichtung installiert, wodurch sich eine Raumersparnis ergibt.

[0026] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen und der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen entnehmbar.

ZEICHNUNGEN

[0027] Die Erfindung wird nachfolgend anhand des in der Figur der Zeichnung angegebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt dabei:

[0028]

FIG. 1 eine schematische Darstellung einer Einpark-situation mit einem Verfahren nach dem Stand der Technik;

FIG. 2 eine schematische Darstellung von Abstandssensoren an einem Kraftfahrzeug;

FIG. 3 eine schematische Darstellung einer Einpark-situation an einer Längsparklücke mit einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens;

FIG. 4 eine schematische Darstellung einer Einpark-situation an einer Querparklücke mit der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens;

FIG. 5 ein Blockdiagramm einer beispielhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0029] In Figur 1 ist eine schematische Darstellung einer Einparksituation mit einem Verfahren nach dem Stand der Technik gezeigt. Ein Fahrzeug als Vorbeifahrer 1 fährt auf der Fahrbahn einer Straße in Fahrtrichtung 19, die durch einen Pfeil gekennzeichnet ist, an parkenden Fahrzeugen 2 auf einem Parkstreifen vorbei, zwischen welchen sich eine Parklücke 3 befindet. Die Parklücke 3 hat eine Länge L, die durch einen beidseitigen Pfeil bezeichnet ist, und erstreckt sich zwischen der Vorderseite und Rückseite von zwei parkenden Fahrzeugen 2, von denen eines in Fahrtrichtung 19 vor und ein weiteres hinter der Parklücke 3 steht. Eine Tiefe T der Parklücke 3 erstreckt sich von dem Bordstein 4 der Straße quer zu dieser über den Parkstreifen bis zur Fahrbahn. Am Vorbeifahrer 1 ist an der rechten Seite im vorderen Abschnitt dieses Fahrzeugs ein Abstandssensor ange-

ordnet, welcher einen Abtastbereich 5 abtastet. Vor der Parklücke 3 erfasst der Abtastbereich 5 das parkende Fahrzeug 2, im Bereich der Parklücke 3 kein Objekt und am Ende der Parklücke 3 ein weiteres parkendes Fahrzeug 2.

[0030] Für ein im Vorbeifahrer 1 angeordnetes Einparkassistentensystem, welches auch mit Wegsignalgeber und Lenkwinkelsensor ausgerüstet sein kann, ist die Vermessung der Parklücke 3 erforderlich, damit das Assistenzsystem eine zufriedenstellende Bahnplanung zum Einfahren in die Parklücke 3 ermitteln kann. Dazu ist es notwendig, eine erste Eckbegrenzung 12 und eine zweite Eckbegrenzung 13 der Parklücke 3 genau festzustellen. Die erste Eckbegrenzung 12 ist die vordere linke Ecke des in Fahrtrichtung 19 vor der Parklücke 3 parkenden Fahrzeugs 2 und die zweite Eckbegrenzung 13 ist die hintere linke Ecke des in Fahrtrichtung 19 hinter der Parklücke 3 parkenden Fahrzeugs 2. Bei Verkehrssystemen mit Linksverkehr gelten die umgekehrten Seitenbezeichnungen.

[0031] Die hierzu eingesetzten Abstandssensoren sind im vorliegenden Beispiel Ultraschallsensoren, die einen Schallimpuls aussenden und das von ihm an einem Objekt reflektierte Echo auswerten, wobei die Laufzeit des Echos ein Maß für den Abstand des Objektes zum Abstandssensor bzw. zum Fahrzeug ist, an dem der Abstandssensor angebracht ist. Diese sogenannten Echoverfahren zur Abstandsbestimmung sind bekannt und sollen nicht weiter erläutert werden.

[0032] Die Ermittlung der Länge L der Parklücke 3 wird durchgeführt, indem die Entfernung nach dem Abtasten der ersten Eckbegrenzung 12 bis zum Abtasten der zweiten Eckbegrenzung 13 gemessen wird. Dieses kann auf unterschiedliche Weise erfolgen, zum Beispiel mittels eines im Wagen schon vorhandenen Fahrtstreckenzählers. Es ist hierbei erforderlich, dass die Abtastrate der verwendeten Abstandssensoren während der Vorbeifahrt an der Parklücke 3 konstant beibehalten wird. Somit ist die Reichweite des Abtastbereichs 5 zu gering, um gleichzeitig die Tiefe T der Parklücke 3 und auch die Lage des Bordsteins 4 zu erfassen.

