



(12)

## Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: 103 92 279.2  
 (86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US03/04002  
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2003/073725  
 (86) PCT-Anmelddatag: 10.02.2003  
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: 04.09.2003  
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
     in deutscher Übersetzung: 25.05.2005  
 (45) Veröffentlichungstag  
     der Patenterteilung: 06.08.2020

(51) Int Cl.: **H04L 29/06 (2006.01)**  
**H04L 12/46 (2006.01)**  
**H04L 12/66 (2006.01)**  
**H04L 12/28 (2006.01)**  
**B60R 16/02 (2006.01)**  
**B60R 16/023 (2006.01)**  
**G01M 17/00 (2006.01)**

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

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| (30) Unionspriorität:<br><b>10/082,196 25.02.2002 US</b><br><b>10/360,162 06.02.2003 US</b>                                                                                                                                               | (73) Patentinhaber:<br><b>Cummins Inc., Columbus, Ind., US</b> |
| (74) Vertreter:<br><b>Wuesthoff &amp; Wuesthoff, Patentanwälte PartG mbB, 81541 München, DE</b>                                                                                                                                           |                                                                |
| (72) Erfinder:<br><b>Knight, Alexander N., Columbus, Ind., US;</b><br><b>Pajakowski, Andrew J., Columbus, Ind., US;</b><br><b>Krutulis, Jon E., Greenwood, Ind., US; Wolf,</b><br><b>Daniel P., Columbus, Ind., US; Phillips, Michael</b> |                                                                |

**W., Columbus, Ind., US; Beitzinger, Joseph T., Cincinnati, Ohio, US; Shipman, Lee G., Columbus, Ind., US; Eberly, J. Patrick, Cincinnati, Ohio, US; Niehus, W. Patrick, Columbus, Ind., US**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

|           |                   |           |
|-----------|-------------------|-----------|
| <b>DE</b> | <b>101 26 880</b> | <b>A1</b> |
| <b>FR</b> | <b>2 812 437</b>  | <b>A1</b> |
| <b>US</b> | <b>6 181 992</b>  | <b>B1</b> |
| <b>US</b> | <b>6 236 909</b>  | <b>B1</b> |
| <b>US</b> | <b>6 330 499</b>  | <b>B1</b> |
| <b>US</b> | <b>6 718 425</b>  | <b>B1</b> |
| <b>US</b> | <b>6 141 710</b>  | <b>A</b>  |

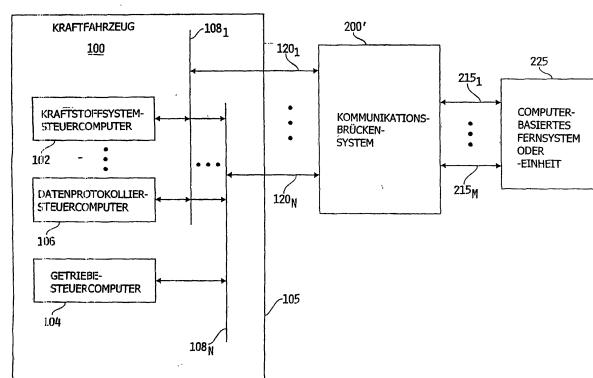
**On-The-Go Supplement to the USB 2.0 Specification. Revision 1.0, December 18, 2001.**

(54) Bezeichnung: **Kommunikationsbrücke zwischen einem Fahrzeuginformationsnetz und einem Fernsystem**

(57) Hauptanspruch: Adapter zum Ermöglichen einer Kommunikation zwischen einem mit einem Fahrzeugkommunikationsnetz gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einem entfernten Computer, wobei der Adapter umfasst:

- eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem ersten Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ausgelegt ist, wobei das erste Netzsegment für Kommunikation gemäß einem ersten Protokoll ausgelegt ist;
- eine zweite Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ausgelegt ist, wobei das zweite Netzsegment für Kommunikation gemäß einem zweiten Protokoll ausgelegt ist, und
- eine dritte Schnittstelle, welche einen Controller für einen universellen seriellen Bus (USB) mit einem USB-Geräteport und einem USB-Hostport umfasst, wobei die dritte Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-Geräteport oder/und den USB-Hostport ausgelegt ist, wobei der Fahrzeugsteuercomputer und der entfernte Computer über das erste Netz-

segment durch die erste und die dritte Schnittstelle oder über das zweite Netzsegment durch die zweite und die dritte Schnittstelle kommunizieren.



**Beschreibung****Fachgebiet der Erfindung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Informationskommunikationssysteme und im Speziellen eine Kommunikationsbrücke, um den Informationsaustausch zwischen einem oder mehreren Fahrzeuginformationsnetzen und einem oder mehreren Fernsystemen zu besorgen, wobei die Kommunikationsprotokolle des einen oder der mehreren Fahrzeuginformationsnetze von denen des einen oder der mehreren Fernsysteme verschieden sind.

**Hintergrund der Erfindung**

**[0002]** Kraftfahrzeuge weisen verschiedene elektronische Steuercomputer auf, die in das Fahrzeug eingebaut sind. Die Steuercomputer können verschiedene Systeme und/oder Subsysteme in dem Fahrzeug steuern. Beispielsweise kann ein Steuercomputer das Kraftstoffsystem, das Getriebe, die Bremsen oder den Lenkmechanismus steuern. Diese Steuercomputer sind typischerweise mit einer Vielzahl von Sensoren und/oder Aktoren gekoppelt. In Nutzfahrzeugen sind oftmals Steuercomputer vorgesehen, die Daten protokollieren, welche die Nutzung des Fahrzeugs betreffen, etwa die Maximalgeschwindigkeit, den Kraftstoffverbrauch, die maximale Beschleunigung, die Einsatzstunden und dergleichen. Solche Systeme können sogar einen GPS-Empfänger (GPS = Global Positioning System) enthalten, um zu protokollieren, wo das Fahrzeug gefahren ist.

**[0003]** Diese Steuercomputer kommunizieren miteinander und mit externen Servicegeräten über ein oder mehrere Fahrzeugkommunikationsnetze. Es wurden Standards für Fahrzeugkommunikationsnetzprotokolle entwickelt, die in der Fachwelt wohlbekannt sind. Beispielsweise hat die Society of Automotive Engineers (SAE) Standards entwickelt, die die Auslegung und den Gebrauch von Geräten betreffen, welche elektronische Signale und Steuerinformationen zwischen Fahrzeugkomponenten übertragen.

**[0004]** Einige dieser Standards sind SAE J1939, SAE J1850 und SAE J1587/J1708 (SAE J1708 ist eine spezielle Ausführung einer RS-485-Kommunikationshardwarestruktur, wobei die Kommunikation über eine J1708-Struktur nach einem durch SAE J1587 festgelegten Kommunikationsprotokoll erfolgen kann, wie in der Fachwelt bekannt ist). Weitere Standards wurden von anderen Organisationen entwickelt, wie etwa ISO-9141, der von der International Standards Organization entwickelt wurde.

**[0005]** Servicegeräte wurden in der Vergangenheit benutzt, um Probleme mit Steuercomputern zu diagnostizieren, Informationen herunterzuladen, die von Steuercomputern protokolliert bzw. gesammelt wurden, und Informationen auf Steuercomputer zu laden. Beispielsweise kann ein Steuercomputer die Maximalgeschwindigkeit oder das maximale Drehmoment des Fahrzeugs begrenzen, wobei dieser maximale Wert mittels eines computerbasierten Servicewerkzeugs programmierbar sein kann. Bei einigen Fahrzeugen kann eine ganze Gruppe von Parametern, sogar das Kraftstoffkennfeld, durch Servicegeräte modifiziert werden.

**[0006]** Servicegeräte können allgemein in handtragbare oder stationäre Geräte eingeteilt werden, die dazu verwendet werden, Informationen zu einem oder mehreren von einem Kraftfahrzeug mitgeführten Steuercomputern zu übertragen oder von diesen entgegenzunehmen. Ein handtragbares Servicegerät wird oftmals als „Servicewerkzeug“ bezeichnet und kann unter anderem zur Untersuchung von Fehlern eingesetzt werden, die mit bordseitigen Steuercomputern zusammenhängen. Ein typisches Servicewerkzeug umfasst eine zentrale Verarbeitungseinheit (cpu) sowie eine spezielle Schnittstellenschaltung, um die Kommunikation zwischen der cpu und den ein oder mehreren Steuercomputern im Fahrzeug zu erleichtern. Viele Servicewerkzeuge sind „speziell“ hergestellt, wobei sie dazu ausgelegt sind, nur mit einem oder mehreren der von einem bestimmten Hersteller hergestellten Steuercomputer zusammenzuwirken und oftmals nur mit bestimmten Modellen, die von einem bestimmten Hersteller hergestellt werden.

**[0007]** Stationäre Servicegeräte werden allgemein zur Gewinnung von Datenaufzeichnungen und andere kompliziertere Aufgaben verwendet, wenngleich handtragbare und stationäre Servicegeräte für viele Zwecke wechselseitig austauschbar sein können. Jüngste Entwicklungen bei stationären Servicegeräten haben Personalcomputer (PCs) implementiert. Gegenwärtige Methoden, um einen oder mehrere Fahrzeugsteuercomputer an einen Personalcomputer (PC) anzukoppeln, erfordern speziell angefertigte, cpu-basierte Schnittstellen, welche die Kommunikationsprotokolle des einen oder der mehreren Fahrzeugsteuercomputer (d.h. SAE J1939 und/oder SAE J1587/J1708) in einen PC-Kommunikationsstandard übersetzen, wie etwa RS-232 (standardmäßig seriell) oder PCI (Peripheral Computer Interface). Diese speziellen Schnittstellenadapter weisen

typischerweise eine in den PC eingebaute PCI-Schnittstellenkarte oder eine externe „Baugruppe“ auf, die zwischen den einen oder die mehreren Fahrzeugsteuercomputer und den PC geschaltet ist.

**[0008]** Viele Hersteller vertreiben heutzutage handtragbare Computer für fahrzeugfremde Anwendungen. Beispielsweise ist ein persönlicher digitaler Assistant (PDA) ein handtragbarer, stiftbasierter Computer, der die Funktionalität eines persönlichen Informationsmanagers (PIM), wie etwa eines Kalenders und eines Adressbuchs, mit Rechenmerkmalen vereinigt. Die meisten PDAs sind zur Kommunikation mit einem „Host“-Computer, allgemein einem Personalcomputer (PC), über entweder einen seriellen RS-232-Port oder einen USB-(Universal Serial Bus) Port ausgelegt.

**[0009]** Derartige handtragbare Computersysteme können als Gerät verwendet werden, um bei der Gewinnung, der Anzeige und dem Laden von Motor-/Fahrzeuginformationen für die Übertragung und Analyse zu helfen. Ein derartiges System ist in der US-Patentanmeldung 09/583,892 (US 6 718 425 B1) beschrieben, die den Titel „Handheld Computer based system for collection, display, and analysis of engine/vehicle data“ trägt, auf die Inhaberin der vorliegenden Erfindung übertragen ist und deren Offenbarung durch Verweis hier einbezogen wird.

**[0010]** Sowohl PDAs als auch PCs umfassen üblicherweise USB-Ports oder können hiermit nachgerüstet werden. USB-Ports sind aus einer Anzahl von Gründen wesentlich vielseitiger als standardmäßige serielle Ports. Beispielsweise sind standardmäßige serielle Ports „Punkt-zu-Punkt“, sodass lediglich zwei Geräte zur Kommunikation über eine standardmäßige serielle Verbindung zusammengeschaltet werden können. Dagegen stellt USB eine serielle Mehrpunktverbindung bereit, sodass mehrere Computer über eine Datenverbindung zur Kommunikation zusammengeschaltet werden können. Als weiteres Beispiel sind standardmäßige serielle Ports wesentlich langsamer als USB-Ports. Die maximal erreichbare Geschwindigkeit eines standardmäßigen seriellen Ports liegt gegenwärtig im Bereich von 115 kB/s. Im Unterschied hierzu ist Hochgeschwindigkeits-USB über vierhundertmal schneller und erreicht Übertragungsraten von 480 MB/s und Vollgeschwindigkeits-USB ist hundertmal schneller und erreicht Datenraten von 12 MB/s.

**[0011]** Allerdings muss ein an eine serielle USB-Mehrpunktverbindung angeschlossener Computer entweder als „Gerät“ oder als „Host“ konfiguriert sein. Viele Geräte können an einen Host angeschlossen werden. Allerdings können bei einer Verbindung keine zwei Hosts direkt miteinander verbunden sein; auch können zwei Geräte nicht direkt miteinander verbunden sein. Einige Computer enthalten einen On-The-Go- (OTG) USB-Port, der es ihnen erlaubt, abhängig von der Art des in den Port eingesteckten Kabels als Gerät oder als funktionsbegrenzter Host zu dienen. Computer mit einem On-The-Go-USB-Port können stets mit einem Host verbunden werden (das heißt als Gerät dienen) oder sie können auch mit einem Gerät verbunden werden (das heißt als Host dienen), wenn das Gerät eines ist, das der mit dem On-The-Go-USB-Port ausgerüstete Computer unterstützen kann. Darüber hinaus umfassen einige USB-Controller einen einzelnen Port, der dynamisch als Gerät, Host oder OTG-Port konfigurierbar ist, sodass nur ein einzelner Port benötigt wird, um jede der USB-Konfigurationen zu unterstützen.

**[0012]** Es existieren auch „Taschen-PCs“ mit USB-Hostfähigkeit sowie PCs, PDAs und anderen computerisierte Geräte mit USB-On-The-Go-Fähigkeit. Jedes USB-Rechengerät (PC, PDA, Taschen-PC usw.) kann jede Kombination von USB-Host-, Gerät- oder On-The-Go-Ports aufweisen. Nichts in dieser Offenbarung beabsichtigt, auf eine Beschränkung der möglichen USB-Kombinationen hinzuweisen, die bei einem gegebenen Typ von Computer vorliegen können.

**[0013]** Das USB-Protokoll ist in der „Universal Serial Bus Specification“, Überarbeitung 2.0, 27. April 2000, in „Errata to the USB 2.0 Specification“, 7. Dezember 2000, und in „On-The-Go Supplement to the USB 2.0 Specification“, Überarbeitung 1.0, 18. Dezember 2001, beschrieben, die alle drei hiermit durch Verweis einbezogen werden.

**[0014]** Es ist wünschenswert, eine Kommunikationsbrücke bereitzustellen, die dazu ausgelegt ist, ein oder mehrere Motor-/Fahrzeugdatenverbindungskommunikationsprotokolle (z.B. J1939, J1587/J1708 usw.) auf ein oder mehrere Kommunikationsprotokolle für computerbasierte Fernsysteme oder -einheiten (z.B. RS-232, USB usw.) umzuwandeln, um die Kommunikation zwischen einem von einem Kraftfahrzeug mitgeführten Steuercomputer und einem computerbasierten Fernsystem oder einer Ferneinheit zu erleichtern. Durch Experimente hat es sich jedoch herausgestellt, dass mikroprozessorbasierte Kommunikationsbrücken dieses Typs an einer Anzahl von Nachteilen leiden. Beispielsweise erleben mikroprozessorbasierter Kommunikationsbrücken aufgrund der Mehrbefehlszyklus-Natur und dem beschränkten Arbeitsdurchsatz typischer mikroprozessorbasierter Architekturen oftmals Fehler oder Ausfälle, wenn sie versuchen, Mehrrahmen-Datennachrichten um-

zuwandeln und zu übertra-09/583,892 (US 6 718 425 B1) Wenn dies geschieht, wird die umgewandelte und gesendete Nachricht verworfen und muss daher erneut gesendet werden.

**[0015]** Was daher benötigt wird, ist eine Kommunikationsbrücke, die dazu ausgelegt ist, ein oder mehrere Motor-/Fahrzeugdatenverbindungs-Kommunikationsprotokolle (z.B. J1939, J1587/J1708 usw.) auf ein oder mehrere Kommunikationsprotokolle für computerbasierte Fernsysteme oder Ferneinheiten (z.B. RS-232, USB usw.) umzuwandeln, die aber nicht an den vorstehenden Nachteilen leidet.

**[0016]** Neben den bisher in dieser Einleitung genanntem Dokumenten sei an dieser Stelle auf die Druckschriften US 6,236,909 B1, FR 2 812 437 A1, US 6,330,499 B1, US 6,141,710 A, DE 101 26 880 A1 und US 6, 181,992 B1 verwiesen.

#### Abriss der Erfindung

**[0017]** Nach einem Gesichtspunkt der Erfindung ist ein Adapter vorgesehen, um eine Kommunikation zwischen einem mit einem Fahrzeugkommunikationsnetz gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einen entfernten Computer zu ermöglichen. Der Adapter umfasst eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem Fahrzeugkommunikationsnetz ausgelegt ist, eine zweite Schnittstelle, welche einen Controller für einen universellen seriellen Bus (USB) mit einem USB-Geräteport und einen USB-Hostport umfasst, wobei die zweite Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-Geräteport und den USB-Hostport ausgelegt ist. Der Fahrzeugsteuercomputer und der entfernte Computer kommunizieren über das Fahrzeugkommunikationsnetz und die erste und die zweite Schnittstelle.

**[0018]** Gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung kann der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0019]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der persönliche digitale Assistent Servicewerkzeugsoftware umfassen. Gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung kann der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0020]** Alternativ kann bei diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Personalcomputer Fahrzeugdiagnosesoftware umfassen.

**[0021]** Alternativ kann der USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus bei diesem Gesichtspunkt der Erfindung zur Kopplung mit einer Mehrzahl von entfernten Computern ausgelegt sein, wobei jeder der Mehrzahl von entfernten Computern einen USB-Geräteport aufweist.

**[0022]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung mindestens einer der Mehrzahl von entfernten Computern Fahrzeugdiagnosesoftware umfassen.

**[0023]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung das Fahrzeugkommunikationsnetz ein J1939-Netzsegment umfassen, wobei die erste Schnittstelle des Adapters betriebsmäßig mit dem J1939-Netzsegment gekoppelt ist.

**[0024]** Ferner können gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, über die zweite Schnittstelle verfügbar gemacht werden.

**[0025]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und wobei Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem persönlichen digitalen Assistenten übermittelt werden.

**[0026]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem Personalcomputer übermittelt werden.

**[0027]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung das Fahrzeugkommunikationsnetz ein J1587-Netzsegment umfassen, wobei die erste Schnittstelle des Adapters betriebsmäßig mit dem J1587-Netzsegment gekoppelt ist.

**[0028]** Ferner können gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, über die zweite Schnittstelle verfügbar gemacht werden.

**[0029]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem persönlichen digitalen Assistenten übermittelt werden.

**[0030]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem Personalcomputer übermittelt werden.

**[0031]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Adapter ferner eine dritte Schnittstelle umfassen, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten entfernten Computer ausgelegt ist, wobei die dritte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

**[0032]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der zweite entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem seriellen RS-232-Port sein, wobei der serielle RS-232-Port des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

**[0033]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der persönliche digitale Assistent Service-werkzeugsoftware umfassen.

**[0034]** Gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung kann der zweite entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem seriellen RS-232-Port sein, wobei der serielle RS-232-Port des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

**[0035]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Personalcomputer Fahrzeugdiagnose-software umfassen.

**[0036]** Gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung kann der Controller für den universellen seriellen Bus einen USB-On-The-Go-Port umfassen.

**[0037]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer einen persönlichen digitalen Assistenten mit einem USB-Geräteport umfassen, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0038]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0039]** Nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ist ein Adapter vorgesehen, um eine Kommunikation zwischen einem mit einem J1939-Netz eines Fahrzeugs gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einem entfernten Computer zu ermöglichen. Der Adapter umfasst eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem J1939-Netz gekoppelt ist, sowie eine zweite Schnittstelle, welche einen Controller für einen universellen seriellen Bus (USB) mit einem USB-Geräteport und einem USB-Hostport umfasst, wobei die zweite Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-Geräteport und den USB-Hostport gekoppelt ist. Der Fahrzeugsteuercomputer und der entfernte Computer kommunizieren über das J1939-Netz und die erste und die zweite Schnittstelle.

**[0040]** Gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung kann der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0041]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0042]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus zur Kopplung mit einer Mehrzahl von entfernten Computern ausgelegt sein, wobei jeder der Mehrzahl von entfernten Computern einen USB-Geräteport aufweist.

**[0043]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Adapter ferner eine dritte Schnittstelle umfassen, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem Computer ausgelegt ist, wobei die dritte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

**[0044]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Controller für den universellen seriellen Bus ferner einen USB-On-The-Go-Port umfassen.

**[0045]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0046]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0047]** Nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ist ein Adapter vorgesehen, um eine Kommunikation zwischen einem mit einem J1587-Netz eines Fahrzeugs gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einem entfernten Computer zu ermöglichen. Der Adapter umfasst eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem J1587-Netz ausgelegt ist, sowie eine zweite Schnittstelle, welche einen Controller für einen universellen seriellen Bus (USB) mit einem USB-Geräteport und einem USB-Hostport umfasst, wobei die zweite Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-Geräteport und den USB-Hostport ausgelegt ist. Der Fahrzeugsteuercomputer und der entfernte Computer kommunizieren über das J1587-Netz und die erste und die zweite Schnittstelle.

**[0048]** Gemäß diesem Aspekt der Erfindung kann der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0049]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0050]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus zur Kopplung mit einer Mehrzahl von entfernten Computern ausgelegt sein, wobei jeder der Mehrzahl von entfernten Computern einen USB-Geräteport aufweist.

**[0051]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Adapter ferner eine dritte Schnittstelle umfassen, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten entfernten Computer ausgelegt ist, wobei die dritte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

**[0052]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Controller für den universellen seriellen Bus ferner einen USB-On-The-Go-Port umfassen.

**[0053]** Ferner kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0054]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0055]** Nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ist ein Adapter vorgesehen, um eine Kommunikation zwischen Steuercomputern eines Fahrzeugs und einem entfernten Computer zu ermöglichen. Der Adapter umfasst eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem J1939-Netzsegment des Fahrzeugs ausgelegt ist, eine zweite Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem J1587-Netzsegment des Fahrzeugs ausgelegt ist, sowie eine dritte Schnittstelle, welche einen Controller für einen universellen seriellen Bus (USB) mit einem USB-Geräteport und einem USB-Hostport umfasst. Die dritte Schnittstelle ist zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-Geräteport und den USB-Hostport ausgelegt. Jeder Steuercomputer des Fahrzeugs und der entfernte Computer kommunizieren über das J1939-Netz und die erste sowie die dritte Schnittstelle oder über das J1587-Netz und die zweite sowie die dritte Schnittstelle.

**[0056]** Gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung kann der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0057]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0058]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus zur Kopplung mit einer Mehrzahl von entfernten Computern ausgelegt sein, wobei jeder der Mehrzahl von entfernten Computern einen USB-Geräteport aufweist.

**[0059]** Alternativ kann gemäß diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Controller für den universellen seriellen Bus einen USB-On-The-Go-Port umfassen.

**[0060]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0061]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0062]** Nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ist ein Adapter vorgesehen, um eine Kommunikation zwischen einem betriebsmäßig mit einem Kommunikationsnetz eines Fahrzeugs gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einem entfernten Computer zu ermöglichen. Das Verfahren umfasst das Empfangen von Daten über eine erste Schnittstelle, wobei die erste Schnittstelle betriebsmäßig mit dem Kommunikationsnetz des Fahrzeugs gekoppelt ist, das Übertragen der Daten über eine zweite Schnittstelle, wobei die zweite Schnittstelle einen Controller für einen universellen seriellen Bus mit einem USB-Geräteport und einem USS-Hostport umfasst, wobei die zweite Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem Computer über den USB-Geräteport und den USB-Hostport ausgelegt ist. Die ersten Daten werden von dem Fahrzeugsteuercomputer übertragen und die ersten Daten werden seitens des entfernten Computers empfangen.

**[0063]** Nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung können die Daten eine Netznachricht sein, wobei die Netznachricht eine Zieladresse umfasst.

**[0064]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Übertragungsschritt das Ermitteln umfassen, ob die Netznachricht für die zweite Schnittstelle bestimmt ist, sowie das Übertragen der Netznachricht über eine zweite Schnittstelle nur dann, wenn die Netznachricht für die zweite Schnittstelle bestimmt ist.

**[0065]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung das Ermitteln, ob die Netznachricht für die zweite Schnittstelle bestimmt ist, das Lesen der Adresse und das Vergleichen derselben mit einer existierenden Adresse umfassen.

**[0066]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Übertragungsschritt das Übertragen der Netznachricht über eine zweite Schnittstelle ungeachtet der Zieladresse der Netznachricht umfassen.

**[0067]** Nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ist ein Adapter vorgesehen, um eine Kommunikation zwischen einem betriebsmäßig mit einem Fahrzeugkommunikationsnetz gekoppelten Fahrzeugsteuercompu-

ter und einem entfernten Computer zu ermöglichen. Der Adapter umfasst eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem Fahrzeugkommunikationsnetz ausgelegt ist, sowie eine zweite Schnittstelle, welche einen USB-On-The-Go-Port umfasst. Die zweite Schnittstelle ist zur betriebsmäßigen Kopplung mit den entfernten Computer über den USB-On-The-Go-Port ausgelegt. Der Fahrzeugsteuercomputer und der entfernte Computer kommunizieren über das Fahrzeugkommunikationsnetz und die erste sowie die zweite Schnittstelle.

**[0068]** Nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung kann der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0069]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der persönliche digitale Assistant Servicewerkzeugsoftware umfassen.

**[0070]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

**[0071]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Personalcomputer Fahrzeugdiagnosesoftware umfassen.

**[0072]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung das Fahrzeugkommunikationsnetz ein J1939-Netzsegment umfassen, wobei die erste Schnittstelle des Adapters betriebsmäßig mit dem J1939-Netzsegment gekoppelt ist.

**[0073]** Ferner können nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, über die zweite Schnittstelle verfügbar gemacht werden.

**[0074]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem persönlichen digitalen Assistenten übermittelt werden.

**[0075]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem Personalcomputer übermittelt werden.

**[0076]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung das Fahrzeugkommunikationsnetz ein J1587-Netzsegment umfassen und die erste Schnittstelle des Adapters betriebsmäßig mit dem J1587-Netzsegment gekoppelt sein.

**[0077]** Ferner können nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, über die zweite Schnittstelle verfügbar gemacht werden.

**[0078]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem persönlichen digitalen Assistenten übermittelt werden.

**[0079]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem Personalcomputer übermittelt werden.

**[0080]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Adapter ferner eine dritte Schnittstelle umfassen, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten entfernten Computer ausgelegt ist, wobei die dritte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

**[0081]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der zweite entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem seriellen RS-232-Port sein und der serielle RS-232-Port des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt sein.

**[0082]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der persönliche digitale Assistent Servicewerkzeugsoftware umfassen.

**[0083]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der zweite entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem seriellen RS-232-Port sein und der serielle RS-232-Port des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt sein.

**[0084]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Personalcomputer Fahrzeugdiagnosesoftware umfassen.

**[0085]** Nach einem weiteren Gesichtspunkt der Erfindung ist ein Adapter vorgesehen, um eine Kommunikation zwischen Steuercomputern eines Fahrzeugs und einem entfernten Computer zu ermöglichen. Der Adapter umfasst eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem J1939-Netzsegment des Fahrzeugs ausgelegt ist, eine zweite Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem J1587-Netzsegment des Fahrzeugs ausgelegt ist, sowie eine dritte Schnittstelle, welcher einen USB-On-The-Go-Port umfasst, wobei die dritte Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-On-The-Go-Port ausgelegt ist. Jeder Steuercomputer des Fahrzeugs und der entfernte Computer kommunizieren über das J1939-Netz und die erste sowie die dritte Schnittstelle oder über das J1587-Netz und die zweite sowie die dritte Schnittstelle.

**[0086]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent oder ein Personalcomputer mit einem USB-On-The-Go-Port sein, wobei der USB-On-The-Go-Port des entfernten Computers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist.

**[0087]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport sein, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist.

**[0088]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport sein, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist.

**[0089]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfassen.

**[0090]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfassen.

**[0091]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der Adapter ferner eine vierte Schnittstelle umfassen, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten entfernten Computer ausgelegt ist, wobei die vierte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

**[0092]** Ferner kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der zweite entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem seriellen RS-232-Port sein, wobei der serielle RS-232-Port des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

**[0093]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der zweite entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem seriellen RS-232-Port sein, wobei der serielle RS-232-Port des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

**[0094]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der zweite entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfassen.

**[0095]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der zweite entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfassen.

**[0096]** Alternativ kann nach diesem Gesichtspunkt der Erfindung der entfernte Computer der zweite entfernte Computer sein.

**[0097]** Die vorliegende Erfindung kann ferner eines oder mehrere der folgenden Merkmale oder Kombinationen hiervon umfassen. Eine Kommunikationsbrücke zwischen einem von einem Kraftfahrzeug mitgeführten und zur Kommunikation nach einem ersten Protokoll ausgelegten Kommunikationsnetz und einem zur Kommunikation nach einem zweiten Protokoll ausgelegten Fernsystem kann eine erste Schnittstelle umfassen, welche zur Kopplung mit dem Kommunikationsnetz ausgelegt ist, eine zweite Schnittstelle, welche zur Kopplung mit dem Fernsystem ausgelegt ist, sowie einen digitalen Signalprozessor (DSP), welcher zur Abarbeitung mehrerer Operationen pro Befehlszyklus ausgelegt ist. Der DSP kann von dem Kommunikationsnetz über die erste Schnittstelle nach dem ersten Protokoll konfigurierte Informationen empfangen, die von dem Kommunikationsnetz empfangenen und nach dem ersten Protokoll konfigurierten Informationen auf das zweite Protokoll umwandeln und die auf das zweite Protokoll umgewandelten Informationen über die zweite Schnittstelle zu dem Fernsystem übertragen. Der DSP kann ferner von dem Fernsystem über die zweite Schnittstelle nach dem zweiten Protokoll konfigurierte Informationen empfangen, die von dem Fernsystem empfangenen und nach dem zweiten Protokoll konfigurierten Informationen auf das erste Protokoll umwandeln und die auf das erste Protokoll umgewandelten Informationen über die erste Schnittstelle zu dem Kommunikationsnetz übertragen.

