



(10) **DE 10 2015 110 968 A1** 2016.01.14

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 110 968.9**

(22) Anmeldetag: **07.07.2015**

(43) Offenlegungstag: **14.01.2016**

(51) Int Cl.: **B60W 50/02 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:

**62/023,435**      **11.07.2014**    **US**  
**14/663,933**      **20.03.2015**    **US**

(74) Vertreter:

**PATERIS Theobald Elbel Fischer, Patentanwälte,  
PartmbB, 10117 Berlin, DE**

(71) Anmelder:

**Ford Global Technologies, LLC, Dearborn, Mich.,  
US**

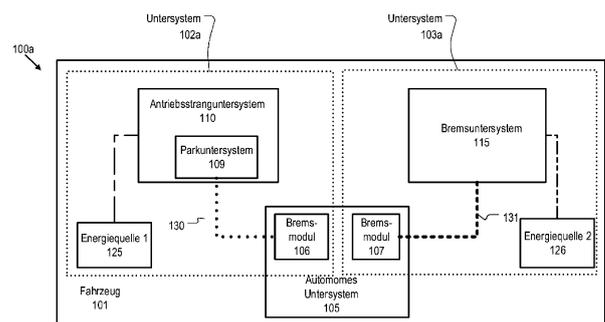
(72) Erfinder:

**Joyce, John P., West Bloomfield, Mich., US;  
Lauffer, Scott J., Northville, Mich., US**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugparksystem-Ausfallmanagement**

(57) Zusammenfassung: Ein System umfasst ein autonomes Untersystem, welches erste und zweite Bremsmodule umfasst. Jedes der Module umfasst einen Prozessor und einen Speicher, wobei der Speicher Anweisungen speichert, welche vom Prozessor ausführbar sind, um einen Fehler zu erkennen. Das System umfasst ferner ein Bremsuntersystem, welches programmiert ist, um einen Bremsmechanismus in Reaktion auf ein Signal vom zweiten Bremsmodul zu betätigen. Das autonome Untersystem ist ferner programmiert, um eines der Bremsmodule auszuwählen, um dem Bremsmechanismus ein Signal bereitzustellen, abhängig davon, ob ein Fehler erkannt wird.



**Beschreibung**QUERVERWEIS AUF  
VERWANDTE ANMELDUNGEN

**[0001]** Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der vorläufigen US-Patentanmeldung Nr 62/023,435 mit dem Titel „VEHICLE PARKING SYSTEM FAILURE MANAGEMENT“ (Fahrzeugparksystem-Ausfallmanagement), eingereicht am 11. Juli 2014, deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme in ihrer Gesamtheit aufgenommen ist.

## HINTERGRUND

**[0002]** Ein Fahrzeug, wie beispielsweise ein Automobil, hängt von zuverlässiger und ausfallsicherer Leistungsabgabe an verschiedene Fahrzeugkomponenten ab. Beispielsweise könnte ein Ausfall der Leistungsabgabe an oder Kommunikation mit einem oder mehreren Fahrzeugparkrückhaltemechanismen, z. B. Feststellbremse, Einlegen von Gängen in einem Fahrzeugantriebsstrang usw., einen Fahrzeugführer, andere Fahrzeuginsassen und/oder Personen außerhalb des Fahrzeugs in Gefahr bringen. Zuverlässige Parkmechanismen sind besonders wichtig im Falle eines autonomen Fahrzeugs, d. h. ein Fahrzeug, in dem einige oder alle Operationen, welche üblicherweise von einem menschlichen Fahrer gesteuert werden, von Komponenten im Fahrzeug ohne Eingriff des Fahrers gesteuert und durchgeführt werden.

## KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0003]** Fig. 1 ist ein Blockschaltbild eines Beispiels eines Fahrzeugparkrückhalte-Ausfallmanagementsystems.

**[0004]** Fig. 2 ist ein Blockschaltbild eines weiteren Beispiels eines Fahrzeugparkrückhalte-Ausfallmanagementsystems.

**[0005]** Fig. 3 ist ein Blockschaltbild eines noch weiteren Beispiels eines Fahrzeugparkrückhalte-Ausfallmanagementsystems.

**[0006]** Fig. 4 ist ein Blockschaltbild eines noch weiteren Beispiels eines Fahrzeugparkrückhalte-Ausfallmanagementsystems.

**[0007]** Fig. 5 veranschaulicht ein Beispiel eines Prozesses zum Reagieren auf einen Fehlerzustand in Bezug auf eine oder mehrere Komponenten in einem Fahrzeug, welche für einen oder mehrere Parkrückhaltemechanismen verantwortlich sind.

## DETAILLIERTE BESCHREIBUNG

**[0008]** Leider weisen gegenwärtige Mechanismen Mängel hinsichtlich Erkennung und/oder Adressierung von Leistungs- und/oder Kommunikationsausfällen in Bezug auf Fahrzeugparkrückhaltemechanismen auf. Ein beispielhaftes System, welches solche Leistungs- und/oder Kommunikationsausfälle adressieren kann, umfasst ein autonomes Untersystem, das erste und zweite Bremsmodule umfasst, wobei jedes der Module einen Prozessor und einen Speicher umfasst, wobei der Speicher Anweisungen speichert, die vom Prozessor ausführbar sind, um einen Fehler zu erkennen. Das System umfasst ferner ein Parkuntersystem, welches programmiert ist, um einen Parkrückhaltemechanismus in einem Fahrzeugantriebsstrang in Reaktion auf ein Signal vom ersten Bremsmodul zu betätigen, ein Bremsuntersystem, welches programmiert ist, um einen Bremsmechanismus in Reaktion auf ein Signal vom zweiten Bremsmodul zu betätigen, eine erste Energiequelle, welche das Parkuntersystem und den Fahrzeugantriebsstrang mit Energie versorgt, und eine zweite Energiequelle, welche das Bremsuntersystem mit Energie versorgt. Das autonome Untersystem ist ferner programmiert, dass eines der Bremsmodule ein Signal bereitstellt, um einen vom Parkrückhaltemechanismus und Bremsmechanismus zu betätigen, abhängig davon, ob ein Fehler erkannt wird.

**[0009]** Die gezeigten Elemente können viele verschiedene Formen annehmen und mehrere und/oder alternative Komponenten und Einrichtungen umfassen. Die veranschaulichten beispielhaften Komponenten sollen keine Beschränkung darstellen. Tatsächlich können zusätzliche oder alternative Komponenten und/oder Implementierungen verwendet werden.

**[0010]** Fig. 1 ist ein Blockschaltbild eines beispielhaften Fahrzeugparkrückhalte-Ausfallmanagementsystems **100a**. Wie hierin verwendet, bezieht sich der Begriff „Parkrückhalt“ auf einen Mechanismus zum Zurückhalten bzw. Halten eines geparkten Fahrzeugs an Ort und Stelle, z. B. eine Bremse, Einlegen eines Gangs oder von Gängen in einem Fahrzeugantriebsstrang usw. Ein Fahrzeug **101** umfasst ein autonomes Untersystem **105**, welches eine Kombination von Software und Hardware zur Durchführung verschiedener Operationen umfasst, wie beispielsweise Empfangen und Verarbeiten von Sensordaten, Empfangen und Verarbeiten von Daten von verschiedenen Komponenten des Fahrzeugs **101** und zum Bereitstellen von Informationen und Anweisungen an verschiedene Komponenten des Fahrzeugs **101**, um verschiedene autonome Aktionen zu unterstützen, d. h. Operationen des Fahrzeugs **101**, welche ohne Eingriff oder Steuerung eines menschlichen Bedieners durchgeführt werden. Dementsprechend umfasst das autonome Untersystem **105** im Allge-

meinen ein oder mehrere Module, wie beispielsweise Bremsmodule **106**, **107**, welche einen Prozessor und einen Speicher umfassen, wobei der Speicher eine oder mehrere Formen von computerlesbaren Medien umfasst und Anweisungen speichert, welche vom Prozessor ausführbar sind, um verschiedene Operationen durchzuführen, einschließlich wie hierin offenbart.