[0033] Die Abstandssensoren sind an einem Fahrzeug 14 im vorderen Bereich und im hinteren Bereich angeordnet, wie Figur 2 veranschaulicht. Es sind je Bereich sechs Sensoren üblich, die jeweils vordere Abtastbereiche 6, vordere seitliche Abtastbereiche 7, 7', hintere seitliche Abtastbereiche 8, 8' und hintere Abtastbereiche 9 um das Fahrzeug 14 herum abdecken. Für das Vermessen der Parklücke 3 sind hierbei die Sensoren für die jeweiligen vorderen und/oder hinteren seitlichen Bereiche 7, 7', 8, 8' von Bedeutung.

[0034] Eine schematische Darstellung einer Einparksituation an einer Parklücke 3 mit einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens stellt Figur 3 dar. Der Vorbeifahrer 1 schaltet die in diesem Fahrzeug vorhandene Einparkhilfe ein, wobei zunächst der vordere rechte Abstandssensor mit einem ersten Abtastbereich 10 das in Fahrtrichtung 19 vor der Parklücke 3 parkende

Fahrzeug 2 in einem ersten Verfahrensschritt S1 erfasst. Beim Weiterfahren des Vorbeifahrers 1 mit einer geringen Geschwindigkeit ermittelt dieser Sensor mit einer ersten Abtastrate und einem relativ kurzen Abtastweg, aber hoher Genauigkeit, die erste Eckbegrenzung 12.

[0035] Es ist nun zu erwarten, dass der darauffolgende Bereich ein freie Parklücke 3 ist. Dabei wird zu Beginn des folgenden Verfahrensschritts S2 eine Einrichtung 21 (siehe Figur 5) zum Messen der Länge L der Parklücke 3 gestartet. Wird nun innerhalb eines vorgebbaren Bereichs in Fahrtrichtung 19, zum Beispiel in der Länge von 2 m, doch ein beispielsweise vorher nicht sichtbares Objekt erfasst, so wird der Verfahrensschritt S2 abgebrochen und dem Fahrer ein entsprechendes Signal vom Einparkassistentensystem gegeben, dass eine neue Parklücke 3 gesucht werden muss.

[0036] In dem Fall, in welchem in dem vorgebbaren Bereich kein Objekt erfasst wird, wird bei Überschreiten dieses vorgebbaren Bereichs der Abstandssensor mit einer zweiten Abtastrate betrieben, welche eine größere Reichweite als die erste Abtastrate aufweist, beispielsweise 4 bis 5 m.

[0037] Mit dieser zweiten Abtastrate erfolgt im Verfahrensschritt S3 das Messen der Tiefe T der Parklücke 3, wobei der Bordstein 4 und seine Position ermittelt wird. Ist der Bordstein 4 sehr flach ausgebildet, so ist seine Erfassung nicht zwingend notwendig, da ein Überfahren keine Gefahren darstellt. Ist der Bordstein 4 jedoch als eine Wand ausgebildet, so kann dieses ebenfalls erfasst werden, denn diese Information ist für das Erstellen einer Einfahrbahn wichtig, da ein Überqueren dieser "Grenze" mit einem Teil des Fahrzeugs zu Schäden führen kann.

[0038] Am Ende der Parklücke 3 ermittelt der zu diesem Zeitpunkt noch mit der zweiten Abtastrate betriebene Abstandssensor das in Fahrtrichtung 19 hinter der Parklücke 3 parkende Fahrzeug 2 im folgenden Verfahrensschritt S4. Zur exakten Ermittlung der zweiten Eckbegrenzung 13 wird der Abstandssensor dann wieder mit der ersten Abtastrate beaufschlagt und beendet im darauf folgenden Verfahrensschritt S5 das Messen der Länge L und der Tiefe T der Parklücke 3.

[0039] In einem Verfahrensschritt S6 erfolgt dann eine Übergabe der ermittelten Länge L und Tiefe T der Parklücke 3 an das Einparkassistentensystem beispielsweise in bekannter Art in Form von Datenworten, wodurch das Einparkassistentensystem in der Lage ist, eine an die vermessene Parklücke 3 vorteilhaft genau angepasste Bahnplanung zum Einparken dem Fahrer zur Verfügung zu stellen.

[0040] Das Messen der Tiefe T der Parklücke 3 erfolgt in bekannter Weise mit einer Abstandsmessung, wobei das Messen der Länge L der Parklücke 3 mittels einer Einrichtung 21 zum Messen des Fahrweges des Kraftfahrzeugs 14 durchgeführt wird (siehe Figur 5). Dieses kann beispielsweise ein vom internen System des Kraftfahrzeugs 14 bereitgestellter oder gemessener Wert sein, der zum Beispiel auf dem so genannten CAN-Bus im Fahrzeug verfügbar ist. Dieser Längenwert wird durch