**[0098]** Die Kommunikation kann ferner einen von dem Kraftfahrzeug mitgeführten und in Kommunikation mit dem Kommunikationsnetz stehenden Steuercomputer beinhalten, wobei der Steuercomputer die nach dem ersten Protokoll konfigurierten Informationen an das Kommunikationsnetz liefert.

**[0099]** Das von dem Kraftfahrzeug mitgeführte Kommunikationsnetz kann ein J1708-Hardwarenetz der Society of Automotive Engineers (SAE) sein, wobei das erste Protokoll ein für die Kommunikation über das SAE J1708-Hardwarenetz ausgelegter SAE J1587-Kommunikationsprotokoll ist. Die erste Schnittstelle kann ein erster Transceiver sein, der zur Kopplung mit dem SAE J1708-Hardwarenetz ausgelegt ist, wobei der erste Transceiver dazu betreibbar ist, die nach dem SAE J1587-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem SAE J1708-Hardwarenetz zu übertragen und von diesem zu empfangen. Das Kommunikationsnetz kann ferner einen von dem Kraftfahrzeug mitgeführten und in Kommunikation mit dem SAE J1708-Hardwarenetz stehenden Steuercomputer umfassen, wobei der Steuercomputer die nach dem J1587-Protokoll konfigurierten Informationen an das SAE J1708-Hardwarenetz liefert. Das zweite Protokoll kann bei dieser Ausführungsform ein RS-232-Kommunikationsprotokoll sein und die zweite Schnittstelle kann ein zweiter Transceiver sein, der zur Kopplung mit einem RS-232-Kommunikationsport des Fernsystems ausgelegt ist, wobei der zweite Transceiver dazu betreibbar ist, die nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem Fernsystem zu übertragen und von diesem zu empfangen. Alternativ kann das zweite Protokoll ein Kommunikationsprotokoll für einen universellen seriellen Bus (USB) sein, wobei die zweite Schnittstelle ein USB-Controller mit einem ersten USB-Schnittstellenport sein kann, der zur Kopplung mit einem zweiten USB-Schnittstellenport des Fernsystems ausgelegt ist, wobei der USB-Controller dazu betreibbar ist, die nach dem USB-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem Fernsystem zu übertragen und von diesem zu empfangen. Das Fernsystem kann als USB-Gerät konfiguriert sein, wobei der erste USB-Schnittstellenport als USB-Hostport oder On-The-Go-USB-Port konfiguriert ist, welcher als Host-USB-Port betreibbar ist. Das Fernsystem kann alternativ als USB-Host konfiguriert sein, wobei der erste USB-Schnittstellenport als USB-Geräteport oder als On-The-Go-USB-Port konfiguriert ist, welcher als Geräte-USB-Port betreibbar ist. In jedem Fall kann das Fernsystem ein Personalcomputer, ein handtragbares persönliches digitales Assistenzgerät oder ein anderes Fernsystem oder eine Ferneinheit sein.

**[0100]** Das von dem Kraftfahrzeug mitgeführte Kommunikationsnetz kann alternativ ein J1939-Hardwarenetz der Society of Automotive Engineers (SAE) sein, wobei das erste Protokoll ein für die Kommunikation über das SAE J1939-Hardwarenetz ausgelegtes SAE J1939-Kommunikationsprotokoll ist. Die erste Schnittstelle kann ein Transceiver sein, der zur Kopplung mit dem SAE J1939-Hardwarenetz ausgelegt ist, wobei der erste Transceiver dazu betreibbar ist, die nach dem SAE J1939-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem SAE J1939-Hardwarenetz zu übertragen und von diesem zu empfangen. Das Kommunikationsnetz kann ferner einen von dem Kraftfahrzeug mitgeführten und in Kommunikation mit dem SAE J1939-Hardwarenetz stehenden Steuercomputer umfassen, wobei der Steuercomputer die nach dem SAE J1939-Protokoll konfigurierten Informationen an das SAE J1939-Hardwarenetz liefert. Bei dieser Ausführungsform kann das zweite Protokoll ein RS-232-Kommunikationsprotokoll sein, wobei die zweite Schnittstelle ein zweiter Transceiver sein kann, der zur Kopplung mit einem RS-232-Kommunikationsport des Fernsystems ausgelegt ist, wobei der zweite Transceiver dazu betreibbar ist, die nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem Fernsystem zu übertragen und von diesem zu empfangen. Das zweite Protokoll kann alternativ ein Kommunikationsprotokoll für einen universellen seriellen Bus (USB) sein, wobei die zwei-

te Schnittstelle ein USB-Controller mit einem ersten USB-Schnittstellenport sein kann, welcher zur Kopplung mit einem zweiten USB-Schnittstellenport des Fernsystems ausgelegt ist, wobei der USB-Controller dazu betreibbar ist, die nach dem USB-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem Fernsystem zu übertragen und von diesem zu empfangen. Das Fernsystem kann als USB-Gerät konfiguriert sein, wobei der erste USB-Schnittstellenport als USB-Hostport oder als On-The-Go-USB-Port konfiguriert ist, welcher als Host-USB-Port betreibbar ist. Alternativ kann das Fernsystem als USB-Host konfiguriert sein, wobei der erste USB-Schnittstellenport als USB-Geräteport oder als On-The-Go-USB-Port konfiguriert ist, welcher als Geräte-USB-Port betreibbar ist. In jedem Fall kann das Fernsystem ein Personalcomputer, ein handtragbares persönliches digitales Assistenzgerät oder ein anderes Fernsystem oder eine Ferneinheit sein.

**[0101]** Die Kommunikationsbrücke kann ferner eine Energieversorgung umfassen, welche dazu ausgelegt ist, eine erste Versorgungsspannung an den ersten Transceiver zu liefern.

**[0102]** Die Kommunikationsbrücke kann ferner eine Energiequellenwählschaltung umfassen, welche eine oder mehrere Quellenspannungen erhält und der Energieversorgung selektiv eine der einen oder mehreren Quellenspannungen als Eingangsspannung zuführt, wobei die Energieversorgung die erste Versorgungsspannung als Funktion der Eingangsspannung erzeugt. Die Energieversorgung kann ferner dazu ausgelegt sein, eine zweite Versorgungsspannung als Funktion der Eingangsspannung an den DSP und an den zweiten Transceiver zu liefern, wobei die zweite Versorgungsspannung kleiner als die erste Versorgungsspannung ist. Der DSP kann ferner einen programmierbaren Flash-Speicher umfassen, wobei die Energieversorgung ferner dazu ausgelegt sein kann, eine Flash-Speicher-Programmierspannung als Funktion der Eingangsspannung an den DSP zu liefern.

**[0103]** Die eine oder die mehreren Quellenspannungen können eine der Kommunikationsbrücke über eine externe Spannungsquelle zugeführte Gleichspannung umfassen.

**[0104]** Die Kommunikationsbrücke kann ferner mindestens eine Batterie umfassen, welche eine Batteriespannung liefert, wobei die eine oder die mehreren Quellenspannungen die von der Batterie gelieferte Batteriespannung umfassen können.

**[0105]** Die Kommunikationsbrücke kann ferner ein Ladegerät zum Laden externer Batterien umfassen, wobei das Ladegerät eine von der Energieversorgung erzeugte Ladespannung erhält und die Ladespannung nach außerhalb der Kommunikationsbrücke liefert. Das Fernsystem kann ein persönliches digitales Assistenz-(PDA) Gerät sein, wobei die von der Ladeschaltung zum Laden externer Batterien erzeugte Ladespannung dem PDA zugeführt werden kann, um eine oder mehrere von demselben mitgeführte Batterien zu laden. Der DSP kann einen Spannungsmesseingang umfassen, welcher die von der Energieversorgung erzeugte Ladespannung überwacht, wobei der DSP die Ladespannung misst und einen resultierenden Messspannungswert mittels einer von dem zweiten Transceiver übertragenen Diagnosenachricht an den PDA liefert.

**[0106]** Der DSP kann einen Spannungsmesseingang umfassen, welcher die der Energiequellenwählschaltung zugeführte externe Quellenspannung überwacht.

**[0107]** Die Kommunikationsbrücke kann ferner einen Energieversorgungsstatusanzeiger sowie eine Treiberschaltung umfassen, welche einen mit einem Steuerausgang des DSP verbundenen Steuereingang sowie einen mit dem Energieversorgungsstatusanzeiger verbundenen Treiberausgang aufweist, wobei der DSP dazu betreibbar ist, den Energieversorgungsstatusanzeiger über die Treiberschaltung zu steuern, um eine Sichtanzeige des gemessenen Werts der externen Quellenspannung zu liefern. Der Energieversorgungsstatusanzeiger kann eine lichtemittierende Energieversorgungsstatusdiode (LED) sein, wobei der DSP die Energieversorgungsstatus-LED über die Treiberschaltung derart steuert, dass die Energieversorgungsstatus-LED leuchtet, wenn der gemessene Wert der externen Quellenspannung innerhalb eines vorbestimmten Spannungsbereichs liegt, und in einen ausgeschalteten Zustand eingestellt ist, wenn der gemessene Wert der externen Quellenspannung unter einem Schwellenspannungswert liegt, der kleiner als der vorbestimmte Spannungsbereich ist. Der DSP kann ferner dazu betreibbar sein, die Energieversorgungsstatus-LED über die Treiberschaltung derart zu steuern, dass die Energieversorgungsstatus-LED mit einer vorbestimmten Wechselrate ein- und ausschaltet wird, wenn der gemessene Wert der externen Quellenspannung außerhalb des vorbestimmten Spannungsbereichs liegt.

**[0108]** Die Kommunikationsbrücke kann ferner einen weiteren Statusanzeiger sowie eine Treiberschaltung umfassen, welche einen mit einem Steuerausgang des DSP verbundenen Steuereingang und einen mit dem Statusanzeiger verbundenen Treiberausgang aufweist, wobei der DSP dazu betreibbar ist, den Statusanzeiger

über die Treiberschaltung zu steuern, um eine Sichtanzeige des Status der Informationsübertragung zwischen dem Kommunikationsnetz und dem Fernsystem zu liefern.

**[0109]** Das von dem Kraftfahrzeug mitgeführte Kommunikationsnetz kann ein J1708-Hardwarenetz der Society of Automotive Engineers (SAE) sein, wobei das erste Protokoll ein für die Kommunikation über das SAE J1708-Hardwarenetz ausgelegtes SAE J1587-Kommunikationsprotokoll ist, wobei der erste Transceiver dazu betreibbar ist, die nach dem SAE J1587-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem SAE J1708-Hardwarenetz zu übertragen und von diesem zu empfangen. Der Statusanzeiger kann in diesem Fall eine lichtemittierende J1587/J1708-Kommunikationsstatusdiode (LED) sein, wobei der DSP die J1587/J1708-Kommunikationsstatus-LED mit einer ersten vorbestimmten Wechselrate ein- und ausschaltet, wenn das J1708-Hardwarenetz nicht anspricht und der DSP Daten über den ersten Transceiver überträgt, wobei der DSP die J1587/J1708-Kommunikationsstatus-LED mit einer zweiten vorbestimmten Wechselrate, die schneller als die erste Wechselrate ist, ein- und ausschaltet, wenn das J1708-Hardwarenetz anspricht und der DSP Informationen über den ersten Transceiver zu dem Kommunikationsnetz überträgt und Informationen von diesem empfängt, und wobei der DSP die J1587/J1708-Kommunikationsstatus-LED in einem ausgeschalteten Zustand hält, wenn der DSP weder Informationen über den ersten Transceiver zu dem J1708-Hardwarenetz überträgt noch Informationen von diesem empfängt.

**[0110]** Das von dem Kraftfahrzeug mitgeführte Kommunikationsnetz kann alternativ ein J1939-Hardwarenetz der Society of Automotive Engineers (SAE) sein oder ein solches einschließen, wobei das erste Protokoll ein für die Kommunikation über das SAE J1939-Hardwarenetz ausgelegtes SAE J1939-Kommunikationsprotokoll ist und wobei der erste Transceiver ein CAN- (Controller Area Network) Transceiver ist, der dazu betreibbar ist, die nach dem SAE J1939-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem SAE J1939-Hardwarenetz zu übertragen und von diesem zu empfangen. Der Statusanzeiger kann in diesem Fall eine lichtemittierende J1939-Kommunikationsstatusdiode (LED) sein, wobei der DSP die J1939-Kommunikationsstatus-LED mit einer ersten vorbestimmten Wechselrate ein- und ausschaltet, wenn das J1939-Hardwarenetz nicht anspricht und der DSP Daten über den ersten Transceiver überträgt, wobei der DSP die J1939-Kommunikationsstatus-LED mit einer zweiten vorbestimmten Wechselrate, die schneller als die erste Wechselrate ist, ein- und ausschaltet, wenn das J1939-Hardwarenetz anspricht und der DSP Informationen über den CAN-Transceiver zu dem Kommunikationsnetz überträgt und Informationen von diesem empfängt, und wobei der DSP die J1939-Kommunikationsstatus-LED in einem ausgeschalteten Zustand hält, wenn der DSP weder Informationen über den CAN-Transceiver zu dem J1939-Hardwarenetz überträgt noch Informationen von diesem empfängt.

**[0111]** Das zweite Protokoll kann ein RS-232-Kommunikationsprotokoll sein, wobei der zweite Transceiver zur Kopplung mit einem RS-232-Kommunikationsport des Fernsystems ausgelegt ist und der zweite Transceiver dazu betreibbar ist, die nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem Fernsystem zu übertragen und von diesem zu empfangen. Der Statusanzeiger kann in diesem Fall eine lichtemittierende RS-232-Kommunikationsstatusdiode (LED) sein, wobei der DSP die RS-232-Kommunikationsstatus-LED mit einer ersten vorbestimmten Wechselrate ein- und ausschaltet, wenn der RS-232-Kommunikationsport des Fernsystems nicht anspricht und der DSP Daten über den zweiten Transceiver überträgt, wobei der DSP die RS-232-Kommunikationsstatus-LED mit einer zweiten vorbestimmten Wechselrate, die schneller als die erste Wechselrate ist, ein- und ausschaltet, wenn der RS-232-Kommunikationsport des Fernsystems anspricht und der DSP Informationen über den zweiten Transceiver zu dem Fernsystem überträgt und Informationen von diesem empfängt, und wobei der DSP die RS-232-Kommunikationsstatus-LED in einem ausgeschalteten Zustand hält, wenn der DSP weder Informationen über den zweiten Transceiver zu dem Fernsystem überträgt noch Informationen von diesem empfängt.

**[0112]** Das zweite Protokoll kann ein Kommunikationsprotokoll für einen universellen seriellen Bus (USB) sein, wobei der zweite Transceiver eine USB-Controller- und Transceiverschaltung mit einem ersten USB-Port ist, welcher zur Kopplung mit einem zweiten USB-Port des Fernsystems ausgelegt ist, wobei die USB-Controller- und Transceiverschaltung dazu betreibbar ist, die nach dem USB-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Informationen zu dem Fernsystem zu übertragen und von diesem zu empfangen. Der Statusanzeiger kann in diesem Fall eine lichtemittierende USB-Kommunikationsstatusdiode (LED) sein, wobei der DSP die USB-Kommunikationsstatus-LED mit einer ersten vorbestimmten Wechselrate ein- und ausschaltet, wenn der zweite USB-Port des Fernsystems nicht anspricht und der DSP Daten über die USB-Controller- und Transceiverschaltung überträgt, wobei der DSP die USB-Kommunikationsstatus-LED mit einer zweiten vorbestimmten Wechselrate, welche schneller als die erste Wechselrate ist, ein- und ausschaltet, wenn der zweite USB-Port des Fernsystems anspricht und der DSP Informationen über die USB-Controller- und Transceiverschaltung zu dem Fernsystem überträgt und Informationen von diesem empfängt, und wobei der DSP die USB-Kommuni-

kationsstatus-LED in einem ausgeschalteten Zustand hält, wenn der DSP weder Informationen über die USB-Controller- und Transceiverschaltung zu dem Fernsystem überträgt noch Informationen von diesem empfängt.

**[0113]** Ein Verfahren zum Kommunizieren von Informationen zwischen mindestens einem von einem Kraftfahrzeug mitgeführten Kommunikationsnetz und einem Fernsystem, wobei das mindestens eine Kommunikationsnetz zur Kommunikation nach einem ersten Protokoll ausgelegt ist und das Fernsystem zur Kommunikation nach einem dritten Protokoll ausgelegt ist, kann die Schritte umfassen: Empfangen eines nach dem ersten Protokoll konfigurierten ersten Datensatzes von dem mindestens ein Kommunikationsnetz über eine mit dem mindestens einen Kommunikationsnetz gekoppelte erste Schnittstelle, Liefern des über die erste Schnittstelle empfangenen ersten Datensatzes an einen digitalen Signalprozessor (DSP), welcher zur Abarbeitung mehrerer Operationen pro Befehlszyklus ausgelegt ist, Umwandeln des ersten Datensatzes mit Hilfe des DSP von dem ersten Protokoll auf das zweite Protokoll, Liefern des nach dem zweiten Protokoll konfigurierten ersten Datensatzes von dem DSP an eine mit dem Fernsystem gekoppelte zweite Schnittstelle und Übertragen des nach dem zweiten Protokoll konfigurierten ersten Datensatzes über die zweite Schnittstelle zu dem Fernsystem.

**[0114]** Das Verfahren kann ferner die Schritte umfassen: Empfangen eines nach dem zweiten Protokoll konfigurierten zweiten Datensatzes über die zweite Schnittstelle von dem Fernsystem, Liefern des über die zweite Schnittstelle empfangenen zweiten Datensatzes an den digitalen Signalprozessor (DSP), Umwandeln des zweiten Datensatzes mit Hilfe des DSP von dem zweiten Protokoll auf das erste Protokoll gemäß einer Anzahl von Einzeltaktzyklus-DSP-Befehlen, Liefern des nach dem ersten Protokoll konfigurierten zweiten Datensatzes von dem DSP zur ersten Schnittstelle und Übertragen des nach dem ersten Protokoll konfigurierten zweiten Datensatzes über die erste Schnittstelle zu dem mindestens einen Kommunikationsnetz.

**[0115]** Das das mindestens eine Kommunikationsnetz mitführende Fahrzeug kann ein weiteres Kommunikationsnetz umfassen, das zur Kommunikation nach einem dritten Protokoll ausgelegt ist, wobei das Verfahren ferner die Schritte umfassen kann: Empfangen eines nach dem dritten Protokoll konfigurierten dritten Datensatzes von dem weiteren Kommunikationsnetz über eine mit dem weiteren Kommunikationsnetz gekoppelte dritte Schnittstelle, Liefern des über die dritte Schnittstelle empfangenen dritten Datensatzes zu dem digitalen Signalprozessor (DSP), Umwandeln des dritten Datensatzes mit Hilfe des DSP von dem dritten Protokoll auf das zweite Protokoll gemäß einer Anzahl von Einzeltaktzyklus-DSP-Befehlen, Liefern des nach dem zweiten Protokoll konfigurierten dritten Datensatzes von dem DSP zu der zweiten Schnittstelle und Übertragen des nach dem zweiten Protokoll konfigurierten dritten Datensatzes über die zweite Schnittstelle zu dem Fernsystem.

**[0116]** Das Verfahren kann ferner die Schritte umfassen: Empfangen eines nach dem zweiten Protokoll konfigurierten vierten Datensatzes über die zweite Schnittstelle von dem Fernsystem, Liefern des über die zweite Schnittstelle empfangenen vierten Datensatzes zu dem digitalen Signalprozessor (DSP), Umwandeln des vierten Datensatzes mit Hilfe des DSP von dem zweiten Protokoll auf das dritte Protokoll gemäß einer Anzahl von Einzeltaktzyklus-DSP-Befehlen, Liefern des nach dem dritten Protokoll konfigurierten vierten Datensatzes von dem DSP zu der dritten Schnittstelle und Übertragen des nach dem dritten Protokoll konfigurierten vierten Datenstatzes über die dritte Schnittstelle zu dem weiteren Kommunikationsnetz.

**[0117]** Das das mindestens eine Kommunikationsnetz kann ein J1708-Hardwarenetz der Society of Automotive Engineers (SAE) sein, wobei das erste Protokoll ein für die Kommunikation über das J1708-Hardwarenetz ausgelegtes SAE J1587-Kommunikationsprotokoll ist, und das weitere Kommunikationsnetz kann ein SAE J1939-Hardwarenetz sein, wobei das dritte Protokoll ein für die Kommunikation über das J1939-Hardwarenetz ausgelegtes SAE J1939-Kommunikationsprotokoll ist.

**[0118]** Das zweite Protokoll kann ein RS-232-Kommunikationsprotokoll sein.

**[0119]** Das zweite Protokoll kann alternativ ein Kommunikationsprotokoll für einen universellen seriellen Bus (USB) sein.

**[0120]** Diese und andere Zielsetzungen der Erfindung werden aus der folgenden Beschreibung der beispielhaften Ausführungsformen klarer werden.

## Figurenliste

**Fig. 1A** ist ein Blockdiagramm, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Fahrzeugkommunikationsnetzes gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 1B** ist ein Blockdiagramm, das eine andere Ausführungsform eines Fahrzeugkommunikationsnetzes gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 2** ist ein Blockdiagramm, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Fahrzeugkommunikationsnetzadapters gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

**Fig. 3** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Algorithmus zur Nachrichtenübertragung zwischen einem Fahrzeugkommunikationsnetz und einem Computer gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 4** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Algorithmus zur Nachrichtenübertragung zwischen einem Fahrzeugkommunikationsnetz und einem Computer gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 5** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Algorithmus zur Nachrichtenübertragung zwischen einem Fahrzeugkommunikationsnetz und einem Computer gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 6** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Algorithmus zur Nachrichtenübertragung zwischen einem Fahrzeugkommunikationsnetz und einem Computer gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 7** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Algorithmus zur Nachrichtenübertragung zwischen einem Fahrzeugkommunikationsnetz und einem Computer gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 8** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Algorithmus zur Nachrichtenübertragung zwischen einem Fahrzeugkommunikationsnetz und einem Computer gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 9** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Algorithmus zur Nachrichtenübertragung zwischen einem Fahrzeugkommunikationsnetz und einem Computer gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 10** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Algorithmus zur Nachrichtenübertragung zwischen einem Fahrzeugkommunikationsnetz und einem Computer gemäß der vorliegenden Erfindung darstellt.

**Fig. 11** ist eine Blockdarstellung einer Ausführungsform eines Kommunikationsnetzes mit einem Kommunikationsbrückensystem, welches den Informationsaustausch zwischen einem oder mehreren Fahrzeuginformatiōnsnetzen und einem oder mehreren Fernsystemen oder Ferneinheiten besorgt.

**Fig. 12** ist eine Blockdarstellung einer Ausführungsform des Kommunikationsbrückensystems der **Fig. 11**.

**Fig. 13** ist eine Blockdarstellung eines Teils des Kommunikationsbrückensystems der **Fig. 12**, wobei eine Ausführungsform der Anzeigeschaltung, der Anzeigetreiberschaltung und von Betriebsspannungsüberwachungsmerkmalen desselben dargestellt ist.

**Fig. 14** ist eine Blockdarstellung eines anderen Teils des Kommunikationsbrückensystems der **Fig. 12**, wobei eine Ausführungsform der Verbindungsschnittstellen zwischen dem DSP und den verschiedenen Kommunikationstransceivern dargestellt ist.

**Fig. 15** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Prozess zur Informationsübertragung von einem oder mehreren Fahrzeugkommunikationsnetzen zu einem zur Kommunikation gemäß einem ersten Fernsystemprotokoll ausgelegten Fernsystem oder einer Ferneinheit über das Kommunikationsbrückensystem der **Fig. 11 - Fig. 14** darstellt.

**Fig. 16** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Prozesses zur Informationsübertragung von dem zur Kommunikation gemäß dem ersten Fernsystemkommunikationssystem ausgelegten Fernsystem über das Kommunikationsbrückensystem der **Fig. 11 - Fig. 14** zu dem einen oder mehreren Fahrzeugkommunikationsnetzen darstellt.

**Fig. 17** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Prozesses zur Informationsübertragung von einem oder mehreren Fahrzeugkommunikationsnetzen zu einem zur Kommunikation gemäß

einem zweiten Fernsystemprotokoll ausgelegten Fernsystem über das Kommunikationsbrückensystem der **Fig. 11 - Fig. 14** darstellt.

**Fig. 18** ist ein Ablaufdiagramm, das eine Ausführungsform eines Prozesses zur Informationsübertragung von dem zur Kommunikation nach dem zweiten Fernsystemkommunikationsprotokoll ausgelegten Fernsystem über das Kommunikationsbrückensystem der **Fig. 11 - Fig. 14** zu dem einen oder den mehreren Fahrzeugkommunikationsnetzen darstellt.

#### Beschreibung der beispielhaften Ausführungsformen

**[0121]** Es werden hier beispielhafte Ausführungsformen eines Adapters zur Verwendung mit einem Fahrzeugkommunikationsnetz beschrieben. Ein Fachmann wird verstehen, dass die Vorrichtung auch in Anwendungen und Ausführungsformen nützlich ist, die sich von der folgenden Beschreibung unterscheiden.

**[0122]** Bezugnehmend nunmehr allgemein auf **Fig. 1A** ist eine bevorzuge Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Ein Fahrzeugsteuersystem **100** umfasst: einen Kraftstoffsystemsteuercomputer **102**, einen Getriebesteuercomputer **104**, einen Datenprotokolliersteuercomputer **106** sowie ein Fahrzeugkommunikationsnetz **108**. Auf dem Fachgebiet Bewanderte werden erkennen, dass das Fahrzeugsteuersystem **100** zu Darstellungszwecken vereinfacht ist und eine Vielzahl weiterer Steuercomputer enthalten kann, etwa einen Antiblockiersystem- (ABS) Controller, einen Zündsystem-Controller und dergleichen. Zwei Serviceelemente, nämlich ein USB-Host **110** und ein USB-Gerät **112**, sind gezeigt, die über einen USB-Adapter **200** mit dem Fahrzeugsteuersystem **100** in Kommunikation stehen, wobei der USB-Adapter **200** fern bzw. abseits des Fahrzeugsteuersystems **100** angeordnet ist.

**[0123]** Bezugnehmend nunmehr allgemein auf **Fig. 1B** ist eine alternative Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt. Wie in **Fig. 1B** gezeigt, umfasst bei dieser alternativen Ausführungsform das Fahrzeugsteuersystem **100** einen USB-Adapter **200** zusätzlich zu einem Kraftstoffsystemsteuercomputer **102**, einem Getriebesteuercomputer **104**, einem Datenprotokolliersteuercomputer **106** und einem Fahrzeugkommunikationsnetz **108**. Die beiden Serviceelemente, nämlich der USB-Host **110** und das USB-Gerät **112** sind als mit dem Fahrzeugsteuersystem **100** über den USB-Adapter **200** in Kommunikation stehend gezeigt, wobei der USB-Adapter **200** in das Fahrzeugsteuersystem **100** integriert ist. Ein Fachmann wird verstehen, dass die Funktionalität des USB-Adapters **200** unabhängig von dem physikalischen Ort desselben ist.

**[0124]** Der Kraftstoffsystemsteuercomputer **102** (auch bekannt als Motorsteuercomputer oder Motorsteuermodul) liefert ein Kraftstoffzufuhrsignal an ein Kraftstoffsystem, welches die in den Zylindern angebotene Kraftstoff/Luft-Mischung reguliert. Wie an sich bekannt, sind solche Daten wie ein Kraftstoffzufuhrkennfeld für den Motor in den Kraftstoffsystemsteuercomputer **102** einprogrammiert. Der Kraftstoffsystemsteuercomputer **102** erhält ein Drehmomentanforderungssignal und verschiedene Daten, die den momentanen Zustand des Fahrzeugs und des Motors betreffen (wie etwa die Motordrehzahl und die Fahrzeuggeschwindigkeit), und nutzt das Kraftstoffzufuhrkennfeld und andere gespeicherte Daten, um das Kraftstoffzufuhrsignal zu berechnen. Etliche Datenelemente sind variabel und können von Anwendung zu Anwendung variieren. Beispielsweise kann der Kraftstoffsystemsteuercomputer **102** Variablen für eine maximale Motordrehzahl und eine maximale Fahrzeuggeschwindigkeit enthalten. Wenn ein bestimmtes Fahrzeug beispielsweise ein Lastwagen ist, kann es die Variable für die maximale Fahrzeuggeschwindigkeit auf 35 Meilen pro Stunde eingestellt haben, wenn es für lokale Lieferfahrten eingesetzt wird, und auf 65 Meilen pro Stunde, wenn es für Langstrecken-Lieferfahrten eingesetzt wird. Als ein weiteres Beispiel ist die Lehrlaufdrehzahl des Motors oftmals eine Variable und kann nach Wunsch eingestellt werden.

**[0125]** In ähnlicher Weise liefert der Getriebesteuercomputer **104** ein Schaltsignal an ein Automatikgetriebe, welches das Schalten der Gänge des Getriebes reguliert. Wie an sich bekannt, sind auch in den Getriebesteuercomputer **104** Daten einprogrammiert, wobei er verschiedene Daten, die den momentanen Zustand des Fahrzeugs und des Motors betreffen, erhält und die gespeicherten Daten benutzt, um das Schalten der Gänge zu berechnen. Etliche in den Getriebesteuercomputer **104** einprogrammierte Datenelemente sind auch variabel und können von Anwendung zu Anwendung variieren.