**[0011]** Das Untersystem **105** ist mit ersten und zweiten Energiequellen **125**, **126** sowie ersten und zweiten Kommunikationsbussen **130**, **131** verbunden, welche beispielhaft und nicht einschränkend für die Kommunikation als Controller Area Network (CAN)-Busse oder dergleichen ausgelegt sein können und/oder andere Kommunikationsmechanismen und/oder Protokolle verwenden können. Über die Busse **130**, **131** und/oder andere verdrahtete und/oder drahtlose Mechanismen kann das autonome Untersystem **105**, z. B. Module **106** und/oder **107** darin, Nachrichten an verschiedene Vorrichtungen oder Untersysteme in einem Fahrzeug **101** übertragen und/oder Nachrichten von den verschiedenen Vorrichtungen, z. B. Steuerungen, Aktuatoren, Sensoren usw., empfangen.

**[0012]** Über die Busse **130**, **131** ist das Untersystem **105** in Kommunikation mit verschiedenen Komponenten des Fahrzeugs **101**, einschließlich der Module **106** und **107**, welche jeweils auf einem der Busse **130**, **131** mit einem Antriebsstranguntersystem **110** und einem Bremsuntersystem **115** sind. Jedes der Untersysteme **110**, **115**, wie das autonome Untersystem **105**, umfasst eine Kombination von Software und Hardware, d. h. einen Prozessor, und einen Speicher, welcher Anweisungen speichert, die vom Prozessor ausführbar sind, um Operationen, einschließlich der hierin beschriebenen sowie anderer Operationen, durchzuführen. Beispielsweise ist das Antriebsstranguntersystem **110** im Allgemeinen programmiert, um Operationen zum Steuern des Antriebsstrangs eines Fahrzeugs **101** durchzuführen, das Bremsuntersystem **115** kann programmiert sein, um Operationen zum Steuern einer oder mehrerer Bremsen des Fahrzeugs **101**, z. B. Feststellbremse, durchzuführen usw.

**[0013]** Das Untersystem **105** umfasst, wie oben erwähnt, die ersten und zweiten Bremsmodule **106**, **107**. Die Bremsmodule **106**, **107**, welche manchmal als Failsafe-Vorrichtungen bezeichnet werden, sind jeweils eine Kombination aus Software und Hardware, die unabhängig vom Untersystem **105** und voneinander arbeiten können. Die Module **106**, **107** sind jeweils programmiert, um einen Fehler oder Ausfall im Untersystem **105** sowie interne Fehler oder Ausfälle zu erkennen. Jedes der Module **106**, **107** ist mit einem der Kommunikationsbusse **130**, **131** verbunden, beispielsweise, wie in **Fig. 1** zu sehen ist, ist das Modul **106** mit dem ersten Kommunikationsbus **130**

verbunden, und das zweite Modul **107** ist mit dem zweiten Kommunikationsbus **131** verbunden.

**[0014]** Das Antriebsstranguntersystem **110** umfasst ein oder ist kommunikativ gekoppelt mit einem Parkuntersystem **109**, wobei das Untersystem **109** einen Prozessor und einen Speicher umfasst, so dass es in Bezug auf andere Untersysteme in einer hierin beschriebenen Weise programmierbar ist. Das Parkuntersystem **109** ist im Allgemeinen für das Empfangen von Eingabe, z. B. vom Modul **106**, wie in **Fig. 1** veranschaulicht, und/oder von einer oder mehreren anderen Quellen, wie nachstehend mit Bezug auf andere Figuren erläutert, programmiert, um einen Parkmechanismus zu betätigen. (Im Rahmen der vorliegenden Offenbarung kann der Ausdruck „betätigen“ ein Freigeben umfassen, d. h. eine Offenbarung, dass ein Element betätigt sein kann, bedeutet, dass das Element betätigt und unbetätigt, d. h. freigegeben, sein kann.) Beispielsweise kann ein Parkrückhalte-mechanismus, welcher vom Untersystem **109** in Reaktion auf eine Eingabe, z. B. vom Modul **106**, elektronisch betätigt werden kann, eine Parkklinke, Einlegen eines Gangs oder von Gängen im Antriebsstrang eines Fahrzeugs **101** oder andere bekannte Mechanismen zum Zurückhalten eines Fahrzeugantriebsstrangs und damit Zurückhalten der Bewegung eines Fahrzeugs, wenn das Fahrzeug geparkt ist, umfassen.

**[0015]** Ferner ist das Modul **107** im Beispiel von **Fig. 1** über den zweiten Kommunikationsbus **131** in Kommunikation mit dem Bremsuntersystem **115**. Im Allgemeinen umfasst das Bremsuntersystem **115** einen oder mehrere elektronische Aktuatoren zur Betätigung der Bremse eines Fahrzeugs **101** und/oder ist damit kommunikativ gekoppelt. Das Bremsuntersystem **115** kann Eingabe, z. B. vom Modul **107** und/oder anderen Quellen, empfangen, z. B. wie mit Bezug auf andere Figuren nachstehend erläutert wird, um die Bremse oder Bremsen eines Fahrzeugs **101** zu betätigen. Beispielsweise kann das Bremsuntersystem **115** im gegenwärtig erläuterten Beispiel eine Eingabe vom Modul **107** empfangen, wodurch das Bremsuntersystem **115** Bremsen an zwei von vier Rädern des Fahrzeugs **101** betätigt.

**[0016]** Ein Merkmal des Beispiels aus **Fig. 1** ist, dass die erste Energiequelle **125** ein erstes Untersystem **102a**, welches das Antriebsstranguntersystem **110** umfasst, mit Energie versorgt, während die zweite Energiequelle **126** ein zweites Untersystem **103a**, welches das Bremsuntersystem **115** umfasst, mit Energie versorgt. Dementsprechend bedeutet ein beliebiger Ausfall im ersten Untersystem **102a**, welcher das Modul **106**, den ersten Kommunikationsbus **130** und/oder die Energiequelle **125** umfasst, dass ein Parkrückhalte-mechanismus, welcher vom Parkuntersystem **109** abhängig ist, d. h. in diesem Beispiel ein Mechanismus im Antriebsstrang des Fahrzeugs

**101**, nicht verwendet werden kann. Wenn ein solcher Fehler erkannt wird, wählt das autonome Untersystem **105** dementsprechend das zweite Untersystem **103a**, einschließlich des Moduls **107** und des Bremsuntersystems **115**, welche den zweiten Kommunikationsbus **131** und die zweite Energiequelle **126** verwenden, um einen Parkrückhaltemechanismus aufzurufen, z. B. Bremsen an zwei oder mehr Rädern, wie oben beschrieben. Umgekehrt ist im Falle eines Ausfalls in einem beliebigen des Moduls **107**, des zweiten Kommunikationsbusses **131** und/oder der zweiten Energiequelle **126** das autonome Untersystem **105** programmiert, um das Modul **106** und das Antriebsstrangunterssystem **110** auszuwählen, welche den ersten Kommunikationsbus **130** und die erste Energiequelle **125** verwenden, um einen Parkrückhaltemechanismus, z. B. eine Parkklinke oder Einlegen von Gängen usw., aufzurufen.

**[0017]** Fig. 2 ist ein Blockschaltbild eines weiteren Beispiels eines Fahrzeugparkrückhalte-Ausfallmanagementsystems **100b**. In diesem Beispiel umfasst das autonome Untersystem **105** zusätzlich zum ersten Bremsmodul **107** ein zweites Bremsmodul **108**. Die Module **107**, **108** umfassen im Allgemeinen ähnliche Hardware und Programmierung, mit der Ausnahme, dass das zweite Bremsmodul **108** kommunikativ mit einem zweiten Bremsunterssystem **116** über den ersten Kommunikationsbus **130** verbunden ist, anstelle kommunikativ mit dem Bremsunterssystem **115** über den zweiten Kommunikationsbus **131** gekoppelt zu sein, wie das erste Bremsmodul **107** ist. Das Bremsunterssystem **115** wird in diesem Beispiel von der zweiten Energiequelle **126** mit Energie versorgt, während das Bremsunterssystem **116** von der ersten Energiequelle **125** mit Energie versorgt wird.

