



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2006 025 174 A1 2007.12.06

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2006 025 174.1

(22) Anmeldetag: 30.05.2006

(43) Offenlegungstag: 06.12.2007

(51) Int Cl.⁸: **B60R 16/02** (2006.01)
G05B 15/02 (2006.01)

(71) Anmelder:
Siemens AG, 80333 München, DE

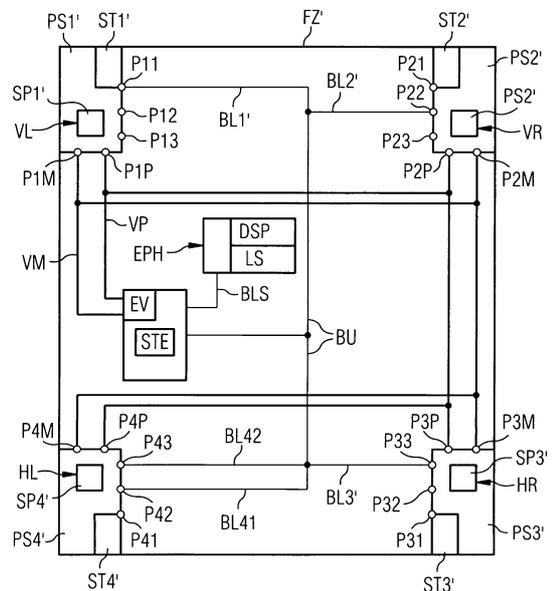
(72) Erfinder:
Hellwig, Hans-Peter, 93128 Regenstauf, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zum Ermitteln der Sensorposition von Sensoreinheiten eines Fahrerassistenzsystems**

(57) Zusammenfassung: Offenbart ist eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ermittlung der Sensorpositionen (VL, VR, HR, HL) von Sensoreinheiten (PS1', PS2', PS3', PS4') eines Fahrerassistenzsystems, insbesondere Einparkhilfesystems eines Fahrzeugs (FZ'). Die Sensoreinheiten haben jeweils eine Mehrzahl von Anschlüssen (P11-P13, P21-P23, P31-P33, P41-P43) unterschiedlicher Ordnungspositionen. Das Verbinden eines Daten-Busses für einen Datenaustausch mit einer zentralen Steuer- und Auswerteeinheit (STE') erfolgt dabei mit einem oder mehreren Anschlüssen der Sensoreinheiten (PS1', PS2', PS3', PS4') nach einem bestimmten Verbindungsschema, das bei jeder der Sensoreinheiten unterschiedlich ist, um somit eine Identitätserkennung für die Sensorposition einer Sensoreinheit bereitzustellen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ermittlung der Positionen von Sensoreinheiten eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs, das insbesondere in der Form eines Einparkhilfesystems bzw. Parkassistenzsystems für ein Fahrzeug ausgebildet sein kann.

[0002] Es sind Parkassistenzsysteme für Fahrzeuge bekannt, welche eine Mehrzahl an Sensoreinrichtungen bzw. Sensoreinheiten aufweisen. Diese Parkassistenzsysteme umfassen in der Regel vier Sensoreinheiten, welche im vorderen Stoßfänger angeordnet sind und den Bereich vor dem Fahrzeug erfassen. Darüber hinaus sind auch eine Mehrzahl derartiger Sensoreinheiten in einem hinteren Stoßfänger des Fahrzeugs angeordnet und erfassen den Nahbereich hinter dem Fahrzeug. Die Sensoreinheiten können dabei Ultraschallsensoren aufweisen. Für den Betrieb von Parkhilfesystemen, insbesondere für die zugeordneten Anzeige- und Auswertesysteme, ist es wichtig, die einzelnen Sensoreinheiten einem genauen Einbauort zuzuordnen zu können. Da die Sensoreinheiten gewöhnlicherweise baugleich sind und keine Alleinstellungsmerkmale besitzen, ist die Zuordnung eines Sensors zu seiner Position schwierig.

[0003] In herkömmlichen Systemen gibt es eine Einbauvorschrift, wonach beim Einbau von Sensoreinheiten über Diagnosefunktionen die Zuordnung eines Sensors zu einer bestimmten Position festgelegt wird. Das ist aufwendig und in der Regel mit vielen manuellen Tätigkeiten verbunden. Eine entsprechende Prozedur muss beim Ersetzen von Sensoreinheiten in der Werkstatt durchgeführt werden, wenn beispielsweise eine Sensoreinheit defekt ist.

[0004] Eine andere Variante, Sensoreinheiten in einem Fahrzeug zu verbauen, besteht darin, die Sensoreinheiten mit einzigartigen Teilenummern auszustatten. Dies führt jedoch auch wieder zu einem erhöhten Aufwand, da zum einen zunächst die Teilenummer vergeben werden müssen, und dann in der Regel ebenso wieder in manueller Weise die entsprechenden Sensoreinheiten an den vorgesehenen Positionen eingebaut bzw. installiert werden müssen.

[0005] Desweiteren wird herkömmlicherweise eine eigene Datenleitung pro Sensoreinheit zur Verbindung mit einer zentralen Steuer- und Auswerteeinheit vorgesehen, womit die Einbauposition durch Auswahl der entsprechenden Datenleitung vorgegeben ist. Dies hat jedoch den Nachteil, dass eine Vielzahl von Datenleitungen vorhanden sind bzw. eine Große Strecke von Datenleitungen verbaut werden muss.

[0006] Somit besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Möglichkeit zu schaffen, Sensoreinheiten für ein Fahrerassistenzsystem mit minima-

lem verfahrens- und vorrichtungstechnischem Aufwand zu installieren und deren Position für einen ordnungsgemäßen Betrieb des Fahrerassistenzsystems zu ermitteln.

[0007] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung umfasst dabei eine Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition von Sensoreinheiten eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs folgende Merkmale. Die Vorrichtung hat eine Mehrzahl von Sensoreinheiten, welche zu Überwachungszwecken an dem Fahrzeug angeordnet werden können. Ferner umfasst die Vorrichtung einen Daten-Bus zum Verbinden der einzelnen Sensoreinheiten mit einer zentrale Steuer- und Auswerteeinheit für einen Datenaustausch. Dabei weist jede Sensoreinheit eine Mehrzahl von unterscheidbaren Anschlüssen auf, die eine gewisse Ordnung zueinander haben bzw. unterschiedliche Ordnungspositionen aufweisen, wobei einer oder mehrere der Anschlüsse mit dem Daten-Bus verbindbar sind, und das Verbindungsschema bzw. Verbindungsmuster des Daten-Busses mit dem einen oder den mehreren Anschlüssen eine Identitätskennung für die Sensorposition einer Sensoreinheit bereitstellt. Anders ausgedrückt umfasst jede Sensoreinheit mehr Anschlüsse, insbesondere zum Verbinden mit dem Daten-Bus als erforderlich ist, um jeden Sensor in einer für eine bestimmte Sensorposition charakteristischen Weise mit dem Daten-Bus zu verbinden. Der Sensor kann dann beispielsweise nach dem Einschalten alle verfügbaren Anschlüsse, insbesondere Anschlüsse für den Daten-Bus abfragen, und feststellen, auf welchem der Anschlüsse Daten des Daten-Busses empfangen werden. Daran erkennt er schließlich, an welcher Position er verbaut wurde. Das Verbindungsschema des Daten-Busses mit dem oder den Anschlüssen einer Sensoreinrichtung repräsentiert somit eine Identitätskennung für eine bestimmte Sensorposition, so dass die Sensoreinheit schließlich nach Feststellen des Verbindungsschemas sich selbst eine Adresse vergeben kann, worüber sie von der zentralen Steuer- und Auswerteeinheit ansprechbar ist. Auf diese Weise wird es nun ermöglicht, dass sich beim Einbau oder dem Auswechseln von Sensoreinheiten des Fahrerassistenzsystems kein aufwendiger Anlernaufwand ergibt, oder sonstige Maßnahmen, wie einzigartige Teilenummer für die Sensoreinheiten bereitgestellt werden müssen.

[0009] Ein Verbindungsschema bzw. Verbindungsmuster des Daten-Busses mit einer Sensoreinheit kann dabei von der Anzahl der mit dem Daten-Bus verbundenen Anschlüsse abhängen. Ferner kann das Verbindungsschema zusätzlich dazu oder alter-

nativ dazu von der Ordnungsposition des einen oder der mehreren Anschlüsse abhängen, die mit dem Daten-Bus verbunden sind. Umfasst die Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition beispielsweise vier Sensoreinheiten, wobei jede Sensoreinheit drei mögliche Anschlüsse mit einer festen Ordnungsposition für eine mögliche Verbindung mit dem Daten-Bus hat, so kann bei der ersten Sensoreinheit der Daten-Bus mit dem Anschluss der ersten Ordnungsposition verbunden werden, kann bei der zweiten Sensoreinheit der Daten-Bus mit dem Anschluss der zweiten Ordnungsposition verbunden werden, kann bei der dritten Sensoreinheit der Daten-Bus mit dem Anschluss der dritten Ordnungsposition verbunden werden, und kann schließlich die vierte Sensoreinheit zur Charakterisierung ihrer Position beispielsweise mit den Anschlüssen der ersten und zweiten Ordnungsposition verbunden werden. Somit ist es möglich, aufgrund einer Verbindung des Daten-Busses an Anschlüssen mit unterschiedlicher Ordnungsposition bzw. durch eine Verbindung mit einer unterschiedlichen Zahl von Anschlüssen Einbaupositionen von Sensoren festzulegen.