**[0126]** Der Datenprotokolliersteuercomputer **106** stellt einen Mechanismus dar, um Informationen zu sammeln bzw. zu protokollieren, die den Betrieb des Fahrzeugs betreffen. Wie an sich bekannt, sind auch in den Datenprotokolliersteuercomputer **106** Daten einprogrammiert, wobei er verschiedene Daten erhält, die den momentanen Zustand des Fahrzeugs betreffen, bei Bedarf Berechnungen durchführt und die Daten speichert. Einige in den Datenprotokolliersteuercomputer **106** einprogrammierte Datenelemente sind ebenfalls variabel und können von Anwendung zu Anwendung variieren. Beispielsweise kann der Datenprotokolliersteuercomputer

**106** mit einem fahrzeugseitigen GPS-Empfänger gekoppelt sein und den Ort des Fahrzeugs in vorprogrammierten Abständen, etwa jede Minute, aufzeichnen. Bei einem anderen Beispiel, bei dem der Datenprotokolliersteuercomputer **106** mit einem fahrzeugseitigen GPS-Empfänger gekoppelt ist, kann er den momentanen Fahrzeugort mit einer „Karte“ vergleichen, die zulässige Fahrzeugorte enthält, und nur solche Orte aufzeichnen, die „außerhalb der Grenzen“ liegen.

**[0127]** Das Fahrzeugkommunikationsnetz **108** ist eine Ansammlung eines oder mehrerer Computernetze, die die Kommunikation zwischen Netzknoten erleichtern. Bei dieser beispielhaften Ausführungsform sind der Kraftstoffsystemsteuercomputer **102**, der Getriebesteuercomputer **104**, der Datenprotokolliersteuercomputer **106** und der USB-Adapter **200** diejenigen Knoten, zwischen denen Daten kommuniziert werden. Weil der USB-Adapter **200** als „Brücke“ wirkt, können auch das (die) USB-Gerät(e) **112** und der USB-Host **110** als Netzknoten des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** angesehen werden.

**[0128]** Der Unterausschuss der Society of Automotive Engineers (SAE) für die Steuerung und Kommunikation bei Lastwagen und Bussen hat eine Familie von Standards entwickelt, die die Ausgestaltung und den Gebrauch von Geräten betreffen, welche elektronische Signale und Steuerinformationen zwischen Fahrzeugkomponenten übertragen. Ein solcher Standard, bekannt als SAE J1939, ist ein akzeptierter Industriestandard für das Kommunikationsnetzdesign bei Schwerlastwagen geworden. Weitere akzeptierte Industriestandards sind die SAE J1587- und J1850-Standards. Diese Standards sind in der Fachwelt bekannt. Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind eines oder mehrere Segmente des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** konform mit J1939 und/oder J1587 und/oder J1850. Das Fahrzeugkommunikationsnetz **108** kann jedoch auch andere bekannte Kommunikationsprotokolle unterstützen, wie etwa den ISO-9141-Standard für Diagnoseschnittstellen oder die Standards 2.0A und 2.0B für das Controller Area Network (CAN) von Bosch. Nachrichten, die über das Fahrzeugkommunikationsnetz **108** übertragen werden, werden entweder an einen bestimmten Knoten „adressiert“ oder an ein oder mehrere Unternetze „rundfunkartig gesendet“. Verfahren zur Nachrichtenübertragung, die mit diesen Protokollen konform sind, sind in der Fachwelt wohlbekannt.

**[0129]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Kommunikation nach Maßgabe veröffentlichter empfohlener Praktiken, die in der Fachwelt bekannt sind. Beispielsweise hat The Maintenance Council (TMC) eine standardisierte Schnittstelle für die Fahrzeugcomputerkommunikation und-steuerung etabliert, die in RP 1210 „Windows Communication Application Program Interface (API) Version A“ des TMC dokumentiert ist. Diese empfohlene Praktik (RP; Recommended Practice) definiert eine Kommunikations-API (Application Program Interface) zwischen der fahrzeugseitigen Datenverbindung und PC-Anwendungssoftwareprogrammen, die unter der Windows™ - Familie von Betriebssystemen laufen. Diese RP etabliert eine Standardschnittstelle zwischen der physikalischen Datenverbindung (J1708, CAN/J1939 oder J1850) und Windows™ - Softwareanwendungen für den Personalcomputer. Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen sind andere in der Fachwelt bekannte empfohlene Praktiken implementiert.

**[0130]** Der USB-Adapter **200** (der nachfolgend im Detail beschrieben wird) dient als Netzbrücke zwischen dem Fahrzeugkommunikationsnetz **108** und dem USB-Host **110** und dem (den) USB-Gerät(en) **112**. Eine Netzbrücke ist eine Vorrichtung, die es zwei Netzen - selbst solchen, die sich hinsichtlich der Topologie, der Verdrahtung oder den Kommunikationsprotokollen unterscheiden - gestattet, Daten auszutauschen. Das Konzept einer Netzbrücke ist in der Fachwelt wohlbekannt. Der USB-Host **110** kann ein beliebiger Computer mit einem USB-Host-Controller sein, etwa ein standardmäßiger PC. Das (die) USB-Gerät(e) **112** kann ein beliebiger Computer mit einem USB-Gerät-Controller sein, etwa ein handelsüblich erhältlicher PDA oder auch ein Breitband-Internetmodem (Kabel oder DSL). Gegenwärtig können bis zu 127 USB-Geräte **112** angeschlossen sein, vorausgesetzt, dass die Geräte nicht alle energiemäßig vom USB-Adapter **200** abhängen, und vorausgesetzt, dass die Bandbreitenbeanspruchung unter der Bandbreite des implementierten USB-Standards gehalten wird.

**[0131]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann der USB-Host **110** ein stationäres Servicelement sein, wie etwa ein Motoranalysierer. Bei einer anderen bevorzugten Ausführungsform kann der USB-Host **110** ein Wartungsprotokolliercomputer sein, der Protokollierinformationen vom Datenprotokolliersteuercomputer **106** herunterlädt. Im wesentlichen kann der USB-Host **110** ein beliebiges bekanntes tragbares Servicewerkzeug oder irgendein Computer sein, der dazu ausgebildet ist, mit den Knoten eines Fahrzeugkommunikationsnetzes über eine Schnittstelle zusammenzuarbeiten.

**[0132]** In ähnlicher Weise können das USB-Gerät bzw. die USB-Geräte **112** ein beliebiger Computer sein, der dazu ausgelegt ist, mit den Knoten eines Fahrzeugkommunikationsnetzes über eine Schnittstelle zusammenzuarbeiten, etwa ein PDA, der dazu ausgebildet ist, als Servicewerkzeug zu arbeiten. Beispielsweise kann ein standardmäßiger PDA eine Vielzahl von Fahrzeugkonfigurationen enthalten, die auf Fahrzeugsteuercom-

puter geladen werden können. Dies würde es einem Fahrzeugbediener ermöglichen, eine aktualisierte Konfigurationsdatei für ein Fahrzeug beispielsweise mittels einer Email vom Fahrzeugherrsteller zu erhalten, die Konfigurationsdatei auf einen geeignet konfigurierten PDA zu laden und sodann den PDA zu seinem Fahrzeug zu bringen, um das Update zu installieren. Diese Vorgehensweise wäre vorteilhaft für Fahrzeugeigener, die nicht eine vollständige „Arbeitsecke“ mit Motorserviceausrüstung besitzen, da es die Notwendigkeit beseitigen würde, einen schweren Desktop- oder Laptop-Computer zum Fahrzeug zu tragen. Es ist allgemein bekannt, dass USB-Kabellängen auf 5 Meter begrenzt sind, sofern nicht ein Repeater verwendet wird.

**[0133]** Bezugnehmend nunmehr allgemein auf **Fig. 2** ist eine bevorzugte Ausführungsform des USB-Adapters **200** gezeigt. Der USB-Adapter **200** umfasst: einen USB-Controller **202**, eine zentrale Verarbeitungseinheit (CPU) **204**, eine Schnittstellenlogik **206**, einen Kristalloszillator **208**, Treiber **210** für lichtemittierende Dioden (LED), LEDs **212** einen J1939-Transceiver **214**, einen J1587-Transceiver **216**, einen optionalen RS-232-Transceiver **218**, einen optionalen zusätzlichen Direktzugriffsspeicher (RAM) **220**, einen optionalen Festwertspeicher (ROM) **222** sowie eine Energieversorgung (nicht gezeigt).

**[0134]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist der USB-Controller **202** eine handelsüblich erhältliche USB-Host/Gerät-Controller/Transceiverschaltung, wie etwa der von Trans-Dimension, Incorporated aus Irvine, Kalifornien hergestellte Einchip-USB-Host- und Gerätecontroller OTG243 oder der von Royal Philips Electronics aus den Niederlanden hergestellte USB-Host- und Gerätecontroller ISP1362. Eine kundespezifische sehr hoch integrierte (VLSI) Schaltung oder eine andere proprietäre Schaltung mit gesonderten Host- und Gerätecontroller könnte jedoch ebenfalls verwendet werden, um diese Funktion zu erfüllen. Der USB-Controller **202** stellt das geeignete Schnittstellen- und Nachrichtenprotokoll zur Kommunikation über einen universellen seriellen Bus bereit. Der USB-Controller **202** stellt sowohl einen Host-Downstream-Port (Port 1) als auch einen Gerät-Upstream-Port (Port 2) bereit. Optional kann der USB-Controller **202** einen On-The-Go-USB-Port (Port 3) bereitstellen, welcher abhängig davon, ob ein „mini-A“- oder ein „mini-B“-Stecker in die „mini-AB“-Aufnahme des Ports eingesteckt ist, entweder als Host- oder als Geräteport dient. Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen ist der USB-Controller als bordseitige Peripheriekomponente in der CPU **204** implementiert. Bei noch anderen bevorzugten Ausführungsformen ist der USB-Transceiver gesondert von dem USB-Controller.

**[0135]** Ein On-The-Go-USB-Port stellt die volle Funktionalität als USB-Gerät und eine begrenzte Funktionalität als USB-Host bereit. Die primär vorgesehene Verwendung eines USB-On-The-Go-Ports ist es, zwei ähnlichen Geräten, etwa zwei PDAs, eine direkte Kommunikation miteinander sowie mit nur einem Host zu ermöglichen. Damit dies geschehen kann, muss wesentlich eines der „Geräte“ in einer Gerät-zu-Gerät-Verbindung zeitweilig als Host dienen. Es kann bei einigen Ausführungsformen erwünscht sein, eine Geräte- und Host-Funktionalität nur mit einem einzigen USB-On-The-Go-Port (Port 3) zu implementieren. Ein Fachmann wird verstehen, dass die Verwendung eines einzigen USB-On-The-Go-Ports bei einigen Ausführungsformen erwünscht sein kann, dass die Verwendung diskreter Host- und Geräte-Ports bei einigen anderen Ausführungsformen erwünscht sein kann und dass die Verwendung diskreter Host- und Geräte-Ports in Verbindung mit einem On-The-Go-Port bei noch weiteren Ausführungsformen erwünscht sein kann. Ein Fachmann wird auch verstehen, dass keine dieser Ausführungsformen vom Umfang der hier offenbarten Erfindung abweicht.

**[0136]** Jeder USB-Port weist eine geeignete USB-Aufnahme auf, die Vbus- und GND-Anschlüsse für Energie, positive Datenanschlüsse (D+) und negative Datenanschlüsse (D-) für Daten, einen ID-Anschluss für den Fall, dass es eine On-The-Go-Funktionalität gibt (nicht gezeigt), sowie einen Abschirmanschluss (nicht gezeigt) umfasst. Mit jedem Port kann ein USB-Hub verbunden sein, wenngleich für den HostPort ein selbstversorger Hub aufgrund von Beschränkungen empfohlen wird, die sich darauf beziehen, wie viel Energie der USB-Controller **202** liefern kann. Enthalten ist auch eine Schutzschaltung, um dauerhafte Schäden an dem Adapter **200** durch gewisse externe Fehlerzustände zu verhindern.

**[0137]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die zentrale Verarbeitungseinheit (CPU) **204** einen Mikrocontroller. Bei anderen Ausführungsformen kann jedoch die CPU **204** einen digitalen Signalprozessor, einen Mikroprozessor oder andere Schaltungen umfassen, die in der Lage sind, Berechnungen auszuführen. Die CPU **204** führt die in einem bordseitigen ROM oder EPROM (nicht gezeigt) oder in einem optionalen entfernt angeordneten ROM oder EPROM **222** gespeicherte Software aus. Der bordseitig oder entfernt angeordnete EPROM-Speicher **222** kann eine Flash-EPROM-, eine EEPROM- oder eine UV-EPROM-Schaltung sein. Die Software stellt ein Mittel zur Ausführung der Adapterfunktion bereit. Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die CPU **204** einen bordseitigen Direktzugriffsspeicher (RAM) zur Ausführung der Software, und bei anderen bevorzugten Ausführungsformen umfasst der USB-Adapter **200** einen optionalen bordfernen RAM **220**.

**[0138]** Die Verwendung eines Flash-EPROM- und eines EEPROM-Speichers für den bordseitigen EPROM der CPU **204** oder für den EPROM **222** erlaubt es, die Software über einen der Kommunikationsports des Adapters **200** zu aktualisieren. Beispielsweise würde ein Softwareupdate auf einen externen Computer geladen werden und dieser Computer würde die aktualisierte Software zum Adapter **200** übermitteln, wobei die CPU **204** einen Aktualisierungsalgorithmus ausführen würde, um die Software in den Flash-EPROM- und den EEPROM-Speicher zu laden.

**[0139]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die CPU **204** einen Kristalloszillatoreingang (XTAL), eine parallele Adress-/Datenbusschnittstelle (A/D-Bus), eine Controller Area Network- (CAN) Schnittstelle, zwei serielle Kommunikationsschnittstellen (Serial 1, Serial 2) sowie digitale Eingabe/Ausgabe-Schnittstellen (I/O). Diese Schnittstellen sind so konfiguriert, dass sie mit anderen Elementen des USB-Adapters **200** wie folgt interoperabel sind.

**[0140]** Der Kristalloszillatoreingang (XTAL) der CPU **204** steht in Verbindung mit dem Kristalloszillator **208**. Der Kristalloszillator **208** umfasst entweder gesonderte Kristalle oder eine vollständige aktive Oszillatorschaltung, um die erforderlichen Oszillatoreingangskakte für die CPU **204** und den USB-Controller **202** zu liefern. Alternativ kann der Kristalloszillator **208** eine beliebige Takschaltung sein, die in der Lage ist, die geeigneten Wellenformen zu erzeugen, wie in der Fachwelt bekannt.

**[0141]** Die digitalen Eingabe/Ausgabe-Schnittstellen (I/O) der CPU **204** stehen in Verbindung mit den LED-Treibern **210**. Die LED-Treiber **210** liefern die notwendige Energie, um die LEDs **212** einzuschalten. Die LEDs **212** zeigen den Betriebsstatus des Adapters **200** sowie den Betriebsstatus jedes der Kommunikationsnetze an. Auch der USB-Controller **202** kann mit den LED-Treibern in Verbindung stehen, um eine Anzeige des Status des universellen seriellen Busses zu liefern, wenngleich die LEDs und deren unterstützende Hardware nicht in sämtlichen Ausführungsformen enthalten sein müssen.

**[0142]** Was die LEDs **212** anbelangt, so zeigt bei einer bevorzugten Ausführungsform eine LED an, dass Strom an den USB-Adapter **200** angelegt ist, während andere den Status der Kommunikation über die universellen seriellen Busse, das J1939-Netz, das J1587-Netz und die optionale serielle RS-232-Kommunikationsverbindung nach Electronics Industry Association (EIA) oder Recommended Standards (RS) (auch bekannt als EIA-232) anzeigen.

**[0143]** Die CAN-Schnittstelle der CPU **204** steht in Verbindung mit dem J1939-CAN-Transceiver **214**. Der Transceiver **214** stellt eine Schnittstelle zwischen dem CAN-Controller in der CPU **204** und der J1939-Datenverbindung des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** bereit. Der Transceiver **214** ist kompatibel mit den Hardwareschnittstellenkonzepten nach SAE J1939 Teil **11** und Teil **15**, die in der Fachwelt bekannt sind. Der Transceiver **214** umfasst außerdem eine Schutzschaltung, die durch bestimmte externe Fehlerzustände hervorgerufene dauerhafte Schäden am Adapter **200** verhindert. Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen ist der CAN-Controller als von der CPU **204** gesonderte integrierte Schaltung (IC) ausgebildet. Bei dieser Ausführungsform ist die CAN-Controller-IC zwischen dem A/D-Bus oder einem seriellen Bus der CPU **204** und dem CAN-Transceiver **214** angeordnet. Bei noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Transceiverfunktionalität des CAN-Transceivers **214** in einer gesonderten CAN-Controller-IC integriert, wobei diese einzelne IC mit dem A/D-Bus oder einem seriellen Bus der CPU **204** gekoppelt ist.

**[0144]** Eine erste serielle Kommunikationsschnittstelle (Serial **1**) der CPU **204** steht mit dem J1587-Transceiver **216** in Verbindung. Der Transceiver **216** ist eine RS-485- (bekannt auch als EIA-485) Transceiverschaltung, die konform mit dem SAE J1708-Hardwareschnittstellenstandard ist, wie in der Fachwelt bekannt ist. Der J1708-Standard basiert auf dem RS-485-Schnittstellenstandard. Weil sowohl der SAE J1587- als auch der SAE J1922-Standard auf der J1708-Schnittstelle basieren, können über den J1587-Transceiver **216** sowohl J1922- als auch J1587-Nachrichten empfangen und übermittelt werden.

**[0145]** Der Transceiver **216** stellt die Schnittstelle zwischen einer ersten seriellen Kommunikationsschnittstelle (im übrigen bekannt als universeller asynchroner Empfänger/Sender oder UART bekannt) in der CPU **204** und einer J1708/J1587- und/oder einer J1708/J1922-Datenverbindung des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** bereit. Ein Fachmann wird erkennen, dass der UART herkömmlicher Ausbildung sein kann oder alternativ eine Anzahl von diskreten I/O-Beinen aufweisen kann, die in einem sogenannten „Bit Bang“ - Modus verwendet werden, wobei die I/O-Leitungen ein- und ausgeschaltet werden, um den seriellen Datenstrom eines konventionellen UART nachzubilden. In jedem Fall enthält der Transceiver **216** auch eine Schutzschaltung, die durch bestimmte externe Fehlerzustände hervorgerufene dauerhafte Schäden am Adapter **200** verhindert. Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen kann der U-ART als gesonderte IC außerhalb der CPU **204** vorliegen,

in welchem Fall der UART zwischen die CPU **204** und den J1587-Transceiver **216** geschaltet sein würde. Bei noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Transceiverfunktionalität des J1587-Transceivers **216** in eine gesonderte UART-IC integriert, wobei diese einzelne IC mit der CPU **204** gekoppelt ist.

**[0146]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform steht eine zweite serielle Kommunikationsschnittstelle (Serial 2) der CPU **204** in Verbindung mit dem optionalen RS-232-Transceiver **218**. Der optionale RS-232-Transceiver **218** stellt eine Schnittstelle zwischen einer zweiten seriellen Kommunikationsschnittstelle (im übrigen bekannt als universeller asynchroner Empfänger/Sender oder UART) in der CPU **204** und einem seriellen Port eines anderen Computersystems bereit, etwa einem PC oder einem PDA. Der Transceiver **218** enthält ebenfalls eine Schutzschaltung, die durch bestimmte äußere Fehlerzustände hervorgerufene dauerhafte Schäden am Adapter **200** verhindert. Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen kann der UART als gesonderte IC außerhalb der CPU **204** vorliegen, in welchem Fall der UART zwischen die CPU **204** und den RS-232-Transceiver **218** geschaltet sein würde. Bei noch einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Transceiverfunktionalität des RS-232-Transceivers **218** in eine gesonderte UART-IC integriert, wobei diese einzelne IC mit der CPU **204** gekoppelt ist.

**[0147]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform steht die Adress-/Datenbusschnittstelle (A/D-Bus) der CPU **204** in Verbindung mit dem optionalen ROM **222** über eine Adressierungsschnittstellenlogik (nicht gezeigt). Der ROM **222** nutzt einen ROM- oder EPROM-Speicher zur Speicherung von Software und weiteren Parametern. Der EPROM-Speicher kann eine Flash-EPROM-, eine EEPROM-, eine UV-EPROM-Schaltung oder irgendein anderer Typ eines löschenbaren ROM sein.

**[0148]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform steht die Adress-/Datenbusschnittstelle (A/D-Bus) über eine Adressierungsschnittstellenlogik (nicht gezeigt) in Verbindung mit dem optionalen zusätzlichen RAM **220**. Der zusätzliche RAM **220** kann zur Ausführung von Software oder zum Speichern von Daten bei angelegter Energie verwendet werden.

**[0149]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform steht die Adress-/Datenbusschnittstelle (A/D-Bus) der CPU **204** bei Bedarf in Verbindung mit der Schnittstellenlogik **206**. Die Schnittstellenlogik **206** stellt die geeigneten Schnittstellen- und Zeiterfordernisse zwischen dem parallelen Adress-/Datenbus und/oder den Steuersignalen der CPU **204** und dem USB-Controller **202** bereit. Die Verwendung der Schnittstellenlogik zum Anschluss von Bausteinen an CPUs ist in der Fachwelt bekannt. Bei anderen bevorzugten Ausführungsformen muss die Schnittstellenlogik nicht in einer zuguten Ausführungsformen muss die Schnittstellenlogik nicht in einer Schnittstelle zwischen dem parallelen Adress-/Datenbus und/oder den Steuersignalen der CPU **204** und dem USB-Controller **202** erforderlich sein. Bei noch weiteren bevorzugten Ausführungsformen kann die Schnittstelle zwischen der CPU **204** und dem USB-Controller **202** eine serielle Schnittstelle sein, etwa eine serielle Peripherieschnittstelle (SPI).

**[0150]** Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst der USB-Adapter **200** eine Energieversorgungsschaltung (nicht gezeigt), die die optionale Flash-Speicher-Programmierspannung (Vpp), eine optionale 3,3 Volt-Energie sowie eine 5 Volt-Energie für alle internen Schaltungen bereitstellt. Diese Energieversorgungsschaltung kann die 5 Volt-Energie an den USB-Downstream-Vbus im Port 1 liefern. Darüber hinaus kann diese Energieversorgungsschaltung eine optionale externe Erhaltungsladespannung zum Laden wiederaufladbarer PDA-Batterien liefern. Die Energieversorgungsschaltung kann mit elektronischen Fahrzeugsystemen von 12 Volt, 24 Volt und zukünftigen 42 Volt kompatibel sein. Die Energie kann vom Fahrzeug über einen fahrzeugseitigen Datenverbindungsstecker, den Zigarettenanzünder des Fahrzeugs oder andere Mittel geliefert werden. Eine alternative Energiequelle könnte vom Vbus eines angeschlossenen USB-Host kommen. Der USB-Adapter **200** kann auch optionale interne Batterien enthalten, die Energie an den Adapter liefern, oder der Adapter kann Energie von einer externen oder internen Wechselstrom/Gleichstrom-Energieversorgung erhalten, sofern ein Wechselstrom verfügbar ist. Bei Verwendung interner oder externer Batterien ist bei einer beispielhaften Ausführungsform ein stromarmer Schlaf-Modus implementiert. Der stromarme Schlaf-Modus ist in Kraft, wenn für eine gegebene Zeitdauer keine Kommunikationsaktivität festgestellt wird, um zu verhindern, dass sich die Batterien entladen, wenn der Adapter nicht in Gebrauch ist.

**[0151]** Es wird nun auf die **Fig. 3 - Fig. 10** verwiesen, die Beispiele von Algorithmen darstellen, welche von dem USB-Adapter **200** ausgeführt werden. Die acht Schnittstellen (J1939 zu USB, USB zu J1939, J1587 zu USB, USB zu J1587, J1939 zu RS-232, RS-232 zu J1939, J1587 zu RS-232 und RS-232 zu J1587) werden nachstehend einzeln erläutert. Ein Fachmann wird erkennen, dass die hier beschriebenen Algorithmen beispielhaft sind und dass andere Algorithmen implementiert werden können, ohne vom Umfang der Erfahrung abzuweichen.

**[0152]** Unter Zuwendung zu **Fig. 3** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Algorithmus zur Implementierung der Schnittstelle von J1939 zu USB darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **302**. In Schritt **304** gelangen Netznachrichten enthaltende serielle Informationen vom J1939-Teil des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** zunächst über Leitungen J1939+ und J1939- in den J1939-Transceiver **214**. Der Transceiver **214** wandelt das Datensignal so um, wie es erforderlich ist, damit es von der CAN-Schnittstelle der CPU **204** gelesen werden kann. In Schritt **306** wird das Datensignal von einem der CAN-Schnittstellen der CPU **204** zugeordneten CAN-Controller empfangen. In Schritten **308 - 310** fragt die CPU **204** den CAN-Controller in einem kontinuierlichen Abfragezyklus ab. (Der vollständige Abfragezyklus umfasst die Abfrage auch aller anderen Schnittstellen). Während jedes Zyklus werden in Schritt **312** jegliche neuen Rohdaten gelesen und in einem der CPU **204** zugeordneten RAM gespeichert. Alternativ kann die CPU **204** auf eine Unterbrechung ansprechen, die erzeugt wird, wenn Daten seitens des CAN-Controllers empfangen werden. Abfragesoftware sowie Unterbrechungsbehandlungsroutine sind in der Fachwelt wohlbekannt, und ein Fachmann wird erkennen, dass beide Vorgehensweisen implementiert werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

**[0153]** In Schritt **314** setzt die CPU **204** die Rohdaten zu Nachrichten zusammen, und in Schritt **316** ermittelt sie, ob eine Nachricht für den USB-Host **110** oder eines der USB-Geräte **112** bestimmt ist. Wenn die Nachricht nicht für einen USB-Host **110** oder eines der USB-Geräte **112** bestimmt ist, wird die Nachricht in Schritt **318** verworfen. Andernfalls formatiert die CPU **204** in Schritt **320** die Nachricht in einen oder mehrere geeignete adressierte USB-Rahmen um.

**[0154]** In Schritt **322** werden die USB-Rahmen von der A/D-Busschnittstelle der CPU **204** an den USB-Controller **202** gesendet, der sie in Schritt **324** und Schritt **326** oder Schritt **330** an den geeigneten Port (Port 1 für Geräte und Port 2 für einen Host) übermittelt. In Schritt **332** oder Schritt **328** werden die USB-Rahmen vom geeigneten Port des USB-Controllers **202** über die serielle USB-Verbindung nach Maßgabe der Adresse des jeweiligen USB-Rahmens zum USB-Host **110** oder zum USB-Gerät **112** gesendet.

**[0155]** Wenn der Controller einen On-The-Go-Port **3** umfasst, übermittelt der USB-Controller **202** die USB-Rahmen optional zum Port **3**, soweit geeignet (nicht gezeigt). Die Rahmen werden dann vom Port **3** des USB-Controllers **202** über die serielle USB-Verbindung nach Maßgabe der Adresse des jeweiligen USB-Rahmens an den USB-Host **110** oder das USB-Gerät **112** gesendet. Bei Schritt **334** endet der Algorithmus und kehrt zum „Start“-Schritt **302** zurück.

**[0156]** Unter Zuwendung zu **Fig. 4** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Algorithmus zur Implementierung der Schnittstelle von USB zu J1939 darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **402**. In Schritt **404** gelangt ein USB-Datenrahmen von der seriellen USB-Verbindung entweder zum Port **1** oder zum Port **2** des USB-Controllers **202**. Wenn der Controller einen On-The-Go-Port **3** umfasst, kann ein USB-Datenrahmen von der seriellen USB-Verbindung optional in den Port **3** des USB-Controllers gelangen (nicht gezeigt). In Schritten **406 - 408** fragt die CPU **204** den USB-Controller **202** in einem kontinuierlichen Abfragezyklus ab. Während jedes Zyklus werden in Schritt **410** jegliche neuen Datenrahmen gelesen und in einem der CPU **204** zugeordneten RAM gespeichert. Alternativ kann die CPU **204** auf eine Unterbrechung ansprechen, die erzeugt wird, wenn Daten seitens des USB-Controllers **202** empfangen werden.

**[0157]** In Schritt **412** setzt die CPU **204** die Datenrahmen zu Nachrichten zusammen, und in Schritt **414** ermittelt sie, ob eine Nachricht an einen J1939-Knoten des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** adressiert ist. Falls nicht, wird die Nachricht in Schritt **416** verworfen. Andernfalls formatiert die CPU **204** die Nachricht in Schritt **418** zu einem oder mehreren geeignete adressierten J1939-Datenpaketen um. In Schritt **420** werden die J1939-Datenpakete an den CAN-Controller der CPU **204** gesendet, und in Schritt **422** werden die Datenpakete zu dem J1939-Transceiver gesendet. In Schritt **424** übermittelt der Transceiver **214** diese Datenpakete zum geeigneten Knoten des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** über die hiermit gekoppelten Netzteile J1939+ und J1939- nach Maßgabe der Adresse des Datenpaketes. Bei Schritt **426** endet der Algorithmus und kehrt zum „Start“-Schritt **402** zurück.