**[0018]** Ferner umfasst im Beispiel von Fig. 2 jedes der Bremsunterssysteme **115**, **116** entsprechende elektronische Aktuatoren, welche eine Bremse von wenigstens einem Rad des Fahrzeugs **101** betätigen, oder ist mit ihnen kommunikativ gekoppelt. Dementsprechend kann das autonome Untersystem **105** im Falle eines erkannten Fehlers in einem ersten Untersystem **102b**, einschließlich eines beliebigen der Energiequelle **125**, des Bremsuntersystems **116**, des Kommunikationsbusses **130** und/oder des Bremsmoduls **108**, Elemente eines zweiten Untersystems **103b** verwenden, einschließlich des Bremsmoduls **107**, des zweiten Kommunikationsbusses **131** und des Bremsuntersystems **115**, welches von der zweiten Energiequelle **126** mit Energie versorgt wird. Umgekehrt können im Falle eines Ausfalls des zweiten Untersystems **103b** Elemente des ersten Untersystems **102a** verwendet werden.

**[0019]** Fig. 3 ist ein Blockschaltbild eines noch weiteren Beispiels eines Fahrzeugparkrückhalte-Ausfallmanagementsystems **100c**. Im Beispiel aus Fig. 3 sind die beiden Bremsmodule **107**, **108** über die

Kommunikationsbusse **131**, **130** kommunikativ mit dem Bremsunterssystem **117** verbunden. Das Bremsunterssystem **117** umfasst, in einer ähnlichen Weise wie oben beschrieben, in diesem Beispiel einen oder mehrere elektronische Aktuatoren, um einen Parkrückhaltemechanismus im Antriebsstrang eines Fahrzeugs **101** zu betätigen, wie beispielsweise eine Parkklinke oder Einlegen eines Gangs oder von Gängen.

**[0020]** Die Module **107**, **108** sind ferner durch wenigstens einen Arbitrierungsbus **135** verbunden. Ein „Arbitrierungsbus“ oder eine „Arbitrierung“ ist für die Zwecke dieser Offenbarung als Kommunikationsverbindung oder Link zwischen zwei Modulen im Untersystem eines Fahrzeugs **101** definiert, sowie die Programmierung in wenigstens einer der Vorrichtungen und/oder in einem Mikroprozessor des Busses **135** selbst, um Logik zu implementieren, um eine Aktion zu bestimmen, um einen Fehler oder Ausfall zu erkennen. Im Beispiel aus Fig. 3 umfasst die Arbitrierung **135** die Programmierung zum Bestimmen, welches der zwei Untersysteme **107**, **108** für die Bereitstellung einer Anweisung an das Bremsunterssystem **117** zu verwenden ist.

**[0021]** Der Arbitrierungsbus **135** könnte einen Fehler in oder in Verbindung mit einem der Module **107**, **108** in einer Vielzahl von Wegen erkennen. Beispielsweise kann der Arbitrierungsbus **135** einen Fehler in oder in Verbindung mit einem der Busse **130**, **131** in einer Vielzahl von Wegen erkennen. Beispielsweise kann der Bus **130** in einem Szenario ein primärer Kommunikationsbus sein, und der Bus **131** kann ein Backup- oder sekundärer Kommunikationsbus sein. In diesem Szenario könnte das Modul **108** einen Fehlercode oder desgleichen empfangen. Beispielsweise könnte ein Modul **108** dann seiner Gegenstückvorrichtung **107** über den Arbitrierungsbus **135** anzeigen, dass ein Fehler im Bus **130** existiert, worauf das autonome Untersystem **105** die Verwendung des primären Busses **130**, für den der Fehler angezeigt wurde, einstellen und auf den anderen Bus **131** umschalten könnte.

**[0022]** Ferner können die Module **107**, **108** für die interne Fehlererkennung ausgelegt sein, z. B. könnten unabhängige Mikroprozessoren innerhalb eines Moduls **107** oder **108** verwendet werden, um Ergebnisse zu berechnen und zu vergleichen, um das Vorhandensein eines Fehlers zu bestimmen. Alternativ oder zusätzlich könnte ein Modul **107**, **108** einen Fehlerzustand extern empfangen, z. B. über einen der Busse **130**, **131**. In jedem Fall könnte ein primäres Modul **108** nach dem Erkennen oder Bestimmen eines Fehlers beispielsweise über den Arbitrierungsbus **135** mit einem sekundären Modul **107** kommunizieren, um den Fehler anzuzeigen, worauf das sekundäre Modul **107** Operationen übernehmen könnte, welche bisher vom primären Modul **108** durchge-

führt wurden. Ferner könnte das sekundäre Modul **107** eine Nachricht an das autonome Untersystem **105** senden, welche den Fehlerzustand anzeigt und/oder dass Kommunikationen vom Untersystem **110** über den Bus **130** ignoriert werden sollten und Kommunikationen vom sekundären Bus **131** verwendet werden sollten.

**[0023]** In jedem Fall kann im Beispiel aus **Fig. 3** jedes der Module **107**, **108** unabhängig mit einer sogenannten „Wake-up“-Quelle versehen sein, z. B. kann ein erstes Modul **108** eine Wake-up-Quelle als einen CAN-Bus **130** aufweisen, wie bekannt ist, und ein zweites Untersystem **107** kann eine Wake-up-Quelle als einen zweiten CAN-Bus **131** aufweisen, wie bekannt ist. Ferner kann jedes der Module **107**, **108** programmiert sein, um eine Wake-up-Benachrichtigung über den Arbitrierungsbus **135** an das andere bereitzustellen. Im Falle eines Ausfalls des Busses **130**, um eine Wake-up-Benachrichtigung an das Modul **108** bereitzustellen, kann das Modul **107** die Wake-up-Benachrichtigung über den Arbitrierungsbus **135** bereitstellen. Ähnlich kann im Falle eines Ausfalls des Busses **131**, um eine Wake-up-Benachrichtigung an das Modul **107** bereitzustellen, das Modul **108** die Wake-up-Benachrichtigung über den Arbitrierungsbus **135** bereitstellen.

**[0024]** **Fig. 4** ist ein Blockschaltbild eines noch weiteren Beispiels eines Fahrzeugparkrückhalte-Ausfallmanagementsystems **100d**. Das System **100d** aus **Fig. 4** ist dem System **100a** aus **Fig. 1** ähnlich, umfasst jedoch ferner eine erste Fahrereingabevorrichtung **150**, welche von der ersten Energiequelle **125** mit Energie versorgt wird und über den ersten Kommunikationsbus **130** kommunikativ mit dem Parkmechanismus **109** gekoppelt ist. Das System **100d** umfasst ferner eine zweite Fahrereingabevorrichtung **151**, welche von der zweiten Energiequelle **126** mit Energie versorgt wird und über den zweiten Kommunikationsbus **131** kommunikativ mit dem Parkmechanismus **109** gekoppelt ist. Die Fahrereingabevorrichtungen **150**, **151** können verschiedene Mechanismen sein, wie beispielsweise ein Schalter, ein Menüelement auf einer grafischen Benutzerschnittstelle (Graphical User Interface, GUI) oder dergleichen, welche im Fahrzeug **101** bereitgestellt werden, usw. Jede der Fahrereingabevorrichtungen **150**, **151** kann von einem Insassen des Fahrzeugs **101** verwendet werden, um anzuzeigen, dass ein Parkrückhaltemechanismus betätigt werden soll. Dementsprechend könnte Eingabe von einer Vorrichtung **150**, **151** an den Parkmechanismus **109** bereitgestellt werden, welcher wiederum ein Signal an einen Aktuator oder dergleichen bereitstellen könnte, um einen Parkrückhaltemechanismus im Antriebsstrang eines Fahrzeugs **101** einzugreifen, z. B. eine Parkklinke, Einlegen von einem oder mehreren Gängen usw.