[0010] Wie bereits erwähnt, kann durch das Verbindungsschema eine Sensoreinheit seine Sensorposition bestimmen, und daraus eine entsprechende Identitätskennung oder Adresse ableiten, über die sie mit der zentralen Steuer- und Auswerteeinheit Kontakt aufnehmen kann. Zur Speicherung dieser ermittelten Adresse bzw. Identitätskennung kann jede Sensoreinheit einen nichtflüchtigen Speicher aufweisen. Der Speicher kann dabei beispielsweise als ein EEPROM: Electrically Erasable Programmable Read-Memory ausgebildet sein.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Daten-Bus als ein LIN (Local Interconnect Network)-Bus oder als ein CAN (Controller Area Network)-Bus ausgebildet. Es ist jedoch auch eine Möglichkeit, den Daten-Bus als Flexray-Bus auszubilden. Die Ausführung des Daten-Busses in einer der genannten Möglichkeiten oder weiteren Möglichkeiten kann entsprechend der benötigten Datenrate geschehen, in der Daten über den Daten-Bus ausgetauscht werden müssen. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfassen die Sensoreinheiten Ultraschallsensoren, Radarsensoren, Infrarotsensoren, LIDAR (Light Detecting and Ranging)-Sensoren oder andere optische Sensoren, wie Kamerasensoren zur Bilderfassung. Je nach Ausführung des Fahrerassistenzsystems, beispielsweise in der Form eines Einparkhilfesystems oder Line-Spot-Detection-Systems können entsprechende Sensoreinheiten verwendet werden, wobei je nach Ausgangsdatenrate ein entsprechender der oben erwähnten Bus-Systeme zu wählen ist.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst eine Vorrichtung zur Ermittlung der

Sensorposition von Sensoreinheiten eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs, insbesondere Kraftfahrzeugs, folgende Merkmale: Die Vorrichtung hat mehrere Sensoreinheiten, welche zu Überwachungszwecken an dem Fahrzeug angeordnet sind und jeweils einen Dateneingang sowie einen Datenausgang aufweisen, wobei in einem Ausgangszustand der Dateneingang aktiviert und der Datenausgang deaktiviert ist. Das bedeutet, die Sensoreinheiten können beispielsweise schon vom Hersteller in einer derartigen Konfiguration geliefert werden, dass der Datenausgleich deaktiviert ist. Anders ausgedrückt, nach dem Einbauen bzw. Verbauen einer Sensoreinheit kann diese über den aktivierten Dateneingang Daten empfangen, jedoch noch keine Daten ausgeben, oder Daten weiterleiten, welche an dem Dateneingang empfangen worden sind. Des Weiteren weist die Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition einen Fahrzeug-Bus oder Daten-Bus auf, der die jeweiligen Sensoreinheiten derart in Serie miteinander verbindet, dass ein Datenausgang einer Sensoreinheit mit dem Dateneingang der folgenden Sensoreinheit verbunden ist. Lediglich der Datenausgang der letzten Sensoreinheit der Serie kann frei bleiben bzw. von diesem muss keine weitere Datenleitung weggeführt werden. Des Weiteren hat die Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition eine zentrale Steuer- und Auswerteeinheit, welche für einen Datenaustausch über den Daten-Bus mit den einzelnen Sensoreinheiten verbunden ist. Dabei ist die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit vorteilhafter Weise über eine Datenleitung des Daten-Busses mit dem Dateneingang der ersten Sensoreinheit der in Serie miteinander verbundenen Sensoreinheiten verbunden. Die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit ist dabei derart ausgelegt, dass sie einer Sensoreinheit eine neue, individuelle Identitätskennung zuweist, wobei diese Sensoreinheit ihren Datenausgang für eine Datenverbindung zu einer folgenden Sensoreinheit in der Serie aktiviert. Anders ausgedrückt, wurden die oben beschriebenen Sensoreinheiten mit einem deaktivierten Datenausgang über den Daten-Bus in Serie miteinander verbunden, wobei die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit über eine Datenleitung mit dem Dateneingang der ersten Sensoreinheit in der Serie verbunden ist, so besteht aufgrund des deaktivierten Datenausgangs der ersten Sensoreinheit in der Serie zunächst nur eine Datenverbindung zwischen der Steuer- und Auswerteeinheit und der ersten Sensoreinheit in der Serie. Folglich kann ein Anlernen bzw. Identifizieren zunächst nur bezüglich der ersten Sensoreinheit in der Serie durchgeführt werden.

[0013] Die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit lernt somit zunächst die erste Sensoreinheit an und weist ihr eine erste neue, individuelle Identitätskennung zu. In diesem Zusammenhang aktiviert die erste Sensoreinheit einen Datenausgang für eine Datenverbindung zur nächsten Sensoreinheit in der Serie.

Durch dieses Aktivieren des Datenausgangs der ersten Sensoreinheit wird quasi eine Sperre eines Datendurchgangs durch die erste Sensoreinheit aufgehoben, und es besteht nun auch eine Datenverbindung von der zentralen Steuer- und Auswerteeinheit zu der zweiten Sensoreinheit der Serie. Schließlich kann in einem nächsten Schritt nun der zweiten Sensoreinheit von der zentralen Steuer- und Auswerteeinheit eine neue, individuelle Identitätskennung zugewiesen werden, wobei schließlich auch die zweite Sensoreinheit ihren Datenausgang für eine Datenverbindung zur nächsten Sensoreinheit aktiviert. Auf diese Weise lassen sich dann in einfacher Weise – ohne aufwendige Diagnose Verfahren oder Kennzeichnungen von Sensoreinheiten durch einzigartige Teilenummern – die Sensoreinheiten identifizieren. Es sei wieder bemerkt, dass nach Zuweisen einer neuen, individuellen Identitätskennung zu der letzten Sensoreinheit in der Serie diese letzte Sensoreinheit ihren Datenausgang nicht notwendigerweise aktivieren muss, da keine Datenverbindung zu einer folgenden Sensoreinheit aufgebaut werden müsste.

[0014] Aufgrund der Tatsache, dass durch die Position im Daten-Bus der Einbauort bzw. die Einbauposition am Fahrzeug festgelegt ist, weiß die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit anhand der Chronologie der Vergabe von individuellen Identitätskennungen welche Sensoreinheit mit welcher Identitätskennung an einer bestimmten Position in dem Daten-Bus und somit an einer bestimmten Position am Fahrzeug angeordnet ist. Somit kann gewährleistet werden, dass das Fahrerassistenzsystem, beispielsweise in der Ausführung eines Einparkhilfesystems von den richtig zugeordneten Sensoreinheiten Daten empfangen kann, um ordnungsgemäß zu funktionieren. Außerdem kann die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit die jeweilige Identitätskennung derart erzeugen bzw. wählen, dass in dieser die Einbauposition der entsprechenden Sensoreinheit enthalten ist, so dass eine Sensoreinheit nach Erhalt seiner Identitätskennung seinen Einbauort kennt.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist einer Sensoreinheit ein ansteuerbarer Schalter zum Aktivieren oder Deaktivieren eines jeweiligen Datenausgangs zugeordnet. Dabei können entweder nur die ersten Sensoreinheiten, außer der letzten Sensoreinheit in der Serie, einen derartigen ansteuerbaren Schalter aufweisen, oder können alle Sensoreinheiten eine derartigen Schalter aufweisen. Der Schalter dient, wie bereits erwähnt, dazu, in einem Ausgangszustand (beispielsweise nach dem Einbau einer Sensoreinheit) den Datendurchgang durch die Sensoreinheit zu sperren, und erst nach Erhalt der individuellen Identitätskennung den Datendurchgang freizugeben.

[0016] Zur Betätigung des ansteuerbaren Schalters kann eine Sensoreinheit eine eigene Sensorsteuer-

einheit aufweisen, durch die der jeweilige ansteuerbare Schalter ansteuerbar ist. Wie auch die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit kann eine jeweilige Sensorsteuereinheit einen Mikroprozessor umfassen.

[0017] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung hat jede Sensoreinheit einen Speicher, insbesondere nichtflüchtigen Speicher (z.B. einen EEPROM: electrically erasable programmable read-only memory) zum Speichern der zugewiesenen individuellen Identitätskennung. Der Speicher kann dabei ferner derart ausgelegt sein, nicht nur die Identitätskennung, sondern auch den Schaltzustand des ansteuerbaren Schalters einer Sensoreinheit zu speichern.

[0018] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist der Daten-Bus als ein LIN (Local Interconnect Network)-Bus oder als ein CAN (Controller Area Network)-Bus ausgebildet. Es ist jedoch auch eine Möglichkeit, den Daten-Bus als Flexray-Bus auszubilden. Die Ausführung des Daten-Busses in einer der genannten Möglichkeiten oder weiteren Möglichkeiten kann entsprechend der benötigten Datenrate geschehen, in der Daten über den Daten-Bus ausgetauscht werden müssen. Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfassen die Sensoreinheiten Ultraschallsensoren, Radarsensoren, Infrarotsensoren, LIDAR (Light Detecting and Ranging)-Sensoren oder andere optische Sensoren, wie Kamerasensoren zur Bilderfassung. Je nach Ausführung des Fahrerassistenzsystems, beispielsweise in der Form eines Einparkhilfesystems oder Line-Spot-Detection-Systems können entsprechende Sensoreinheiten verwendet werden, wobei je nach Ausgangsdatenrate ein entsprechender der oben erwähnten Bus-Systeme zu wählen ist.

[0019] Bis hierher wurde nun beschrieben, wie insbesondere nach dem Einbau von Sensoreinheiten diesen individuellen Identitätskennungen zugewiesen werden können, um deren Position zu ermitteln. Es ist jedoch auch denkbar, dass beispielsweise in einer Werkstatt nach Auswechseln von einem oder mehreren Sensoreinheiten bzw. der zentralen Steuer- und Auswerteeinheit eine Initialisierung bzw. ein Reset der Sensoreinheiten vorteilhafterweise durchzuführen ist. Dabei kann die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit derart ausgelegt sein, dass sie ein Reset-Signal bzw. Rücksetz-Signal über den Daten-Bus an die Sensoreinheiten sendet, durch das die Sensoreinheiten veranlasst werden, den jeweiligen Datenausgang zu deaktivieren und/oder die Identitätskennung zu verwerfen. Ist ferner der Schaltzustand des ansteuerbaren Schalters in einer Sensoreinheit gespeichert, so kann dieser auch verworfen werden. Nach dem Ausgeben des Rücksetz-Signals bzw. nach Durchführen entsprechender Rücksetz-Aktionen darauf in den Sensoreinheiten kann

ein erneutes Anlernen bzw. Identifizieren der jeweiligen Sensoreinheiten wieder von Neuem beginnen, wie es oben bereits beschrieben worden ist.

[0020] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Ermittlung der Sensorposition von Sensoreinheiten eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs geschaffen. Dabei wird zunächst eine Vielzahl von Sensoreinheiten zu Überwachungszwecken an dem Fahrzeug vorgesehen, die jeweils eine Mehrzahl von Anschlüssen unterschiedlicher Ordnungspositionen aufweisen. Ferner wird ein Daten-Bus für einen Datenaustausch zwischen den einzelnen Sensoreinheiten und einer zentralen Steuer- und Auswerteeinheit bereitgestellt. Schließlich wird der Daten-Bus derart mit einem oder mehreren jeweiligen Anschlüssen der Sensoreinheiten nach einem bestimmten Verbindungsschema verbunden, das bei jeder der Sensoreinheiten unterschiedlich ist, um somit eine Identitätskennung für die Sensorposition einer Sensoreinheit bereitzustellen. Anders ausgedrückt wird durch das Vorsehen eines für eine bestimmte Sensorposition charakteristischen Verbindungsschemas des Daten-Busses mit einer jeweiligen Sensoreinheit an der bestimmten Sensorposition eine einfache Möglichkeit zur Identifizierung der Einbauposition für eine Sensoreinheit geschaffen, ohne aufwendige Anlernverfahren beim Einbau oder dem Wechseln einer Sensoreinheit durchführen zu müssen. Somit wird beim Einbau oder dem Wechsel einer Sensoreinheit der verfahrenstechnische bzw. vorrichtungstechnische Aufwand minimiert.