das Starten und Beenden des Messens in den Verfahrensschritten S2 und S5 in bekannter Weise bestimmt, die nicht weiter erläutert wird. Die unterschiedlichen Abtastraten des Abstandssensors für den ersten Abtastbereich 10 und den zweiten Abtastbereich 11 werden in einer Einrichtung 22 zur Erzeugung von Abtastraten generiert (siehe Figur 5), die sich beispielsweise in einer Steuereinrichtung 15 für die Abstandssensoren befindet. Die Steuereinrichtung 15 ist so ausgebildet, dass sie beispielsweise durch bestimmte vorgebbare Schwellwerte im Vergleich mit den von den Abstandssensoren gelieferten Signalen das jeweilige Einschalten bzw. Umschalten der zugehörigen Abtastrate für den Abstandssensor durchführt. Dieses kann in einer anderen Ausgestaltungsform auch von der Einrichtung 22 zur Erzeugung von Abtastraten ausgeführt werden.

[0041] Figur 4 zeigt die Verwendung den oben beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens bei einer quer zur Fahrbahn verlaufenden Parklücke 3, wobei besonders der zweite Abtastbereich 11 mit der zweiten Abtastraten mit einer Reichweite von ca. 4 bis 5 m vorteilhaft anzuwenden ist.

[0042] Die Figur 5 zeigt ein Blockdiagramm einer beispielhaften Ausführungsform einer Vorrichtung 20 für das erfindungsgemäße Verfahren in einem Kraftfahrzeug 14. Die Vorrichtung 20 ist für die Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendbar, wobei zum Beispiel verschiedene Abtastraten auf die Abstandssensoren mittels der Steuereinrichtung 15 und des Multiplexers 16 geschaltet werden können. Somit wird eine besonders große Flexibilität erreicht.

[0043] An der Vorderseite des Kraftfahrzeugs 14 sind zum Beispiel sechs vordere Abstandssensoren V1 bis V6 angeordnet, von denen zwei Abstandssensoren V1 und V6 jeweils zur Seite, das heißt quer zur Fahrtrichtung 19, weisen, wobei die anderen Abstandssensoren in Fahrtrichtung 19 ausgerichtet sind.

[0044] An der Rückseite des Kraftfahrzeugs 14 sind zum Beispiel auch sechs hintere Abstandssensoren H1 bis H6 angeordnet, von denen auch zwei Abstandssensoren H1 und H6 jeweils zur Seite weisen, das heißt quer zur Fahrtrichtung 19, wobei die anderen Abstandssensoren gegen die Fahrtrichtung 19 ausgerichtet sind.

[0045] Die vorderen in Fahrtrichtung 19 weisenden Abstandssensoren V2 bis V5, der vordere seitlich nach rechts ausgerichtete Abstandssensor V1 und der hintere seitlich nach rechts ausgerichtete Abstandssensor H1 sind gemeinsam mit einem ersten Anschluss 17 eines Multiplexers 16 der Steuereinrichtung 15 verbunden. Ebenso sind die hinteren gegen die Fahrtrichtung 19 weisenden Abstandssensoren H2 bis H5, der hintere seitlich nach links ausgerichtete Abstandssensor H6 und der vordere seitlich nach links ausgerichtete Abstandssensor V6 sind gemeinsam mit einem zweiten Anschluss 18 des Multiplexers 16 der Steuereinrichtung 15 verbunden.

[0046] Mit dieser Ausgestaltung wird sichergestellt, dass die mit einer ersten Abtastrate betriebenen vorderen seitlichen Abstandssensoren V1 und V6 gleichzeitig

mit den mit einer zweiten Abtastrate betriebenen hinteren seitlichen Abstandssensoren H1 und H6 jeweils für die gleiche Seite auf Senden/Empfangen geschaltet werden können.

[0047] Die Vorrichtung 20 weist weiterhin die schon oben beschriebenen Einrichtung 21 zum Messen und die Einrichtung 22 zum Erzeugen von Abtastraten auf. Diese werden jeweils von der Steuereinrichtung 15 in bekannter und weiter nicht beschriebener Weise in dem erfindungsgemäßen Verfahren entsprechend verwendet und gesteuert.

[0048] Der Multiplexer 16 und die Einrichtungen 21 und 22 können Bestandteil der Steuereinrichtung 15 sein und zum Teil oder ganz separat angeordnet sein. Weiterhin kann die Steuereinrichtung 15 einen zusätzlichen nicht dargestellten Speicher zum Speichern von vorgebbaren Werten für bestimmte Bereiche oder dergleichen aufweisen.

[0049] Die Erfindung ist nicht auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern auf vielfältige Art und Weise modifizierbar.

[0050] So ist es beispielsweise denkbar, dass die ersten und zweiten Abtastbereiche 10, 11 weitere Informationen über die Beschaffenheit der Parklücke 3 wie beispielsweise des Fahrbahnbodens, des Bordsteins und dergleichen liefern.