**[0158]** Unter Zuwendung zu **Fig. 5** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Algorithmus zur Implementierung der Schnittstelle von J1587 zu USB darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **502**. In Schritt **504** gelangen Netznachrichten enthaltende serielle Informationen vom J1587-Teil des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** zunächst in den J1587-Transceiver **216** über Leitungen J1587+ und J1587-. Der Transceiver **216** wandelt das Datensignal so um, wie es erforderlich ist, damit es von dem der Serial 1-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART gelesen werden kann. In Schritt **506** wird das Datensignal seitens des der Serial 1-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART empfangen. In Schritten **508 - 510**

fragt die CPU **204** den UART in einem kontinuierlichen Abfragezyklus ab. Während jedes Zyklus werden in Schritt **512** jegliche neuen Rohdaten gelesen und in einem der CPU **204** zugeordneten RAM gespeichert. Alternativ kann die CPU **204** auf eine Unterbrechung ansprechen, die erzeugt wird, wenn Daten seitens des UART empfangen werden.

**[0159]** In Schritt **514** setzt die CPU **204** die Rohdaten zu Nachrichten zusammen, und in Schritt **516** ermittelt sie, ob eine Nachricht für den USB-Host **110** oder eines der USB-Geräte **112** bestimmt ist. Falls nicht, wird in Schritt **518** die Nachricht verworfen. Andernfalls formatiert die CPU **204** die Nachricht in Schritt **520** in einen oder mehrere geeignet adressierte USB-Rahmen um. In Schritt **522** werden die USB-Rahmen von der A/D-Busschnittstelle der CPU **204** zum USB-Controller **202** gesendet, welcher sie in Schritt **524** und entweder Schritt **526** oder Schritt **530** zum geeigneten Port (Port 1 für Geräte und Port 2 für einen Host) übermittelt. In Schritt **528** oder Schritt **532** werden die USB-Rahmen nach Maßgabe der Adresse des USB-Datenrahmens vom geeigneten Port des USB-Controllers **202** über die serielle USB-Verbindung zum USB-Host **110** oder zum USB-Gerät **112** gesendet.

**[0160]** Wenn der Controller einen On-The-Go-Port 3 umfasst, übermittelt der USB-Controller **202** die USB-Rahmen optional zum Port **3**, soweit geeignet (nicht gezeigt). Die Rahmen werden dann vom Port 3 des USB-Controllers **202** über die serielle USB-Verbindung nach Maßgabe der Adresse des jeweiligen USB-Rahmens zum USB-Host **110** oder zum USB-Gerät **112** gesendet. Bei Schritt **534** endet der Algorithmus und kehrt zum „Start“-Schritt 502 zurück.

**[0161]** Unter Zuwendung zu **Fig. 6** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Algorithmus zur Implementierung der Schnittstelle von USB zu J1587 darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **602**. In Schritt **604** gelangen serielle Informationen von der seriellen USB-Verbindung als USB-Datenrahmen zunächst entweder in den Port **1** oder in den Port **2** des USB-Controllers **202**. Wenn der Controller einen On-The-Go-Port 3 umfasst, kann ein USB-Datenrahmen von der seriellen USB-Verbindung optional in den Port 3 des USB-Controllers **202** gelangen (nicht gezeigt). In Schritten **606 - 608** fragt die CPU **204** den USB-Controller **202** in einem kontinuierlichen Abfragezyklus ab. Während jedes Zyklus werden in Schritt **610** jegliche neuen Datenrahmen gelesen und in einem der CPU **204** zugeordneten RAM gespeichert. Alternativ kann die CPU **204** auf eine Unterbrechung ansprechen, die erzeugt wird, wenn Daten seitens des USB-Controllers **202** empfangen werden.

**[0162]** In Schritt **612** setzt die CPU **204** die Datenrahmen zu Nachrichten zusammen und ermittelt in Schritt **614**, ob eine Nachricht an einen J1587-Knoten des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** adressiert ist. Falls nicht, wird die Nachricht in Schritt **616** verworfen. Andernfalls formatiert die CPU **204** die Nachricht in Schritt **618** zu einem oder mehreren geeignet adressierten J1587-Datenpaketen um. In Schritt **620** werden die J1587-Datenpakete zu dem der Serial 1-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART gesendet. In Schritt **622** werden die J1587-Datenpakete zum J1587-Transceiver gesendet. In Schritt **624** übermittelt der Transceiver **216** diese Datenpakete zum geeigneten Knoten des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** über die hiermit gekoppelten Leitungen J1587+ und J1587- nach Maßgabe der Adresse des Datenpaketes. Bei Schritt **626** endet der Algorithmus und kehrt zu dem „Start“-Schritt **602** zurück.

**[0163]** Unter Zuwendung zu **Fig. 7** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Algorithmus zur Implementierung der optionalen Schnittstelle von J1939 zu RS-232 darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **702**. In Schritt **704** gelangen Netznachrichten enthaltende serielle Informationen vom J1939-Teil des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** zunächst in den J1939-Transceiver **214** über Leitungen J1939+ und J1939- desselben. Der Transceiver **214** wandelt das Datensignal so um, wie es erforderlich ist, damit es von der CAN-Schnittstelle der CPU **204** gelesen werden kann. In Schritt **706** wird das Datensignal von einem der CAN-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten CAN-Controller empfangen. In Schritten **708 - 710** fragt die CPU **204** den CAN-Controller in einem kontinuierlichen Abfragezyklus ab. Während jedes Zyklus werden in Schritt **712** jegliche neuen Rohdaten gelesen und in einem der CPU **204** zugeordneten RAM gespeichert. Alternativ kann die CPU **204** auf eine Unterbrechung ansprechen, die erzeugt wird, wenn Daten seitens des CAN-Controllers empfangen werden.

**[0164]** In Schritt **714** setzt die CPU **204** die Rohdaten zu Nachrichten zusammen und ermittelt in Schritt **716**, ob eine Nachricht für ein mit dem RS-232-Transceiver **218** gekoppeltes serielles Gerät bestimmt ist. Falls nicht, wird die Nachricht in Schritt **718** verworfen. Andernfalls werden die Bytes der Nachricht in Schritt **720** zu dem der Serial 2-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART gesendet. In Schritt **722** formatiert der UART die Nachricht in einen seriellen Bitstrom um. In Schritt **724** wird der serielle Bitstrom von dem der Serial 2-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART zum RS-232-Transceiver **218** gesendet. In Schritt **726** übermittelt der

RS-232-Transceiver **218** den seriellen Bitstrom über die TXD-Leitung des Transceivers **218** zu dem hiermit gekoppelten seriellen Gerät. Bei Schritt **728** endet der Algorithmus und kehrt zum „Start“-Schritt 702 zurück.

**[0165]** Unter Zuwendung zu **Fig. 8** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Algorithmus zur Implementierung der optionalen Schnittstelle von RS-232 zu J1939 darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **802**. In Schritt **804** gelangen serielle Informationen von dem mit dem RS-232-Transceiver **218** gekoppelten seriellen Gerät als serieller Bitstrom auf einer Leitung RXD in den Transceiver **218** und werden in Schritt **806** unmittelbar zu dem der Serial 2-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART weitergeleitet. Der UART wandelt den seriellen Bitstrom in Bytes um und speichert die Bytes in einem Puffer. In Schritten **808 - 810** fragt die CPU **204** den UART in einem kontinuierlichen Abfragezyklus ab. Während jedes Zyklus werden in Schritt **812** jegliche neuen Bytes gelesen und in einem der CPU **204** zugeordneten RAM gespeichert. Alternativ kann die CPU **204** auf eine Unterbrechung ansprechen, die erzeugt wird, wenn Daten seitens des UART empfangen werden.

**[0166]** In Schritt **814** setzt die CPU **204** die Bytes zu Nachrichten zusammen und ermittelt in Schritt **816**, ob eine Nachricht an einen J1939-Knoten des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** adressiert ist. Falls nicht, wird in Schritt **818** die Nachricht verworfen. Andernfalls formatiert die CPU **204** in Schritt **820** die Nachricht zu einem oder mehreren geeignet adressierten J1939-Datenpaketen um. In Schritt **822** werden die J1939-Datenpakete zu dem CAN-Controller der CPU **204** gesendet. In Schritt **824** werden die J1939-Datenpakete zu dem J1939-Transceiver **214** gesendet. In Schritt **826** übermittelt der Transceiver **214** die Datenpakete nach Maßgabe der Adresse des Datenpakets zum geeigneten Knoten des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108**. Bei Schritt **828** endet der Algorithmus und kehrt zum „Start“-Schritt 802 zurück.

**[0167]** Unter Zuwendung zu **Fig. 9** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Algorithmus zur Implementierung der optionalen Schnittstelle von J1587 zu RS-232 darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **902**. In Schritt **904** gelangen Netznachrichten enthaltende serielle Informationen vom J1587-Teil des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** zunächst in den J1587-Transceiver **216** über Leitungen J1587+ und J1587- desselben. Der Transceiver **216** wandelt das Datensignal so um, wie es erforderlich ist, damit es von dem der Serial 1-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART gelesen werden kann. In Schritt **906** wird das Datensignal seitens des der Serial 1-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART empfangen. In Schritten **908 - 910** fragt die CPU **204** den UART in einem kontinuierlichen Abfragezyklus ab. Während jedes Zyklus werden in Schritt **912** jegliche neuen Rohdaten gelesen und in einem der CPU **204** zugeordneten RAM gespeichert. Alternativ kann die CPU **204** auf eine Unterbrechung ansprechen, die erzeugt wird, wenn Daten seitens des UART empfangen werden.

**[0168]** In Schritt **914** setzt die CPU **204** die Rohdaten zu Nachrichten zusammen und ermittelt in Schritt **916**, ob eine Nachricht für ein mit dem RS-232-Transceiver **218** gekoppeltes serielles Gerät bestimmt ist. Falls nicht, wird die Nachricht in Schritt **918** verworfen. Andernfalls werden in Schritt **920** die Bytes der Nachricht zu dem der Serial 2-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART gesendet. In Schritt **922** formatiert der UART die Nachricht in einen seriellen Bitstrom um. In Schritt **924** wird der serielle Bitstrom von dem der Serial 2-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART zum RS-232-Transceiver **218** gesendet. In Schritt **926** überträgt der Transceiver **218** den seriellen Bitstrom über die TXD-Leitung des Transceivers **218** zu dem hiermit gekoppelten seriellen Gerät. Bei Schritt **928** endet der Algorithmus und kehrt zum „Start“-Schritt 902 zurück.

**[0169]** Unter Zuwendung zu **Fig. 10** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine bevorzugte Ausführungsform eines Algorithmus zur Implementierung der optionalen Schnittstelle von RS-232 zu J1587 darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **1002**. In Schritt **1004** gelangen serielle Informationen von dem mit dem RS-232-Transceiver **218** gekoppelten seriellen Gerät als serieller Bitstrom in den Transceiver **218** und werden in Schritt **1006** unmittelbar zu dem der Serial 2-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART weitergeleitet. Der UART wandelt den seriellen Bitstrom in Bytes um und speichert die Bytes in einem Puffer. In Schritten **1008 - 1010** fragt die CPU **204** den UART in einem kontinuierlichen Abfragezyklus ab. Während jedes Zyklus werden in Schritt **1012** jegliche neuen Bytes gelesen und in einem der CPU **204** zugeordneten RAM gespeichert. Alternativ kann die CPU **204** auf eine Unterbrechung ansprechen, die erzeugt wird, wenn Daten seitens des UART empfangen werden.

**[0170]** In Schritt **1014** setzt die CPU **204** die Bytes zu Nachrichten zusammen und ermittelt in Schritt **1016**, ob eine Nachricht an einen J1587-Knoten des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** adressiert ist. Falls nicht, wird in Schritt **1018** die Nachricht verworfen. Andernfalls formatiert die CPU **204** die Nachricht in Schritt **1020** zu einem oder mehreren geeignet adressierten J1587-Datenpaketen um. In Schritt **1022** werden die J1587-Datenpakete zu dem der Serial 1-Schnittstelle der CPU **204** zugeordneten UART gesendet. In Schritt **1024**

werden die J1587-Datenpakete zum J1587-Transceiver **216** gesendet. In Schritt **1026** übermittelt der Transceiver **216** die Datenpakete zum geeigneten Knoten des Fahrzeugkommunikationsnetzes **108** über die hiermit gekoppelten Leitungen J1587+ und J1587- nach Maßgabe der Adresse des Datenpakets. In Schritt **1028** endet der Algorithmus und kehrt zum „Start“-Schritt 1002 zurück.

**[0171]** Auch andere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung können implementiert werden, um ohne vom Umfang der beanspruchten Erfindung abzuweichen. Beispielsweise kann es bei einer illustrativen Ausführungsform erwünscht sein, den USB-Adapter **200** mit Fähigkeiten zum Herunterladen der aktualisierten Kalibrierungssoftware von einem entfernten Computer auf einen fahrzeugseitigen Subsystemcomputer auszustatten. Als weiteres Beispiel erörtert die Offenbarung vorrangig Motorsteuercomputer. Der USB-Adapter **200** kann jedoch bei anderen beispielhaften Ausführungsformen dazu verwendet werden, ferne Computer mit anderen Fahrzeugsubsystemen zu verbinden, etwa Anwendungen, die Getriebe betreffen, Antiblockiersystemen, Fahrzeugmanagementcomputern und dergleichen.

**[0172]** Bei der vorstehenden Offenbarung ist anzumerken, das PCs im allgemeinen Fahrzeugdiagnosesoftware ausführen, während PDAs im allgemeinen Servicewerkzeugsoftware ausführen. Dies ist jedoch nicht notwendigerweise der Fall und nichts in der Offenbarung sollte so gelesen werden, dass es die Software beschränkt, die von einem mit einem erfindungsgemäßen Fahrzeugkommunikationsnetz gekoppelten fernen Computer ausgeführt werden kann. Darüber hinaus kann nahezu jeder Computer mit den erforderlichen Kommunikationsfähigkeiten über den USB-Adapter **200** mit dem Fahrzeugkommunikationsnetz **108** gekoppelt sein und nichts in der Offenbarung ist in anderer Richtung zu verstehen.

**[0173]** Bezugnehmend nunmehr auf **Fig. 11** ist eine Blockdarstellung einer weiteren Ausführungsform eines Kommunikationsnetzes mit einer Kommunikationsbrücke **200'** gezeigt, die für einen Informationsaustausch zwischen einem oder mehreren Fahrzeugkommunikationsnetzen **108<sub>1</sub> - 108<sub>N</sub>** und einem Fernsystem **225** sorgt, wobei N eine positive ganze Zahl ist. Das eine oder die mehreren Kommunikationsnetze **108<sub>1</sub> - 108<sub>N</sub>** werden von einem Kraftfahrzeug **105** mitgeführt, das ein Fahrzeugsteuersystem **100** umfasst, wie zuvor beschrieben. Das Fahrzeugsteuersystem **100** kann eine beliebige Anzahl von Steuercomputern umfassen, die jeweils so betreibbar sind, dass sie eine oder mehrere Funktionen steuern, die das Fahrzeug **105** und/oder den von diesem getragenen Motor betreffen, wobei jeder aus der Anzahl der Steuercomputer betriebsmäßig mit einem oder mehreren der Fahrzeugkommunikationsnetze **108<sub>1</sub> - 108<sub>N</sub>** verbunden sein kann. wie in **Fig. 11** dargestellt, kann das Fahrzeugsteuersystem beispielsweise zumindest einen Kraftstoffsystemsteuercomputer **102**, einen Getriebesteuercomputer **104** sowie einen Datenprotokolliersteuercomputer **106** umfassen, wie vorstehend mit Bezug auf **Fig. 1** beschrieben.

**[0174]** Bei dem gezeigten Beispiel umfasst das Fahrzeug **105** zwei Fahrzeugkommunikationsnetze, weswegen N zwei ist. Das Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** ist eine J1708-Hardwarekommunikationsstruktur gemäß der Society of Automotive Engineers (SAE), die eine bestimmte Ausführung einer allgemeinen RS-485-Hardwarestruktur ist, welche eine nach einem etablierten SAE J1587-Kommunikationsprotokoll konfigurierte Kommunikation unterstützt, wie sie in der Fachwelt bekannt ist und zumindest teilweise vorstehend beschrieben wurde. Das Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>2</sub>** dagegen ist eine SAE J1939-Hardwarekommunikationsstruktur, die eine Kommunikation unterstützt, welche nach einem etablierten SAE J1939-Kommunikationsprotokoll konfiguriert ist, wie es in der Fachwelt bekannt ist und zumindest teilweise vorstehend beschrieben wurde. Der Kraftstoffsystemsteuercomputer **102**, der in der Motorsteuerungsindustrie üblicherweise als elektronisches oder Motorsteuermodul (ECM) bezeichnet werden kann, und der Datenprotokolliersteuercomputer **106** sind bei diesem Beispiel beide betriebsmäßig in Kommunikationsverbindung mit jedem der SAE J1708- und SAE J1939-Kommunikationsnetze. Der Getriebesteuercomputer **104** dagegen steht betriebsmäßig lediglich mit dem SAE J1939-Kommunikationsnetz in Kommunikationsverbindung. Ein Fachmann wird andere Verbindungsanordnungen der Steuercomputer **102**, **104** und **106** bezüglich der SAE J1708- und SAE J1939-Kommunikationsnetze erkennen und auch erkennen, dass das Fahrzeug **105** einen oder mehrere alternative oder zusätzliche Steuercomputer mitführen kann, die betriebsmäßig in Kommunikationsverbindung mit einem oder beiden der SAE J1587- und/oder SAE J1939-Kommunikationsnetze stehen können. Darüber hinaus ist beabsichtigt, dass das Kraftfahrzeug **105** alternativ oder zusätzlich andere bekannte Fahrzeugkommunikationsnetze aufweisen kann und dass einer oder mehrere der von dem Kraftfahrzeug **105** mitgeführten Steuercomputer betriebsmäßig in Kommunikationsverbindung mit einem oder mehreren solcher alternativer oder zusätzlicher Fahrzeugkommunikationsnetze stehen können. Derartige alternative Verbindungen und/oder alternative oder zusätzliche Steuercomputer und/oder alternativer oder zusätzlicher Fahrzeugkommunikationsnetze fallen beabsichtigtermaßen in den Umfang der hieran angehängten Ansprüche.

**[0175]** Das Kommunikationsbrückensystem **200'** ist konform mit RP-1210, wie vorstehend beschrieben. Es ist zur Verbindung mit dem einen oder den mehreren von dem Kraftfahrzeug **105** mitgeführten Fahrzeugkommunikationsnetzen **108<sub>1</sub>** und **108<sub>N</sub>** über entsprechende Signalwege **120<sub>1</sub> - 120<sub>N</sub>** ausgelegt und zur Verbindung mit einem computerbasierten Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** über einen oder mehrere einer Anzahl M von Signalwegen **215<sub>1</sub> - 215<sub>M</sub>** ausgelegt, wobei M irgendeine ganze Zahl sein kann. Das computerbasierte Fernsystem oder die Ferneinheit **225** kann irgendein computerbasiertes System, eine Einheit oder ein Gerät sein, das bzw. die zur externen Kommunikation mittels eines oder mehrerer bekannter Kommunikationsprotokolle ausgelegt ist, wobei diesbezüglich der eine oder die mehreren Kommunikationswege **215<sub>1</sub> - 215<sub>M</sub>** entsprechend einer oder mehrere geeignet konfigurierte Hardware- oder drahtlose Kommunikationsstrukturen enthalten, die zur Kommunikation nach dem einen oder den mehreren Kommunikationsprotokollen ausgelegt sind. Beispiele des computerbasierten Fernsystems oder der Ferneinheit **225** umfassen jegliche bekannten Personalcomputer (PC), handtragbaren persönlichen digitalen Assistenten (PDA), sogenannten Taschen-PC oder dergleichen, sind jedoch nicht hierauf beschränkt. Beispiele von Kommunikationsprotokollen, die von derartigen computerbasierten Fernsystemen oder -einheiten **225** verwendet werden, umfassen RS-232, einen universellen seriellen Bus (USB), eine drahtlose Kommunikation wie etwa eine nach den 802.11-Standards oder Bluetooth konfigurierte oder dergleichen, sind aber nicht hierauf beschränkt. Das computerbasierte System oder die Einheit **225** kann zur externen Kommunikation mittels eines oder mehrerer derartiger Kommunikationsprotokolle ausgelegt sein, wobei die Wahl einer oder mehrerer Hardware- oder drahtloser Verbindungen (eine oder mehrere von **215<sub>1</sub> - 215<sub>M</sub>**) zwischen dem System oder der Einheit **225** und dem Kommunikationsbrückensystem **200'** hierdurch festgelegt wird.

**[0176]** Bezugnehmend nunmehr auf **Fig. 12** ist eine beispielhafte Ausführungsform des Kommunikationsbrückensystems **200'** der **Fig. 11** gezeigt. Das in **Fig. 12** dargestellte Kommunikationsbrückensystem **200'** ist zur Verbindung mit dem SAE J1708-Kommunikationsnetz und dem SAE J1939-Kommunikationsnetz des Kraftfahrzeugs **105**, mit einem RS-232-Port des computerbasierten Fernsystems oder der Ferneinheit **225** und optional mit einem USB-Port des computerbasierten Fernsystems oder der Ferneinheit **225** ausgelegt, wie in **Fig. 12** gestrichelt dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist das Kommunikationsbrückensystem **200'** zur Kommunikation mit dem Fahrzeugkommunikationssystem **100** gleichzeitig über die SAE J1587- und J1939-Kommunikationsnetze und zur Kommunikation mit dem computerbasierten Fernsystem **225** über eine RS-232- und/oder USB-Verbindung hierzu ausgelegt.

**[0177]** Das in **Fig. 12** Kommunikationsbrückensystem **200'** ist in einigen Aspekten ähnlich zu dem vorstehend mit Bezug auf **Fig. 2** dargestellten und beschriebenen Kommunikationsadapter, weswegen gleiche Bezugszahlen zur Identifizierung gleicher Komponenten verwendet werden. Ein wesentlicher Unterschied zwischen dem Kommunikationsadapter **200** und dem Kommunikationsbrückensystem **200'** der **Fig. 12** ist jedoch, dass das Kommunikationsbrückensystem **200'** der **Fig. 12** von einem digitalen Signalprozessor (DSP) **224** statt einem Mikroprozessor gesteuert wird. Der DSP **224** führt den Firmware-Code aus, der benötigt wird, um alle Operationen und Funktionen des Kommunikationsbrückensystems **200'** zu bewirken. Enthalten in der DSP-Schaltung **224** sind ein zentraler Prozessor und ein nichtflüchtiger Speicher, ein flüchtiger Speicher (RAM), ein Kristall-/Oszillatoren-Eingang, ein paralleler Adress-/Datenbus, ein CAN-Controller, serielle Kommunikationscontroller, ein Analog/Digital-Wandler sowie digitale Allzweck-Eingänge/Ausgänge, wie in näherer Einzelheit nachstehend beschrieben. Neben der Verarbeitung von Daten von den verschiedenen Fahrzeugkommunikationsnetzen steuert der DSP **224** den Zustand der Ausgangssignale, um den Ein/Aus-Status von Statusanzeigen zu ändern, und misst Eingangssignale, die die Spannungspegel von verschiedenen interessierenden Energieversorgungsspannungen und die Diagnosezustände der Anzeigerausgangstreiber angeben. Das System **200'** umfasst ferner eine erste Kristall/Oszillatoren-Schaltung **208**, die dazu ausgelegt ist, ein erstes Taktsignal zu erzeugen und dieses Taktsignal an einen Takteingang XTAL des DSP **224** zu liefern. Die Kristall/Oszillatoren-Schaltung **208** kann dazu ausgelegt sein, den DSP **224** in einer in der Fachwelt wohlbekannten Weise mit einem Taktsignal einer beliebigen gewünschten Frequenz zu versorgen.

**[0178]** Bei einer beispielhaften Ausführungsform ist der DSP **224** ein digitaler 16 Bit-Signalprozessor DSP 56F807 von Motorola, wenngleich berücksichtigt ist, dass andere bekannte digitale Signalprozessoren verwendet werden können. Der DSP56F807 ist ein Mitglied der auf dem DSP56800-Kern basierenden Familie von digitalen Signalprozessoren von Motorola und vereinigt auf einem einzigen Chip die Verarbeitungskraft eines DSP und die Funktionalität eines Mikrocontrollers mit einem flexiblen Satz von Peripheriekomponenten. Der DSP56F807-Prozessorkern basiert auf einer Harvard-Architektur mit drei parallel arbeitenden Ausführungseinheiten, wodurch die Ausführung von bis zu sechs Operationen pro Befehlszyklus ermöglicht wird. Somit kann beispielsweise mit lediglich zwei der parallelen Ausführungseinheiten ein Programmbebefhl durch den Programmcontroller des DSP56F807 geholt werden, während von seiner Adresserzeugungseinheit (AGU) zwei Adressen für den nächsten Befehl erzeugt werden und in seiner arithmetischen logischen Dateneinheit

(ALU) eine mathematische Operation durchgeführt wird. Die Verarbeitungsgeschwindigkeit, die von den parallelen Befehlsausführungsfähigkeiten des DSP **224** bereitgestellt wird, erlaubt es, pro Befehlszyklus mehrere mathematische Operationen in Echtzeit abzuarbeiten und Datennachrichten mit mehreren Rahmen fehler- und ausfallssicher umzuwandeln und zu übertragen. Die Kristall/Oszillator-Schaltung **208** ist bei dieser Ausführungsform des DSP **224** dazu ausgelegt, ein 8 MHz-Taktsignal an den XTAL-Eingang des DSP **224** zu liefern, wobei der DSP **224** dahingehend betreibbar ist, das Taktsignal zu multiplizieren und zu teilen, wie es erforderlich ist, um geeignete interne Taktsignale bereitzustellen.

**[0179]** Der DSP **224** umfasst einen internen Programm- und Daten-RAM (nicht gezeigt) und kann einen internen Flash-Speicher **226** aufweisen, wie gestrichelt in **Fig. 12** gezeigt. Es kann auch erwünscht sein, dass in dem System **200'** ein zusätzlicher RAM außerhalb des DSP **224** enthalten ist, wobei bei solchen Ausführungsformen der DSP **224** entsprechend in der Lage ist, einen derartigen externen Speicher zu unterstützen. Der DSP56F807 beispielsweise umfasst 2K x 16 Bit-Worte an Programm-RAM, 8K x 16 Bit-Worte an Daten-RAM, 60K x 16 Bit-Worte an Programm-Flash, 8K x 16 Bit-Worte an Daten-Flash und 2K x 16 Bit-Worte an Boot-Flash-Speicher, wobei der Flash-Speicher über den USB-Controller **202'** programmierbar ist, wie nachstehend in näherer Einzelheit beschrieben, und jeweils 64K x 16 Bit-Worte an externem Programm- und Datenspeicher unterstützt. Der DSP56F807 kann bis zu 40 Millionen Befehle pro Sekunde (MIPS) bei einer Kernfrequenz von 80 MHz abarbeiten. Weitere Details bezüglich der technischen Fähigkeiten und Merkmale des DSP56F807 sind im technischen Datenhandbuch des DSP56F807, Überarbeitung 8.0 11/2002, niedergelegt, das von Motorola, Inc. erhältlich ist und dessen Inhalt hiermit durch Verweis einbezogen wird.

**[0180]** Das Kommunikationsbrückensystem **200'** weist eine Energiequellenwählschaltung **230** bekannter Konstruktion auf, die so betreibbar ist, dass auf Grundlage der Auswahl eines aus einer Anzahl von Quellenspannungseingängen zu dieser eine Eingangsspannung  $V_I$  zu einer Energieversorgung **234** geliefert wird, die ebenfalls bekannter Konstruktion ist. Bei der in **Fig. 12** dargestellten Ausführungsform weist die Energiequellenwählschaltung **230** einen ersten Quellenspannungseingang auf, der eine extern erzeugte Spannung  $V_E$  erhält. Die externe Spannung  $V_E$  kann von einer geeigneten Gleichspannungsquelle einschließlich beispielsweise der Fahrzeugbatterie oder der Fahrzeugbatterien (z.B. über eines der Fahrzeugkommunikationsnetze **108<sub>1</sub>** - **108<sub>N</sub>**, über einen bekannten Zigarettenanzünderadapter oder dergleichen), einer anderen Hilfsbatterie oder einem Hilfsbatteriepaket, einer herkömmlichen einsteckbaren Wechselstrom/Gleichstrom-Energieversorgung oder dergleichen stammen, ist aber hierauf nicht beschränkt. Bei Ausführungsformen, wo  $V_E$  die einzige verfügbare Quellenspannung zum System **200'** ist, kann die Energiequellenwählschaltung **230** weggelassen sein und  $V_E$  direkt als Eingangsspannung  $V_I$  zur Energieversorgung **234** geliefert werden.

**[0181]** Das System **200'** kann optional eine gestrichelt in **Fig. 12** gezeigte interne Batterieversorgung **232** aufweisen, die eine Batteriespannung  $V_B$  an die Energiequellenwählschaltung **230** liefert. Die interne Batterieversorgung **232** kann eine oder mehrere wiederaufladbare oder nicht wiederaufladbare Batterien oder Batteriepakete herkömmlicher Ausbildung enthalten. Bei Ausführungsformen des Systems **200'** mit einem USB-Host/Gerät-Controller/Transceiver **202'**, wie gestrichelt in **Fig. 12** gezeigt, wird ein derartiges Gerät typischerweise einen Spannungsbus- (VBUS) Port aufweisen, der zur Verbindung mit einem entsprechenden VBUS-Port des Fernsystems oder der Ferneinheit **225** ausgelegt ist. Bei solchen Ausführungsformen kann die  $V_{BUS}$ -Spannung von dem Fernsystem und der Ferneinheit **225** als weiteren Quellenspannungseingang zur Energiequellenwählschaltung **230** geliefert werden, wie gestrichelt in **Fig. 12** gezeigt. Wenngleich in den Zeichnungen nicht speziell gezeigt, kann alternativ die Energieversorgung **234** so ausgelegt sein kann, dass die  $V_{BUS}$ -Spannung sowohl an den USB-Host/Gerät-Controller/Transceiver **202'** als auch an das Fernsystem oder die Ferneinheit **225** geliefert wird. In jedem Fall wird ein Fachmann weitere bekannte Gleichspannungsquellen erkennen, die verwendet werden können, um zusätzliche Quellenspannungseingänge zur Energiequellenwählschaltung **230** des Systems **200'** vorzusehen, wobei alle solchen weiteren bekannten Gleichspannungsquellen beabsichtigtermaßen in den Umfang der hieran angehängten Ansprüche fallen. Die Energiequellenwählschaltung **230** kann ferner einen manuell betätigten Schalter (nicht gezeigt) aufweisen, der es erlaubt, aus der Anzahl von Quellenspannungseingängen einen geeigneten als die Eingangsspannung  $V_I$  für die Energieversorgung **234** zu wählen.