**[0025]** Ferner könnten die Module **106**, **107**, ähnlich wie bei der Anordnung der Module **108**, **107** im System **100c** aus **Fig. 3**, jeweils über die Kommunikationsbusse **130**, **131** kommunikativ mit dem Bremsuntersystem **115** gekoppelt sein. Wenn das Antriebsstranguntersystem **110** von der ersten Energiequelle **125** mit Energie versorgt wird, wird das Bremsuntersystem **115** in diesem Beispiel von der zweiten Energiequelle **126** mit Energie versorgt.

**[0026]** In einer Implementierung des Systems **100d** könnte das Parkuntersystem **109** einen Fehler in einer ersten Fahrereingabevorrichtung **150** erkennen, z. B. einen Ausfall der Energiequelle **125**, des Kommunikationsbusses **130** oder der Eingabevorrichtung **150**. Nach dem Erkennen eines solchen Fehlers könnte das Parkuntersystem **109** ein Signal bereitstellen, um die zweite Eingabevorrichtung **151** zu aktivieren, welche dann dazu verwendet werden könnte, um eine Eingabe bereitzustellen, um eine Parkrückhaltung über das Parkuntersystem **109** zu aktivieren.

**[0027]** Noch ferner könnte alternativ oder zusätzlich ein Fehler in einem oder beiden Eingabevorrichtungen **150**, **151** von einem der Untersysteme **106**, **107** erkannt oder an eines von ihnen kommuniziert werden. Nach dem Erkennen eines solchen Fehlers könnten eine oder beide der Untersysteme **106**, **107** eine Anweisung an das Bremsuntersystem **115** über einen Bus **130**, **131** bereitstellen, um einen Bremsmechanismus oder Bremsmechanismen in Verbindung mit einem oder mehreren Rädern des Fahrzeugs **101** zu betätigen.

**[0028]** **Fig. 5** veranschaulicht ein Beispiel eines Prozesses **500** zum Reagieren auf einen Fehlerzustand in Bezug auf eine oder mehrere Komponenten in einem Fahrzeug **101**, welche für einen oder mehrere Parkrückhaltemechanismen verantwortlich sind. Der Prozess **500** beginnt in einem Block **505**, in dem das autonome Untersystem **105**, z. B. über ein Modul **106**, **107**, **108** usw., wie oben erläutert, und/oder ein Parkuntersystem **109** überwacht, um zu bestimmen, ob ein Fehler erkannt wird.

**[0029]** Falls in einem Block **510** nach dem Block **505** ein Fehler erkannt wird, geht der Prozess **500** weiter zu einem Block **515**. Ansonsten geht der Prozess **500** weiter zu einem Block **520**.

**[0030]** Im Block **515** wird ein erkannter Fehler behoben, z. B. in einer oben beschriebenen Weise. Ferner ist ein mögliches Merkmal der verschiedenen oben erläuterten Ausführungsformen, dass das autonome Untersystem **105** im Falle eines Fehlers Parkfähigkeiten des Fahrzeugs **101** bestimmen könnte. Falls das Bremsen von Fahrzeug **101** beispielsweise für weniger als alle der Räder des Fahrzeugs **101** bereitgestellt werden kann, z. B. drei, zwei oder selbst

ein Rad eines Fahrzeugs **101** mit vier Rädern, dann kann es Parkszenarien geben, welche für das Fahrzeug **101** ungeeignet sind. Beispielsweise sollte ein Fahrzeug **101** mit nur einem oder selbst zwei Rädern, die einem Bremsen unterliegen, nicht an einer steilen Steigung geparkt werden. Dementsprechend kann das autonome Modul **105** programmiert werden, um das Fahrzeug **101** für verfügbares Bremsen angemessen zu parken, d. h. in einer Situation, in der verfügbare Bremsen oder Stoppmechanismen das Fahrzeug zurückhalten. Wenn beispielsweise nur ein Rad gebremst werden kann, können nur im Wesentlichen flache Parkplätze als geeignet angesehen werden. Ähnlich können, falls ein Fahrzeug mit Ladung schwer beladen ist, nur im Wesentlichen flache Parkplätze akzeptabel sein, selbst wenn mehr als ein Rad gebremst werden kann.

**[0031]** Nach einem der Blöcke **510**, **515** wird in einem Block **520** bestimmt, ob der Prozess **500** fortgesetzt werden sollte. Beispielsweise falls der Prozess **500** enden kann, wenn ein Fahrzeug **101** ausgeschaltet ist. In jedem Fall, falls der Prozess **500** fortgesetzt wird, kehrt die Steuerung zum Block **505** zurück. Andernfalls endet das Verfahren **500**.

**[0032]** Der Prozess **500** könnte im autonomen Untersystem **105**, Parkuntersystem **109** usw. und/oder einer Kombination solcher Untersysteme und/oder Module im Fahrzeug **101** ausgeführt werden. Ferner können die Untersysteme **105**, **110**, **115** usw. andere Module, Stromanschlüsse und Kommunikationsverbindungen umfassen, zusätzlich zu den in den Figuren gezeigten und hierin erläuterten. Beispielsweise kann das Antriebsstranguntersystem **110** insbesondere weitere Redundanz rechtfertigen und/oder alternative oder zusätzliche Failover-Optionen bereitstellen, wie beispielsweise einen „Coast-down“-Modus im Falle eines Versagens des Antriebsstranguntersystems **110**. Darüber hinaus kann das autonome Untersystem **105** zusätzliche Module, Stromanschlüsse und Kommunikationsverbindungen zusätzlich zu den darin gezeigten umfassen.

**[0033]** Fig. 1–Fig. 4 veranschaulichen Beispiele für Architekturen, welche für verschiedene Ausführungsformen bereitgestellt werden können. Es ist zu verstehen, dass diese Architekturen variiert werden können, ohne vom Schutzbereich der vorliegenden Offenbarung abzuweichen. Beispielsweise werden verschiedene Bremsmodule **106**, **107**, **108** gezeigt, wie sie im autonomen Untersystem **105** enthalten sind. Das autonome Untersystem **105** kann jedoch nicht ein physisch unterschiedliches Untersystem im Fahrzeug **101** sein und/oder die Module **106**, **107**, **108** können in oder in der Nähe von hierin erläuterten anderen Elementen, z. B. einem Bremsuntersystem **115**, physisch angeordnet sein.

**[0034]** Rechenvorrichtungen wie diese, welche hierin erläutert werden, umfassen im Allgemeinen jeweils Anweisungen, die von einem oder mehreren Rechenvorrichtungen ausführbar sind, wie beispielsweise die oben identifizierten, und zum Ausführen von Blöcken oder Schritten der oben beschriebenen Prozesse. Beispielsweise können die oben erläuterten Prozessblöcke als computerausführbare Anweisungen ausgeführt werden.

**[0035]** Computerausführbare Anweisungen können von Computerprogrammen kompiliert oder interpretiert werden, welche unter Verwendung einer Vielzahl von Programmiersprachen und/oder Technologien erstellt werden, einschließlich, ohne darauf beschränkt werden, und entweder allein oder in Kombination, Java™, C, C++, Visual Basic, Java Script, Perl, HTML usw. Im Allgemeinen empfängt ein Prozessor (z. B. ein Mikroprozessor) Anweisungen, z. B. von einem Speicher, einem computerlesbaren Medium usw., und führt diese Anweisungen aus, um dadurch einen oder mehrere Prozesse durchzuführen, einschließlich eines oder mehrerer der hierin beschriebenen Prozesse. Solche Anweisungen und andere Daten können unter Verwendung einer Vielzahl von computerlesbaren Medien gespeichert und übertragen werden. Eine Datei in einer Rechenvorrichtung ist im Allgemeinen eine Sammlung von Daten, welche auf einem computerlesbaren Medium gespeichert sind, wie beispielsweise ein Speichermedium, ein Direktzugriffsspeicher usw.