[0051] Ebenfalls sind außer Ultraschallverfahren alle Echoverfahren, wie beispielsweise RADAR, LIDAR und dergleichen anwendbar.

[0052] Weiterhin ist eine Minimalversion zum Vermessen einer Parklücke für ein Einparkassistentensystem denkbar, die zum Beispiel nur aus einem vorderen linken und rechten Abstandssensor bzw. nur aus jeweils zwei seitlich ausgerichteten Abstandssensoren besteht.

[0053] Die Anordnung von einem oder mehreren Abstandssensoren an der Seite eines Fahrzeugs ist unabhängig von Anbauort auf der jeweiligen Seite. Je nach Echoverfahren sind jedoch bestimmte Abstände untereinander zwecks Störungsminderung einzuhalten.

[0054] Die Anordnung von zwei Abstandssensoren innerhalb eines Gehäuses ist ebenfalls denkbar, wobei diese beispielsweise unterschiedliche Trägerfrequenzen bzw. Einrichtungen aufweisen, die eine gegenseitige Störung verhindern.

[0055] Auch die Kombination von unterschiedlichen Echoverfahren ist hierbei denkbar.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Vermessen einer Parklücke (3) für ein Einparkassistentensystem eines Kraftfahrzeugs (14) mit mindestens einem ersten Abstandssensor (V1...6; H1...6) und einer Steuereinrichtung (15), mit folgenden Verfahrensschritten:

(S1) Abtasten einer ersten Eckenbegrenzung (12) mit dem ersten Abstandssensor (V1, V6,

H1, H6) mit einer ersten Abtastrate zur Ermittlung des Anfangs einer Parklücke (3);
 (S2) Messen der Länge (L) der Parklücke (3);
 (S3) Messen der Tiefe (T) der Parklücke (3) mit dem ersten Abstandssensor (V1, V6, H1, H6) mit einer zweiten Abtastrate;
 (S4) Abtasten einer zweiten Eckenbegrenzung (13) als Ende der Parklücke (3) mit dem Abstandssensor (V1, V6, H1, H6);
 (S5) Beenden des Messens der Länge (L) und der Tiefe (T) der Parklücke (3); und
 (S6) Übergabe der Vermessungswerte für die Länge (L) und Tiefe (T) der Parklücke (3) an das Einparkassistentensystem.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verfahrensschritt (S2) Messen der Länge (L) die folgenden Teilschritte aufweist:

(S2a) Betreiben des Abstandssensors (V1, V6, H1, H6) mit der ersten Abtastrate;
 (S2b) Beenden des Verfahrensschritts (S2) bei Abtasten eines Objektes innerhalb eines vorgebbaren Bereiches und Verzweigen zu Verfahrensschritt (S1); oder
 (S2c) Verzweigen zu Verfahrensschritt (S3) bei Überschreiten des vorgebbaren Bereiches, ohne dass ein Objekt abgetastet wurde.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verfahrensschritt (S4) Abtasten einer zweiten Eckenbegrenzung (13) der Abstandssensor (V1, V6, H1, H6) wieder mit der ersten Abtastrate betrieben wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Messen der Länge (L) der Parklücke (3) mit einer Einrichtung (21) zum Messen des Fahrwegs des Kraftfahrzeugs erfolgt, welche im Kraftfahrzeug vorhandene Sensoren und/oder Messwerte verwendet, oder mit einem Sensor ausgerüstet ist, der Messwerte für den Fahrweg des Kraftfahrzeugs liefert.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite Abtastrate von einer Einrichtung zum Erzeugen von Abtastraten erzeugt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Abtastrate höher ist als die zweite Abtastrate, und ein dazugehöriger erster Abtastbereich (10) eine kleinere Reichweite aufweist als ein

zu der zweiten Abtastrate zugehöriger zweiter Abtastbereich (11).

Claims

1. Method for measuring a parking space (3) for a parking assistance system of a motor vehicle (14) comprising at least one first distance sensor (V1...6; H1...6) and a control device (15), comprising the following method steps:

(S1) scanning a first corner boundary (12) by means of the first distance sensor (V1, V6, H1, H6) with a first scanning rate for determining the start of a parking space (3);

(S2) measuring the length (L) of the parking space (3);

(S3) measuring the depth (T) of the parking space (3) by means of the first distance sensor (V1, V6, H1, H6) with a second scanning rate;

(S4) scanning a second corner boundary (13) as the end of the parking space (3) by means of the distance sensor (V1, V6, H1, H6);

(S5) ending the measurement of the length (L) and the depth (T) of the parking space (3); and

(S6) transferring the measurement values for the length (L) and depth (T) of the parking space (3) to the parking assistance system.