**[0182]** Die Energieversorgung **234** ist eine herkömmliche Energieversorgungsschaltung, die dazu betreibbar ist, mindestens eine auf der Eingangsspannung  $V_I$  basierende erste Versorgungsspannung  $V_{S1}$  zu liefern, wobei  $V_{S1}$  als Energieversorgungsspannung für einige der in dem Kommunikationsbrückensystem **200'** enthaltenen Schaltungen dient, wie in **Fig. 12** dargestellt. Bei einer Ausführungsform ist die Energieversorgung **234** dazu betreibbar,  $V_{S1}$  mit einem Nennpegel von 5,0 Volt basierend auf einer Eingangsspannung  $V_I$  zu erzeugen, die zwischen Nennspannungspegeln von 12,0 - 42,0 Volt liegen kann, wenngleich zu verstehen ist, dass die Energieversorgungsschaltung **234** alternativ so ausgelegt sein kann, dass sie  $V_{S1}$  mit irgendeinem

gewünschten Spannungspegel auf Basis irgendeines gewünschten Eingangsspannungsbereichs erzeugt. Bei der in **Fig. 12** dargestellten Ausführungsform erzeugt die Energieversorgung **234** ferner eine zweite Versorgungsspannung  $V_{S2}$ , die ebenfalls auf  $V_1$  basiert und als niedrigere Energieversorgungsspannung für einige der in dem Kommunikationsbrückensystem **200'** enthaltenen verbleibenden Schaltungen dient, wie **Fig. 12** dargestellt. Bei einer Ausführungsform beträgt  $V_{S2}$  3,3 Volt, wenngleich andere Niederspannungswerte vorstellbar sind. Optional kann, wie gestrichelt in **Fig. 12** gezeigt, die Energieversorgung **234** ferner eine Programmierspannung  $V_P$  erzeugen, die als Programmierspannung zur Programmierung des Flash-Speichers **226** an den DSP **224** geliefert wird, wie **Fig. 12** dargestellt. Bei einer Ausführungsform beträgt  $V_P$  12,0 Volt, wenngleich andere Niederspannungswerte vorstellbar sind.

**[0183]** Das System **200'** kann außerdem optional eine herkömmliche Ladeschaltung **236** für externe Batterien aufweisen, die von der Energieversorgung **234** eine Ladespannung  $V_C$  erhält und die Ladespannung  $V_C$  an einen Port EDP für externe Geräte liefert. Bei einer Ausführungsform enthält die Ladeschaltung **236** für externe Batterien eine rücksetzbare Sicherung oder einen Schaltungsunterbrecher **238**, die bzw. der dazu betreibbar ist, Schäden an der Energieversorgung **234** zu verhindern, die aus externen Fehlerzuständen resultieren. Die Batterieladeschaltung **236** kann einen Freigabeeingang E ausweisen, der mit einem Freigabebatterieladeausgang EBC des DSP **224** verbunden ist, wobei der DSP **224** bei dieser Ausführungsform dazu betreibbar ist, über den EBC-Ausgang den Betrieb der Ladeschaltung **236** für externe Batterien freizugeben und zu sperren. Die Energieversorgung **234** und die Batterieladeschaltung **236** können dazu ausgelegt sein, eine Ladespannung  $V_C$  bereitzustellen, die zum Laden einer oder mehrerer externer Batterien geeignet ist, etwa solcher, wie sie dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225** zugeordnet sein können. Bei einer Ausführungsform des Systems **200'** beispielsweise sind die Energieversorgung **234** und die Batterieladeschaltung **236** so ausgelegt, dass sie eine Ladespannung  $V_C$  liefern, die zum Laden einer oder mehrerer einem handtragbaren PDA zugeordneter Batterien geeignet ist.

**[0184]** Bei der in **Fig. 12** dargestellten Ausführungsform weist der DSP **224** eine serielle Kommunikationschnittstelle (SCI) mit einem RS232 genannten Eingabe/Ausgabe-Port auf, welcher betriebsmäßig mit einem RS-232-Transceiver **218** verbunden ist. Der RS-232-Transceiver **218** ist dazu ausgebildet, als Kommunikationschnittstelle zwischen dem DSP **224** und dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225** zu dienen, und ist dementsprechend zur elektrischen Verbindung mit einem RS-232-Kommunikationsport des Fernsystems oder der Ferneinheit **225** über einen entsprechend konfigurierten der Signalwege **215<sub>1</sub>** - **215<sub>M</sub>** ausgelegt. So verschaltet ist der DSP **224** dazu betreibbar, mittels des RS-232-Kommunikationsprotokolls mit einem oder mehreren Fernsystemen oder -einheiten **225** zu kommunizieren. Es versteht sich, dass der RS-232-Transceiver alternativ zugunsten einer anderen zwischen dem DSP **224** und dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225** vorgesehenen Kommunikationsanordnung weggelassen sein kann, z.B. einer parallelen Kommunikationsverbindung, einer USB-Verbindung, einer drahtlosen Kommunikationsverbindung oder dergleichen, oder alternativ in einem derartigen System als zusätzliche oder optionale Kommunikationschnittstelle zwischen dem DSP **224** und dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225** enthalten sein kann. In jedem Fall ist der RS-232-Transceiver **218** identisch zu dem vorstehend mit Bezug auf **Fig. 2** beschriebenen herkömmlichen Transceiver **218**, nämlich insoweit, als er einen Datenempfangseingang RXD und einen Datensendeausgang TXD aufweist. Außerdem weist der Transceiver **218** einen herkömmlichen „Ready-to-Send“-Eingang RTX sowie einen herkömmlichen „Clear-to-Send“-Ausgang CTS auf, deren Zweck nachstehend mit Bezug auf **Fig. 14** erläutert wird. Die TXD- und CTS-Ausgänge sowie die RXD- und RTS-Eingänge wie auch ein Masseanschluss des Transceivers **218** sind in **Fig. 12** als mit einem ersten Verbinder **C1** elektrisch verbunden gezeigt, wobei C1 irgendein bekannter elektrischer Verbinder sein kann. Bei einer beispielhaften Ausführungsform ist C1 ein herkömmliches D-Subminiaturverbinder-Buchse teil mit neun Anschlüssen und der in Tabelle 1 dargestellten Anschlussbelegung.

Tabelle 1

| Anschlussnummer des Verbinder C1 | RS-232-Transceiveranschluss |
|----------------------------------|-----------------------------|
| 2                                | RXD                         |
| 3                                | TXD                         |
| 5                                | Masse                       |
| 7                                | RTS                         |
| 8                                | CTS                         |

**[0185]** Der DSP **224** umfasst ferner eine weitere serielle Kommunikationsschnittstelle (SCI) mit einem J1587 genannten Eingabe/Ausgabe-Port, der betriebsmäßig mit einem J1708-RS-485-Transceiver **216** verbunden

ist, wobei der J1708/RS-485-Transceiver **216** dazu ausgelegt ist, als Kommunikationsschnittstelle zwischen dem DSP **224** und dem in **Fig. 11** dargestellten SAE J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>**, zu dienen. Der J1708/RS-485-Transceiver **216** ist identisch zu dem vorstehend mit Bezug auf **Fig. 2** beschriebenen herkömmlichen J1587-Transceiver **216** und weist Dateneingabe-/ausgabe-Ports J1708+ und J1708- auf, welche zur Verbindung mit dem J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>**, ausgelegt sind. So verschaltet ist der DSP **224** dazu betreibbar, mit Hilfe des SAE J1587-Kommunikationsprotokolls mit einem oder mehreren Steuercomputern zu kommunizieren, die in Kommunikation mit dem J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz stehen. Die Ports J1708+ und J1708- des Transceivers **216** sind in **Fig. 12** als mit einem zweiten Verbinder **C2** elektrisch verbunden gezeigt, wobei C2 irgendein bekannter elektrischer Verbinder sein kann.

**[0186]** Der DSP **224** umfasst ferner einen Controller Area Network- (CAN) Controller mit einem CAN genannten Eingabe/Ausgabe-Port, welcher betriebsmäßig mit einem CAN-Transceiver **214** verbunden ist, wobei der CAN-Transceiver **214** dazu ausgelegt ist, als Kommunikationsschnittstelle zwischen dem DSP **224** und dem in **Fig. 11** dargestellten SAE J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** zu dienen. Der CAN-Transceiver **214** ist identisch zu dem vorstehend mit Bezug auf **Fig. 2** beschriebenen herkömmlichen CAN-Transceiver **214** und weist Dateneingabe-/ausgabe-Ports J1939+ und J1939- sowie einen Abschirmanschluss J1939S auf, die zur Verbindung mit dem J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** ausgelegt sind. So verschaltet ist der DSP **224** dazu betreibbar, mit Hilfe des SAE J1939-Kommunikationsprotokolls mit einem oder mehreren Steuercomputern zu kommunizieren, die in Kommunikation mit dem J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz stehen. Die Ports J1939+, J1939- und J1939S des Transceivers **214** sind in **Fig. 12** als mit dem Verbinder **C2** elektrisch verbunden gezeigt, wobei C2 irgendein bekannter elektrischer Verbinder sein kann. Bei einer beispielhaften Ausführungsform ist C2 ein herkömmlicher D-Subminiatursstecker mit 25 Beinen, dessen Beinbelegung in Tabelle 2 dargestellt ist.

Tabelle 2

| Beinnummer des Verbinder C2 | J1708/RS-485- und CAN-Transceiveranschlüsse |
|-----------------------------|---------------------------------------------|
| 3                           | J1708+                                      |
| 4                           | J1708-                                      |
| 6                           | J1939+                                      |
| 7                           | J1939S                                      |
| 8                           | J1939-                                      |
| 23                          | Masse                                       |
| 25                          | V <sub>E</sub>                              |

**[0187]** Wenngleich in **Fig. 12** der J1708/RS-485-Transceiver **216** und der CAN-Transceiver **214** so dargestellt sind, dass sie beide mit einem einzigen Verbinder, nämlich C2, verbunden sind, versteht es sich, dass alternativ jeder Transceiver mit einem eigens zugewiesenen Verbinder verbunden sein kann, der zur Verbindung mit einem entsprechenden der Fahrzeugkommunikationsnetze **108<sub>1</sub> - 108<sub>N</sub>** ausgelegt ist.

**[0188]** Bei der in **Fig. 12** dargestellten Ausführungsform ist das Kommunikationsbrückensystem **200'** so gezeigt, dass es optional einen USB-Host/Gerät-Controller/Transceiver **202'** und/oder eine zusätzliche Hilfsspeichereinheit **244** aufweist, die über eine Verbindungslogikschaltung bzw. Glue-Logic-Schaltung **206'** mit einem Adress- und Datenbusport ADBUS gekoppelt sind. Es versteht sich, dass der USB-Controller/Transceiver **202'** als einzige Kommunikationsschnittstelle zwischen dem DSP **224** und dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225** vorgesehen sein kann, in welchem Fall der RS-232-Transceiver **218** weggelassen werden kann, oder alternativ zusätzlich zu dem RS-232-Transceiver **218** vorgesehen sein kann, in welchem Fall eine Kommunikation mit einem oder mehreren Fernsystemen oder -einheiten **225** entweder gesondert oder gleichzeitig über den RS-232-Transceiver **218** und/oder den USB-Controller/Transceiver **202'** erfolgen kann.

**[0189]** Der USB-Host/Gerät-Controller/Transceiver **202'** ist in vielerlei Hinsicht identisch zu dem mit Bezug auf **Fig. 2** dargestellten und beschriebenen USB-Controller **202'**, mit der Ausnahme, dass der USB-Controller/Transceiver **202'** lediglich einen einzigen Kommunikationsport aufweist, der in bekannter Weise als Hostport, Geräteport- oder On-The-Go-Host- oder -Geräteport konfiguriert werden kann. Es versteht sich jedoch, dass der USB-Controller/Transceiver **202'** alternativ eine beliebige Anzahl gewünschter Kommunikationsports aufweisen kann. Beispielsweise kann der in **Fig. 12** dargestellte USB-Controller/Transceiver **202'** alternativ als der in **Fig. 2** dargestellte USB-Controller **202** implementiert werden kann.

**[0190]** In jedem Fall weist der DSP **224** einen Adress- und Datenbusport mit den erforderlichen Steuersignalen auf, nämlich ADBUS, der betriebsmäßig mit dem USB-Controller/Transceiver **224** über die Verbindungslogikschaltung **206'** verbunden ist, welche identisch zu der mit Bezug auf **Fig. 2** dargestellten und erläuterten Schnittstellenlogikschaltung **206** sein kann, da diese Schaltung **206** die Schnittstelle zwischen dem DSP **224** und dem USB-Controller/Transceiver **202'** betrifft. Bei Ausführungsformen des Systems **200'**, die den USB-Controller/Transceiver **202'** enthalten, ist dieser dazu ausgelegt, als Kommunikationsschnittstelle zwischen dem DSP **224** und dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225** zu dienen, und ist entsprechend zur elektrischen Verbindung mit einem entsprechenden USB-Kommunikationsport des Fernsystems oder der Ferneinheit **225** über einen entsprechend konfigurierten der Signalwege **215<sub>1</sub>** - **215<sub>M</sub>** ausgelegt. So verschaltet ist der DSP **224** dazu betreibbar, mit Hilfe des USB-Kommunikationsprotokolls mit einem oder mehreren Fernsystemen oder Ferneinheiten **225** zu kommunizieren. Bei der in **Fig. 12** dargestellten Ausführungsform weist der USB-Controller/Transceiver **202'** eine Anzahl von zusätzlichen Eingängen und Ausgängen auf, die mit einem USB-Steuerport, nämlich USB, des DSP **224** gekoppelt sind, über den der DSP **224** bestimmte Portkonfigurations- und Datentransferfunktionen steuern kann, die typischerweise mit dem Betrieb der in **Fig. 12** dargestellten Ausführungsform des USB-Controllers/Transceivers **202'** verbunden sind. Der USB-Steuerport USB des DSP **224** wird nachstehend mit Bezug auf **Fig. 14** näher erläutert.

**[0191]** Bei einigen Ausführungsformen des Systems **200'** kann der USB-Controller/Transceiver **202'** eine Taktquelle mit einer Taktfrequenz erfordern, die sich von derjenigen unterscheidet und/oder nicht ohne weiteres von derjenigen herleitbar ist, welcher von der Kristall/Oszillator-Schaltung **208** bereitgestellt wird. Bei solchen Ausführungsformen umfasst das System **200** eine zweite Kristall/Oszillator-Schaltung **246** herkömmlicher Konstruktion, die ein zweites Taktsignal an einen Takteingang XTAL des USB-Controllers/Transceivers **202'** liefert. Bei einer Ausführungsform beispielsweise ist die zweite Kristall/Oszillator-Schaltung **246** dazu ausgelegt, ein 12 MHz-Taktsignal an den XTAL-Eingang des USB-Controllers/Transceivers **202'** zu liefern, wenngleich es sich versteht, dass die zweite Kristall/Oszillator-Schaltung **246** alternativ dazu ausgelegt sein kann, den USB-Controller/Transceiver **202'** mit einem Taktsignal einer beliebigen gewünschten Frequenz zu versorgen.

**[0192]** Die Anschlüsse für VBUS, D+, D-, ID und Masse zum USB-Controller/Transceiver **202'** sind in **Fig. 12** als mit einem dritten Verbinder **C3** elektrisch verbunden gezeigt, wobei C3 ein beliebiger bekannter elektrischer Verbinder sein kann. Bei einer beispielhaften Ausführungsform ist C3 ein herkömmlicher Mini-AB-Verbinder mit der in **Fig. 3** dargestellten Beinbelegung.

Tabelle 3

| Beinnummer des Verbinder C3 | USB-Controller/Transceiver-Anschluss |
|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1                           | VBUS                                 |
| 2                           | D-                                   |
| 3                           | D+                                   |
| 4                           | ID                                   |
| 5                           | Masse                                |
| Mantel                      | Abschirmung                          |

**[0193]** Bei der in **Fig. 12** dargestellten Ausführungsform ist das Kommunikationsbrückensystem **200'** so gezeigt, dass es optional eine zusätzliche Hilfsspeichereinheit **244** umfasst, welche über die Verbindungslogikschaltung **206'** mit dem Adress- und Datenbusport ADBUS gekoppelt ist. Die Hilfsspeichereinheit **244** kann eine herkömmliche statische oder dynamische Specherschaltung einer gewünschten Größe umfassen, die zur Ergänzung der Programm- und/oder Datenspeicherkapazität des DSP **224** verwendet werden kann. Bei einer beispielhaften Ausführungsform des Systems **200'** ist die Hilfsspeichereinheit **244** als SRAM mit einer Wortgröße von 32K implementiert. Bei Ausführungsformen des Systems **200'**, die die Hilfsspeichereinheit **244** enthalten, umfasst die Verbindungslogikschaltung **206'** herkömmliche Logikschaltungsmittel, die erforderlich sind, um geeignete Chipwähl- und dergleichen Funktionen vorzusehen, die typischerweise mit dem Betrieb einer Specherschaltung verbunden sind, wobei derartige herkömmliche Schaltungsmittel, die einen Teil der Verbindungslogikschaltung **206'** bilden, generell einem Fachmann vertraut sein werden. Bei der in **Fig. 12** dargestellten Ausführungsform umfasst die Hilfsspeichereinheit **244** eine Anzahl zusätzlicher Eingänge, die mit einem Speicherport MEM des DSP **224** gekoppelt sind, über den der DSP **224** bestimmte Lese/Schreib-Freigabe/Sperr- und Speicherbytewählfunktionen steuern kann, die typischerweise mit dem Betrieb einer Spei-

cherschaltung und/oder USB-Controllerschaltung verbunden sind. Der Speicherport MEM des DSP **224** wird nachstehend mit Bezug auf **Fig. 14** näher erläutert.

**[0194]** Das System **200'** weist ferner eine Anzeigeschaltung **212'** sowie eine zugeordnete Anzeigetreiberschaltung **210'** auf, welche von einem I/O-Port des DSP **224** gesteuert wird, wie in **Fig. 12** gezeigt. Die Anzeigeschaltung **212'** kann im allgemeinen eine beliebige Anzahl von Sichtanzeigem umfassen, die betriebsmäßig mit einer herkömmlichen Treiberschaltung **210'** gekoppelt sind und durch diese gesteuert werden, welche von dem DSP **224** gesteuert wird. Eine Ausführungsform der Schaltungen **212'** und **210'** kann demgemäß unter Verwendung der LED- und LED-Treiberschaltungen **212** bzw. **210** implementiert sein, die zuvor mit Bezug auf **Fig. 2** dargestellt und erläutert wurden, wenngleich andere Implementierungen der Schaltungen **210'** und **212'** vorstellbar sind. Der DSP **224** umfasst außerdem einen Analog/Digital-Spannungsüberwachungsport ADC, der dazu betreibbar ist, die Betriebsspannungen der ein oder mehreren von der Schaltung **210'** gebildeten Anzeigetreiber zu überwachen, und außerdem dazu betreibbar ist, andere Betriebsspannungen zu überwachen, die mit dem System **200'** verbunden sind, wie nachstehend mit Bezug auf **Fig. 13** näher erläutert.

**[0195]** Bezugnehmend nunmehr auf **Fig. 13** ist eine Blockdarstellung eines Teils des Kommunikationsbrückensystems **200'** gezeigt, die eine Ausführungsform der Anzeigeschaltung **212'**, der Anzeigetreiberschaltung **210'** und der Versorgungs-/Betriebsspannungsüberwachungsanordnung darstellt. Die Anzeigetreiberschaltung **210'** ist so gezeigt, dass sie vier und optional fünf Treibertransistoren **250<sub>1</sub>** - **250<sub>5</sub>** aufweist, die jeweils eine mit einem entsprechenden pulsbreitenmodulierten Ausgang PWM0 - PWM5 des DSP **224** verbundene Basis, einen mit Masse verbundenen Emitter sowie einen an die Kathode eines entsprechenden von fünf in der Anzeigeschaltung **212'** enthaltenen LEDs **252<sub>1</sub>** - **252<sub>5</sub>** angeschlossenen Kollektor aufweisen. Die Anoden der LEDs **252<sub>1</sub>** - **252<sub>5</sub>** sind alle an die Versorgungsspannung **V<sub>S1</sub>** angeschlossen. Bei der dargestellten Ausführungsform sind die Treibertransistoren bipolare NPN-Transistoren, wenngleich andere herkömmliche Treibertransistoren alternativ verwendet werden können. Beispiele solcher anderer Treibertransistoren umfassen Metall-Oxid-Halbleiter- (MOS) Transistoren, bipolare Transistoren mit isoliertem Gate (IGBTs), Feldeffekttransistoren (FETs) oder dergleichen, sind aber nicht hierauf beschränkt. Ein Fachmann wird erkennen, dass die in **Fig. 13** gezeigte Ausführungsform lediglich veranschaulichend ist und dass herkömmliche passive Unterstützungsbauteile wie Kondensatoren und Widerstände aus Gründen der Einfachheit nicht gezeigt sind und dass andere bekannte Treiber/Anzeigekonfigurationen und -bauelemente ersatzweise verwendet werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen. Beispielsweise können statt der LEDs andere steuerbare Anzeiger verwendet werden, wobei Beispiele Glühlampen, Flüssigkristallanzeigen, fluoreszierende Vakuumanzeigen, Anzeigen mit Kathodenstrahlröhren oder dergleichen umfassen, jedoch nicht hierauf beschränkt sind. Während die Anzeigetreiberschaltung **210'** so dargestellt ist, dass sie in einer niederpegeligen Treiberkonfiguration implementiert ist, kann als weiteres Beispiel die Schaltung **210'** alternativ in einer hochpegeligen Treiberkonfiguration implementiert sein, in welchem Fall die Versorgungsspannung **V<sub>S1</sub>** an die Schaltung **210'** angeschlossen ist, wie gestrichelt in **Fig. 12** dargestellt, oder es kann alternativ die Schaltung **210'** mit einer bekannten Brückenkonfiguration von zwei oder mehr Transistoren implementiert sein.

**[0196]** Bei der dargestellten Ausführungsform sind die Kollektoren der Treibertransistoren **250<sub>1</sub>** - **250<sub>5</sub>** jeweils mit einem entsprechenden Analog/Digital-Eingang **A1** - **A5** des DSP **224** verbunden, wobei der DSP **224** dazu betreibbar ist, die Kollektorspannungen der Treibertransistoren **250<sub>1</sub>** - **250<sub>5</sub>** zu überwachen, um hierdurch den Ein/Aus- und/oder Fehlerstatus jeder der LEDs **252<sub>1</sub>** - **252<sub>5</sub>** zu überwachen. Der DSP **224** weist drei zusätzliche Analog/Digital-Eingänge **A0 A6** und **A7** auf, welche Spannungen **V<sub>PS</sub>**, **V<sub>BUS</sub>** bzw. **V<sub>P</sub>** erhalten, wobei **V<sub>PS</sub>** den in **Fig. 12** dargestellten Spannungen **V<sub>E</sub>**, **V<sub>S1</sub>** oder **V<sub>S2</sub>** entsprechen kann. Alternativ oder zusätzlich kann der DSP **224** die Batteriespannung **V<sub>B</sub>** und die Ladespannung **V<sub>C</sub>** einzeln oder zusammen überwachen, wie in **Fig. 12** gestrichelt gezeigt. Wenngleich in den Zeichnungen nicht speziell dargestellt, können alternativ oder zusätzlich eine oder mehrere weitere Betriebsspannungen, die mit dem System **200'** verbunden sind, von dem DSP **224** überwacht werden.

**[0197]** Die LEDs **252<sub>1</sub>** - **252<sub>5</sub>** sind vorgesehen, um eine Anzeige des betriebsmäßigen Status der externen Spannung **V<sub>E</sub>** sowie eine Anzeige des betriebsmäßigen Status jeder der Kommunikationsschnittstellen zu liefern. Bei einer Ausführungsform beispielsweise ist die LED **252<sub>1</sub>** der Statusanzeiger für **V<sub>E</sub>**, die LED **252<sub>2</sub>** ist der Statusanzeiger für die J1708/R-485-Kommunikationsschnittstelle **216** zum DSP **224** (anschließbar an das SAE J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz), die LED **252<sub>3</sub>** ist der Statusanzeiger für die CAN-Kommunikationsschnittstelle **214** zum DSP **224** (anschließbar an das SAE J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz), die LED **252<sub>4</sub>** ist der Statusanzeiger für die RS-232-Kommunikationsschnittstelle **218** zum DSP **224** (anschließbar an den RS-232-Kommunikationsport eines Fernsystems oder einer Ferneinheit **225**) und die LED **252<sub>5</sub>** ist ein optionaler Statusanzeiger für die optionale USB-Schnittstelle **202'** zum DSP **224** (anschließbar an den USB-Kommunikationsport eines Fernsystems oder einer Ferneinheit **225**).

**[0198]** Der DSP **224** ist dazu ausgelegt, die Anzeiger **252<sub>1</sub>** - **252<sub>5</sub>** in einer Weise zu steuern, die einen Hinweis auf den betriebsmäßigen Status der externen Spannung  $V_E$  und der verschiedenen Kommunikationsschnittstellen sowie einen Hinweis auf hiermit verbundene Fehler/Ausfall-Zustände liefert. Bei einer Ausführungsform beispielsweise spricht der DSP **224** auf die externe Quellenspannung  $V_E$  am Eingang AO an, um die LED **252<sub>1</sub>** in einem „Ein“-Zustand zu halten, wenn  $V_E$  in einem akzeptablen Spannungsbereich liegt, die LED **252<sub>1</sub>** in einem „Aus“-Zustand zu halten, wenn  $V_E$  unter einer Schwellenspannung liegt, die kleiner als der akzeptable Bereich ist (z.B. nahe Massepotential), und die LED **252<sub>1</sub>** mit einer im Voraus festgelegten Rate (z.B. 1 Hz) periodisch zu aktivieren, wenn  $V_E$  außerhalb des akzeptablen Bereichs, aber oberhalb der Schwellenspannung liegt. Hinsichtlich der Anzeiger **252<sub>2</sub>** - **252<sub>5</sub>** ist der DSP **224** dazu betreibbar, eine Anzeige von Betriebs- und Fehler/Ausfall-Zuständen zu liefern, die mit jeder der Kommunikationsschnittstellen **214**, **216**, **218** und **202'** verbunden sind, indem er eine entsprechende der LEDs **252<sub>2</sub>** - **252<sub>5</sub>** mit einer ersten vorbestimmten Rate (z.B. 1 Hz) periodisch aktiviert, wenn die betreffende Kommunikationsschnittstelle **214**, **216**, **218** und **202'** als seitens eines entsprechenden der Fahrzeugkommunikationsnetze oder des Fernsystems nicht beantwortet festgestellt wird, eine entsprechende der LEDs **252<sub>2</sub>** - **252<sub>5</sub>** mit einer zweiten vorbestimmten Rate (z.B. 10 Hz) periodisch aktiviert, wenn die entsprechende Kommunikationsschnittstelle **214**, **216**, **218** und **202'** als seitens eines entsprechenden der Fahrzeugkommunikationsnetze oder des Fernsystems beantwortet festgestellt wird und Daten sendet und empfängt, und eine entsprechende der LEDs **252<sub>2</sub>** - **252<sub>5</sub>** in einem „Aus“-Zustand hält, wenn die entsprechende Kommunikationsschnittstelle **214**, **216**, **218** und **202'** keine Daten sendet oder empfängt. Einem Fachmann werden weitere Anzeigesteuerstrategien in den Sinn kommen, wobei derartige weitere Anzeigesteuerstrategien beabsichtigtermaßen in den Umfang der hieran angefügten Ansprüche fallen.

**[0199]** Bezugnehmend nunmehr auf **Fig. 14** ist eine Blockdarstellung eines anderen Teils der Kommunikationsbrücke der **Fig. 12** gezeigt, die eine Ausführungsform der Eingabe/Ausgabe-Verbindungen zwischen dem DSP **224** und den verschiedenen Kommunikationstransceivern **214**, **216**, **218** und **202'** darstellt. Bei der dargestellten Ausführungsform weist der RS232-Port des DSP **224** einen Datenempfangseingang RS232RX zum Empfangen von Daten von einem Datenempfangsausgang RX des RS-232-Transceivers **218** sowie einen Datensendeausgang RS232TX zum Senden von Daten zu einem Datensendeeingang TX des RS-232-Transceivers **218** auf. Der RS232-Port des DSP **224** umfasst ferner einen Clear-to-Send-Ausgang RS232CTS, welcher mit einem Clear-to-Send-Eingang CTS des RS-232-Transceivers **218** verbunden ist, sowie einen Ready-to-Send-Eingang RS232RTS, welcher mit einem Ready-to-Send-Ausgang RTS des RS-232-Transceivers verbunden ist.