[0021] Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung hängt das Verbindungsschema des Daten-Busses mit den jeweiligen Anschlüssen der Sensoreinheiten von der Anzahl der mit dem Daten-Bus verbundenen Anschlüsse und/oder der Ordnungsposition des einen der mehreren Anschlüsse, die mit dem Daten-Bus verbunden sind, ab.

[0022] Wie bereits erwähnt, ist es möglich, dass eine Sensoreinheit aufgrund des für eine bestimmte Einbauposition charakteristischen Verbindungsschemas selbst ermitteln kann, an welcher Stelle sie eingebaut wurde. Die Sensoreinheit kann sich somit selbst eine Adresse bzw. Identitätskennung vergeben, worüber sie mit der zentralen Steuer- und Auswerteeinheit kommunizieren kann. Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung kann diese Adresse bzw. Identitätskennung in einer nichtflüchtigen Speichereinrichtung einer jeden Sensoreinheit gespeichert werden.

[0023] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Ermittlung der Sensorposition von Sensoreinheiten eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs geschaffen. Dabei werden zunächst Sensoreinheiten in Serie miteinander und mit einer zentralen Steuer- und Auswerteeinheit für

einen Datenaustausch verbunden, wobei der Datendurchgang durch eine Sensoreinheit in einem Ausgangszustand gesperrt ist. Danach wird eine Sensoreinheit durch Zuweisen einer neuen, individuellen Identitätskennung zu dieser Sensoreinheit durch die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit identifiziert. Schließlich wird die Sperre des Datendurchgangs einer gerade identifizierten Sensoreinheit aufgehoben, um eine Datenverbindung zur nächsten Sensoreinheit zu schaffen, und um auch die nächste Sensoreinheit in der Serie zu identifizieren. Durch wiederholte Anwendung der Schritte des Identifizierens einer Sensoreinheit bzw. des Aufhebens der Sperre des Datendurchgangs durch eine identifizierte Sensoreinheit können alle Sensoreinheiten, welche in Serie miteinander verbunden sind, auf einfache Weise identifiziert werden bzw. kann anhand der Chronologie der Identifizierung deren Sensorposition bestimmt werden.

[0024] Gemäß einer Ausgestaltung des Verfahrens wird der letzten Sensoreinheit in der Serie lediglich eine neue, individuelle Identitätskennung zugewiesen, ohne die Sperre des Datendurchgangs aufzuheben. Da auf die Sensoreinheit in der Serie keine weitere Sensoreinheit folgt, kann somit der Schritt des Aufhebens der Sperre des Datendurchgangs bei der letzten Sensoreinheit eingespart werden.

[0025] Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird die neue zugewiesene Identitätskennung in einer Speichereinrichtung abgespeichert.

[0026] Zur Initialisierung aller Sensoreinheiten im „Werkstattfall“, bei dem beispielsweise eine der Sensoreinheiten oder eine andere Komponente des Fahrerassistenzsystems ausgetauscht wurde, kann die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit ein Rücksetz-Signal an die Sensoreinheiten senden, durch das die Sensoreinheiten veranlasst werden, den jeweiligen Datenausgang zu deaktivieren und/oder die Identitätskennung zu verwerfen. Nach Durchführen einer derartigen Initialisierung bzw. eines derartigen Resets kann dann ein erneutes Anlernen bzw. Identifizieren der Sensoreinheiten wieder begonnen werden, wie es oben erwähnt ist.

[0027] Weitere mögliche Ausgestaltungen des Verfahrens zur Ermittlung der Sensorposition ergeben sich aus der Beschreibung der Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung.

[0028] Im Folgenden sollen nun beispielhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezugnehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert werden. Es zeigen:

[0029] [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht eines Kraftfahrzeugs mit einer Vorrichtung zur Ermittlung

der Sensorposition gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0030] [Fig. 2](#) eine schematische Darstellung des Ablaufs zum Anlernen bzw. Identifizieren von Sensoreinheiten im Rahmen der Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition nach [Fig. 1](#);

[0031] [Fig. 3](#) eine schematische Darstellung des Ablaufs zum Durchführen eines Rücksetzens der Sensoreinheiten durch die zentrale Auswerteeinheit;

[0032] [Fig. 4](#) eine schematische Ansicht eines Kraftfahrzeugs mit einer Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0033] [Fig. 5](#) eine schematische Darstellung des Ablaufs zum Ermitteln der Sensorposition von Sensoreinheiten des Kraftfahrzeugs von [Fig. 4](#).

[0034] In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen funktionsgleiche Komponenten, soweit nichts Gegenteiliges angegeben ist.

[0035] Es sei zunächst auf [Fig. 1](#) verwiesen, die eine schematische Ansicht eines Fahrzeugs FZ, hier eines Kraftfahrzeugs, mit einem Fahrerassistenzsystem in der Form eines Parkassistenzsystems bzw. Einparkhilfesystems umfassend eine Steuereinheit EPH sowie Sensoreinheiten PS1 bis PS4 illustriert. Ferner ist eine Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition der Sensoreinheiten PS1 bis PS4 des Einparkhilfesystems dargestellt, die im Folgenden zunächst bezüglich des Aufbaus und anschließend bezüglich der Funktion erläutert werden soll. Die Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition, der eine zentrale Steuer- und Auswerteeinheit STE (im Folgenden kurz als zentrale Auswerteeinheit bezeichnet) sowie die Sensoreinheiten PS1 bis PS4 und ein Daten-Bus-System umfassend die Datenleitungen BL1 bis BL4 zugeordnet sind, kann dabei als Teil eines Fahrerassistenzsystems, hier des Einparkhilfesystems mit der zentralen Steuereinheit EPH ausgebildet sein.

[0036] Damit das Einparkhilfesystem (im folgenden repräsentiert durch die Steuereinheit EPH) die äußere Umgebung des Kraftfahrzeugs FZ überwachen kann, sind vier Parkhilfesensoreinheiten (im Folgenden kurz als Sensoreinheiten bezeichnet) PS1 bis PS4 vorgesehen, wobei die Sensoreinheiten PS1 und PS2 in einem vorderen Stoßfänger (nicht dargestellt) und die beiden Sensoreinheiten PS3 und PS4 in einem hinteren Stoßfänger des Fahrzeugs FZ vorgesehen sind. Obwohl in [Fig. 1](#) aus Gründen der übersichtlichen Darstellung pro Stoßfänger nur zwei Sensoreinheiten gezeigt sind, ist es natürlich denkbar, eine beliebige je nach Zweck sinnvolle Anzahl von Sensoreinheiten, wie beispielsweise vier oder

sechs Sensoreinheiten pro Stoßfänger (oder am vorderen Stoßfänger sechs und am hinteren Stoßfänger vier Sensoreinheiten), vorzusehen. Neben der in [Fig. 1](#) gezeigten Möglichkeit, eine zentrale Auswerteeinheit STE für alle Sensoreinheiten vorzusehen, ist ferner möglich, dass jeweils für die Sensoreinheiten des vorderen Stoßfängers eine zentrale Auswerteeinheit einschließlich eines eigenen Daten-Bussystems und für die Sensoreinheiten des hinteren Stoßfängers eine weitere zentrale Auswerteeinheit einschließlich eines eigenen Daten-Bussystems vorgesehen ist. Die beiden Auswerteeinheiten können dann wieder mit der Steuereinheit EPH verbunden sein.

[0037] Die Sensoreinheiten können dabei Ultraschallsensoren aufweisen, die dafür ausgelegt sind Objekte in der äußeren Umgebung des Kraftfahrzeugs FZ zu erkennen. Ein jeweiliger Ultraschallsensor besteht dabei aus einem Sender und Empfänger für Ultraschallsignale und wird im Betrieb zyklisch, beispielsweise innerhalb eines Zyklus von vorzugsweise 30 ms, Ultraschallsignale aussenden bzw. empfangen, um anhand der Laufzeit von reflektierten Signalen Objekte oder Hindernisse zu erkennen bzw. den Abstand von und zu Objekten und Hindernissen zu ermitteln.

[0038] Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass gemäß der vorliegenden Ausführungsform Bauteile und Komponenten, welche der Sensorposition vorne links VL zugeordnet sind mit einem Bezugszeichenzusatz „1“, Bauteile und Komponenten, welche der Sensorposition vorne rechts VR zugeordnet sind, mit einem Bezugszeichenzusatz „2“, Bauteile und Komponenten, welche der Sensorposition hinten rechts HR zugeordnet sind, mit einem Bezugszeichenzusatz „3“ und Bauteile und Komponenten, welche der Sensorposition hinten links HL zugeordnet sind, mit einem Bezugszeichenzusatz „4“ versehen sind. Somit bezeichnet beispielsweise die Sensoreinheit PS1 die vorne links angeordnete Sensoreinheit, die Sensoreinheit PS2 die vorne rechts angeordnete Sensoreinheit, usw.

[0039] Zur Ermittlung der Sensorposition sind die Sensoreinheiten PS1, PS2, PS3, PS4 über ein Daten-Bus-System oder Bus-System (umfassend die Leitungen BL1, BL2, BL3, BL4) in Serie miteinander und mit einer zentralen Auswerteeinheit STE (als Kernstück einer Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition der Sensoreinheiten PS1-PS4) signalverbunden, wie es in [Fig. 1](#) dargestellt ist. Genauer gesagt erfolgt die Verbindung der einzelnen Sensoren PS1 bis PS4 untereinander bzw. mit der zentralen Auswerteeinheit STE wie folgt: Die zentrale Auswerteeinheit STE ist über die Busleitung BL1 mit einem Dateneingang DE1 der ersten Sensoreinheit PS1 verbunden. Die Sensoreinheit PS1 ist mit der Sensoreinheit PS2 derart verbunden, dass eine Busleitung

BL2 von einem Datenausgang DA1 der Sensoreinheit PS1 zu einem Dateneingang DE2 der zweiten Sensoreinheit PS2 vorgesehen ist. Entsprechend ist die zweite Sensoreinheit PS2 mit der dritten Sensoreinheit PS3 derart verbunden, dass eine Busleitung BL3 von einem Datenausgang DA2 der Sensoreinheit PS2 zu einem Dateneingang DE3 der Sensoreinheit PS3 vorgesehen ist. Schließlich ist die dritte Sensoreinheit PS3 mit der vierten Sensoreinheit PS4 derart verbunden, dass von einem Datenausgang DA3 der dritten Sensoreinheit PS3 eine Busleitung BL4 zu einem Dateneingang DE4 der vierten Sensoreinheit PS4 geführt ist. Wie es noch unten ausführlicher beschrieben werden wird, sind in einem Ausgangszustand, beispielsweise in einem vom Hersteller gelieferten Zustand die Sensoreinheiten derart konfiguriert, dass die jeweiligen Dateneingänge aktiviert sind (es können Daten empfangen werden), und die jeweiligen Datenausgänge deaktiviert sind (es können keine Daten weiter geleitet werden).