**[0036]** Ein computerlesbares Medium umfasst ein beliebiges Medium, welches am Bereitstellen von Daten (z. B. Anweisungen), die von einem Computer gelesen werden können, beteiligt ist. Ein derartiges Medium kann viele Formen annehmen, einschließlich, aber nicht darauf beschränkt, nicht-flüchtiger Medien, flüchtiger Medien usw. Nicht-flüchtige Medien umfassen beispielsweise optische oder magnetische Platten und anderen persistenten Speicher. Flüchtige Medien umfassen dynamischen Direktzugriffsspeicher (Dynamic Random Access Memory, DRAM), welcher typischerweise einen Hauptspeicher bildet. Übliche Formen von computerlesbaren Medien umfassen beispielsweise eine Diskette, eine flexible Platte, eine Festplatte, ein Magnetband, jedes andere magnetische Medium, eine CD-ROM, DVD, jedes andere optische Medium, Lochkarten, Papierband, ein beliebiges anderes physisches Medium mit Lochmustern, ein RAM, ein PROM, ein EPROM, ein Flash-EEPROM, jeden anderen Speicherchip oder Kassette oder jedes andere Medium, von dem ein Computer lesen kann.

**[0037]** In den Zeichnungen zeigen die gleichen Bezugszeichen die gleichen Elemente an. Ferner können einige oder alle dieser Elemente geändert werden. In Bezug auf die hierin beschriebenen Medien, Prozesse, Systeme, Methoden usw. sollte es ver-

standen werden, dass zwar die Schritte solcher Prozesse usw. beschrieben wurden, wie sie gemäß einer bestimmten geordneten Abfolge auftreten, dass solche Prozesse aber mit den beschriebenen Schritten auch in einer anderen Reihenfolge als der hierin beschriebenen Reihenfolge umgesetzt werden können. Es sollte ferner zu verstehen sein, dass bestimmte Schritte gleichzeitig durchgeführt werden könnten, dass andere Schritte hinzugefügt werden könnten oder hierin beschriebene bestimmte Schritte weggelassen werden könnten. Mit anderen Worten dienen die Prozessbeschreibungen hierin der Veranschaulichung bestimmter Ausführungsformen und sind in keinster Weise als Einschränkung der Ansprüche zu verstehen.

**[0038]** Demententsprechend soll verstanden werden, dass die vorstehende Beschreibung nur als veranschaulichend und nicht einschränkend gedacht ist. Viele Ausführungsformen und Anwendungen außer den bereitgestellten Beispielen würden sich für Fachleute auf dem Gebiet aus dem Durchlesen der obigen Beschreibung ergeben. Der Schutzbereich sollte nicht unter Bezugnahme auf die obige Beschreibung bestimmt werden, sondern sollte stattdessen unter Bezugnahme auf die angefügten Ansprüche bestimmt werden, zusammen mit dem vollen Umfang von Äquivalenten, auf die derartige Ansprüche haben. Es ist antizipiert und beabsichtigt, dass künftige Entwicklungen in den hierin erörterten Technologien erfolgen werden und dass die offenbarten Systeme und Verfahren in derartige künftige Ausführungsformen eingebunden werden. Zusammenfassend versteht es sich, dass die Erfindung modifiziert und verändert werden kann und lediglich durch die nachfolgenden Ansprüche beschränkt ist.

**[0039]** Alle in den Ansprüchen verwendeten Begriffe sollen ihre gewöhnlichen Bedeutungen erhalten, wie für Fachleute auf dem Gebiet verstanden wird, sofern nicht hierin eine explizite gegenteilige Angabe gemacht wird. Insbesondere kann die Verwendung der Singularartikel, wie zum Beispiel „ein/e/er“, „der, die, das“, „besagte/r/s“ usw. als eines oder mehrere der aufgezeigten Elemente angeführt gelesen werden, es sei denn, ein Anspruch führt eine gegenteilige explizite Einschränkung an.

### Patentansprüche

1. System, umfassend ein autonomes Fahrzeugsteuerungssystem, umfassend:  
ein autonomes Untersystem, welches erste und zweite Bremsmodule umfasst, wobei jedes der Module einen Prozessor und einen Speicher umfasst, wobei der Speicher Anweisungen speichert, welche vom Prozessor ausführbar sind, um einen Fehler zu erkennen; und

ein Bremsunterssystem, welches programmiert ist, um einen Bremsmechanismus in Reaktion auf ein Signal vom zweiten Bremsmodul zu betätigen;  
wobei das autonome Untersystem ferner programmiert ist, um eines der Bremsmodule auszuwählen, um dem Bremsmechanismus ein Signal bereitzustellen, abhängig davon, ob ein Fehler erkannt wird.

2. System nach Anspruch 1, wobei jedes der ersten und zweiten Module programmiert ist, um eine Anzeige des Fehlers von einem Kommunikationsbus zu empfangen, welcher wenigstens einen Teil aufweist, der extern zum autonomen Untersystem ist.

3. System nach Anspruch 2, wobei jedes der ersten und zweiten Module programmiert ist, um eine Wake-up-Benachrichtigung von einem vom Kommunikationsbus und einem zweiten Kommunikationsbus zu empfangen.

4. System nach Anspruch 2, wobei jedes der ersten und zweiten Module programmiert ist, um im Falle eines Ausfalls eines der Kommunikationsbusse eine Wake-up-Benachrichtigung an das andere der Module zu senden.

5. System nach Anspruch 1, ferner umfassend erste und zweite unabhängige Energiequellen, wobei das erste Bremsmodul mit der ersten Energiequelle verbunden ist und programmiert ist, um Bremsen von wenigstens einem Rad des Fahrzeugs zu aktivieren, und das zweite Bremsmodul mit der zweiten Energiequelle verbunden ist und programmiert ist, um Bremsen von wenigstens einem Rad des Fahrzeugs zu aktivieren.

6. System nach Anspruch 1, ferner umfassend ein Parkunterssystem, welches programmiert ist, um einen Parkrückhaltemechanismus in einem Fahrzeugantriebsstrang in Reaktion auf ein Signal vom ersten Bremsmodul zu betätigen.

7. System nach Anspruch 6, ferner umfassend eine erste Energiequelle, welche das Parkunterssystem und den Fahrzeugantriebsstrang mit Energie versorgt, und eine zweite Energiequelle, welche das Bremsunterssystem mit Energie versorgt.

8. System, umfassend ein autonomes Fahrzeugsteuerungssystem, umfassend:  
ein autonomes Untersystem, welches erste und zweite Bremsmodule umfasst, wobei jedes der Module einen Prozessor und einen Speicher umfasst, wobei der Speicher Anweisungen speichert, welche vom Prozessor ausführbar sind, um einen Fehler zu erkennen;  
ein Parkunterssystem, welches programmiert ist, um einen Parkrückhaltemechanismus in einem Fahrzeugantriebsstrang in Reaktion auf ein Signal vom ersten Bremsmodul zu betätigen;

ein Bremsuntersystem, welches programmiert ist, um einen Bremsmechanismus in Reaktion auf ein Signal vom zweiten Bremsmodul zu betätigen; und eine erste Energiequelle, welche das Parkuntersystem und den Fahrzeugantriebsstrang mit Energie versorgt, und eine zweite Energiequelle, welche das Bremsuntersystem mit Energie versorgt, wobei das autonome Untersystem ferner programmiert ist, dass eines der Bremsmodule ein Signal bereitstellt, um einen vom Parkrückhaltemechanismus und Bremsmechanismus zu betätigen, abhängig davon, ob ein Fehler erkannt wird.