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** method step (S2) measuring the length (L) has the following substeps:

(S2a) operating the distance sensor (V1, V6, H1, H6) with the first scanning rate;

(S2b) ending method step (S2) upon scanning an object within a predeterminable region and branching to method step (S1); or

(S2c) branching to method step (S3) upon exceeding the predeterminable region without an object having been scanned.

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** in method step (S4) scanning a second corner boundary (13), the distance sensor (V1, V6, H1, H6) is operated with the first scanning rate again.

4. Method according to any of Claims 1 to 3, **characterized in that** the length (L) of the parking space (3) is measured by means of a device (21) for measuring the travel path of the motor vehicle, which uses measured values and/or sensors present in the motor vehicle or is equipped with a sensor that supplies measured values for the travel path of the motor vehicle.

5. Method according to any of Claims 1 to 4, **characterized in that** the first and second scanning rates are generated by a device for generating scanning rates.

6. Method according to any of Claims 1 to 5, **characterized in that** the first scanning rate is higher than the second scanning rate, and an associated first scanning region (10) has a smaller range than a second scanning region (11) associated with the second scanning rate.

Revendications

1. Procédé pour mesurer un emplacement de stationnement (3) par un système d'assistance au stationnement d'un véhicule automobile (14) ayant au moins un capteur de distance (V...6 ; H1...6) ainsi qu'une installation de commande (15) et comprenant les étapes de procédé suivantes :

(S1) détection d'une première limite de coin (12) avec un premier capteur de distance (V1, V6, H1, H6), selon un premier taux de détection pour déterminer le début d'un emplacement de stationnement (3) ;

(S2) mesurer la longueur (L) de l'emplacement de stationnement (3) ;

(S3) mesurer la profondeur (T) de l'emplacement de stationnement (3) avec le premier capteur de distance (V1, V6, H1, H6) selon un second taux de détection ;

(S4) détection d'une seconde limite de coin (13) comme extrémité de l'emplacement de stationnement (3) avec un capteur de distance (V1, V6, H1, H6) ;

(S5) terminer la mesure de la longueur (L) et la profondeur (T) de l'emplacement de stationnement (3) ; et

(S6) transfert des valeurs de mesure pour la longueur (L) et la profondeur (T) de l'emplacement de stationnement (3) au système d'assistance de stationnement.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'étape de procédé (S2) consistant à mesurer la longueur (L) comprend les étapes partielles suivantes :

(S2a) gestion du capteur de distance (V1, V6, H1, H6) avec le premier taux de détection ;

(S2b) terminer l'étape de procédé (S2) par la détection d'un objet dans une plage prédéfinie et dérivation vers l'étape de procédé (S1), ou (S2c) dériver vers l'étape de procédé (S3) si l'on dépasse la plage prédéfinie sans qu'un objet

n'ait été détecté.