[0040] Wie es in [Fig. 1](#) ferner ersichtlich ist, umfasst das Kraftfahrzeug FZ bzw. das Einparkhilfesystem mit der Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorpositionen vorzugsweise ein zusätzliches Versorgungsleitungssystem, wobei die Sensoreinheit PS1 über eine Versorgungsleitung VSL1 mit einer Energieversorgungsquelle EV verbunden ist. Die Energieversorgungsquelle EV kann beispielsweise als Autobatterie mit einer 12V-Spannung ausgebildet sein, welche ein Bestandteil der zentralen Auswerteeinheit STE bildet bzw. mit dieser verbindbar sein kann. Ferner sind die weiteren Sensoren PS2, PS3, PS4 über entsprechende Versorgungsleitungen VSL2, VSL3 und VSL4 mit der Energieversorgungsquelle EV verbunden.

[0041] Wie es außerdem in [Fig. 1](#) gezeigt ist, umfasst die Sensoreinheit PS1 vorne links VL vorzugsweise einen ansteuerbaren Schalter S1, welcher dafür eingerichtet ist, den Datenausgang DA1 der Sensoreinheit PS1 zu aktivieren oder zu deaktivieren. Mit anderen Worten dient der Schalter S1 dazu, den Datendurchgang durch die Sensoreinheit PS1 zu sperren (in einem geöffneten Zustand des Schalters S1, wie er in [Fig. 1](#) gezeigt ist) oder den Datendurchgang zu ermöglichen (in einem geschlossenen Zustand des Schalters S1). Entsprechende Schalter S2, S3, S4 haben auch die übrigen Sensoreinheiten PS2, PS3, PS4. Wie es unten auch noch bemerkt werden wird, ist es nicht unbedingt notwendig, die letzte Sensoreinheit PS4 mit einem derartigen Schalter auszustatten, da kein Datendurchgang zu einer weiteren Sensoreinheit gesperrt oder aktiviert werden muss. Jedoch können aus Gründen der einfachen Installation vier gleiche Sensoreinheiten verwendet werden. Wie auch bei der Sensoreinheit PS1, sind in [Fig. 1](#) die Schalter S2, S3 und S4 der weiteren Sensoreinheiten PS2, PS3 und PS4 in einem Ausgangszustand (beispielsweise direkt nach dem Einbau ins Kraftfahr-

zeug FZ) gezeigt, wobei sich der jeweilige Schalter in einem geöffneten Zustand befindet, bei dem die jeweiligen Datenausgänge DA2, DA3, DA4 deaktiviert sind.

[0042] Die Steuerung der jeweiligen Schalter S1, S2, S3 und S4 kann dabei von jeweiligen Sensorsteuereinheiten ST1, ST2, ST3 und ST4 übernommen werden. Durch die Möglichkeit der Deaktivierung bzw. gezielten Aktivierung der Datenausgänge der jeweiligen Sensoreinheiten kann die zentrale Auswerteeinheit STE über den Fahrzeug-Bus bzw. den Daten-Bus die einzelnen Sensoreinheiten, beispielsweise bei einer Initialisierung des Einparkhilfesystems oder des gesamten Kraftfahrzeugs oder bei einem Neustart des Kraftfahrzeugs derart neu anlernen, dass jeder Sensoreinheit PS1, PS2, PS3, PS4 eine exakt definierte Sensorposition VL, VR, HR, HL zugeordnet wird. Ein derartiges Anlernen bzw. Identifizieren von Sensoreinheiten soll dabei im Folgenden unter zur Hilfenahme von [Fig. 2](#) näher erläutert werden. Wie schon erwähnt, befinden sich die Sensoreinheiten PS1 bis PS4 bzw. die zugeordneten Schalter S1 bis S4 in einem Ausgangszustand, bei dem, wie es in [Fig. 1](#) gezeigt ist, die jeweiligen Schalter S1 bis S4 geöffnet sind und somit die jeweiligen Datenausgänge deaktiviert sind. Mit anderen Worten besteht in diesem Ausgangszustand lediglich eine Datenverbindung zwischen der zentralen Auswerteeinheit STE und der ersten Sensoreinheit PS1.

[0043] Wie es in [Fig. 2](#) gezeigt ist, übersendet die zentrale Auswerteeinheit STE zu Beginn des Anlernvorgangs bzw. Identifizierungsvorgangs in einem ersten Schritt ein erstes Anlernsignal bzw. Identifizierungssignal AN1 an die erste Sensoreinheit PS1. Ist die erste Sensoreinheit PS1 bereit für den Anlern- oder Identifizierungsvorgang, so sendet sie in einem zweiten Schritt eine Bestätigungsnachricht BE1 zurück zur zentralen Auswerteeinheit STE. Die zentrale Auswerteeinheit STE erkennt nun, dass die erste Sensoreinheit PS1 bereit für den Identifizierungsvorgang ist, und übermittelt in einem dritten Schritt in einer ersten Identifizierungsnachricht IK1 eine neue, individuelle Identitätskennung, beispielsweise die Identitätskennung VL, welche die Sensorposition vorne links bezeichnet. Die empfangene Identitätskennung (hier VL) kann dann in einem vierten Schritt in einer ersten Speichereinrichtung SPE der ersten Sensoreinheit PS1 abgespeichert werden. Ferner kann ebenso in dem vierten Schritt in einer Speichereinrichtung SPE der zentralen Auswerteeinheit STE abgespeichert werden, dass der ersten Sensoreinheit PS1 die individuelle Identitätskennung VL zugewiesen worden ist.

[0044] Nachdem nun die erste Sensoreinheit PS1 angelernt worden ist und ihre Identitätskennung erhalten hat, soll auch die zweite Sensoreinheit PS2 angelernt werden. Dazu bringt nun die Steuereinheit

ST1 in einem fünften Schritt den ansteuerbaren Schalter S1 in einen geschlossenen Zustand, um den Datenausgang DA1 der ersten Sensoreinheit PS1 zu aktivieren. Anders ausgedrückt, durch Schließen des Schalters S1 wird ein Datendurchgang von der zentralen Ansteuereinheit STE zu der zweiten Sensoreinheit PS2 ermöglicht.

[0045] Nun schickt die zentrale Auswerteeinheit STE in einem sechsten Schritt ein zweites Anlernsignal bzw. Identifizierungssignal AN2 über den Daten-Bus aus. Da die erste Sensoreinheit PS1 bereits eine Identitätskennung zugewiesen bekommen hat, antwortet sie nicht auf das zweite Anlernsignal, sondern lässt dieses durch den Datenausgang DA1 über die Busleitung BL2 zu der zweiten Sensoreinheit PS2 passieren. Ist die zweite Sensoreinheit PS2 bereit für den Anlernvorgang, so schickt sie in einem siebenten Schritt ein Bestätigungssignal bzw. eine Bestätigungsnachricht BE2 zurück an die zentrale Auswerteeinheit STE. Diese erkennt nun dass auch die zweite Sensoreinheit bereit zum Anlernen ist und sendet dieser in einem achten Schritt eine Identifizierungsnachricht IK2 mit einer für die zweite Sensoreinheit individuellen Identitätskennung, beispielsweise der Identitätskennung VR, welche die Sensorposition vorne rechts bezeichnet, zu. Diese empfangene individuelle Identitätskennung wird schließlich in einem neunten Schritt in einer zweiten Speichereinrichtung SP2 der zweiten Sensoreinheit PS2 gespeichert und es wird vorteilhafterweise auch in der Speichereinrichtung SPE der zentralen Auswerteeinheit vermerkt, dass die zweite Sensoreinheit die Identitätskennung VR zugewiesen bekommen hat. Des Weiteren wird die Steuereinrichtung ST2 in einem zehnten Schritt nun veranlassen, dass der Schalter S2 in einen geschlossenen Zustand übergeht, um so einen Datendurchgang durch die zweite Sensoreinheit PS2 zu ermöglichen bzw. den Datenausgang DA2 zu aktivieren.

[0046] Da nun die ersten beiden Sensoreinheiten PS1 und PS2 angelernt sind und deren Ausgänge frei geschaltet sind, kann ein Anlernen der dritten Sensoreinheit PS3 sowie der vierten Sensoreinheit PS4 entsprechend der Beschreibung des Anlernens der ersten beiden Sensoren erfolgen. Es sei lediglich darauf hingewiesen, dass nach dem Anlernen bzw. Identifizieren der vierten Sensoreinheit PS4 die Steuereinheit ST4 nicht notwendigerweise den Schalter S4 in einen geschlossenen Zustand bringen muss, da die Sensoreinheit PS4 die letzte Sensoreinheit in der Serie ist.

[0047] Somit wird durch die gerade beschriebene Vorrichtung bzw. das gerade beschriebene Verfahren zum Anlernen der einzelnen Sensoreinheiten eine einfache Möglichkeit geschaffen, mit welcher ohne größere Modifikationen auf bestehende Komponenten zurückgegriffen werden kann und eine Ermittlung

der Sensorposition von Sensoren des Kraftfahrzeugs FZ bzw. des Einparkhilfesystems auf einfache Weise gewährleistet wird. Durch Ausbilden der jeweiligen Speichereinrichtungen SP1, SP2, SP3, SP4 oder SPE als nichtflüchtige Speichereinrichtungen (z.B. als EEPROM) ist es somit nicht nötig, bei jedem Neustart des Kraftfahrzeugs den Anlernvorgang für die Sensoren durchzuführen. Es ist jedoch möglich, ein derartiges Anlernen bei jedem Neustart durchzuführen.