9. System nach Anspruch 8, wobei die zweite Energiequelle mit dem Parkuntersystem im Fahrzeugantriebsstrang verbunden ist und die erste Energiequelle mit dem Bremsuntersystem verbunden ist.

10. System nach Anspruch 8 oder Anspruch 9, wobei jedes der ersten und zweiten Bremsmodule programmiert ist, um eine Anzeige des Fehlers von einem Kommunikationsbus zu empfangen, welcher wenigstens einen Teil aufweist, der extern zum autonomen Untersystem ist.

11. System nach Anspruch 10, wobei jedes der ersten und zweiten Bremsmodule programmiert ist, um eine Wake-up-Benachrichtigung von einem vom Kommunikationsbus und einem zweiten Kommunikationsbus zu empfangen.

12. System nach Anspruch 11, wobei jedes der ersten und zweiten Bremsmodule programmiert ist, um im Falle eines Ausfalls eines der Kommunikationsbusse eine Wake-up-Benachrichtigung an das andere der Bremsmodule zu senden.

13. System nach einem der Ansprüche 8 bis 12, wobei das erste Bremsmodul mit der ersten Energiequelle verbunden ist und programmiert ist, um Bremsen von wenigstens einem Rad des Fahrzeugs zu aktivieren, und das zweite Bremsmodul mit der zweiten Energiequelle verbunden ist und programmiert ist, um Bremsen von wenigstens einem Rad des Fahrzeugs zu aktivieren.

14. Verfahren, umfassend:  
Überwachen mittels eines Moduls in einem Fahrzeuguntersystem, um einen Fehler zu erkennen; und nach dem Erkennen eines Fehlers Durchführen wenigstens eines des Sendens einer Kommunikation in Bezug auf den Fehler und des Übertragens der Operation des Fahrzeuguntersystems an das oder vom Modul.

15. Verfahren nach Anspruch 14, ferner umfassend das Bestimmen, ob ein Parkszenario für das Fahrzeug basierend auf dem Fehler angemessen ist.

16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Bestimmen, ob ein Parkszenario für das Fahrzeug angemessen ist, wenigstens eines des Bestimmens einer Steigung in Verbindung mit dem Parkszenario und eines Ladegewichts des Fahrzeugs umfasst.

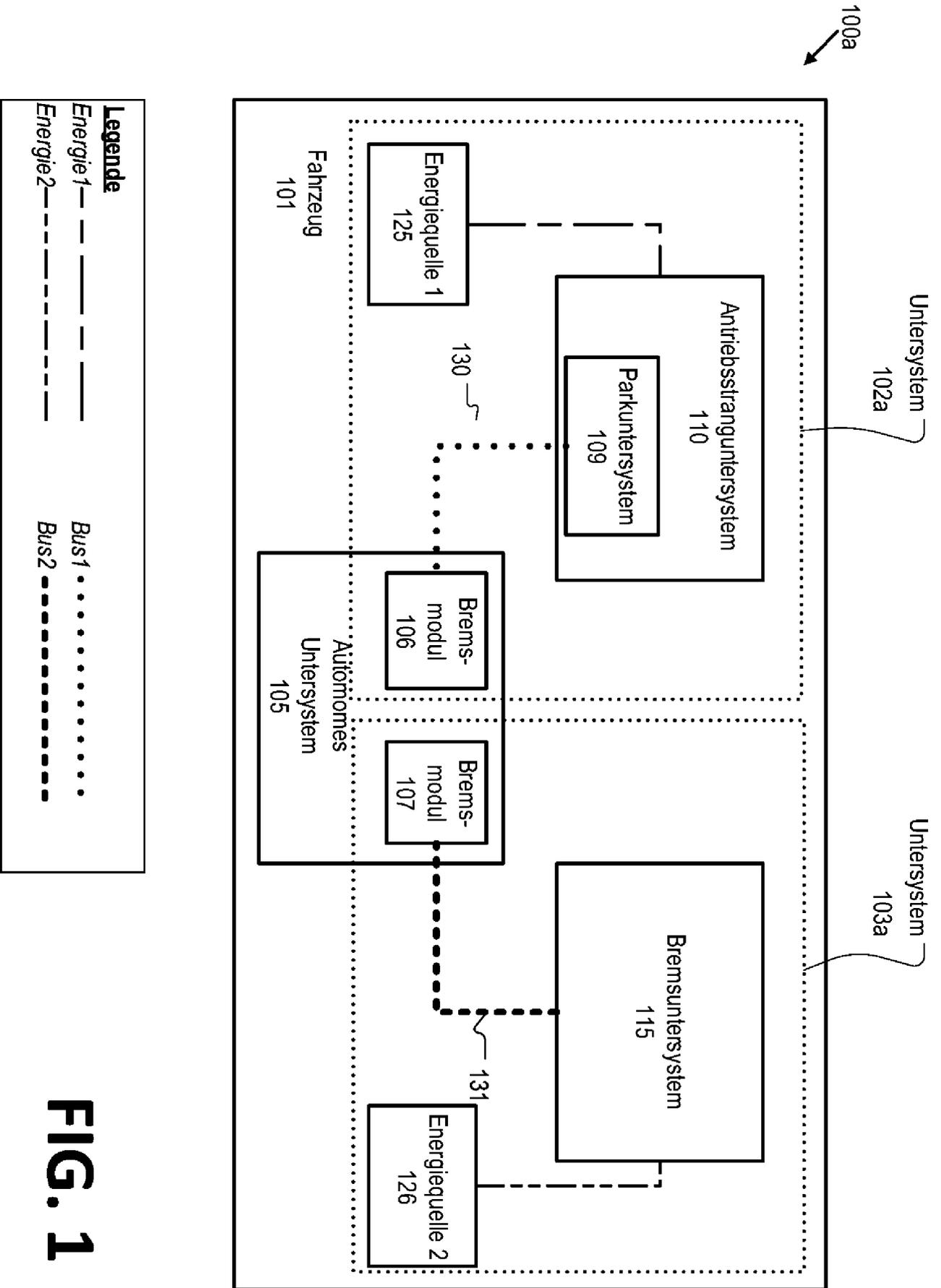
17. Verfahren nach Anspruch 15, ferner umfassend das Empfangen eines Signals von einem Bremsmodul, falls der Fehler erkannt wird und falls das Parkszenario angemessen ist.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, ferner umfassend das Betätigen eines Parkrückhaltemechanismus in einem Fahrzeugantriebsstrang.

19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei der Parkrückhaltemechanismus in Reaktion auf das Empfangen des Signals vom Bremsmodul betätigt wird.