**[0200]** Wenn im Betrieb der DSP **224** Daten hat, die er über den RS232-Port zu einem Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** senden will, sendet er die Daten über seinen RS232TX-Ausgang zu dem TX-Eingang des RS-232-Transceivers **218**. Der RS-232-Transceiver sendet dann die vom DSP **224** erhaltenen Daten, die nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, über einen der Signalwege **215<sub>1</sub>** - **215<sub>M</sub>** zu einem mit seinem Datenempfangseingang RXD verbundenen RS-232-Port des Fernsystems oder der Ferneinheit **225**. Wenn das Fernsystem oder die Ferneinheit **225** Daten hat, die es bzw. sie zum DSP **224** senden will, sendet es bzw. sie ein geeignetes Signal mit Hilfe des Ready-to-Send-Merkmales des RS-232-Transceivers **218** zum Ready-to-Send-Eingang RS232RTS des DSP **224**, wodurch dem DSP **224** signalisiert wird, dass das Fernsystem oder die Ferneinheit **225** bereit zum Senden von RS-232-Daten ist. Der DSP **224** signalisiert seinerseits, wenn er bereit zum Empfang der Daten ist, indem er ein geeignetes Signal zu seinem Clear-to-Send-Ausgang CTS schickt. Das CTS-Merkmal des RS-232-Transceivers **218** sendet das CTS-Signal zum Fernsystem oder zur Ferneinheit **225**, und das Fernsystem oder die Ferneinheit **225** bestätigt das CTS-Signal und schickt anschließend die Daten, die nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, zum Empfangseingang RXD des RS-232-Transceivers **218**. Der RS-232-Transceiver **218** übermittelt dann die Daten zum RS232RTS-Eingang des DSP **224** über seinen Datensendeausgang RX.

**[0201]** Bei der in **Fig. 14** dargestellten Ausführungsform umfasst der J1587-Port des DSP **224** einen Datenempfangseingang J1587RX zum Empfang von Daten von einem Datenempfangsausgang RX des J1708/RS-485-Transceivers **216** sowie einen Datensendeausgang J1587TX zum Senden von Daten zu einem Datensendeeingang TX des J1708/RS-485-Transceivers **216**. Wenn im Betrieb der DSP **224** Daten hat, die er zu einem oder mehreren der mit dem SAE J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** gekoppelten Steuercomputer senden will, sendet er die Daten über den J1587TX-Ausgang zum TX-Eingang des J1708/RS-485-Transceivers **216**. Der J1708/RS-485-Transceiver sendet dann die vom DSP **224** erhaltenen Daten, die nach dem SAE J1587 Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, über die I/Os J1708+ und J1708-zum J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** zum Empfang durch den einen oder die mehreren hiermit gekoppelten Steuercomputer. Wenn einer oder mehrere der mit dem SAE J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** gekoppelten Steuercomputer Daten haben, die sie zum DSP **224** senden wollen, senden sie die nach dem SAE J1587-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Daten zu den I/Os J1708+ und J1708- des J1708/RS-485-Transceivers **216** über

das hiermit gekoppelte J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>**. Der J1708/RS-485-Transceiver **216** sendet seinerseits die von dem einen oder den mehreren Steuercomputern erhaltenen Daten über den Datenempfangsausgang RX des J1708/RS-485-Transceivers **216** zum Datenempfangseingang J1587RX des DSP **224**.

**[0202]** Bei der in **Fig. 14** dargestellten Ausführungsform weist der CAN-Port des DSP **224** einen Datenempfangseingang CANRX zum Empfang von Daten von einem Datenempfangsausgang RX des CAN-Transceivers **214** sowie einen Datensendeausgang CANTX zum Senden von Daten zu einem Datensendeeingang TX des CAN-Transceivers **216** auf. Zusätzlich weist der CAN-Port des DSP **224** einen mit einem Freigabeeingang E des CAN-Transceivers **214** verbundenen CAN-Freigabeausgang CANE sowie einen mit einem Unterbrechungsausgang IRQ des CAN-Transceivers **216** verbundenen CAN-Bereitschaftseingang CANS auf.

**[0203]** Wenn im Betrieb der DSP **224** zum Empfang von Daten von einem oder mehreren der mit dem SAE J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** gekoppelten Steuercomputer bereit ist oder Daten zu diesem bzw. diesen zu schicken hat, überwacht er zunächst seinen Bereitschaftseingang CANS. Falls der Zustand des von dem CAN-Transceiver **214** an dessen Unterbrechungsausgang IRQ erzeugten Unterbrechungssignals anzeigt, dass der Transceiver **214** bereit ist, aus dem Bereitschaftsmodus herausgeholt zu werden, erzeugt der DSP **224** ein Signal an seinem Freigabeausgang CANE, das den CAN-Transceiver **214** aus dem Bereitschaftsmodus herauftreibt. Der DSP **224** sendet dann die Daten über den CANTX-Ausgang zum TX-Eingang des CAN-Transceivers **214**. Der CAN-Transceiver **214** sendet dann die vom DSP **224** erhaltenen Daten, die nach dem SAE J1939-Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, über die I/Os J1939+ und J1939- zu dem J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** zum Empfang durch den einen oder die mehreren hiermit gekoppelten Steuercomputer. Wenn einer oder mehrere der mit dem SAE J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz gekoppelten Steuercomputer Daten haben, die sie zum DSP **224** senden wollen, senden sie die nach dem SAE J1939-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Daten zu den I/Os J1939+ und J1939- des CAN-Transceivers **214** über das hiermit gekoppelte J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>**. Der CAN-Transceiver **214** sendet dann die von dem einen oder den mehreren Steuercomputern erhaltenen Daten über den Datenempfangsausgang RX des CAN-Transceivers **214** zum Datenempfangseingang CANRX des DSP **224**.

**[0204]** Bei dem mit Bezug auf **Fig. 12** dargestellten und beschriebenen Kommunikationsbrückensystem **200'** wurden der Hilfspeicher **244** und/oder der USB-Controller/Transceiver **202'** als optional bei dieser Ausführungsform bezeichnet, weswegen diese Bauelemente ebenso wie die unterstützenden Schaltungsmittel und die Schnittstelle dieser Komponenten zum DSP **224** in **Fig. 14** gestrichelt gezeichnet sind. Bei der in **Fig. 14** dargestellten Ausführungsform umfasst der Adress- und Datenbusport ABUS des DSP **224** 16 Adress-I/Os und 16 Daten-I/Os A0 - A15 bzw. D0 - D15, die mit entsprechenden Adress- und Daten-I/Os A0 - A15 und D0 - D15 der Verbindungslogikschaltung **206'** verbunden sind. Auch ein Programmspeichewähl- (PMS) und ein Datenspeicherwähl- (DMS) Ausgang des MEM-Ports sind mit einem entsprechenden Programmspeicherfreigabe- (PME) bzw. einem Datenspeicherfreigabe- (DME) Eingang der Verbindungslogikschaltung **206'** verbunden. Der DSP **224** ist dazu betreibbar, über diese Adress-, Daten- und Steuerleitungen mit dem USB-Controller/Transceiver **202'** sowie der Hilfspeichereinheit **244** zu kommunizieren und den Datenfluss zu diesen und von diesen zu transportieren und zu steuern, wie oben beschrieben.

**[0205]** Wie zuvor mit Bezug auf **Fig. 12** beschrieben, weist der DSP **224** einen Ausgabeport MEM auf, um den Hilfspeicher **244** mit Lese/Schreib-Freigabe/Sperr- sowie Speicherbytewählsignalen zu versorgen. Beispielsweise weist der MEM-Port des DSP **224** einen Schreibfreigabeausgang WE sowie einen Lesefreigabeausgang RE auf, die mit einem entsprechenden Schreibfreigabeeingang WE bzw. Lesefreigabeeingang RE der Hilfspeichereinheit **244** und des USB-Controllers/Transceivers **202'** verbunden sind. Der DSP **224** ist dazu betreibbar, mittels geeigneter am WE- und RE-Ausgang erzeugter Signale die Hilfspeichereinheit **244** und/oder den USB-Controller/Transceiver **202'** selektiv freizugeben, um Daten zu dieser bzw. diesem zu schreiben und Daten von dieser bzw. diesem zu lesen. Bei Ausführungsformen schließlich, bei denen die Hilfspeichereinheit **244** als SRAM vorgesehen ist, umfasst der MEM-Port des DSP **224** einen SRAM-Zugriffsfreigabeausgang SLE für das untere Byte sowie einen SRAM-Zugriffsfreigabeausgang SUE für das obere Byte, die mit einem entsprechenden SLE- und SUE-Eingang der Hilfspeichereinheit **244** verbunden sind. Über geeignete an dem SLE- und dem SUE-Ausgang erzeugte Signale kann der DSP **224** wahlweise den Zugriff auf untere und obere Bytes des SRAM-Speichers freigeben.

**[0206]** Wie ebenfalls zuvor mit Bezug auf **Fig. 12** erläutert, umfasst der DSP **224** einen USB-Steuerport USB zum Steuern bestimmter Portkonfigurations- und Datentransferfunktionen, die mit dem USB-Controller/Transceiver **202'** verbunden sind. Beispielsweise weist der USB-Steuerport des DSP **224** einen ersten und einen zweiten Unterbrechungseingang IRQA bzw. IRQB auf, die mit einem entsprechenden Host- und Gerät-Unterbrechungsausgang IRQH bzw. IRQD des USB-Controllers/Transceivers **202'** verbunden sind. Der DSP **224**

steuert außerdem den Datenfluss zwischen sich und dem USB-Controller/Transceiver **202'** über den Lese- und den Schreibfreigabeausgang RE bzw. WE des MEM-Ports, wie vorstehend beschrieben. Der USB-Steuerport des DSP **224** weist ferner einen Rückstellausgang R sowie einen On-The-Go-Freigabeausgang OTGE auf, die mit einem entsprechenden On-The-Go-Rückstelleingang OTGR bzw. einem entsprechenden On-The-Go-Freigabeeingang OTGE des USB-Controllers/Transceivers **202'** verbunden sind. Schließlich weist der USB-Steuerport des DSP **224** einen Hoststeueraussetzungsausgang SHC sowie einen Gerätesteueraussetzungsausgang SDC auf, die mit einem entsprechenden SHC-Eingang bzw. SDC-Eingang des USB-Controllers/Transceivers **202'** verbunden sind.

**[0207]** Die Kommunikation zwischen dem DSP **224** und einem Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** über den USB-Controller/Transceiver **202'** kann erfolgen, während der USB-Controller/Transceiver entweder als USB-Host oder als USB-Gerät dient, wobei sein USB-Kommunikationsport als standardmäßiger USB-Hostport, als standardmäßiger USB-Geräteport oder als On-The-Go-USB-Port mit sowohl Host- als auch Gerätefähigkeiten konfiguriert ist. Der USB-Steuerport des DSP **224** und die entsprechenden I/Os des USB-Controllers/Transceivers **202'** steuern in ähnlicher Weise wie der vorstehend beschriebene CAN-Controller den zeitlichen Ablauf des Datentransfers zwischen dem DSP **224** und dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225**, wohingegen der eigentliche Datentransfer zwischen dem DSP und dem USB-Controller/Transceiver **202'** über den Adress- und Datenbusport ADBUS und den einen oder die mehreren Signalwege **245** abgewickelt wird, die den USB-Controller/Transceiver **202'** mit der Verbindungslogikschaltung **206'** koppeln.

**[0208]** Wenn im Betrieb der DSP **224** Daten hat, die er über einen der Signalwege **215<sub>1</sub> - 215<sub>M</sub>** an ein Fernsystem oder eine Ferneinheit **225** senden will, konfiguriert er zunächst über Adress-/Datenbus- (ADBUS) Schreibtransaktionen geeignet den USB-Controller/Transceiver **202'** und überwacht dann seine Unterbrechungseingänge IRQA und IRQB auf Ereignisse, die Datenkommunikationsaktivitäten des USB-Controllers/Transceivers beinhalten. Wenn der USB-Controller/Transceiver **202'** als Host konfiguriert ist und wenn der USB-Kommunikationsport des USB-Controllers/Transceivers **202'** als standardmäßiger USB-Hostport zu konfigurieren ist, erzeugt der DSP **224** dann, wenn der Zustand des vom IRQH-Ausgang des USB-Controllers/Transceivers **202'** erzeugten Unterbrechungssignals anzeigt, dass der USB-Controller/Transceiver **202'** bereit ist, Daten oder Statusinformationen, die Kommunikationsereignisse betreffen, zum DSP **224** zu senden, geeignete Adress-/Datenbus- (ADBUS) sowie Steuersignale, um die Informationen aufzunehmen. Der DSP **224** erzeugt an seinen SHC-, SDC- und OTGE-Ausgängen geeignete Signale, um den Betrieb des USB-Gerätecontrollers auszusetzen, den OTG-Controller zu deaktivieren und ihn in einem gesperrten Zustand zu halten und den Betrieb des USB-Hostcontrollers freizugeben. Wenn der DSP **224** eine Rückstellbedingung durchläuft, wie sie etwa durch einen Abfall der Versorgungsspannung oder ein Watchdog-Auszeiteignis hervorgerufen wird, wird sein Rückstellausgangssignal R aktiv und stellt den USB-Controller/Transceiver **202'** in dessen vorkonfigurierten Zustand zurück. Wenn jedoch der USB-Kommunikationsport des USB-Controllers/Transceivers **202'** als On-The-Go-Port zu konfigurieren ist, erzeugt der DSP **224** stattdessen geeignete Signale an seinen SHC-, SDC- und OTGE-Ausgängen, um den Betrieb der USB-Host- und Gerätecontroller auszusetzen und den Betrieb des USB-On-The-Go-Controllers als Hostport freizugeben.

**[0209]** Wenn dagegen der USB-Controller/Transceiver **202'** als Gerät konfiguriert ist und wenn der USB-Kommunikationsport des USB-Controllers/Transceivers **202'** als standardmäßiger USB-Geräteport zu konfigurieren ist, so erzeugt der DSP **224** dann, wenn der Zustand des vom IRQD-Ausgang des USB-Controllers/Transceivers **202'** erzeugten Unterbrechungssignals anzeigt, dass der USB-Controller/Transceiver **202'** bereit ist, Daten oder Statusinformationen, die Kommunikationsereignisse betreffen, zum DSP **224** zu senden, geeignete Adress-/Datenbus- (ADBUS) und Steuersignale, um die Informationen aufzunehmen. Der DSP **224** erzeugt geeignete Signale an seinen SHC-, SDC- und OTGE-Ausgängen, um den Betrieb des USB-Hostcontrollers auszusetzen, den OTG-Controller zu deaktivieren und ihn in einem gesperrten Zustand zu halten und den Betrieb des USB-Gerätecontrollers freizugeben. Wenn der DSP **224** eine Rückstellbedingung durchläuft, wie sie etwa durch einen Abfall der Versorgungsspannung oder ein Watchdog-Auszeiteignis hervorgerufen wird, wird sein Rückstalausgangssignal R aktiv und stellt den USB-Controller/Transceiver **202'** in dessen vorkonfigurierten Zustand zurück. Wenn jedoch der USB-Kommunikationsport des USB-Controllers/Transceivers **202'** als On-The-Go-Port zu konfigurieren ist, erzeugt der DSP **224** stattdessen geeignete Signale an seinen SHC-, SDC- und OTGE-Ausgängen, um den Betrieb der USB-Host- und Gerätecontroller auszusetzen und den Betrieb des USB-On-The-Go-Controllers als Geräteport freizugeben.

**[0210]** Sobald das Fernsystem oder die Ferneinheit **225** dem DSP **224** über den USB-Controller/Transceiver **202'** signalisiert hat, dass es bzw. sie zum Empfang von Daten bereit ist, und der USB-Controller/Transceiver **202'** ordnungsgemäß konfiguriert ist, wie soeben beschrieben, sendet der DSP **224** die eigentlichen Daten über die Verbindungslogikschaltung **206'** zum USB-Controller/Transceiver **202'** über den Adress- und Datenbusport

ADBUS und den einen oder die mehreren Signalwege **245** zusammen mit den erforderlichen Schreib- und Wählsteuersignalen. Danach sendet der USB-Controller/Transceiver **202'** die vom DSP **224** erhaltenen Daten - konfiguriert nach dem USB-Kommunikationsprotokoll - zum USB-Port des Fernsystems oder der Ferneinheit **225** über die I/Os D+ und D-, die mit einem der hieran angeschlossenen Signalwege **215<sub>1</sub>- 215<sub>M</sub>** verbunden sind.

**[0211]** Wenn ein Fernsystem oder eine Ferneinheit **225** Daten hat, die über einen der Signalwege **215<sub>1</sub>- 215<sub>M</sub>** an den DSP **224** gesendet werden sollen, sendet es bzw. sie die Daten - konfiguriert nach dem USB-Kommunikationsprotokoll - zu den I/Os D+ und D- des USB-Controllers/Transceivers **202'** über einen der hieran angeschlossenen Signalwege **215<sub>1</sub> - 215<sub>M</sub>**. Nach einer weiteren USB-Controller/Transceiver-Unterbrechungssequenz, wie soeben beschrieben, übermittelt der USB-Controller/Transceiver **224** dann die von dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225** erhaltenen Daten über die Verbindungslogikschaltung **206'** zum DSP **224** über den einen oder die mehreren Signalwege **245** und den Adress- und Datenbusport ADBUS zusammen mit den erforderlichen Lese- und Wählsteuersignalen.

**[0212]** Bei einer Ausführungsform ist das hier soweit mit Bezug auf die **Fig. 11-14** dargestellte und beschriebene Kommunikationsbrückensystem **200'** ferner zum automatischen Rückstellen ausgelegt, wenn der DSP **224** kodierte Befehle nicht mehr ordnungsgemäß ausführt, und zum Energiesparen bei Erkennung von Perioden der Inaktivität. Bei dieser Ausführungsform ist der DSP **224** beispielsweise dazu ausgelegt, eine das ordnungsgemäße Arbeiten (Operating Properly; OP) überwachende Watchdog-Zeitgeberfunktion aufzuweisen, die dazu betreibbar ist, den DSP **224** rückzustellen, derart, dass der DSP **224** jedes Mal eine Rückstellsequenz ausführt, wenn ein Watchdog-Zeitgeber im DSP **224** vor einer im Voraus festgelegten Auszeitperiode von z.B. 200 ms nicht ordnungsgemäß beschrieben wird. Der Watchdog-Zeitgeber wird freigegeben, wenn sich der DSP **224** im Wartemodus befindet.

**[0213]** Wenn für eine im Voraus festgelegte Zeitdauer von z.B. 30 Sekunden keine RS-232- oder USB-Kommunikation detektiert wird, kann der DSP **224** in einen Wartemodus eintreten. Der DSP **224** bleibt in dem Wartemodus, bis eine durch USB- oder RS-232-Kommunikation erhaltene Unterbrechung festgestellt wird. Wird für eine im Voraus festgelegte Zeitdauer von z.B. 30 Sekunden keine USB-Kommunikation erfasst, wird der USB-OTG-Controller in einen Energiesparmodus versetzt, in dem er bleibt, bis eine neue USB-Kommunikation erfasst wird oder ein Zugriff auf ein USB-Controllerregister erfolgt. In ähnlicher Weise ist der DSP **224** dazu betreibbar, den RS-232-Transceiver **218** in einen inaktiven Stoppmodus zu versetzen, in dem dieser bleibt, bis eine durch RS-232-Kommunikation erhaltene Unterbrechung festgestellt wird, nachdem für eine im Voraus festgelegte Zeitdauer von z.B. 30 Sekunden keine RS-232-Kommunikation erfasst wurde. Gleichfalls ist der DSP **224** dazu betreibbar, den J1587-Port in einen inaktiven Stoppmodus zu versetzen, in dem dieser bleibt, bis eine durch J1708-Kommunikation erhaltene Unterbrechung festgestellt wird, nachdem für eine im Voraus festgelegte Zeitdauer von z.B. 30 Sekunden keine J1708-Kommunikation erfasst wurde. Außerdem ist der DSP **224** dazu betreibbar, seine CAN-Controllerschaltung in einen Energieabschalt-Stoppmodus zu versetzen, bis eine neue Kommunikation empfangen wird, nachdem für eine im Voraus festgelegte Zeitdauer von z.B. 30 Sekunden keine J1939-Kommunikation erfasst wurde.

**[0214]** Die Sendeausgänge des CAN-Transceivers **214** und des J1708/RS-485-Transceivers **216** bleiben in einem rezessiven Zustand, wenn sie nicht kommunizieren. Befindet sich der DSP in einem normalen Betriebsmodus, werden der CAN-Transceiver **214** und die CAN-Controlierschaltung des DSP **224** in einen normaien Arbeitsmodus aktiviert, wenn seitens des CAN-Transceivers **214** eine J1939-Kommunikation erfasst wird.

**[0215]** Wenn die niedrige Versorgungsspannung **V<sub>S2</sub>** unter eine Schwellenspannung von z.B. 2,7 Volt fällt, wobei **V<sub>S2</sub>** nominell 3,3 Volt beträgt, wird im DSP **224** eine für eine niedrige Spannung repräsentative Unterbrechung erzeugt, sodass sich der DSP **224** für das Abschalten vorbereitet.

**[0216]** Das soeben beschriebene Kommunikationsbrückensystem **200'** ist voll konform zu dem RP-1210A-Standard für PC/Datenverbindung-Schnittstellen für Lastkraftwagen, d.h. für CAN/J1939-, J1708/J1587-, RS-232- und USB-Kommunikationsschnittstellen. Es ist in der Lage, mit mehreren von dem Kraftfahrzeug **100** mitgeführten Steuercomputern über eines oder mehrere der Fahrzeugkommunikationsnetze **108<sub>1</sub> - 108<sub>N</sub>** zu kommunizieren. Es ist außerdem in der Lage, eine Kommunikation zwischen einem oder mehreren der von dem Kraftfahrzeug **100** mitgeführten Steuercomputer und einem Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** über eine USB-Kommunikationsverbindung oder eine RS-232-Verbindung mit einem oder mehreren anderen Kommunikationsbrückensystemen **200'** durchzuführen, die gleichzeitig eine Kommunikation zwischen einem oder mehreren anderen Steuercomputern, die von einem oder mehreren anderen Fahrzeugen mitgeführt werden, und dem Fernsystem durchführen.

**[0217]** Der von dem DSP **224** getragene Flash-Speicher ist umprogrammierbar als eine für sich stehende Funktion und ist außerhalb des Systems **200'** entweder durch den RS-232-Transceiver **218** oder den USB-Controller/Transceiver **202'** bei Ausführungsformen des Systems **200'**, die den USB-Controller/Transceiver **202'** enthalten, umprogrammierbar.

**[0218]** Wie vorstehend beschrieben, kann der DSP **224** mit einem digitalen DSP56F807-Signalprozessor realisiert werden. Der DSP56F807 ist als integrierte Schaltung mit einem Gehäuse mit 160 Beinen erhältlich, wobei die folgende Tabelle 4 eine I/O-Konfiguration des DSP56F807 wiedergibt, wie sie sich auf das vorstehend gezeigte und beschriebene System **200'** bezieht. Wo zweckmäßig, sind die Namen der I/O-Ports oder Beine des DSP56F807 in Tabelle 4 durch Klammerausdrücke in Beziehung zu ihren entsprechenden Ports oder I/Os gebracht, die in Zusammenhang mit den **Fig. 12 - Fig. 14** dargestellt und erläutert wurden.

Tabelle 4

| I/O-Port-Beiname           | I/O-Port-Beikonfiguration                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLKO                       | Konfiguriere als gesperrter Taktausgang                                                                                                                                                                     |
| A0 - A5                    | Konfiguriere als externer Adressbus, wobei                                                                                                                                                                  |
|                            | DRV-Registerbit = 0 und schwache interne Pull-Ups in der Schaltung (ADBUS)                                                                                                                                  |
| A6 - A7 (GPIOE2 - GPIOE3)  | Konfiguriere als externer Adressbus, wobei DRV-Registerbit = 0; ohne USB oder externen RAM konfiguriere als unbenutzte digitale Eingänge mit schwachen internen Pull-Ups in der Schaltung (ADBUS)           |
| A8 - A15 (GPIOA0 - GPIOA7) | Konfiguriere als externer Adressbus, wobei DRV-Registerbit = 0; ohne USB oder externen RAM konfiguriere als unbenutzte digitale Eingänge mit schwachen internen Pull-Ups in der Schaltung (ADBUS)           |
| D0 - D15                   | Konfiguriere als externer Datenbus mit schwachen internen Pull-Ups in der Schaltung (ADBUS)                                                                                                                 |
| _PS                        | Konfiguriere als externer Programmspeicherwählausgang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung (PMS)                                                                                                 |
| _DS                        | Konfiguriere als externer Datenspeicherwählausgang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung (DMS)                                                                                                    |
| _WR                        | Konfiguriere als externer Schreibfreigabeausgang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung (WE)                                                                                                       |
| _RD                        | Konfiguriere als externer Lesefreigabeausgang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung (RE)                                                                                                          |
| _IRQA                      | Externer, bei Low-Pegel aktiver, pegelgetriggerner Unterbrechungsanforderungseingang vom USB-Hostcontroller; ohne USB bleibt dieser Eingang unbenutzt (extern auf +3,3 V hardwaremäßig hochgezogen) (IR-QA) |
| _IRQB                      | Externer, bei Low-Pegel aktiver, pegelgetriggerner Unterbrechungsanforderungseingang vom USB-Gerätecontroller; ohne USB bleibt dieser Eingang unbenutzt (extern auf                                         |
|                            | +3,3 V hardwaremäßig hochgezogen) (IRQB)                                                                                                                                                                    |
| _RSTO                      | Rückstellausgang zum USB-OTG-Controller (R)                                                                                                                                                                 |
| _RESET                     | Rückstelleingang (extern auf +3,3 V hardwaremäßig hochgezogen)                                                                                                                                              |

| I/O-Port-Beiname | I/O-Port-Beinkonfiguration                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EXTBOOT          | Externer Booteingang (extern auf digitale Masse hardwaremäßig heruntergezogen)                                                                                                                                                                                                           |
| GPIOBO           | Konfiguriere als digitaler Ausgang, um den CAN-Transceiver aktiv oder inaktiv zu machen; bei GPIOBO = 0 ist der CAN-Transceiver aktiv, während bei GPIOBO = 1 der CAN-Transceiver im Bereitschaftsmodus ist (CANE)                                                                       |
| GPIOB1           | Konfiguriere als digitaler Ausgang für CTS-Funktionalität für RS-232-Port; bei CTS = 1 signalisiert der Adapter, dass er bereit ist, Daten zu senden (RS232 CTS)                                                                                                                         |
| GPIOB2           | Konfiguriere als bei Low-Pegel aktiver, durch die negative Flanke getrigerter Unterbrechungseingang vom CAN-Controllerempfangsausgang, der anzeigt, wenn der CAN-Transceiver aus dem Bereitschaftsmodus herauszuholen ist (CANS)                                                         |
| GPIOB3           | Konfiguriere als digitaler Ausgang, um die 5 V PDA-Ladeschaltung aktiv zu machen, wenn der Ausgang auf High-Pegel ist (nur für PDA-Version); bei Nicht-PDA-Versionen konfiguriere als unbenutzter digitaler Eingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung (EBC)                |
| GPIOB4 - GPIOB7  | Konfiguriere als unbenutzte digitale Eingänge mit schwachen internen Pull-Ups in der Schaltung                                                                                                                                                                                           |
| GPIOD0           | Konfiguriere als digitaler Eingang für RTS-Funktionalität für RS-232-Port; bei RTS = 1 signalisiert der Ferncomputer dem Adapter,                                                                                                                                                        |
|                  | dass er bereit ist, Daten zu senden (RS232RTS)                                                                                                                                                                                                                                           |
| GPIOD1           | Konfiguriere als bei Low-Pegel aktiver digitaler Ausgang zur Steuerung des Zugriffs auf die unteren Bytes des externen SRAM. Ist ein externer 16 Bit-Zugriff auf den SRAM gewünscht, sollten dieses Bein und GPIOD2 stets in einem logischen Low-Zustand bleiben (SLE)                   |
| GPIOD2           | Konfiguriere als bei Low-Pegelaktiver digitaler Ausgang zur Steuerung des Zugriffs auf die oberen Bytes des externen SRAM. Ist ein 16 Bit-Zugriff auf den externen SRAM gewünscht, sollten dieses Bein und GPIOD1 stets in einem logischen Low-Zustand bleiben (SUE)                     |
| GPIOD3           | Konfiguriere als digitaler Ausgang für H_SUSPEND-Funktionalität für USB-Port; bei H_SUSPEND = 1 ist der USB-Hostcontroller in einem ausgesetzten Modus (für ein Nicht-USB-Produkt konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung) (SHC)   |
| GPIOD4           | Konfiguriere als digitaler Ausgang für D_SUSPEND-Funktionalität für USB-Port; bei D_SUSPEND = 1 ist der USB-Gerätecontroller in einem ausgesetzten Modus (für ein Nicht-USB-Produkt konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung) (SDC) |