[0048] Da es vorkommen kann, dass einzelne Sensoreinheiten oder auch die zentrale Auswerteeinheit defekt sein kann und ausgetauscht werden muss, ist es sinnvoll, ein erneutes Anlernen bzw. Identifizieren der Sensoreinheiten nach einem entsprechenden Reparatur- oder Wartungsvorgang durchzuführen. Dazu kann, wie es in [Fig. 3](#) gezeigt ist, die zentrale Auswerteeinheit STE über den Daten-Bus bzw. Busleitungen BL1, BL2, BL3, BL4 ein jeweiliges Rücksetz-Signal bzw. Reset-Signal RS4, RS3, RS2, RS1 an alle Sensoreinheiten PS4, PS2, PS3, PS1 (beispielsweise in dem in [Fig. 3](#) angegebenen Zeitschema) aussenden, das bewirkt, dass alle Sensoreinheiten in ihrer Speichereinrichtungen SP1, SP2, SP3 und SP4 die zuvor zugewiesene Identitätskennung löschen bzw. verwerfen. Des Weiteren werden die jeweiligen Steuereinheiten ST1 bis ST4 der Sensoreinheiten PS1 bis PS4 angewiesen, die Schalter S1 bis S4 in einen geöffneten Zustand zu bringen, um die jeweiligen Datenausgänge DA1 bis DA4 zu deaktivieren. Es sei bemerkt, dass bzgl. des Datenausgangs DA4 keine Deaktivierung nötig ist, wie es in [Fig. 3](#) gezeigt ist, da in der Ausführungsform an diesem Datenausgang keine Datenleitung zu einer weiteren Sensoreinheit vorgesehen ist.

[0049] Durch ein gerade beschriebenes Rücksetz-Signal können somit die Sensoreinheiten PS1 bis PS4 in einen Ausgangszustand gebracht werden, in dem ein erneutes Anlernen der Sensoreinheiten durchgeführt werden kann, wie es oben bezüglich den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) beschrieben worden ist.

[0050] Neben dem gerade beschriebenen Fall, dass die jeweiligen Reset-Befehle direkt durch einen nicht unterbrochenen Daten-Bus zu den einzelnen Sensoreinheiten gelangen, ist es jedoch denkbar, dass beispielsweise ein oder mehrere der in Serie geschalteten Sensoreinheiten nach einem Austausch sich in einem Ausgangszustand befinden, in dem deren Datenausgang deaktiviert ist. Ein Reset wie zu [Fig. 3](#) beschrieben wäre dann nicht möglich. In einem derartigen Fall wird nun gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung einer Sensoreinheit davon ausgegangen, dass die einer Sensoreinheit zugeordnete Steuereinheit (vgl. ST1, ST2, ST3, ST4 bei den Sensoreinheiten PS1, PS2, PS3, PS4) eine eigene Intelligenz hat. Ein Reset (bei einer Sensoreinheiten-Anordnung wie sie in [Fig. 1](#) gezeigt ist) kann dann folgendermaßen

durchgeführt werden. Die zentrale Auswerteeinheit sendet einen Reset-Befehl an die erste Sensoreinheit, von der hier angenommen wird, dass ihr Datenausgang aktiviert ist. Deren Steuereinheit (vgl. ST1) erkennt den Reset-Befehl, leitet den Reset-Befehl weiter an die zweite Sensoreinheit und führt selbst die oben angegebenen Reset-Aktionen durch (Löschen des Speichers SP1, Öffnen des Schalters S1). Es wird nun davon ausgegangen, dass die zweite Sensoreinheit bei einer Wartung zuvor ausgetauscht wurde, so dass sich diese zweite Sensoreinheit in einem Ausgangszustand (aktivierter Dateneingang, deaktivierter Datenausgang) befindet. Über den Dateneingang empfängt die Steuereinheit (vgl. ST2) der zweiten Sensoreinheit den Reset-Befehl, kann (aber muss nicht) den Speicher der zweiten Sensoreinheit initialisieren, und aktiviert kurzzeitig den Datenausgang der zweiten Sensoreinheit (beispielsweise durch Schließen des Schalters S2), um den Reset-Befehl an die weitere Sensoreinheit in der Serie zu senden. Nachdem Versenden des Reset-Befehls wird der Datenausgang wieder deaktiviert. Das Initialisieren bzw. Rücksetzen der weiteren Sensoreinheiten kann dann entsprechend dem gerade beschriebenen Rücksetzen der ersten beiden Sensoreinheiten geschehen.

[0051] Ebenso kann nach dieser Ausgestaltung des Rücksetzens der Sensoreinheiten in einen Ausgangszustand ein erneutes Anlernen der Sensoreinheiten durchgeführt werden kann, wie es oben bezüglich den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) beschrieben worden ist.

[0052] Sind alle Sensoreinheiten PS1 bis PS4 ordnungsgemäß angelernt bzw. identifiziert, so kann das Einparkhilfesystem EPH, das über eine Datenleitung mit der Auswerteeinrichtung STE verbunden ist, seinen Betrieb aufnehmen, indem es Sensorsignale von den Sensoreinheiten PS1 bis PS4 (und eventuell anderer Sensor oder Sensoreinheiten) empfängt, und entsprechend akustische oder optische Signale bzw. Anweisungen über einen Lautsprecher LS und/oder ein Display als Ausgabeeinheit(en) des Einparkhilfesystems ausgibt.

[0053] Es sei nun auf [Fig. 4](#) verwiesen, die eine schematische Ansicht eines Kraftfahrzeugs FZ' mit einem Fahrerassistenzsystem in der Form eines Parkassistenzsystems bzw. Einparkhilfesystems gemäß einer zweiten Ausführungsform illustriert. Das Einparkhilfesystem umfasst dabei wie das in [Fig. 1](#) gezeigte Einparkhilfesystem eine Steuereinheit EPH sowie Sensoreinheiten PS1' bis PS4'. Für eine ausführlichere Erläuterung des Einparkhilfesystems sei auf die Erläuterung zu [Fig. 1](#) verwiesen.

[0054] Ferner ist eine Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition der Sensoreinheiten PS1' bis PS4' bezüglich des Einbaus in dem Fahrzeug FZ' dargestellt. Die Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposi-

tion, der die Sensoreinheiten PS1' bis PS4' mit entsprechenden Anschlüssen bzw. Pins und ein Daten-Bussystem BU umfassend die Datenleitungen BL1' bis BL4' zur Verbindung mit einer zentrale Steuer- und Auswerteeinheit STE' (im Folgenden kurz als zentrale Auswerteeinheit bezeichnet) zugeordnet sind, kann dabei als Teil eines Fahrerassistenzsystems, hier des Einparkhilfesystems mit der zentralen Steuereinheit EPH ausgebildet sein.

[0055] Damit das Einparkhilfesystem (im Folgenden repräsentiert durch die Steuereinheit EPH) die äußere Umgebung des Kraftfahrzeugs FZ' überwachen kann, sind die vier Parkhilfesensoreinheiten (im Folgenden kurz als Sensoreinheiten bezeichnet) PS1' bis PS4' vorgesehen, wobei die Sensoreinheiten PS1' und PS2' in einem vorderen Stoßfänger (nicht dargestellt) und die beiden Sensoreinheiten PS3' und PS4' in einem hinteren Stoßfänger des Fahrzeugs FZ' vorgesehen sind. Obwohl in [Fig. 4](#) aus Gründen der übersichtlichen Darstellung pro Stoßfänger nur zwei Sensoreinheiten gezeigt sind, ist es natürlich denkbar, eine beliebige je nach Zweck sinnvolle Anzahl von Sensoreinheiten, wie beispielsweise vier oder sechs Sensoreinheiten pro Stoßfänger (am vorderen Stoßfänger sechs und am hinteren Stoßfänger vier Sensoreinheiten) vorzusehen. Neben der in [Fig. 4](#) gezeigten Möglichkeit, eine zentrale Steuereinrichtung STE' für alle Sensoreinheiten vorzusehen, ist es ferner möglich, dass jeweils für die Sensoreinheiten des vorderen Stoßfängers eine zentrale Auswerteeinheit einschließlich eines eigenen Daten-Bussystems und für die Sensoreinheiten des hinteren Stoßfängers eine weitere zentrale Auswerteeinheit einschließlich eines eigenen Daten-Bussystems vorgesehen wird. Die beiden Auswerteeinheiten können dann wieder mit der Steuereinheit EPH verbunden sein. Wie schon bezüglich [Fig. 1](#) erläutert, können die Sensoreinheiten Ultraschallsensoren aufweisen, die dafür ausgelegt sind, Objekte in der äußeren Umgebung des Kraftfahrzeugs FZ' zu erkennen.

[0056] Die Besonderheit des Kraftfahrzeugs FZ' der zweiten Ausführungsform besteht darin, dass die jeweiligen Sensoreinheiten PS1' bis PS4' eine Mehrzahl von Anschlüssen bzw. Pins aufweisen, wobei insbesondere bezüglich der Anschlüsse für eine Verbindung mit dem Daten-Bus BU mehr Anschlüsse als eigentlich erforderlich vorgesehen sind. Zunächst weist jedoch die Sensoreinheit PS1' einen Masse-Anschluss P1M und einen Pluspol-Anschluss P1P, weist die zweite Sensoreinheit PS2' einen Masse-Anschluss P2M und einen Pluspol-Anschluss P2P, weist die dritte Sensoreinheit PS3' einen Masseanschluss P3M und einen Pluspol-Anschluss P3P, und weist die vierte Sensoreinheit PS4' einen Masseanschluss P4M und einen Pluspol-Anschluss P4P auf. Dabei werden die jeweiligen Masse-Anschlüsse der Sensoreinheiten mit einer Masseleitung VM und

werden die jeweiligen Pluspol-Anschlüsse mit einer Pluspol-Leitung VP zur Energieversorgung verbunden. Die Masseleitung VM und die Pluspol-Leitung VP sind dabei Teil eines Versorgungsleitungssystems, das mit einer Energieversorgungsquelle EV verbunden ist. Die Energieversorgungsquelle EV kann dabei als Autobatterie mit einer 12 V-Spannung ausgebildet sein, welche ein Bestandteil der zentralen Auswerteeinheit STE' bildet bzw. mit dieser verbindbar sein kann.

[0057] Neben den beiden Anschlüssen für die Energieversorgung hat jede der Sensoreinheiten PS1' bis PS4' drei weitere unterscheidbare bzw. identifizierbare Anschlüsse zur Verbindung mit dem Daten-Bus BU. So weist die Sensoreinheit PS1' die Bus-Anschlüsse P11, P12 und P13 mit unterschiedlichen Identifizierungsnummern oder Ordnungspositionen auf. Entsprechend weist die Sensoreinheit PS2' die Bus-Anschlüsse P21, P22 und P23 auf, weist die Sensoreinheit PS3' die Bus-Anschlüsse P31, P32 und P33 auf, und weist schließlich die Sensoreinheit PS4' die Bus-Anschlüsse P41, P42 und P43 auf. Wie es in [Fig. 4](#) ferner zu sehen ist, erfolgt die Verbindung des Daten-Busses BU mit einer Sensoreinheit an einer bestimmten Position bzw.