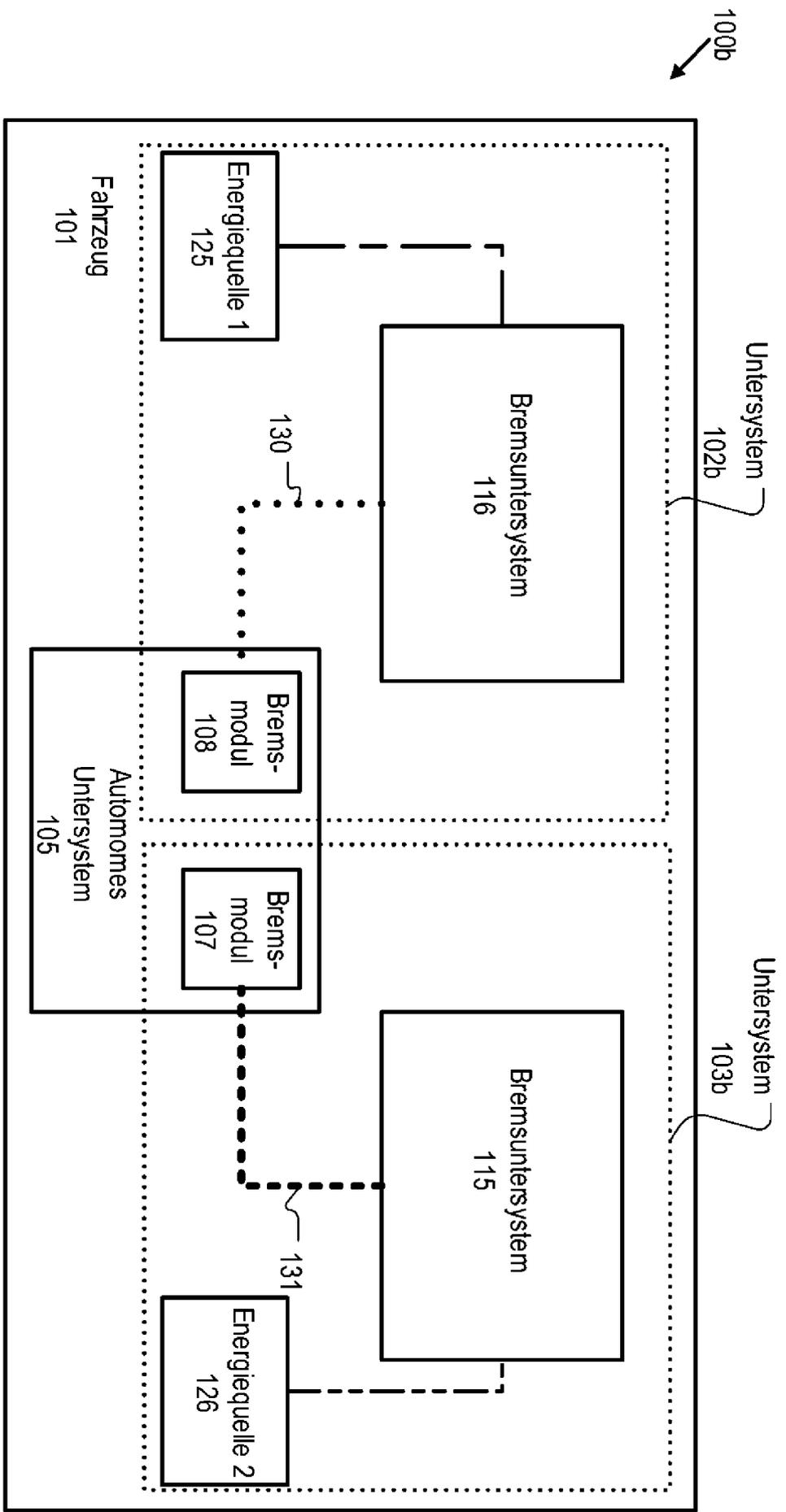
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



Legende	
Energie 1	-----
Energie 2	- - - - -
Bus 1	.....
Bus 2	- . - . - .

**FIG. 1**

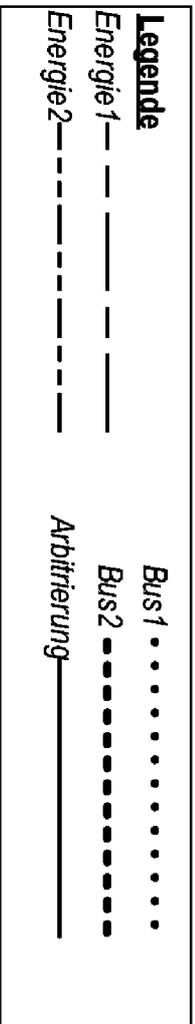
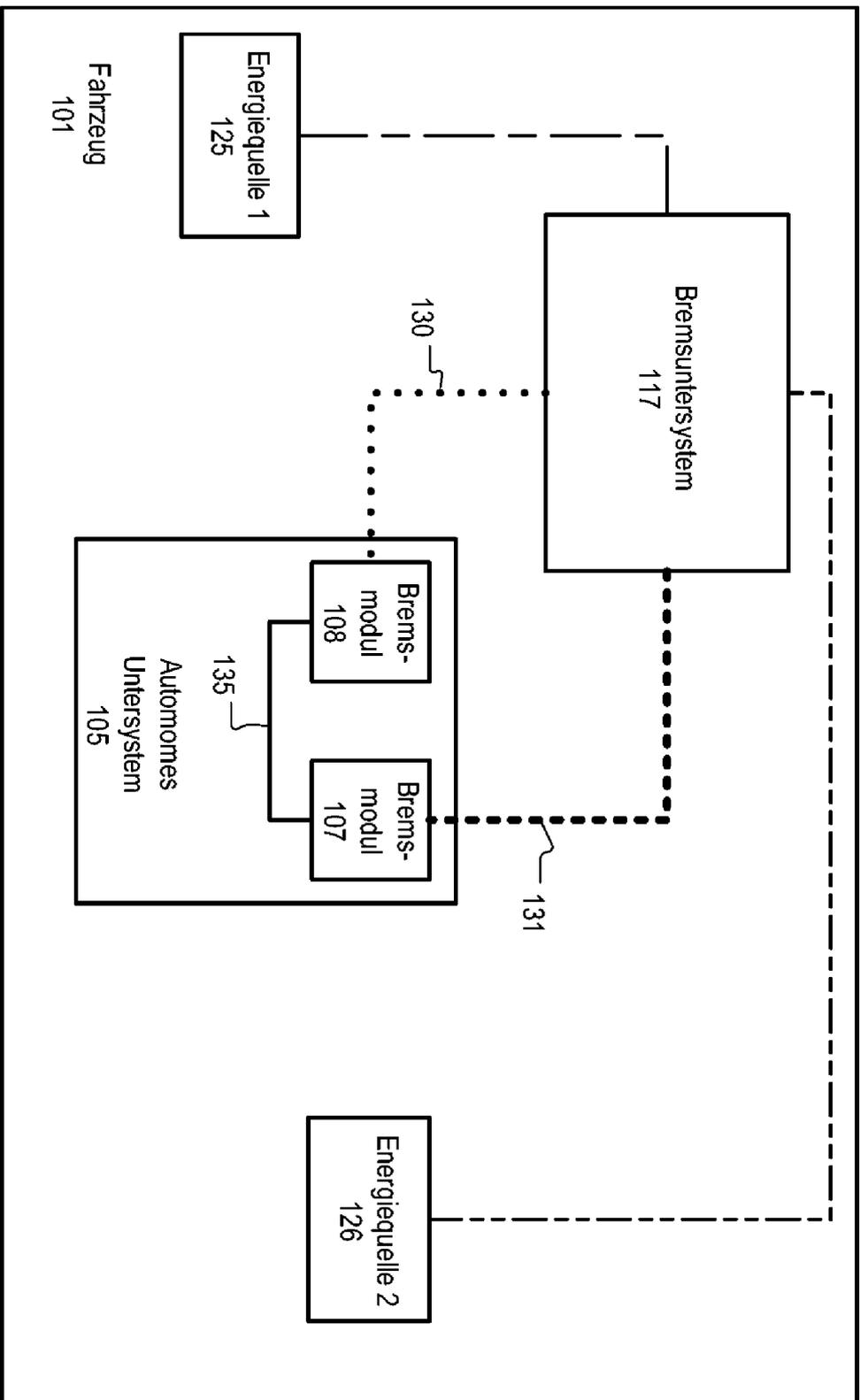