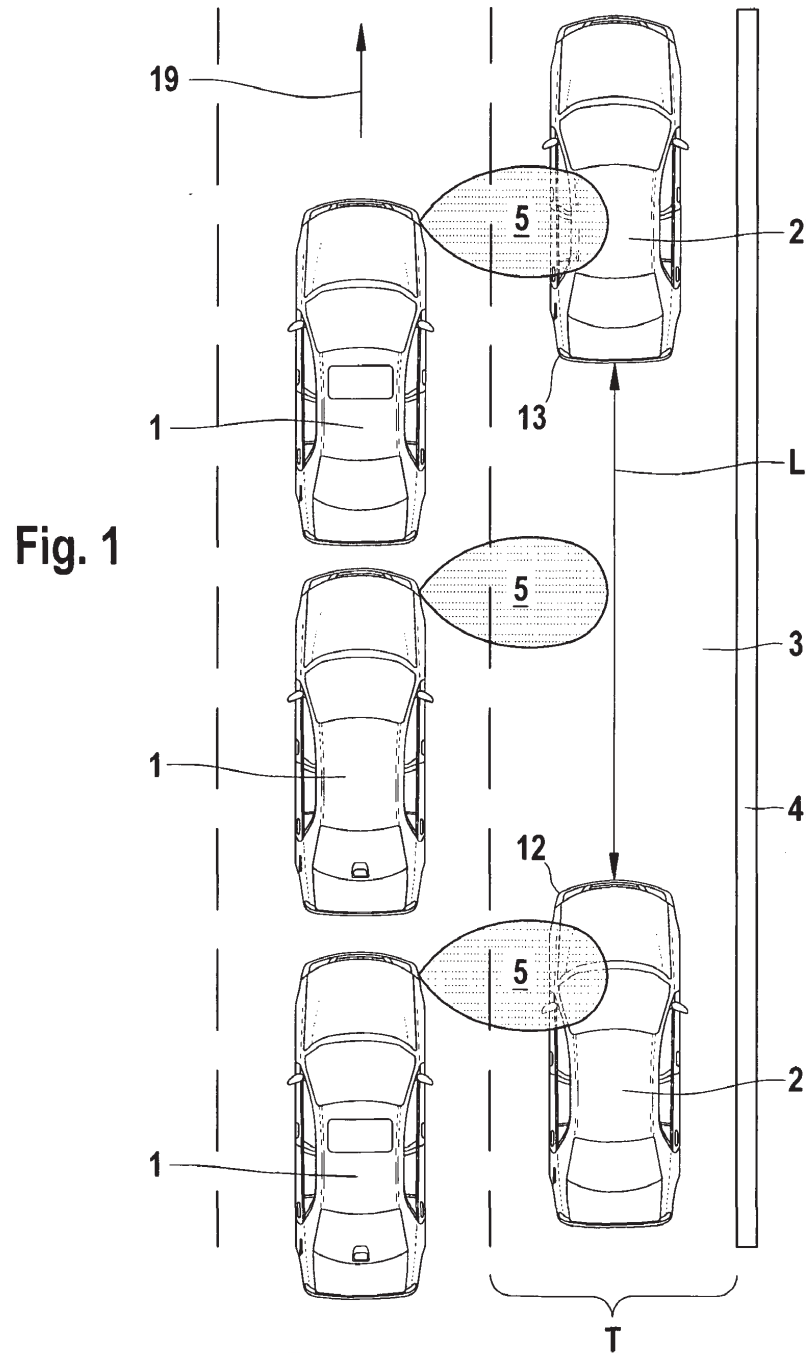
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
caractérisé en ce que 5
 dans l'étape de procédé (S4) qui consiste à détecter une seconde limitation de coin (13), le capteur de distance (V1, V6, H1, H6) fonctionne de nouveau avec le premier taux de détection. 10
4. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
 la mesure de la longueur (L) de l'emplacement de stationnement (3) se fait avec une installation (21) 15
 pour mesurer le trajet parcouru par le véhicule automobile, utilisant les capteurs et/ou les valeurs de mesure existant dans le véhicule automobile, ou équipée d'un capteur qui fournit les valeurs de mesure pour le trajet parcouru par le véhicule automobile. 20
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4,
caractérisé en ce qu'
 on génère le premier et le second taux de détection 25
 à partir d'une installation générant des taux de détection.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, 30
caractérisé en ce que
 le premier taux de détection est supérieur au second taux de détection et une première plage de détection (10) correspondante a une portée plus faible qu'une seconde plage de détection (11) associée au second 35
 taux de détection.