[0058] Einbauposition in einer dafür charakteristischen Weise. Dabei ist die erste Busleitung BL1' des Daten-Busses BU mit dem ersten Bus-Anschluss P11 verbunden, während die zweite Sensoreinheit PS2' über die zweite Busleitung BL2' an dem zweiten Bus-Anschluss P22 (bzw. dem Bus-Anschluss mit der zweiten Ordnungsposition) verbunden ist. Die dritte Sensoreinheit PS3' ist schließlich über die Busleitung BL3' an dem dritten Bus-Anschluss P33 (bzw. dem Bus-Anschluss an der dritten Ordnungsposition) verbunden. Das bedeutet die Sensorposition kann bei den ersten drei Sensoreinheiten PS1' bis PS3' daran identifiziert werden, an welchem Bus-Anschluss die jeweilige Busleitung angelegt ist.

[0059] Da gemäß der zweiten Ausführungsform des Kraftfahrzeugs FZ' jede Sensoreinheit drei mögliche Bus-Anschlüsse aufweist, es aber vier Sensoreinheiten zu identifizieren gibt, ist es nun möglich, die vierte Sensoreinheit bzw. deren Sensorposition durch Vorsehen von mehr als einer Busleitung an mehr als einem Bus-Anschluss zu identifizieren. Im Beispiel von [Fig. 4](#) wird dazu eine vierte Busleitung BL41 mit einem zweiten Bus-Anschluss P42 der Sensoreinheit PS4' versehen und wird eine fünfte Busleitung BL42 mit einem dritten Bus-Anschluss P43 verbunden. Es wäre natürlich auch möglich gewesen, die Sensorposition für die vierte Sensoreinheit PS4' durch ein anderes Anschlussverbindungsschema festzulegen, beispielsweise in dem die Bus-Anschlüsse P41 und P43, oder aber auch alle Bus-Anschlüsse P41, P42 und P43 über jeweilige Busleitungen mit dem Datenbus BU verbunden werden. Das bedeutet, zusam-

mengefasst, eine Sensorposition bzw. eine Einbauposition für einen Sensor kann zum einen durch Verbinden des Daten-Busses mit einem bestimmten Bus-Anschluss (einem Bus-Anschluss mit einer bestimmten Ordnungsposition) festgelegt werden, oder aber auch durch die Anzahl der mit dem Daten-Bus verbundenen Bus-Anschlüsse einer jeweiligen Sensoreinheit. Schließlich ergeben sich auch bei einer Mehrfachverbindung des Daten-Busses mit mehreren Bus-Anschlüssen einer Sensoreinheit eventuelle Permutationsmöglichkeiten.

[0060] Die Anzahl der zusätzlichen Anschlüsse bzw. möglichen Bus-Anschlüsse ist vorzugsweise an die Anzahl der dafür benötigten Identitätskennungen anzupassen.

[0061] Bei der praktischen Umsetzung der in [Fig. 4](#) gezeigten schematischen Darstellung ist es möglich, Teile des Daten-Busses BU bzw. die jeweiligen den Sensoreinheiten zugeordneten Busleitungen in einem Kabelbaum vorzusehen, wobei an den jeweiligen Einbaupositionen oder Sensorpositionen für die Sensoreinheiten entsprechende (kabelbaumseitige) Stecker vorgesehen sind, die mit den jeweiligen Busleitungen aus dem Kabelbaum in charakteristischer Weise beschaltet sind. Für die Einbauposition einer Sensoreinheit vorne links ist beispielsweise die Busleitung BL1' mit demjenigen Anschluss des Steckers für die Einbauposition vorne links verbunden, die schließlich bei einem ordnungsgemäßen Zusammenstecken dieses Steckers mit einer entsprechenden Sensoreinheit (hier der Sensoreinheit PS1') eine Verbindung mit dem (ersten) Bus-Anschluss P11 bewirkt. Entsprechend können weitere Stecker für die anderen in [Fig. 4](#) gezeigten Einbaupositionen vorne rechts, hinten rechts, hinten links beschaltet sein.

[0062] Ist eine Sensoreinheit der in [Fig. 4](#) gezeigten Sensoreinheiten PS1' bis PS4' defekt und muss ausgetauscht werden, so ist lediglich der kabelbaumseitige Stecker von der auszuwechselnden Sensoreinheit zu lösen und mit einer neuen Sensoreinheit ordnungsgemäß zu verbinden. Dabei wird dann automatisch der Datenbus BU nach dem charakteristischen Verbindungsschema mit der neuen Sensoreinheit verbunden, so dass diese anhand dieses Verbindungsschemas ihren Einbauort ermitteln kann, wie es im Folgenden gezeigt werden soll.

[0063] Es sei dazu auf [Fig. 5](#) verwiesen, in der eine schematische Darstellung des Ablaufs zum Ermitteln der Sensorposition von Sensoreinheiten gezeigt ist, welche in einem Kraftfahrzeug von [Fig. 4](#) eingebaut sind. Es wird dabei davon ausgegangen, dass sich die Sensoreinheiten PS1', PS2', PS3', PS4' in einem nicht aktivierten Zustand befinden (beispielsweise in einem abgestellten bzw. geparkten Zustand des Kraftfahrzeugs FZ'), bei dem sie nicht von der Energieversorgungsquelle EV mit Energie bzw. Strom ver-

sorgt werden. In einem ersten Schritt werden deshalb die Sensoreinheiten PS1', PS2', PS3', PS4' eingeschaltet bzw. auf Veranlassung der Steuereinrichtung STE' hin von der Energieversorgungsquelle EV mit Energie versorgt. Nach dem Einschalten fragen dann die Sensoreinheiten PS1' bis PS4' in einem zweiten Schritt ab, auf welchem ihrer Bus-Anschlüsse bzw. Pins eine Verbindung mit dem Daten-Bus BU besteht bzw. an welchem der Anschlüsse Busdaten vorhanden sind. Die Sensoreinheit PS1' erkennt dabei an ihrem ersten Bus-Anschluss P11, ob Busdaten vorhanden sind, während die zweite Sensoreinheit PS2' erkennt, dass an ihrem zweiten Bus-Anschluss P22 Busdaten vorhanden sind, usw. Anhand des Verbindungsschemas der jeweiligen Bus-Anschlüsse mit dem Datenbus erkennt somit jede Sensoreinheit für sich, an welcher Stelle sie eingebaut wurde. Somit kann sich jede Sensoreinheit gemäß einem dritten Schritt selbst eine Adresse bzw. Identitätskennung vergeben, über die sie von der zentralen Auswerteeinheit STE' angesprochen wird.

[0064] Gemäß einem vierten Schritt kann die ermittelte Adresse bzw. Identitätskennung in jeweiligen Speichereinrichtung SP1', SP2', SP3', SP4' der Sensoreinheiten gespeichert werden. So kann die erste Sensoreinheit PS1' die Identitätskennung „VL“ für die Einbauposition vorne links, die zweite Sensoreinheit PS2' die Identitätskennung „VR“ für die Einbauposition vorne rechts, die dritte Sensoreinheit PS3' die Identitätskennung „HR“ für die Einbauposition hinten rechts, und die vierte Sensoreinheit PS4' die Identitätskennung „HL“ für die Einbauposition hinten links abspeichern. Sowohl die Ermittlung der Einbauposition als auch das Abspeichern kann durch eine jeweilige sensoreinrichtungsseitige Steuereinrichtung ST1', ST2', ST3' bzw. ST4' durchgeführt werden.

[0065] Es ist denkbar, dass zur Bestimmung der Identitätskennung eine Zuordnungstabelle in der Speichereinrichtung jeder Sensoreinheit abgelegt ist, die eine Zuordnung zwischen einem Verbindungsschema einer Sensoreinheit mit dem Datenbus (und somit dem Einbauort bzw. der Sensorposition) und einer entsprechenden Identitätskennung angibt. Nach Ermitteln des Verbindungsschemas mit dem Datenbus kann dann eine jeweilige Sensoreinheit anhand der Zuordnungstabelle auf ihren Einbauort schließen. Die so ermittelte Identitätskennung kann dann zur Kommunikation mit der zentralen Auswerteeinheit STE' verwendet werden.

[0066] Zusammenfassend kann also festgestellt werden, dass beispielsweise bei einem Einbau oder einem Wechsel einer Sensoreinheit keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden müssen, sondern lediglich eine neue Sensoreinheit an dem Platz der auszuwechselnden Sensoreinheit vorgesehen und mit einem entsprechenden für den Einbauort speziell beschaltetem Stecker verbunden werden

muss. Da ferner kein aufwendiger Anlernvorgang für die neu eingebaute Sensoreinheit erforderlich ist, ist der Zeit- und Kostenaufwand beim Neueinbau oder Auswechseln einer Sensoreinheit minimiert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition (VL, VR, HR, HL) von Sensoreinheiten (PS1', PS2', PS3', PS4') eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs (FZ') mit folgenden Merkmalen:

- einer Mehrzahl von Sensoreinheiten (PS1', PS2', PS3', PS4'), welche zu Überwachungszwecken an dem Fahrzeug angeordnet sind;
- einem Daten-Bus (BU; BL1', BL2', BL3', BL41, BL42) zum Verbinden der einzelnen Sensoreinheiten mit einer zentralen Steuer- und Auswerteeinheit (STE') für einen Datenaustausch;
- wobei jede Sensoreinheit eine Mehrzahl von Anschlüssen (P11-P13, P21-P23, P31-P33, P41-P43) unterschiedlicher Ordnungspositionen aufweist, von denen einer oder mehrere mit dem Daten-Bus verbindbar sind, wobei das Verbindungsschema des Daten-Busses mit dem einen oder den mehreren Anschlüssen eine Identitätskennung für die Sensorposition einer Sensoreinheit bereitstellt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, bei der das Verbindungsschema von der Anzahl der mit dem Daten-Bus verbundenen Anschlüsse und/oder der Ordnungsposition des einen oder der mehreren Anschlüsse, die mit dem Daten-Bus verbunden sind, abhängt.