**Legende**

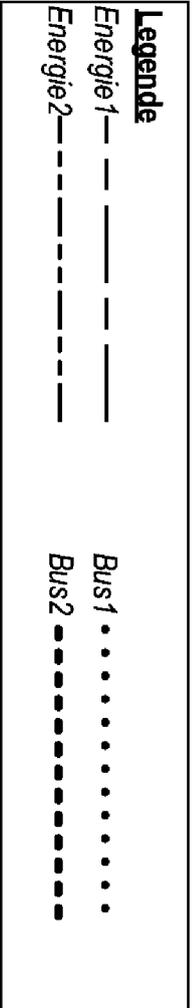
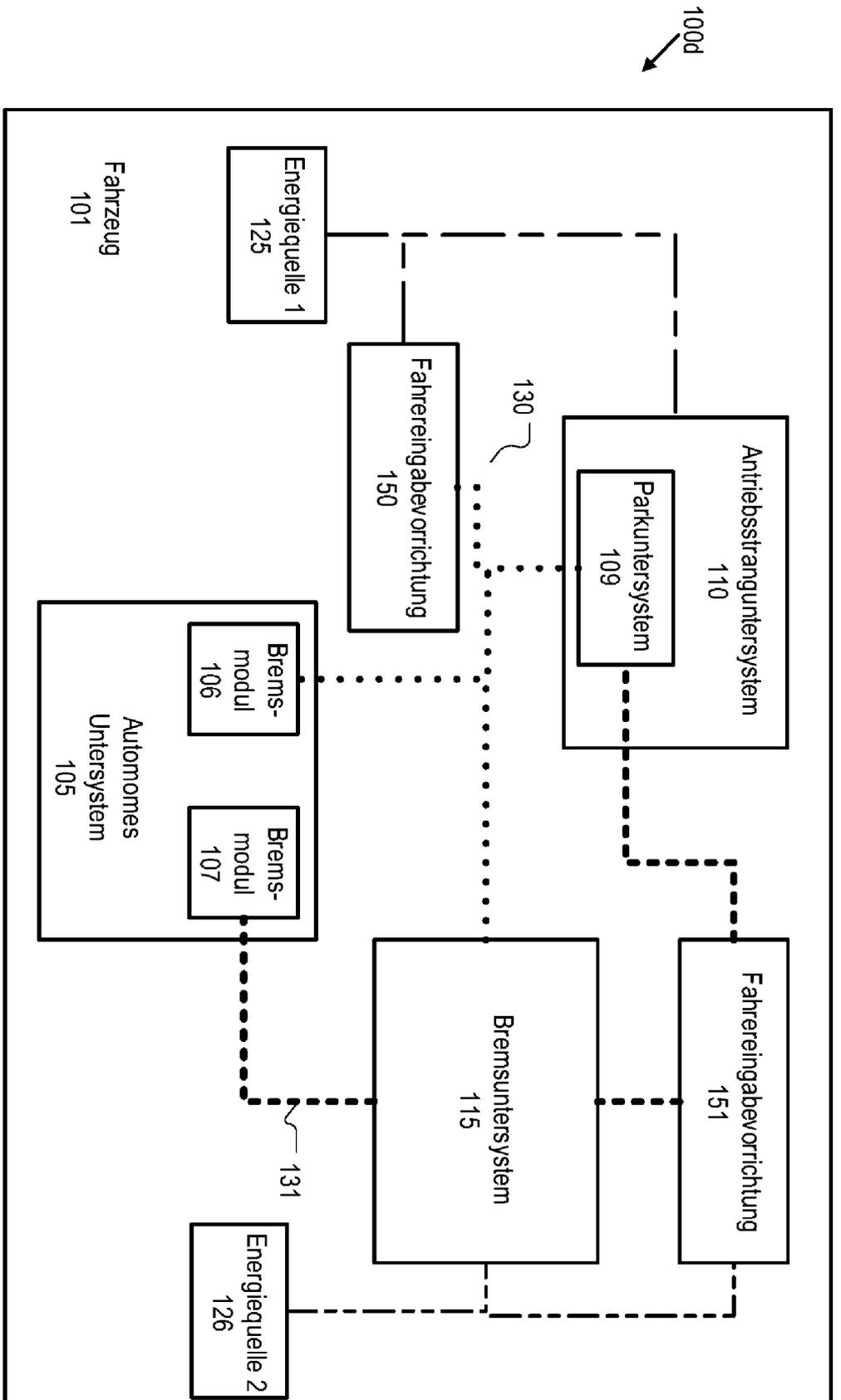
Energie1	— — — — —	Bus1	.....
Energie2	- - - - -	Bus2	.....

**FIG. 2**

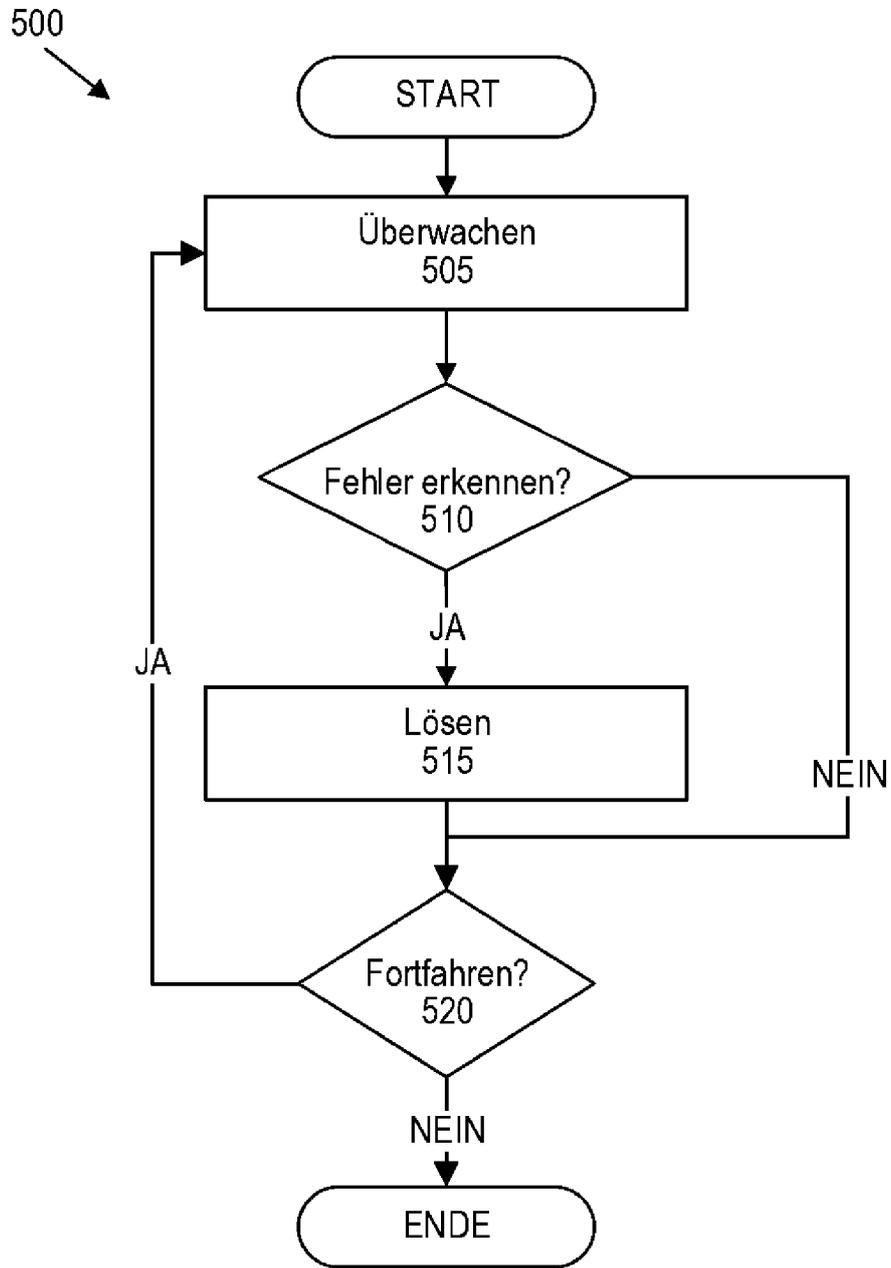
100c



**FIG. 3**



**FIG. 4**



**FIG. 5**