40

45

50

55



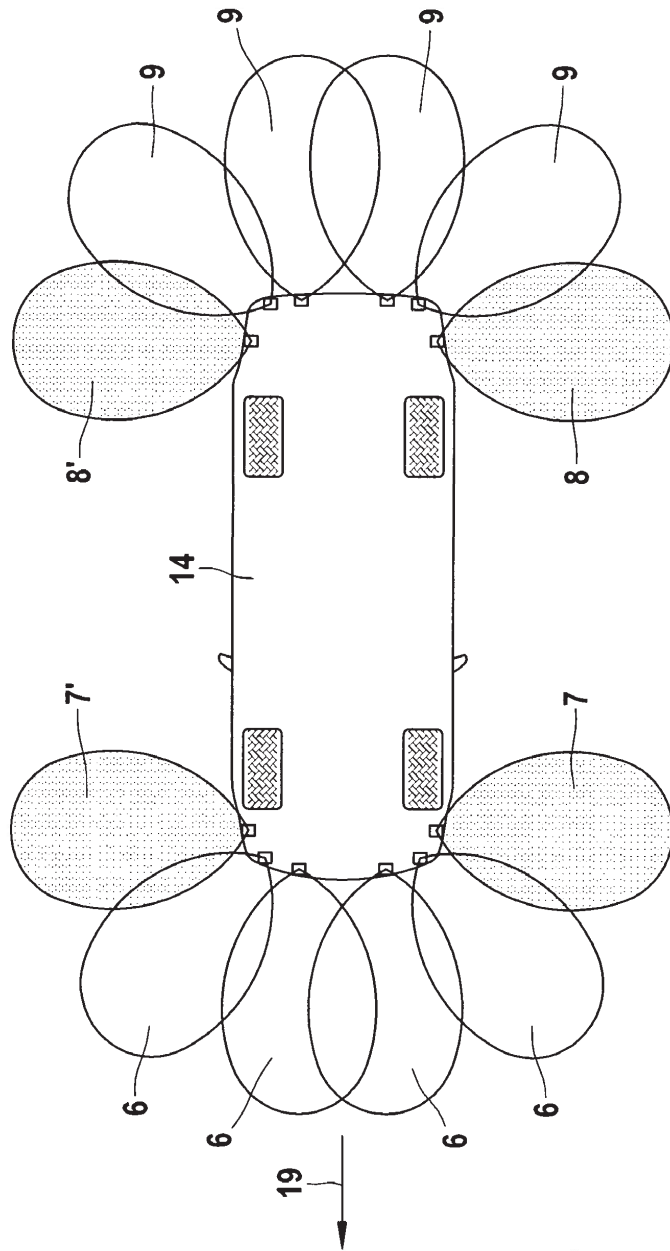
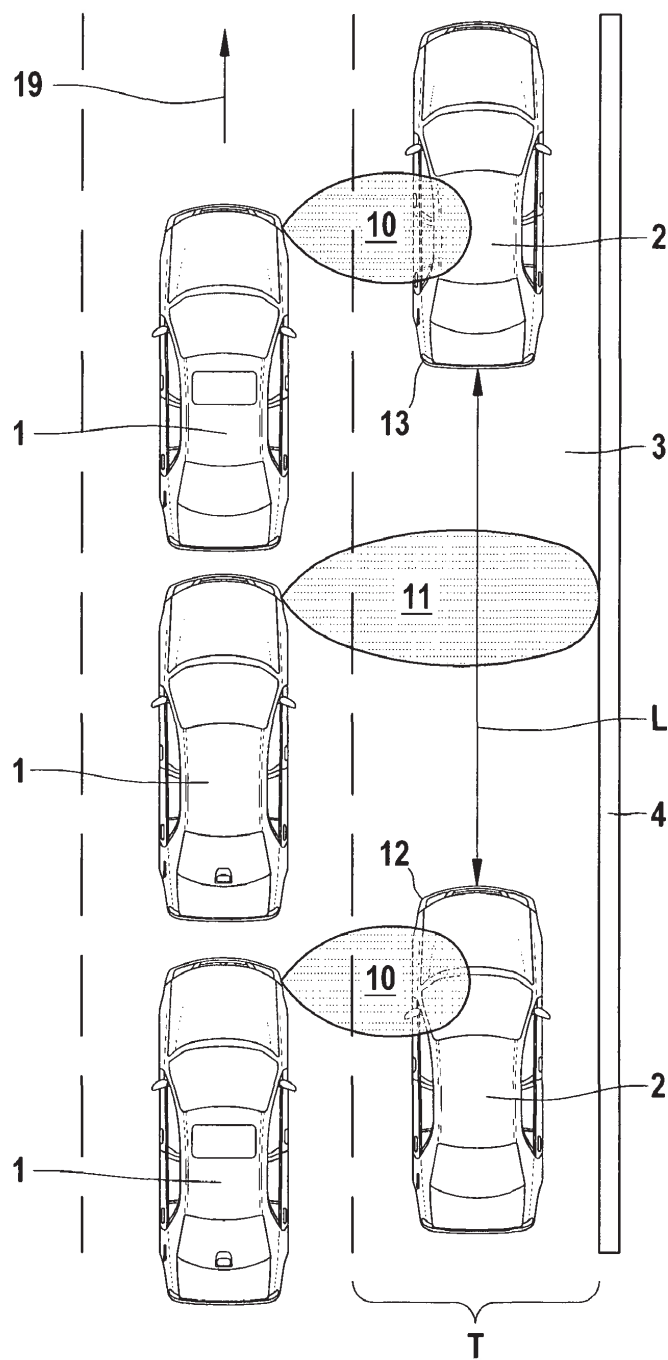