3. Vorrichtung zur Ermittlung der Sensorposition (VL, VR, HR, HL) von Sensoreinheiten (PS1, PS2, PS3, PS4) eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs (FZ) mit folgenden Merkmalen:

- einer Mehrzahl von Sensoreinheiten (PS1, PS2, PS3, PS4), welche zu Überwachungszwecken an dem Fahrzeug angeordnet sind und jeweils einen Dateneingang (DE1, DE2, DE3, DE4) sowie einen Datenausgang (DA1, DA2, DA3, DA4) aufweisen, wobei in einem Ausgangszustand der Dateneingang aktiviert ist und der Datenausgang deaktiviert ist;
- einen Daten-Bus (BL1, BL2, BL3, BL4), der die jeweiligen Sensoreinheiten derart in Serie miteinander verbindet, dass ein Datenausgang einer Sensoreinheit mit dem Dateneingang der folgenden Sensoreinheit verbunden ist;
- einer zentralen Steuer- und Auswerteeinheit (STE), welche für einen Datenaustausch über den Daten-Bus (BL1, BL2, BL3, BL4) mit den einzelnen Sensoreinheiten verbunden ist;
- wobei die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit (STE) einer Sensoreinheit eine neue, individuelle Identitätskennung (VL, VR, HR, HL) zuweist und diese Sensoreinheit ihren Datenausgang für eine Datenverbindung zur nächsten Sensoreinheit aktiviert.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, bei der jeder Sensoreinheit (PS1, PS2, PS3, PS4) ein ansteuerbarer Schalter (S1, S2, S3, S4) zum Aktivieren oder Deaktivieren eines jeweiligen Datenausgangs zugeordnet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, die eine Sensorsteuereinheit (ST1, ST2, ST3, ST4) aufweist, durch die der jeweilige steuerbare Schalter (S1, S2, S3, S4) ansteuerbar ist.

6. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, bei der jede Sensoreinheit (PS1, PS2, PS3, PS4) einen nichtflüchtigen Speicher (SP1, SP2, SP3, SP4) zum Speichern der zugewiesenen Identitätskennung aufweist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, bei der der nichtflüchtige Speicher ferner dafür ausgelegt ist, den Schaltzustand des ansteuerbaren Schalters (S1, S2, S3, S4) einer Sensoreinheit zu speichern.

8. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 7, bei der die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit dafür ausgelegt ist, ein Rücksetz-Signal (RS1, RS2, RS3, RS4) über den Daten-Bus an die Sensoreinheiten zu senden, durch das die Sensoreinheiten veranlasst werden, den jeweiligen Datenausgang zu deaktivieren und/oder die Identitätskennung zu verwerfen.

9. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der der Daten-Bus als LIN-Bus, CAN-Bus oder Flexray-Bus ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Sensoreinheiten Ultraschallsensoren, Radarsensoren, LIDAR-Sensoren oder Bilderfassungssensoren umfassen.

11. Verfahren zur Ermittlung der Sensorposition (VL, VR, HR, HL) von Sensoreinheiten eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs mit folgenden Schritten:

- (a) Vorsehen einer Mehrzahl von Sensoreinheiten (PS1', PS2', PS3', PS4') zu Überwachungszwecken an dem Fahrzeug, die jeweils eine Mehrzahl von Anschlüssen (P11-P13, P21-P23, P31-P33, P41-P43) unterschiedlicher Ordnungspositionen aufweisen;
- (b) Vorsehen eines Daten-Busses (BU; BL1', BL2', BL3', BL41, BL42) zum Verbinden der einzelnen Sensoreinheiten mit einer zentralen Steuer- und Auswerteeinheit (STE') für einen Datenaustausch;
- (c) Verbinden des Daten-Busses derart mit einem oder mehreren Anschlüssen der Sensoreinheiten (PS1', PS2', PS3', PS4') nach einem bestimmten Verbindungsschema, das bei jeder der Sensoreinheiten unterschiedlich ist, um somit eine Identitätskennung für die Sensorposition einer Sensoreinheit bereitzu-

stellen.

12. Verfahren nach Anspruch 11, bei dem das Verbindungsschema von der Anzahl der mit dem Daten-Bus verbundenen Anschlüsse und/oder der Ordnungsposition des einen oder der mehreren Anschlüsse, die mit dem Datenbus verbunden sind, abhängt.

13. Verfahren zur Ermittlung der Sensorposition (VL, VR, HR, HL) von Sensoreinheiten eines Fahrerassistenzsystems eines Fahrzeugs mit folgenden Schritten:

- (a) Verbinden der Sensoreinheiten (PS1, PS2, PS3, PS4) in Serie miteinander und mit einer zentralen Steuer- und Auswerteeinheit (STE) für einen Datenaustausch, wobei der Datendurchgang durch eine Sensoreinheit in einem Ausgangszustand gesperrt ist;
- (b) Identifizieren einer Sensoreinheit durch Zuweisen einer neuen, individuellen Identitätskennung (VL, VR, HR, HL) dieser Sensoreinheit durch die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit (STE);
- (c) Aufheben der Sperre des Datendurchgangs einer identifizierten Sensoreinheit, um eine Datenverbindung zur nächsten Sensoreinheit zu schaffen.

14. Verfahren nach Anspruch 13, bei dem der letzten Sensoreinheit (PS4) in der Serie lediglich eine neue, individuelle Identitätskennung zugewiesen wird, ohne die Sperre des Datendurchgangs aufzuheben.

15. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 13 bis 14, bei dem die neuen zugewiesenen Identitätskennungen in einer Speichereinrichtung (SPE; SP1, SP2, SP3, SP4) abgespeichert werden.

16. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 13 bis 15, bei dem die zentrale Steuer- und Auswerteeinheit (STE) ein Rücksetz-Signal (RS1, RS2, RS3, RS4) an die Sensoreinheiten (PS1, PS2, PS3, PS4) sendet, durch das die Sensoreinheiten veranlasst werden, den jeweiligen Datenausgang zu deaktivieren und/oder die Identitätskennung zu verwerfen.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG 1