| I/O-Port-Beiname  | I/O-Port-Beinkonfiguration                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| GPIOD5            | Konfiguriere als digitaler Ausgang für _OTGMODE-Funktionalität für USB-Port; bei _OTGMODE = 0 ist der USB-Port 1 ein On-The-Go-Port (für ein Nicht-USB-Produkt konfiguriere als unbenutzter digitaler Eingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung) (OTGE) |
| PWMA0             | Konfiguriere als unabhängiges PWM-Ausgangsbein für Power-On-LED-Treiber; bei PWMA0 = 1 ist die LED eingeschaltet (PWM0)                                                                                                                                               |
| PWMA1             | Konfiguriere als unabhängiges PWM-Ausgangsbein für J1708-LED-Treiber; bei PWMA1 = 1 ist die LED eingeschaltet (PWM1)                                                                                                                                                  |
| PWMA2             | Konfiguriere als unabhängiges PWM-Ausgangsbein für CAN-LED-Treiber; bei PWMA2 = 1 ist die LED eingeschaltet (PWM2)                                                                                                                                                    |
| PWMA3             | Konfiguriere als unabhängiges PWM-Ausgangsbein für RS-232-LED-Treiber; bei PWMA3 = 1 ist die LED eingeschaltet (PWM3)                                                                                                                                                 |
| PWMA4             | Konfiguriere als unabhängiges PWM-Ausgangsbein für USB-LED-Treiber; bei PWMA4 = 1 ist die LED eingeschaltet (unbenutzt für Nicht-USB-Produkte) (PWM4)                                                                                                                 |
| PWMA5             | Unbenutzer PWM-Ausgang                                                                                                                                                                                                                                                |
| ISA0 - ISA2       | Unbenutzte PWM-Stromstatuseingänge (extern auf +3,3 V hardwaremäßig hochgezogen)                                                                                                                                                                                      |
| FAULTA0 - FAULTA3 | Unbenutzte PWM-Fehlereingänge (extern auf digitale Masse hardwaremäßig heruntergezogen)                                                                                                                                                                               |
| PWMB0 - PWMB5     | Unbenutzte PWM-Ausgänge                                                                                                                                                                                                                                               |
| ISBO - ISB2       | Unbenutzte PWM-Stromstatuseingänge (extern auf + 3,3 V hardwaremäßig hochgezogen)                                                                                                                                                                                     |
| FAULTB0 - FAULTB3 | Unbenutzte PWM-Fehlereingänge (extern auf digitale Masse hardwaremäßig heruntergezogen)                                                                                                                                                                               |
| MISO (GPIOE6)     | Konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung                                                                                                                                                                         |
| MOSI (GPIOE5)     | Konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung                                                                                                                                                                         |
| SCLK (GPIOE4)     | Konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung                                                                                                                                                                         |
| _SS (GPIOE7)      | Konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung                                                                                                                                                                         |
| PHASEA0 (TA0)     | Konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang (extern auf +3,3 V hardwaremäßig heraufgezogen)                                                                                                                                                                         |
| PHASEB0 (TA1)     | Konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang (extern auf +3,3 V hardwaremäßig heraufgezogen)                                                                                                                                                                         |
| INDEXO (TA2)      | Konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang (extern auf +3,3 V hardwaremäßig heraufgezogen)                                                                                                                                                                         |
| HOME0 (TA3)       | Konfiguriere als unbenutzer digitaler Eingang (extern auf +3,3 V hardwaremäßig heraufgezogen)                                                                                                                                                                         |

| I/O-Port-Beiname | I/O-Port-Beinkonfiguration                                                                                                        |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PHASEA1 (TB0)    | Konfiguriere als unbenutzter digitaler Eingang (extern auf +3,3 V hardwaremäßig heraufgezogen)                                    |
| PHASEB1 (TB1)    | Konfiguriere als unbenutzter digitaler Eingang (extern auf +3,3 V hardwaremäßig heraufgezogen)                                    |
| INDEX1 (TB2)     | Konfiguriere als unbenutzter digitaler Eingang (extern auf +3,3 V hardwaremäßig heraufgezogen)                                    |
| HOME1 (TB3)      | Konfiguriere als unbenutzter digitaler Eingang (extern auf +3,3 V hardwaremäßig heraufgezogen)                                    |
| TXD0 (GPIOE0)    | Konfiguriere als SCI0-Sendeausgang für RS-232-Port (RS232TX) _                                                                    |
| RXD0 (GPIOE1)    | Konfiguriere als SCI0-Empfangseingang für RS-232-Port (RS232RX)                                                                   |
| TXD1 (GPIOD6)    | Konfiguriere als SCI1-Sendeausgang für J1708-Port (J1587TX)                                                                       |
| RXD1 (GPIOD7)    | Konfiguriere als SCI1-Empfangseingang für J1708-Port (J1587RX)                                                                    |
| MSCAN_RX         | CAN-Controllerempfangseingang mit internem Pull-Up in der Schaltung (CANRX)                                                       |
| MSCAN_TX         | CAN-Controllersendeausgang (extern auf +5 V hardwaremäßig hochgezogen) (CANTX)                                                    |
| ANA0             | Analoger A/D-Kanaleingang für sequenzielle Energieversorgungseingangsspannungsmessung (A0)                                        |
| ANA1             | Analoger A/D-Kanaleingang für sequenzielle Power-On-LED-Rückführspannungsmessung (A1)                                             |
| ANA2             | Analoger A/D-Kanaleingang für sequenzielle J1708-LED-Rückführspannungsmessung (A2)                                                |
| ANA3             | Analoger A/D-Kanaleingang für sequenzielle CAN-LED-Rückführspannungsmessung (A3)                                                  |
| ANA4             | Analoger A/D-Kanaleingang für sequenzielle RS-232-LED-Rückführspannungsmessung                                                    |
| ANA5             | Analoger A/D-Kanaleingang für sequenzielle USB-LED-Rückführspannungsmessung (unbenutzt für Nicht-USB-Produkte) (A5)               |
| ANA6             | Analoger A/D-Kanaleingang für sequenzielle USB-V <sub>BUS</sub> -Eingangsspannungsmessung (unbenutzt für Nicht-USB-Produkte) (A6) |
| ANA7             | Analoger A/D-Kanaleingang zum Lesen der 5 V-PDA-Ladespannung (nur für PDA-Version) (A7)                                           |
| ANB0 - ANB7      | Analoge A/D-Kanaleingänge (extern auf analoge Masse hardwaremäßig heruntergezogen)                                                |
| TC0 - TC1        | Konfiguriere als unbenutzte Zeitgebereingänge mit schwachen internen Pull-Ups in der Schaltung                                    |
| TD0 - TD3        | Konfiguriere als unbenutzte Zeitgebereingänge mit schwachen internen Pull-Ups in der Schaltung                                    |
| TCK              | Konfiguriere als unbenutzter Testeingang mit schwachen internen Pull-Down in der Schaltung                                        |

| I/O-Port-Beiname | I/O-Port-Beinkonfiguration                                                                |
|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| TMS              | Konfiguriere als unbenutzter Testeingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung  |
| TDI              | Konfiguriere als unbenutzter Testeingang mit schwachem internen Pull-Up in der Schaltung  |
| TDO              | Unbenutzter Testausgang                                                                   |
| _TRST            | Konfiguriere als unbenutzter Testeingang (extern auf Masse hardwaremäßig heruntergezogen) |
| _DE              | Unbenutzter Testausgang                                                                   |

[0219] Bezugnehmend nunmehr auf **Fig. 15** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine Ausführungsform eines Prozesses oder Algorithmus zur Informationsübertragung von einem oder beiden der J1708- und J1939-Fahrzeugkommunikationsnetze (entweder unabhängig oder gleichzeitig) zu einem zur Kommunikation nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll ausgelegten Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** über das Kommunikationsbrückensystem **200'** der **Fig. 11 - Fig. 14** darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **1102**, und bei Schritt **1104** werden serielle Informationen, die von einem oder mehreren von dem Fahrzeug **100** mitgeführten Steuercomputern erzeugt werden, seitens des Kommunikationsbrückensystems **200'** über eines oder beide der zwei Fahrzeugkommunikationsnetze empfangen, die vorstehend mit Bezug auf die **Fig. 12 - Fig. 14** beschrieben wurden. Das erste Fahrzeugkommunikationsnetz ist das SAE J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>**, das zur Kommunikation nach dem SAE J1587-Kommunikationsprotokoll ausgelegt ist und über die Kommunikationsverbindung **120<sub>1</sub>** mit dem J1708/RS-485-Transceiver **216** gekoppelt ist. Bei Schritt **1104** können die empfangenen seriellen Informationen serielle Informationen umfassen, die vom Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** geführt und an den I/Os J1708+ und J1708- des J1708/RS-485-Transceivers **216** empfangen wurden. Das zweite Fahrzeugkommunikationsnetz ist das SAE J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>**, das zur Kommunikation nach dem SAE J1939-Kommunikationsprotokoll ausgelegt ist und über die Kommunikationsverbindung **120<sub>N</sub>** mit dem CAN-Transceiver **214** gekoppelt ist. Bei Schritt **1104** können die empfangenen seriellen Informationen serielle Informationen umfassen, die vom Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** geführt und an den I/Os J1939+ und J1939- des CAN-Transceivers **214** empfangen wurden. In jedem Fall wandelt der J1708/RS-485-Transceiver **216** alle seriellen Daten, die an ihn geliefert wurden, so um, wie es für eine Verarbeitung durch die serielle Kommunikationsschnittstelle (SCI) J1587 des DSP **224** erforderlich ist, und der CAN-Transceiver **214** wandelt alle seriellen Daten, die an ihn geliefert werden, so um, wie es erforderlich ist für eine Verarbeitung durch die CAN-Controllerschnittstelle CAN des DSP **224**. Danach werden bei Schritt **1106** die umgewandelten seriellen Daten seitens einer oder beider der J1587 SCI und der CAN-Controllerschnittstelle CAN des DSP **224** empfangen.

[0220] Nach dem Schritt **1106** geht der Prozess weiter zu Schritten **1108 - 1110**, wo der DSP **224** die J1587 SCI und/oder seinen CAN-Controller nach neuen Daten in einem kontinuierlichen Abfragezyklus abfragt. (Der vollständige Abfragezyklus umfasst das Abfragen auch aller anderen Schnittstellen). Während jedes Zyklus werden jegliche neuen Rohdaten bei Schritt **1112** gelesen und in einem Datenspeicher gespeichert, der entweder dem DSP **224**, der Hilfsspeichereinheit **244** oder einem anderen externen Speicher zugeordnet sein kann. Hinsichtlich seines CAN-Controllers kann der DSP **224** alternativ warten und so, wie soeben beschrieben, bei Schritt **1112** auf eine Unterbrechung ansprechen, die von dem CAN-Controller im DSP **224** erzeugt wird, wenn Daten seitens desselben empfangen werden. In jedem Fall sind sowohl Abfragesoftware als auch Unterbrechungsbehandlungs routinen in der Fachwelt wohlbekannt, und ein Fachmann wird erkennen, dass beide Vorgehensweisen implementiert werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

[0221] Anschließend setzt bei Schritt **1114** der DSP **224** jegliche vom J1708/RS-485-Transceiver **216** und/oder vom CAN-Transceiver **214** empfangenen Rohdaten zu Nachrichten zusammen, wobei der DSP **224** bei Schritt **1116** ermittelt, ob irgendwelche dieser Nachrichten zur Übertragung zu einem Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** über eine RS-232-Kommunikationsverbindung bestimmt sind. Fails nicht, werden die Nachrichten bei Schritt **1118** verworfen. Bei Ausführungsformen des Systems **200'**, die den USB-Controller/Transceiver **202'** enthalten, kann ein zusätzlicher Entscheidungsschritt zwischen die Schritte **1116** und **1118** eingefügt sein, bei dem der DSP **224** eine Feststellung macht, ob irgendwelche der Nachrichten, die nicht zur RS-232-Übertragung bestimmt sind, stattdessen zur Übertragung über eine USB-Kommunikationsverbindung zu einem Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** bestimmt sind. Falls nicht, kann der Prozess dann weitergehen zu Schritt **1118**, wo die Nachrichten verworfen werden. Falls jedoch Nachrichten zur USB-Übertragung zu einem Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** bestimmt sind, kann der Prozess weitergehen zu einem USB-

Datenübertragungsprozess, von dem eine beispielhafte Ausführungsform nachfolgend in näherer Einzelheit mit Bezug auf **Fig. 17** erläutert wird.

**[0222]** Im Anschluss an Schritt **1116** rückt der Prozess vor zu Schritt **1120**, wo der DSP **224** die zusammengesetzten Nachrichten an seine RS232 SCI sendet. Danach formatiert die RS232 SCI bei Schritt **1122** die zusammengesetzten Nachrichten zu einem seriellen Bitstrom nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll um. Daraufhin sendet bei Schritt **1124** der DSP **224** die zusammengesetzten und umformatierten Nachrichten zum RS-232-Transceiver **218**, wie zuvor mit Bezug auf **Fig. 14** beschrieben, und nach dem Schritt **1124** geht der Prozess weiter zu Schritt **1126**, wo der RS-232-Transceiver **218** die zusammengesetzten, nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll umformatierten Nachrichten über einen geeigneten der Kommunikationswege **215<sub>1</sub> - 215<sub>M</sub>** an eine mit dem RS-232-Transceiver **218** gekoppelte RS-232-Kommunikationsschnittstelle des Fernsystems oder der Ferneinheit **225** übermittelt. Nach dem Schritt **1126** oder dem Schritt **1118** endet der Prozess bei Schritt **1128** und kehrt zum „Start“-Schritt **1102** zurück.

**[0223]** Bezugnehmend nunmehr auf **Fig. 16** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine Ausführungsform eines Prozesses oder Algorithmus zur Informationsübertragung von dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225**, das bzw. die zur Kommunikation nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll konfiguriert ist, über das Kommunikationsbrückensystem **200'** der **Fig. 11 - Fig. 14** zu dem J1708- oder J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz darstellt. Der Prozess beginnt bei Schritt **1152**, und bei Schritt **1154** werden serielle Informationen, die von dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225** gesendet wurden und nach dem RS-232-Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, über einen geeigneten der Kommunikationswege **215<sub>1</sub> - 215<sub>M</sub>** seitens des RS-232-Transceivers **218** empfangen, der mit dem Fernsystem oder der Femeinheit **225** gekoppelt ist. Danach liefert bei Schritt **1156** der RS-232-Transceiver die seriellen Informationen zur RS232 SCI des DSP **224**. Nach Schritt **1156** geht der Prozess weiter zu Schritten **1158 - 1160**, wo der DSP **224** die RS232 SCI in einem kontinuierlichen Abfragezyklus nach neuen Daten abfragt. Während jedes Zyklus werden bei Schritt **1162** jegliche neuen Rohdaten gelesen und in einem Datenspeicher gespeichert, welcher entweder dem DSP **224**, der Hilfsspeichereinheit **244** oder einem anderen externen Speicher zugeordnet sein kann. Alternativ kann der DSP **224** warten und so, wie soeben beschrieben, bei Schritt **1162** auf eine Unterbrechung ansprechen, die seitens der RS-232 SCI im DSP **224** erzeugt wird, wenn Daten von derselben empfangen werden. In jedem Fall sind sowohl Abfragesoftware als auch Unterbrechungsbehandlungsroutinen in der Fachwelt wohlbekannt, und ein Fachmann wird erkennen, dass beide Vorgehensweisen implementiert werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

**[0224]** Anschließend setzt der DSP **224** bei Schritt **1164** alle vom RS-232-Transceiver **218** erhaltenen Rohdaten zu Nachrichten zusammen, wobei der DSP **224** bei Schritt **1166** ermittelt, ob irgendwelche der Nachrichten zur Übertragung zum J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz oder zum J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind. Nachrichten, die für kein Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden bei Schritt **1168** verworfen. Für Nachrichten, die entweder für das J1708- oder das J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, ist der DSP **224** dazu betreibbar, nach dem Schritt **1166** solche Nachrichten bei Schritt **1170** zu geeigneten Datenpaketen mit Adressen umzuformen. Nachrichten, die für das J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** nach dem SAE J1587-Kommunikationsprotokoll umformatiert, und Nachrichten, die für das J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** nach dem SAE J1939-Kommunikationsprotokoll umformatiert.

**[0225]** Im Anschluss an den Schritt **1170** geht der Prozess weiter zu Schritt **1172**, wo der DSP **224** die umformatierten Datenpakete zu einem geeigneten Schnittstellenport sendet. Solche Pakete, die für das J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** zu dessen J1587 SCI gesendet, und solche Pakete, die für das J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** zu dessen CAN-Controller gesendet. Danach sendet der DSP **224** bei Schritt **1174** die umformatierten Datenpakete zu einem geeigneten Transceiver zur Übertragung zu einem entsprechenden der Fahrzeugkommunikationsnetze. Solche Pakete, die für das J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** zum J1708/RS-485-Transceiver **216** gesendet, und solche Pakete, die für das J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** zum CAN-Transceiver **214** gesendet. Die Transceiver **216** und/oder **214** sind dazu betreibbar, nach dem Schritt **1176** die zu ihnen vom DSP **224** gelieferten Daten zu einem oder mehreren der vom Fahrzeug **100** mitgeführten und mit einem oder beiden der Fahrzeugkommunikationsnetze gekoppelten Steuercomputer zu übertragen. Beispielsweise ist der J1708/RS-485-Transceiver **216** über die Kommunikationsverbindung **120<sub>1</sub>** mit dem J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** gekoppelt, wobei der J1708/RS-485-Transceiver dazu betreibbar ist, bei Schritt **1176** die ihm vom DSP **224** zugeführten Daten, die zur Kommunikation nach dem SAE J1587-Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, zu einem oder mehreren mit dem J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** gekoppelten fahrzeuginternen Steuercomputern zu übermitteln. In gleicher Weise ist der CAN-Transceiver **214** über die Kommunikationsverbindung **120<sub>N</sub>** mit dem

J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** gekoppelt, wobei der CAN-Transceiver **214** dazu betreibbar ist, bei Schritt **1176** die ihm vom DSP **224** zugeführten Daten, die zur Kommunikation nach dem SAE J1939-Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, zu einem oder mehreren mit dem J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** gekoppelten fahrzeuginternen Steuercomputern zu übermitteln. Der Prozess geht vom Schritt **1176** oder vom Schritt **1168** weiter zu Schritt **1178**, wo der Prozess endet und dann zum „Start“-Schritt **1152** zurückkehrt.

**[0226]** Bezugnehmend nunmehr auf **Fig. 17** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine Ausführungsform eines Prozesses oder Algorithmus zur Informationsübertragung von einem oder beiden der J1708- und J1939-Fahrzeugkommunikationsnetze (entweder unabhängig oder gleichzeitig) über das Kommunikationsbrückensystem **200'** der **Fig. 11 - Fig. 14** zu einem zur Kommunikation nach dem USB-Kommunikationsprotokoll konfigurierten Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** darstellt. Der Algorithmus beginnt bei Schritt **1202**, und bei Schritt **1204** werden serielle Informationen, die von einem oder mehreren von dem Fahrzeug **100** mitgeführten Steuercomputern erzeugt werden, seitens des Kommunikationsbrückensystems **200'** über eines oder beide der zwei vorstehend mit Bezug auf die **Fig. 12 - Fig. 14** beschriebenen Fahrzeugkommunikationsnetze empfangen. Das erste Fahrzeugkommunikationsnetz ist das SAE J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>**, das zur Kommunikation nach dem SAE J1587-Fahrzeugkommunikationsprotokoll ausgelegt und über die Kommunikationsverbindung **120<sub>1</sub>** mit dem J1708/RS-485-Transceiver 16 gekoppelt ist. Bei Schritt **1204** können die empfangenen seriellen Informationen serielle Informationen umfassen, die vom Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** geführt und an den I/Os J1708+ und J1708- des J1708/RS-485-Transceivers **216** empfangen werden. Das zweite Fahrzeugkommunikationsnetz ist das SAE J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>**, das zur Kommunikation nach dem SAE J1939-Fahrzeugkommunikationsprotokoll ausgelegt ist und über die Fahrzeugkommunikationsverbindung **120<sub>N</sub>** mit dem CAN-Transceiver **214** gekoppelt ist. Bei Schritt **1204** können die empfangenen seriellen Informationen serielle Informationen umfassen, die vom Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** geführt und an den I/Os J1939+ und J1939- des CAN-Transceivers **214** empfangen werden. In jedem Fall wandelt der J1708/RS-485-Transceiver **216** alle ihm zugeführten seriellen Daten so um, wie es erforderlich für eine Verarbeitung durch die serielle Kommunikationsschnittstelle (SCI) J1587 des DSP **224** ist, und der CAN-Transceiver **214** wandelt alle ihm zugeführten seriellen Daten so um, wie es erforderlich für eine Verarbeitung durch die CAN-Controllerschnittstelle CAN des DSP **224** ist. Danach werden bei Schritt **1206** die umgewandelten seriellen Daten seitens einer oder beider der J1587 SCI und der CAN-Controllerschnittstelle CAN des DSP **224** empfangen.

**[0227]** Nach dem Schritt **1206** geht der Prozess weiter zu Schritten **1208 - 1210**, wo der DSP **224** die J1587 SCI und/oder seinen CAN-Controller in einem kontinuierlichen Abfragezyklus nach neuen Daten abfragt. (Der vollständige Abfragezyklus umfasst das Abfragen auch aller anderen Schnittstellen). Während jedes Zyklus werden bei Schritt **1212** jegliche neuen Rohdaten gelesen und in einem Datenspeicher gespeichert, welcher entweder dem DSP **224**, der Hilfsspeichereinheit **244** oder einem anderen externen Speicher zugeordnet sein kann. Hinsichtlich seines CAN-Controllers kann der DSP **224** alternativ warten und so, wie soeben beschrieben, bei Schritt **1212** auf eine Unterbrechung ansprechen, die von dem CAN-Controller im DSP **224** erzeugt wird, wenn seitens desselben Daten empfangen werden. In jedem Fall sind Abfragesoftware und Unterbrechungsbehandlungsroutine in der Fachwelt wohlbekannt, und ein Fachmann wird erkennen, dass beide Vorgehensweisen implementiert werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

**[0228]** Anschließend setzt bei Schritt **1214** der DSP **224** alle vom J1708/RS-485-Transceiver **216** und/oder vom CAN-Transceiver **214** erhaltenen Rohdaten zu Nachrichten zusammen, wobei der DSP bei Schritt **1216** ermittelt, ob irgendwelche dieser Nachrichten zur Übertragung zu einem Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** über eine USB-Kommunikationsverbindung bestimmt sind. Falls nicht, werden die Nachrichten bei Schritt **1218** verworfen. Bei Ausführungsformen des Systems **200'**, die sowohl den USB-Controller/Transceiver **202'** als auch einen RS-232-Transceiver **218** aufweisen, kann ein zusätzlicher Entscheidungsschritt zwischen den Schritten **1216** und **1218** eingefügt sein, bei dem der DSP **224** eine Feststellung macht, ob irgendeine der nicht zur USB-Übertragung bestimmten Nachrichten stattdessen zur Übertragung über eine RS-232-Kommunikationsverbindung zu einem Fernsystem oder zu einer Ferneinheit **225** bestimmt ist. Falls nicht, geht der Prozess dann weiter zu Schritt **1218**, wo alle Nachrichten verworfen werden. Falls jedoch irgendwelche Nachrichten zur RS-232-Übertragung zu einem Fernsystem oder einer Ferneinheit **225** bestimmt sind, rückt der Prozess vor zu einem RS-232-Datenübertragungsprozess, von dem eine beispielhafte Ausführungsform vorstehend mit Bezug auf **Fig. 15** erläutert wurde.

**[0229]** Im Anschluss an den Schritt **1216** geht der Prozess weiter zu Schritt **1220**, wo der DSP **224** die zusammengesetzten Nachrichten in Datenrahmen umformatiert, die zur Kommunikation nach dem USB-Kommunikationsprotokoll ausgelegt sind, und anschließend sendet der DSP **224** bei Schritt **1222** die zusammengesetzten Nachrichten über seinen ADBUS I/O-Port in der vorstehend beschriebenen Weise zum USB-Con-

troller/Transceiver **202'**. Danach ermittelt der USB-Controller/Transceiver **202'** bei Schritt **1224**, ob die Rahmen als USB-Hostdatenrahmen oder USB-Gerätedatenrahmen konfiguriert sind. Wenn sie UBS-Hostrahmen sind, geht der Prozess vom Schritt **1224** zu Schritt **1226**, wo der USB-Controller **202'** in Kooperation mit dem DSP **224** dessen USB-Kommunikationsport als Geräteport konfiguriert. Alternativ kann der USB-Controller **202'** in Kooperation mit dem DSP **224** bei Schritt **1226** seinen USB-Kommunikationsport als On-The-Go- (OTG) Port mit USB-Gerätefähigkeiten konfigurieren, wie oben beschrieben. Falls bei Schritt **1224** die USB-Datenrahmen vom USB-Controller/Transceiver **202'** als USB-Gerätedatenrahmen festgestellt werden, geht der Prozess vom Schritt **1224** weiter zu Schritt **1228**, wo der USB-Controller **202'** in Kooperation mit dem DSP **224** seinen USB-Kommunikationsport als Hostport konfiguriert. Alternativ kann der USB-Controller **202'** in Kooperation mit dem DSP **224** bei Schritt **1228** seinen USB-Kommunikationsport als On-The-Go- (OTG) Port mit beschränkten USB-Hostfähigkeiten konfigurieren, wie oben beschrieben.

**[0230]** In jedem Fall rückt der Prozess entweder von Schritt **1226** oder **1228** vor zu Schritt **1230**, wo der USB-Controller/Transceiver **202'** die nach dem USB-Kommunikationsprotokoll umformatierten Datenrahmen zu einer USB-Kommunikationsschnittstelle des Fernsystems oder der Ferneinheit **225** übermittelt, das bzw. die über einen geeigneten der Kommunikationswege **215<sub>1</sub> - 215<sub>M</sub>** mit dem USB-Controller/Transceiver **202'** gekoppelt ist. Im Anschluss an den Schritt **1230** endet der Prozess bei Schritt **1232** und kehrt zum „Start“-Schritt 1202 zurück.

**[0231]** Bezugnehmend nunmehr auf **Fig. 18** ist ein Ablaufdiagramm gezeigt, das eine Ausführungsform eines Prozesses oder Algorithmus zur Informationsübertragung von dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225**, das bzw. die zur Kommunikation nach dem USB-Kommunikationsprotokoll ausgelegt ist, über das Kommunikationsbrückensystem **200'** der **Fig. 11 - Fig. 14** zum J1708- oder J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz darstellt. Der Prozess beginnt bei Schritt **1252**, und bei Schritt **1254** werden serielle Informationen in Form von Datenrahmen, die vom Fernsystem oder der Ferneinheit **225** gesendet werden und nach dem USB-Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, seitens des USB-Controllers/Transceivers **202'** empfangen, der über einen geeigneten der Kommunikationswege **215<sub>1</sub> - 215<sub>M</sub>** mit dem Fernsystem oder der Ferneinheit **225** gekoppelt ist. Anschließend fragt bei Schritten **1256 - 1258** der DSP **224** den USB-Controller/Transceiver **202'** in einem kontinuierlichen Abfragezyklus nach neuen Daten ab. Während jedes Zyklus werden bei Schritt **1260** jegliche neuen Rohdaten gelesen und in einem Datenspeicher gespeichert, der dem DSP **224**, der Hilfsspeichereinheit **244** oder einem anderen externen Speicher zugeordnet sein kann. Alternativ kann der DSP **224** warten und so, wie soeben beschrieben, bei Schritt **1260** auf eine Unterbrechung ansprechen, die von dem USB-Controller/Transceiver **202'** erzeugt wird, wenn Daten seitens desselben empfangen werden. In jedem Fall sind sowohl Abfragesoftware als auch Unterbrechungsbehandlungsroutinen in der Fachwelt wohlbekannt, und ein Fachmann wird erkennen, dass beide Vorgehensweisen implementiert werden können, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

**[0232]** Anschließend setzt der DSP **224** bei Schritt **1262** alle vom USB-Controller/Transceiver **202'** erhaltenen Datenrahmen zu Nachrichten zusammen, wobei der DSP **224** bei Schritt **1264** ermittelt, ob irgendwelche der Nachrichten zur Übertragung entweder zum J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz oder zum J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind. Nachrichten, die für kein Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden bei Schritt **1266** verworfen. Anschließend an den Schritt **1264** ist der DSP **224** dazu ausgebildet, für jede Nachricht, die für das J1708- oder das J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt ist, diese Nachrichten bei Schritt **1268** in geeignete Datenpakete mit Adressen umzuformatieren. Nachrichten, die für das J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** nach dem SAE J1587-Kommunikationsprotokoll umformatiert, und solche Nachrichten, die für das J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** nach dem SAE J1939-Kommunikationsprotokoll umformatiert.

**[0233]** Nach dem Schritt **1268** geht der Prozess weiter zu Schritt **1270**, wo der DSP **224** die umformatierten Datenpakete zu einem geeigneten Schnittstellenport sendet. Solche Pakete, die für das J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** zu dessen J1587 SCI gesendet, und jene Pakete, die für das J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** zu dessen CAN-Controller gesendet. Anschließend sendet der DSP **224** bei Schritt **1272** die umformatierten Datenpakete zu einem geeigneten Transceiver zur Übertragung zu einem entsprechenden der Fahrzeugkommunikationsnetze. Jene Pakete, die für das J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, werden vom DSP **224** zum J1708/RS-485-Transceiver **216** gesendet, während diejenigen Pakete, die für das J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz bestimmt sind, vom DSP **224** zum CAN-Transceiver **214** gesendet werden. Daraufhin sind die Transceiver **216** und/oder **214** bei Schritt **1274** dazu betreibbar, die zu ihnen vom DSP **224** gelieferten Daten zu einem oder mehreren der Steuercomputer zu liefern, die vom Fahrzeug **100** mitgeführt werden und mit einem oder beiden der Fahrzeugkommunikationsnetze gekoppelt sind. Beispielsweise ist der J1708/RS-485-Transceiver **216** über die Kommunikationsverbindung **120<sub>1</sub>** mit dem J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** gekoppelt, wobei der

J1708/RS-485-Transceiver **216** bei Schritt **1274** dazu betreibbar ist, die ihm vom DSP **224** zugeführten Daten, welche Daten zur Kommunikation nach dem SAE J1587-Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, zu einem oder mehreren mit dem J1708-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>1</sub>** gekoppelten fahrzeuginternen Steuercomputern zu übermitteln. In ähnlicher Weise ist der CAN-Transceiver **214** über die Kommunikationsverbindung **120<sub>N</sub>** mit dem J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** gekoppelt, wobei der CAN-Transceiver **214** dazu betreibbar ist, bei Schritt **1274** die ihm vom DSP **224** zugeführten Daten, welche Daten zur Kommunikation nach dem SAE J1939-Kommunikationsprotokoll konfiguriert sind, zu einem oder mehreren mit dem J1939-Fahrzeugkommunikationsnetz **108<sub>N</sub>** gekoppelten fahrzeuginternen Steuercomputern zu übermitteln. Der Prozess geht vom Schritt **1274** oder vom Schritt **1266** weiter zu Schritt **1276**, wo der Prozess endet und dann zum „Start“-Schritt zurückkehrt.