Fig. 2

Fig. 3



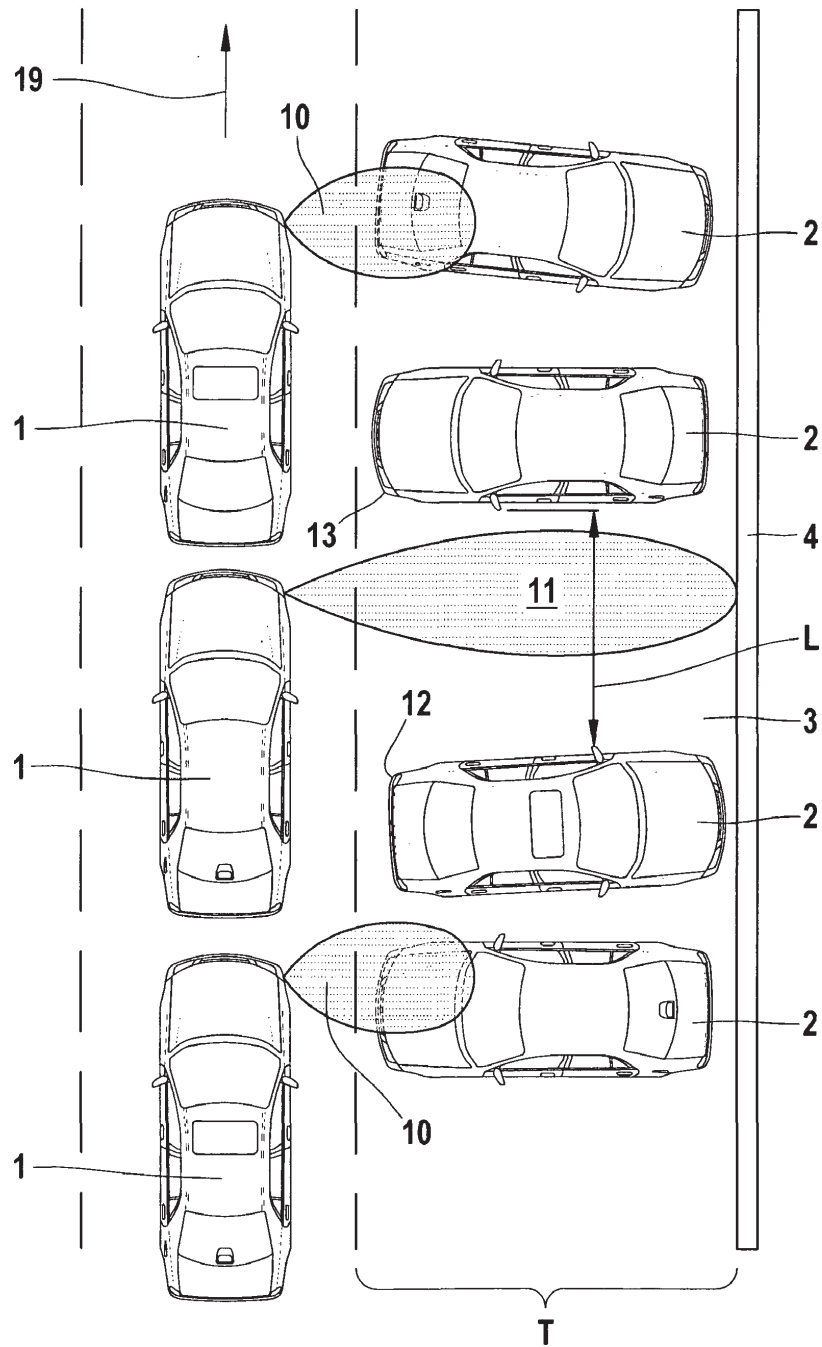


Fig. 4

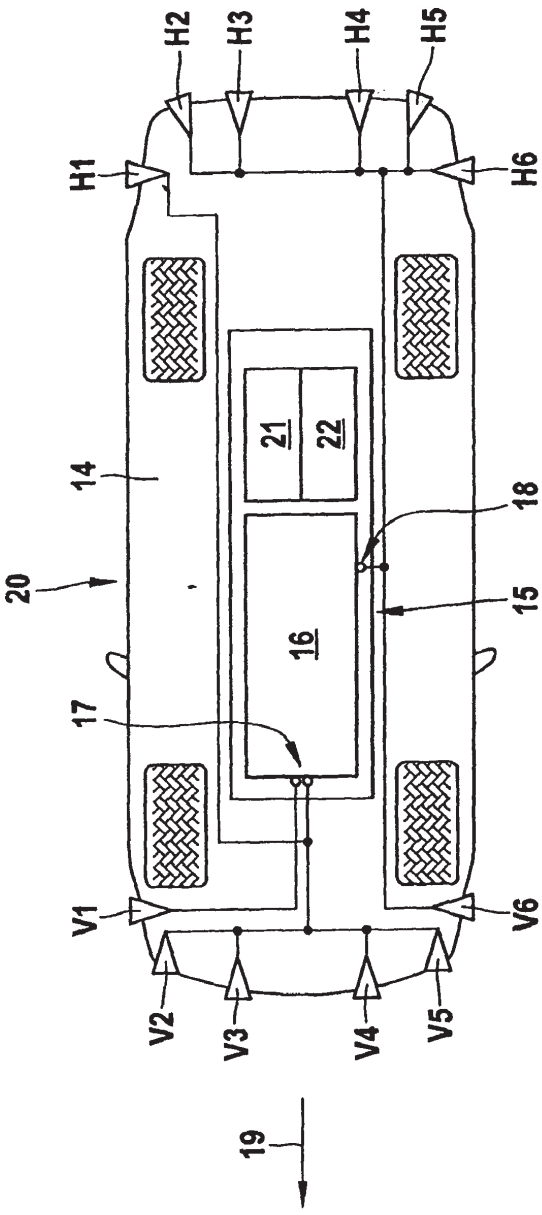


Fig. 5

EP 1 614 585 B1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 29804296 U1 [0004]
- JP 2000346936 A [0005]
- DE 10146712 A1 [0006]
- EP 04766532 A [0007]
- WO 2005024463 A [0007]