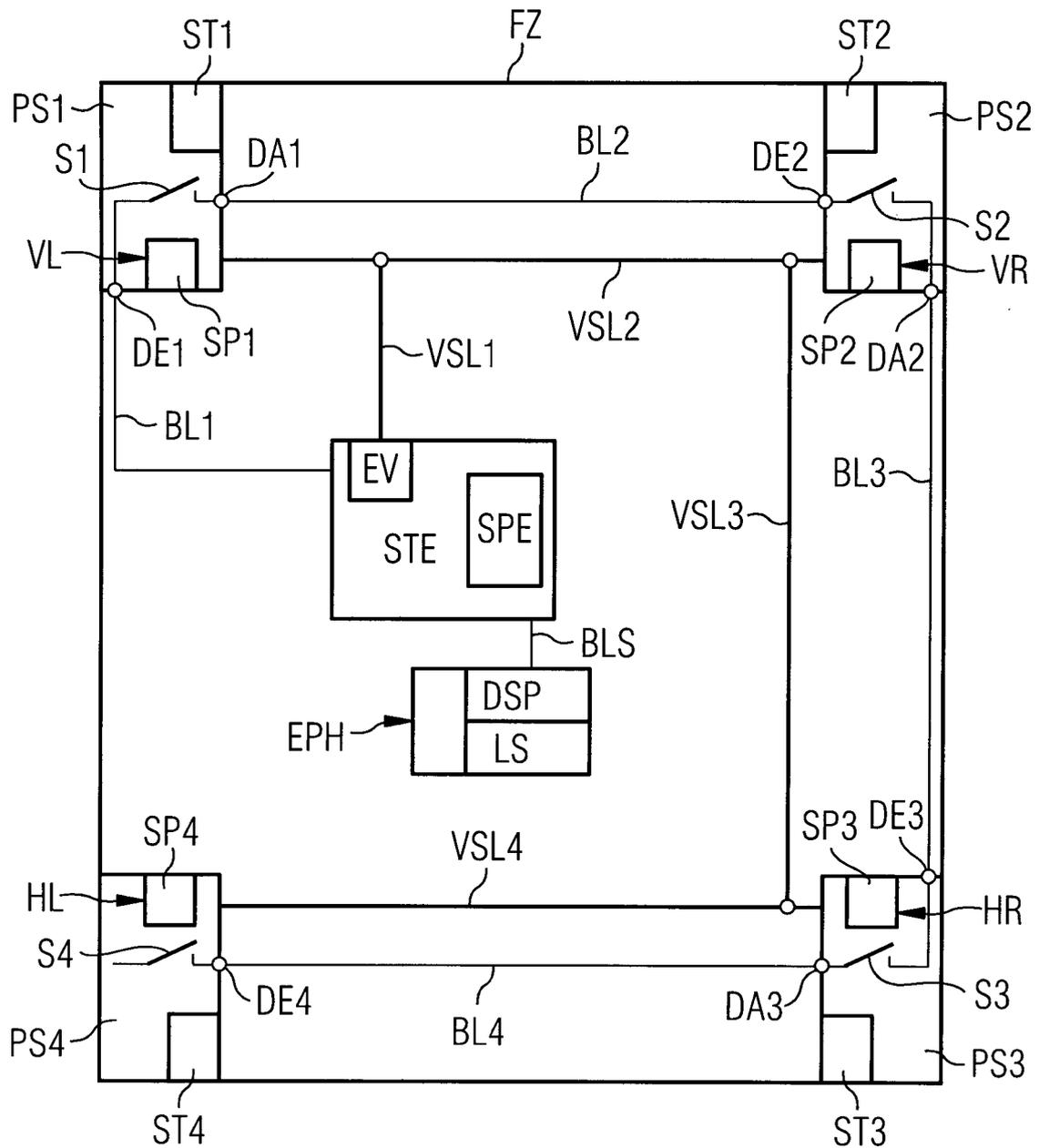


FIG 2

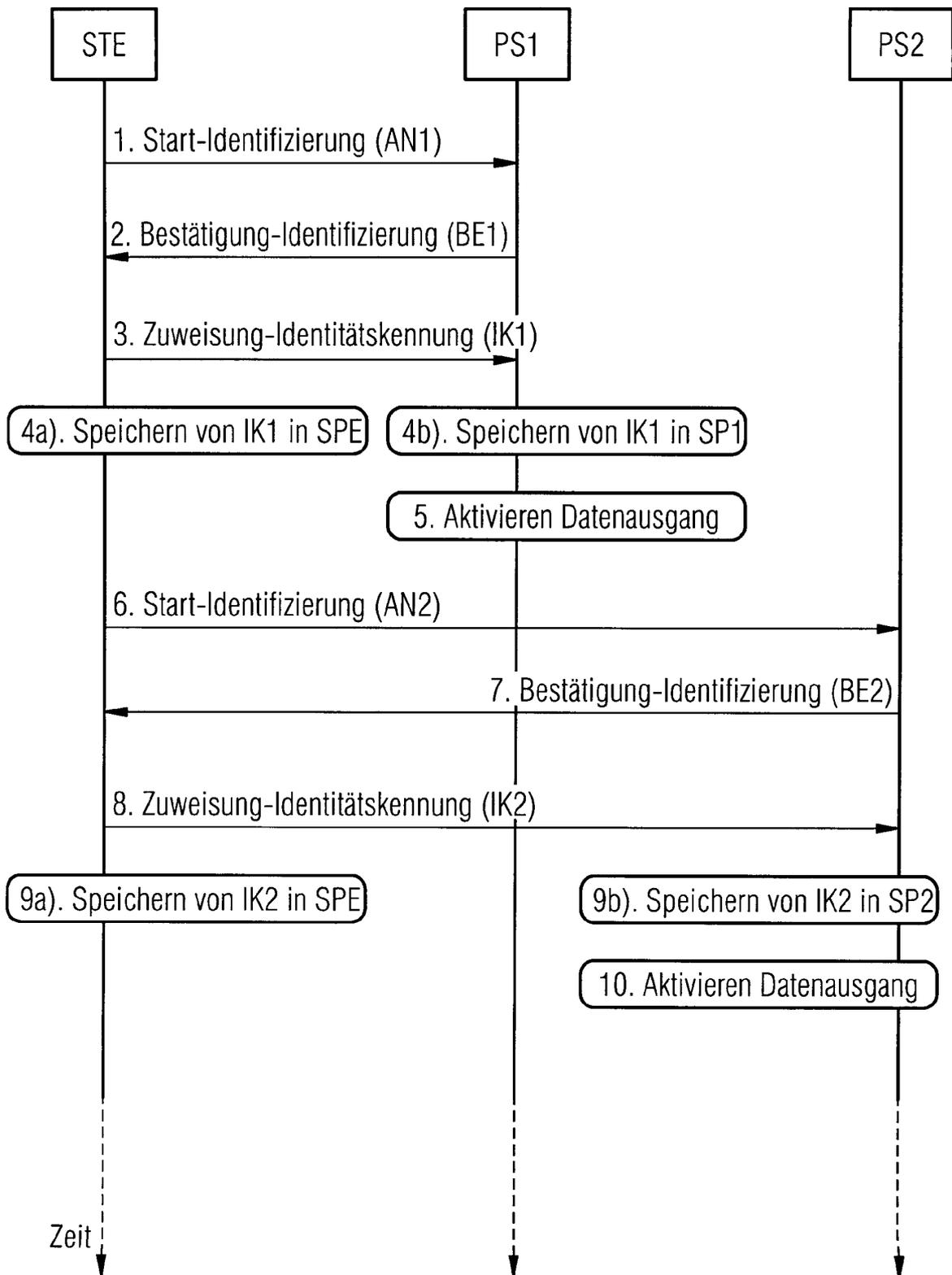


FIG 3

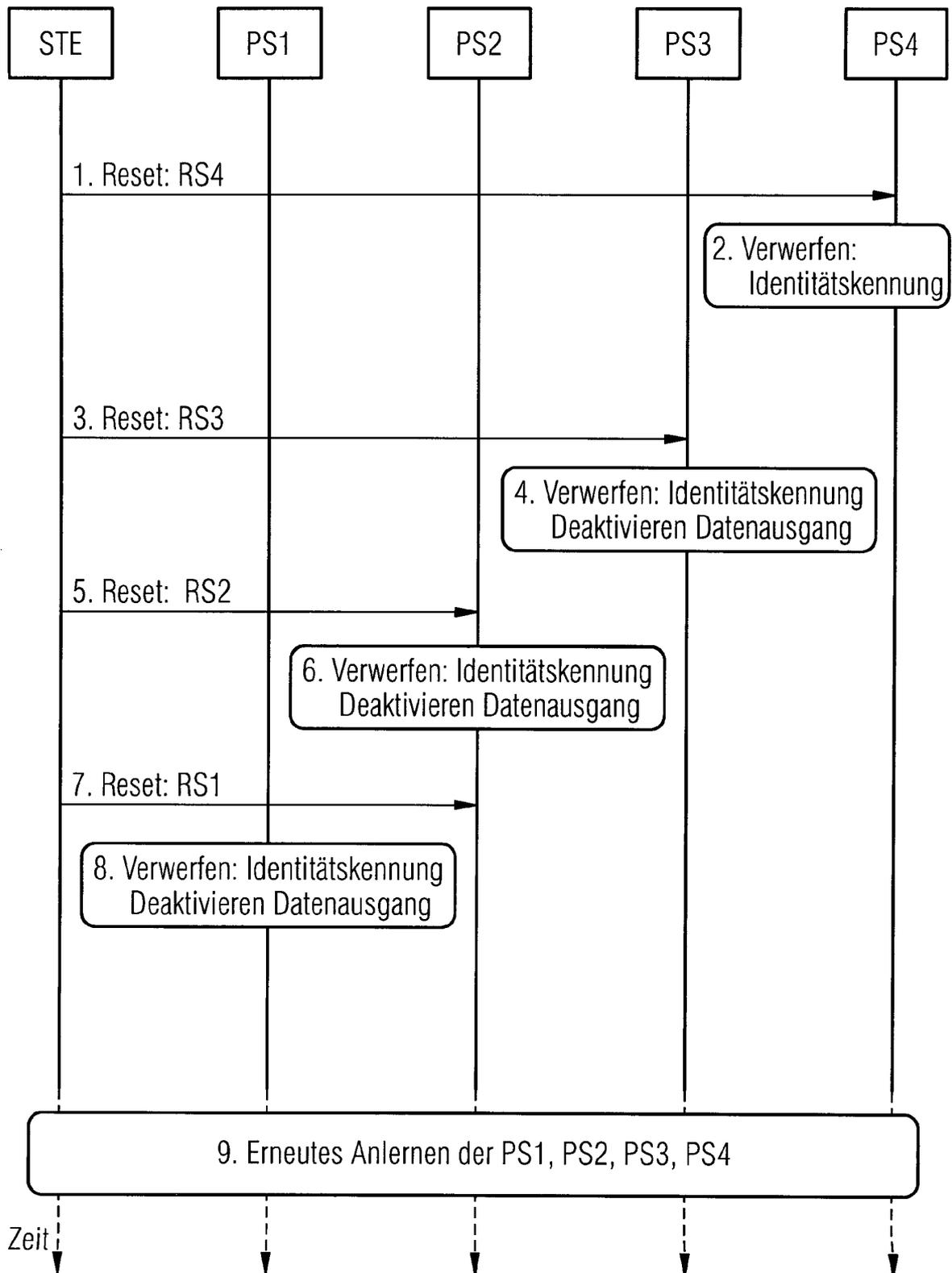


FIG 4

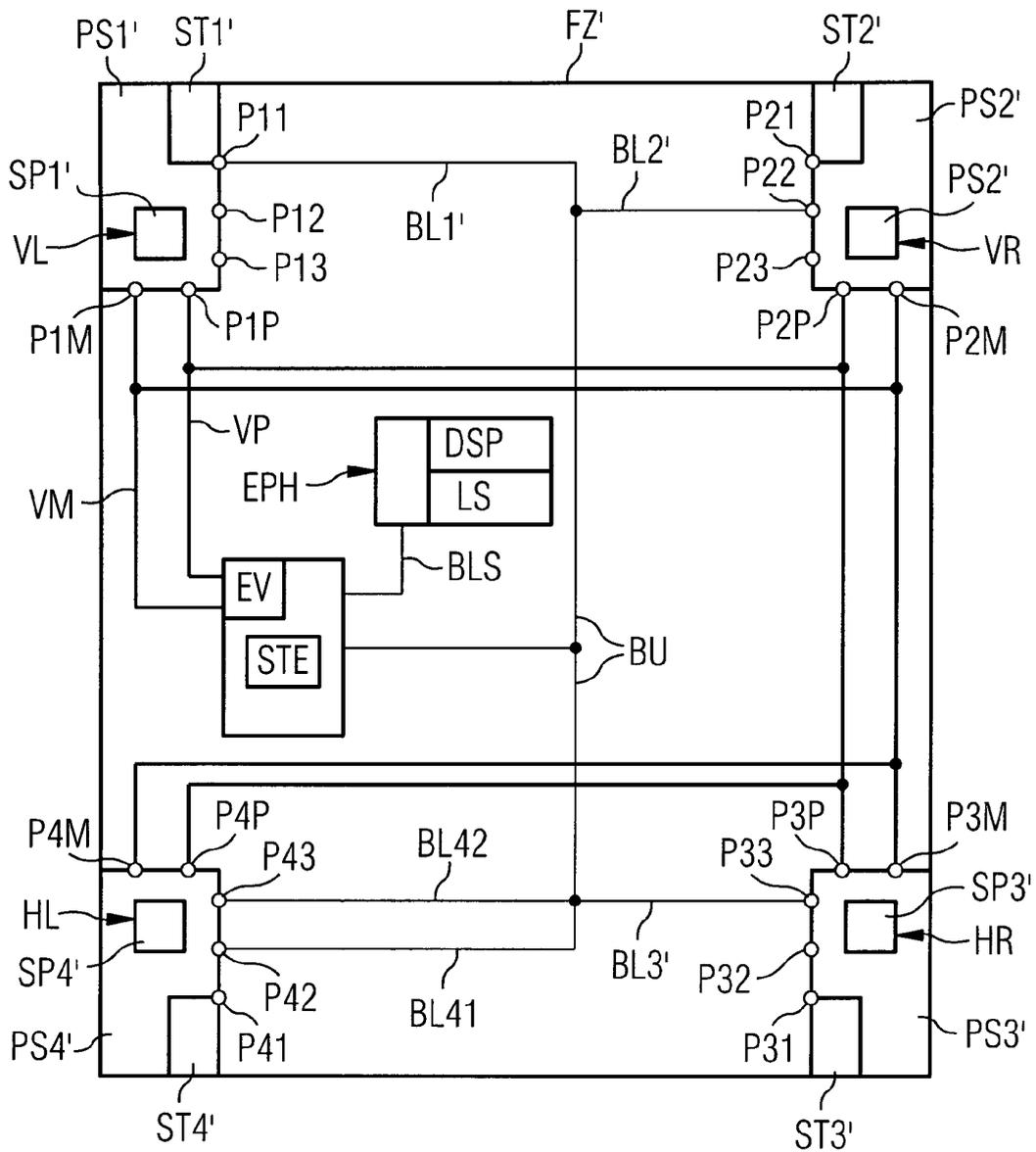


FIG 5