**[0234]** Die hier beschriebenen illustrativen Ausführungsformen sind beispielhaft und sollen die beanspruchte Erfindung in keiner Weise beschränken. Wenngleich bestimmte Anwendungen als besonders geeignet zur Verwendung mit der vorliegenden Erfindung beschrieben wurden, wird sie als nützlich auch bei anderen Anwendungen angesehen. Tatsächlich gibt es - wenn überhaupt - nur wenige Brennkraftmaschinenanwendungen, bei denen die vorliegende Erfindung nicht irgendeinen Vorteil bieten würde. Hersteller von Motoren und Motorcontrollern können die Wahl treffen, die vorliegende Erfindung in allen Motoren ungeachtet der Anwendung einzubauen.

### Patentansprüche

1. Adapter zum Ermöglichen einer Kommunikation zwischen einem mit einem Fahrzeugkommunikationsnetz gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einem entfernten Computer, wobei der Adapter umfasst:
  - eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem ersten Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ausgelegt ist, wobei das erste Netzsegment für Kommunikation gemäß einem ersten Protokoll ausgelegt ist;
  - eine zweite Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ausgelegt ist, wobei das zweite Netzsegment für Kommunikation gemäß einem zweiten Protokoll ausgelegt ist, und
  - eine dritte Schnittstelle, welche einen Controller für einen universellen seriellen Bus (USB) mit einem USB-Geräteport und einem USB-Hostport umfasst, wobei die dritte Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-Geräteport oder/und den USB-Hostport ausgelegt ist, wobei der Fahrzeugsteuercomputer und der entfernte Computer über das erste Netzsegment durch die erste und die dritte Schnittstelle oder über das zweite Netzsegment durch die zweite und die dritte Schnittstelle kommunizieren.
2. Adapter nach Anspruch 1, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem Controller für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.
3. Adapter nach Anspruch 2, wobei der entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.
4. Adapter nach Anspruch 2, wobei der entfernte Computer Fahrzeuggdiagnosesoftware umfasst.
5. Adapter nach Anspruch 1, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.
6. Adapter nach Anspruch 5, wobei der entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.
7. Adapter nach Anspruch 5, wobei der entfernte Computer Fahrzeuggdiagnosesoftware umfasst.
8. Adapter nach Anspruch 1, wobei der USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus zur Kopplung mit einer Mehrzahl von entfernten Computern ausgelegt ist, wobei jeder der Mehrzahl von entfernten Computern einen USB-Geräteport aufweist.
9. Adapter nach Anspruch 8, wobei mindestens einer der Mehrzahl von entfernten Computern Fahrzeuggdiagnose- oder Servicewerkzeugsoftware umfasst.

10. Adapter nach Anspruch 1, wobei das erste Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ein J1939-Netzsegment umfasst und wobei die erste Schnittstelle des Adapters betriebsmäßig mit dem J1939-Netzsegment gekoppelt ist.

11. Adapter nach Anspruch 10, wobei Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, über die dritte Schnittstelle verfügbar gemacht werden.

12. Adapter nach Anspruch 11, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und wobei Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem persönlichen digitalen Assistenten übermittelt werden.

13. Adapter nach Anspruch 11, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und wobei Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem Personalcomputer übermittelt werden.

14. Adapter nach Anspruch 1, wobei das erste Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ein J1587-Netzsegment umfasst und wobei die erste Schnittstelle des Adapters betriebsmäßig mit dem J1587-Netzsegment gekoppelt ist.

15. Adapter nach Anspruch 14, wobei Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, über die dritte Schnittstelle verfügbar gemacht werden.

16. Adapter nach Anspruch 15, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und wobei Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem persönlichen digitalen Assistenten übermittelt werden.

17. Adapter nach Anspruch 15, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist und wobei Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem Personalcomputer übermittelt werden.

18. Adapter nach Anspruch 1, wobei der Adapter ferner eine vierte Schnittstelle umfasst, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten entfernten Computer ausgelegt ist, wobei die vierte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

19. Adapter nach Anspruch 18, wobei der zweite entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem seriellen RS-232-Port ist und wobei der serielle RS-232-Port des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

20. Adapter nach Anspruch 19, wobei der zweite entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

21. Adapter nach Anspruch 19, wobei der zweite entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfasst.

22. Adapter nach Anspruch 18, wobei der zweite entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem seriellen RS-232-Port ist und wobei der serielle RS-232-Port des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

23. Adapter nach Anspruch 22, wobei der zweite entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

24. Adapter nach Anspruch 22, wobei der zweite entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfasst.

25. Adapter nach Anspruch 1, wobei der Controller für den universellen seriellen Bus ferner einen USB-On-The-Go-Port umfasst.

26. Adapter nach Anspruch 25, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

27. Adapter nach Anspruch 25, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

28. Adapter zum Ermöglichen einer Kommunikation zwischen einem mit einem J1939-Netz eines Fahrzeugs gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einem entfernten Computer, wobei der Adapter umfasst:

- eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem J1939-Netz eines Fahrzeugs ausgelegt ist;
- eine zweite Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten Netz des Fahrzeugs ausgelegt ist, wobei das zweite Netz für Kommunikation gemäß einem Protokoll ausgelegt ist, welches sich von dem J1939-Netz unterscheidet, und
- eine dritte Schnittstelle, welche einen Controller für einen universellen seriellen Bus (USB) mit einem USB-Geräteport und einem USB-Hostport umfasst, wobei die dritte Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-Geräteport oder/und den USB-Hostport ausgelegt ist, wobei der Fahrzeugsteuercomputer und der entfernte Computer über das J1939-Netz durch die erste und die dritte Schnittstelle oder über das zweite Netz durch die zweite und die dritte Schnittstelle kommunizieren.

29. Adapter nach Anspruch 28, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

30. Adapter nach Anspruch 28, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

31. Adapter nach Anspruch 28, wobei der USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus zur Kopplung mit einer Mehrzahl von entfernten Computern ausgelegt ist, wobei jeder der Mehrzahl von entfernten Computern einen USB-Geräteport aufweist.

32. Adapter nach Anspruch 28, wobei der Adapter ferner eine vierte Schnittstelle umfasst, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten entfernten Computer ausgelegt ist, wobei die vierte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

33. Adapter nach Anspruch 28, wobei der Controller für den universellen seriellen Bus fern einen USB-On-The-Go-Port umfasst.

34. Adapter nach Anspruch 33, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

35. Adapter nach Anspruch 33, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

36. Adapter zum Ermöglichen einer Kommunikation zwischen einem mit einem J1587-Netz eines Fahrzeugs gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einem entfernten Computer, wobei der Adapter umfasst:

- eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem J1587-Netz eines Fahrzeugs ausgelegt ist;
- eine zweite Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten Netz des Fahrzeugs ausgelegt ist, wobei das zweite Netz für Kommunikation gemäß einem Protokoll ausgelegt ist, welches sich von dem J1587-Netz unterscheidet, und
- eine dritte Schnittstelle, welche einen Controller für einen universellen seriellen Bus (USB) mit einem USB-Geräteport und einem USB-Hostport umfasst, wobei die dritte Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-Geräteport oder/und den USB-Hostport ausgelegt ist, wobei der Fahrzeugsteuercomputer und der entfernte Computer über das J1587-Netz durch die erste und die dritte Schnittstelle oder über das zweite Netz durch die zweite und die dritte Schnittstelle kommunizieren.

37. Adapter nach Anspruch 36, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

38. Adapter nach Anspruch 36, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

39. Adapter nach Anspruch 36, wobei der USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus zur Kopplung mit einer Mehrzahl von entfernten Computern ausgelegt ist, wobei jeder der Mehrzahl von entfernten Computern einen USB-Geräteport aufweist.

40. Adapter nach Anspruch 36, wobei der Adapter ferner eine vierte Schnittstelle umfasst, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten entfernten Computer ausgelegt ist, wobei die vierte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

41. Adapter nach Anspruch 36, wobei der Controller für den universellen seriellen Bus ferner einen USB-On-The-Go-Port umfasst.

42. Adapter nach Anspruch 41, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

43. Adapter nach Anspruch 41, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

44. Adapter zum Ermöglichen einer Kommunikation zwischen Steuercomputern eines Fahrzeugs und einem entfernten Computer, wobei der Adapter umfasst:

- eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem J1939-Netzsegment des Fahrzeugs ausgelegt ist, und
- eine zweite Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem J1587-Netzsegment des Fahrzeugs ausgelegt ist, und
- eine dritte Schnittstelle, welche einen Controller für einen universellen seriellen Bus (USB) mit einem USB-Geräteport und einem USB-Hostport umfasst, wobei die dritte Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-Geräteport oder/und den USB-Hostport ausgelegt ist, wobei mindestens ein Steuercomputer des Fahrzeugs und der entfernte Computer über das J1939-Netz durch die erste sowie die dritte Schnittstelle und mindestens ein weiterer Steuercomputer des Fahrzeugs und der entfernte Computer über das J1587-Netz durch die zweite sowie die dritte Schnittstelle kommunizieren.

45. Adapter nach Anspruch 44, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

46. Adapter nach Anspruch 44, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-Geräteport des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

47. Adapter nach Anspruch 44, wobei der USB-Hostport des Controllers für den universellen seriellen Bus zur Kopplung mit einer Mehrzahl von entfernten Computern ausgelegt ist, wobei jeder der Mehrzahl von entfernten Computern einen USB-Geräteport aufweist.

48. Adapter nach Anspruch 44, wobei der Controller für den universellen seriellen Bus ferner einen USB-On-The-Go-Port umfasst.

49. Adapter nach Anspruch 48, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

50. Adapter nach Anspruch 48, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Controllers für den universellen seriellen Bus gekoppelt ist.

51. Verfahren zum Ermöglichen einer Kommunikation zwischen einem betriebsmäßig mit einem Kommunikationsnetz eines Fahrzeugs gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einem entfernten Computer, wobei das Verfahren umfasst:

- Empfangen von Daten über eine erste Schnittstelle oder eine zweite Schnittstelle, wobei die erste Schnittstelle betriebsmäßig mit einem ersten Netzsegment des Fahrzeugs gekoppelt ist und für Kommunikation gemäß einem ersten Protokoll ausgelegt ist, und die zweite Schnittstelle betriebsmäßig mit einem zweiten Netzsegment des Fahrzeugs gekoppelt ist und für Kommunikation gemäß einem zweiten Protokoll ausgelegt ist,
- Übertragen der Daten über eine dritte Schnittstelle, wobei die dritte Schnittstelle einen Controller für einen universellen seriellen Bus mit einem USB-Geräteport und einem USB-Hostport umfasst, wobei die dritte Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem entfernten Computer über den USB-Geräteport oder/und den USB-Hostport ausgelegt ist, wobei die Daten von dem Fahrzeugsteuercomputer, der betriebsmäßig an das erste Netzsegment oder an das zweite Netzsegment gekoppelt ist, empfangen werden und wobei die Daten an den entfernten Computers übertragen werden.

52. Verfahren nach Anspruch 51, wobei die Daten eine Netznachricht sind, wobei die Netznachricht eine Zieladresse umfasst.

53. Verfahren nach Anspruch 52, wobei der Übertragungsschritt das Ermitteln umfasst, ob die Netznachricht für die dritte Schnittstelle bestimmt ist, sowie das Übertragen der Netznachricht über die dritte Schnittstelle nur dann, wenn die Netznachricht für die dritte Schnittstelle bestimmt ist.

54. Verfahren nach Anspruch 53, wobei das Ermitteln, ob die Netznachricht für die dritte Schnittstelle bestimmt ist, das Lesen der Adresse sowie das Vergleichen derselben mit einer existierenden Adresse umfasst.

55. Verfahren nach Anspruch 52, wobei der Übertragungsschritt das Übertragen der Netznachricht über die dritte Schnittstelle ungeachtet der Zieladresse der Netznachricht umfasst.

56. Adapter zum Ermöglichen einer Kommunikation zwischen einem betriebsmäßig mit einem Fahrzeugkommunikationsnetz gekoppelten Fahrzeugsteuercomputer und einem entfernten Computer, wobei der Adapter umfasst:

- eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem ersten Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ausgelegt ist, wobei das erste Netzsegment für Kommunikation gemäß einem ersten Protokoll ausgelegt ist;
- eine zweite Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ausgelegt ist, wobei das zweite Netzsegment für Kommunikation gemäß einem zweiten Protokoll ausgelegt ist, und
- eine dritte Schnittstelle mit einem USB-On-The-Go-Port, wobei die dritte Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem entfernten Computer über den USB-On-The-Go-Port ausgelegt ist, wobei der Fahrzeugsteuercomputer und der entfernte Computer über das erste Netzsegment durch die erste und die dritte Schnittstelle oder über das zweite Netzsegment durch die zweite und die dritte Schnittstelle kommunizieren.

57. Adapter nach Anspruch 56, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist.

58. Adapter nach Anspruch 57, wobei der entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

59. Adapter nach Anspruch 57, wobei der entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfasst.

60. Adapter nach Anspruch 56, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist.

61. Adapter nach Anspruch 60, wobei der entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

62. Adapter nach Anspruch 60, wobei der entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfasst.

63. Adapter nach Anspruch 56, wobei das erste Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ein J1939-Netzsegment umfasst und wobei die erste Schnittstelle des Adapters betriebsmäßig mit dem J1939-Netzsegment gekoppelt ist.

64. Adapter nach Anspruch 63, wobei über das J1939-Netzsegment kommunizierte Nachrichten über die zweite Schnittstelle verfügbar gemacht werden.

65. Adapter nach Anspruch 64, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist und wobei Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem persönlichen digitalen Assistenten übermittelt werden.

66. Adapter nach Anspruch 64, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist und wobei Nachrichten, die über das J1939-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem Personalcomputer übermittelt werden.

67. Adapter nach Anspruch 56, wobei das erste Netzsegment des Fahrzeugkommunikationsnetzes ein J1587-Netzsegment umfasst und wobei die erste Schnittstelle des Adapters betriebsmäßig mit dem J1587-Netzsegment gekoppelt ist.

68. Adapter nach Anspruch 67, wobei Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, über die zweite Schnittstelle verfügbar gemacht werden.

69. Adapter nach Anspruch 68, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist, wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist und wobei Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem persönlichen digitalen Assistenten übermittelt werden.

70. Adapter nach Anspruch 68, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist, wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist und wobei Nachrichten, die über das J1587-Netzsegment kommuniziert werden, ferner zu dem Personalcomputer übermittelt werden.

71. Adapter nach Anspruch 56, wobei der Adapter ferner eine vierte Schnittstelle umfasst, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten entfernten Computer ausgelegt ist, wobei die vierte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

72. Adapter nach Anspruch 71, wobei der zweite entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem seriellen RS-232-Port ist und wobei der serielle RS-232-Port des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

73. Adapter nach Anspruch 72, wobei der zweite entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

74. Adapter nach Anspruch 72, wobei der zweite entfernte Computer Fahrzeuggdiagnosesoftware umfasst.

75. Adapter nach Anspruch 71, wobei der zweite entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem seriellen RS-232-Port ist und wobei der serielle RS-232-Port des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

76. Adapter nach Anspruch 75, wobei der zweite entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

77. Adapter nach Anspruch 75, wobei der zweite entfernte Computer Fahrzeuggdiagnosesoftware umfasst.

78. Adapter zum ermöglichen einer Kommunikation zwischen Steuercomputern eines Fahrzeugs und einem entfernten Computer, wobei der Adapter umfasst:

- eine erste Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem J1939-Netzsegment des Fahrzeugs ausgelegt ist,
- eine zweite Schnittstelle, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem J1587-Netzsegment des Fahrzeugs ausgelegt ist, und

- eine dritte Schnittstelle mit einem USB-On-The-Go-Port, wobei die dritte Schnittstelle zur betriebsmäßigen Kopplung mit dem Computer über den USB-On-The-Go-Port ausgelegt ist, wobei mindestens ein Steuercomputer des Fahrzeugs und der entfernte Computer über das J1939-Netzsegment durch die erste sowie die dritte Schnittstelle und mindestens ein weiterer Steuercomputer des Fahrzeugs und der entfernte Computer über das J1587-Netzsegment durch die zweite sowie die dritte Schnittstelle kommunizieren.

79. Adapter nach Anspruch 78, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent oder ein Personalcomputer mit einem USB-On-The-Go-Port ist und wobei der USB-On-The-Go-Port des entfernten Computers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist.

80. Adapter nach Anspruch 79, wobei der entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

81. Adapter nach Anspruch 79, wobei der entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfasst.

82. Adapter nach Anspruch 78, wobei der entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem USB-Geräteport ist und wobei der USB-Geräteport des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist.

83. Adapter nach Anspruch 82, wobei der entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

84. Adapter nach Anspruch 82, wobei der entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfasst.

85. Adapter nach Anspruch 78, wobei der entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem USB-Hostport ist und wobei der USB-Hostport des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem USB-On-The-Go-Port des Adapters gekoppelt ist.

86. Adapter nach Anspruch 85, wobei der entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

87. Adapter nach Anspruch 85, wobei der entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfasst.

88. Adapter nach Anspruch 78, wobei der Adapter ferner eine vierte Schnittstelle umfasst, welche zur betriebsmäßigen Kopplung mit einem zweiten entfernten Computer ausgelegt ist, wobei die vierte Schnittstelle einen seriellen RS-232-Port umfasst.

89. Adapter nach Anspruch 88, wobei der zweite entfernte Computer ein persönlicher digitaler Assistent mit einem seriellen RS-232-Port ist und wobei der serielle RS-232-Port des persönlichen digitalen Assistenten betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

90. Adapter nach Anspruch 89, wobei der zweite entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

91. Adapter nach Anspruch 89, wobei der zweite entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfasst.

92. Adapter nach Anspruch 88, wobei der zweite entfernte Computer ein Personalcomputer mit einem seriellen RS-232-Port ist und wobei der serielle RS-232-Port des Personalcomputers betriebsmäßig mit dem seriellen RS-232-Port des Adapters gekoppelt ist.

93. Adapter nach Anspruch 92, wobei der zweite entfernte Computer Servicewerkzeugsoftware umfasst.

94. Adapter nach Anspruch 92, wobei der zweite entfernte Computer Fahrzeugdiagnosesoftware umfasst.

95. Adapter nach Anspruch 88, wobei der entfernte Computer der zweite entfernte Computer ist.

Es folgen 19 Seiten Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

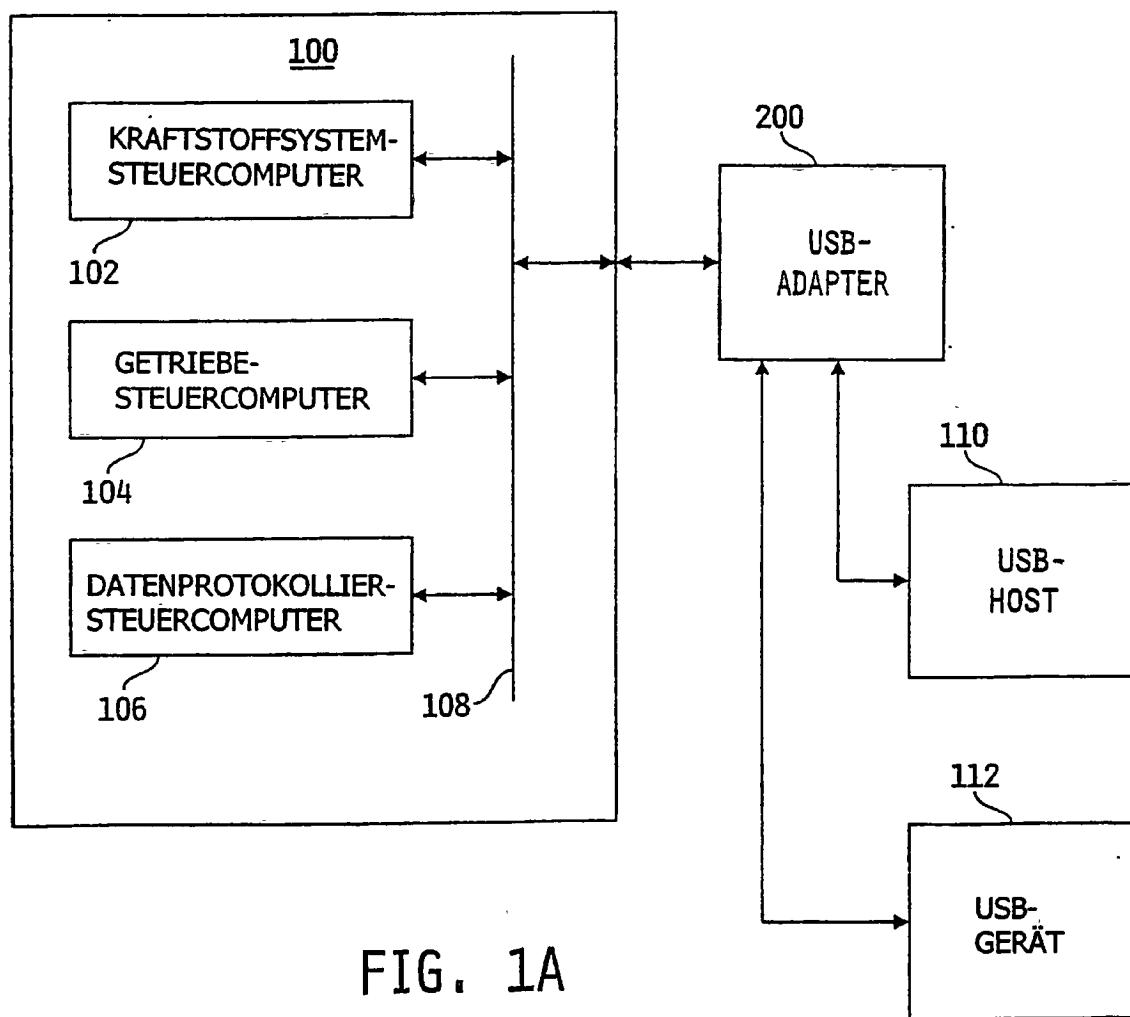


FIG. 1A

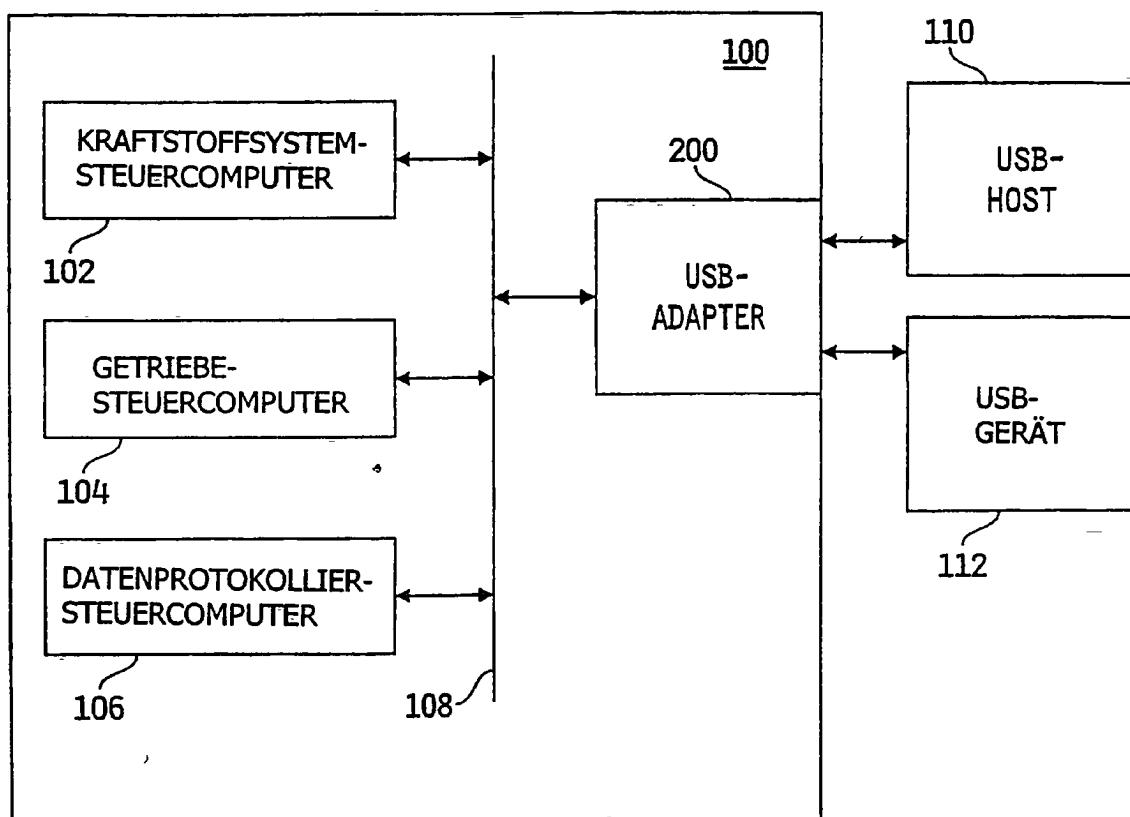


FIG. 1B

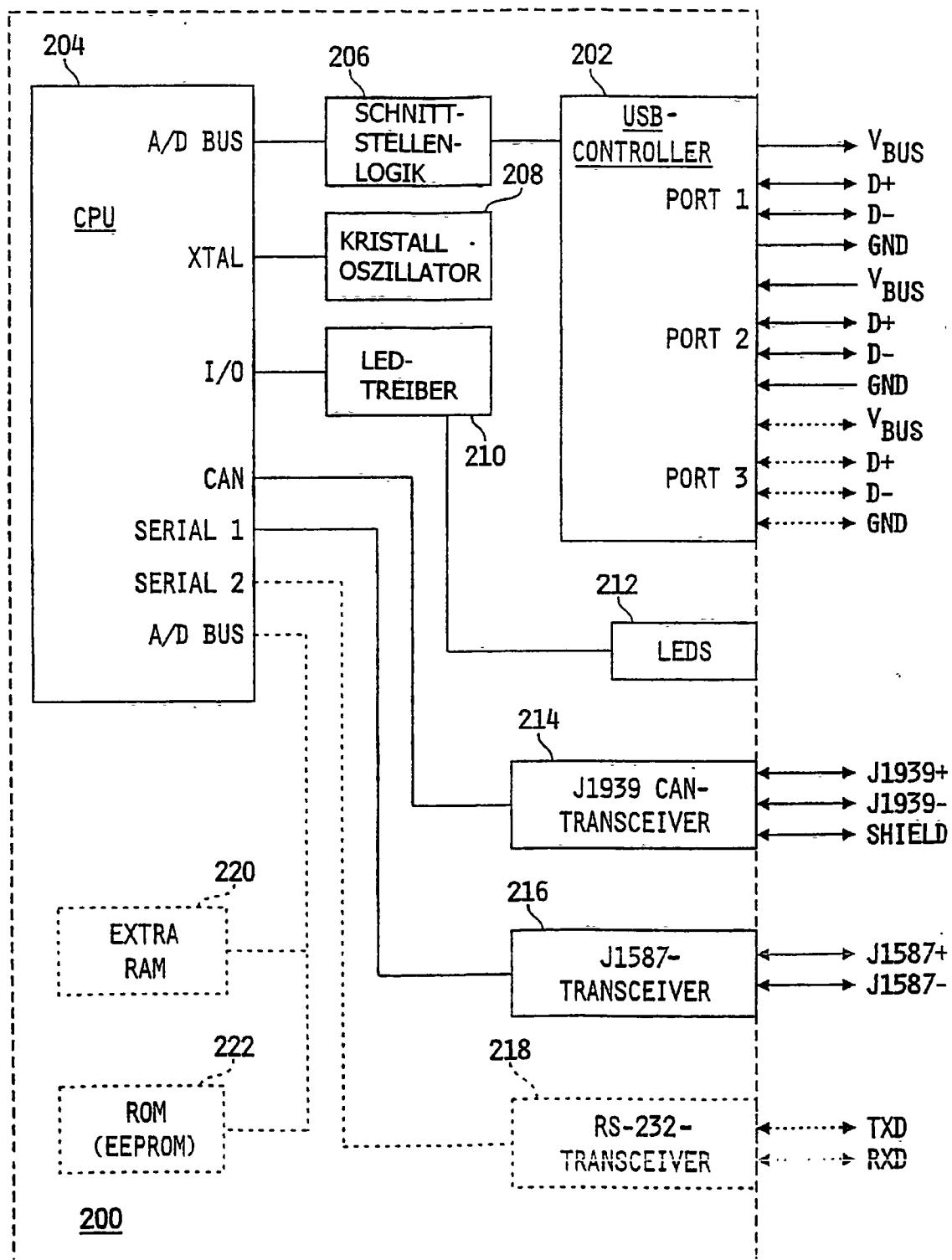


FIG. 2

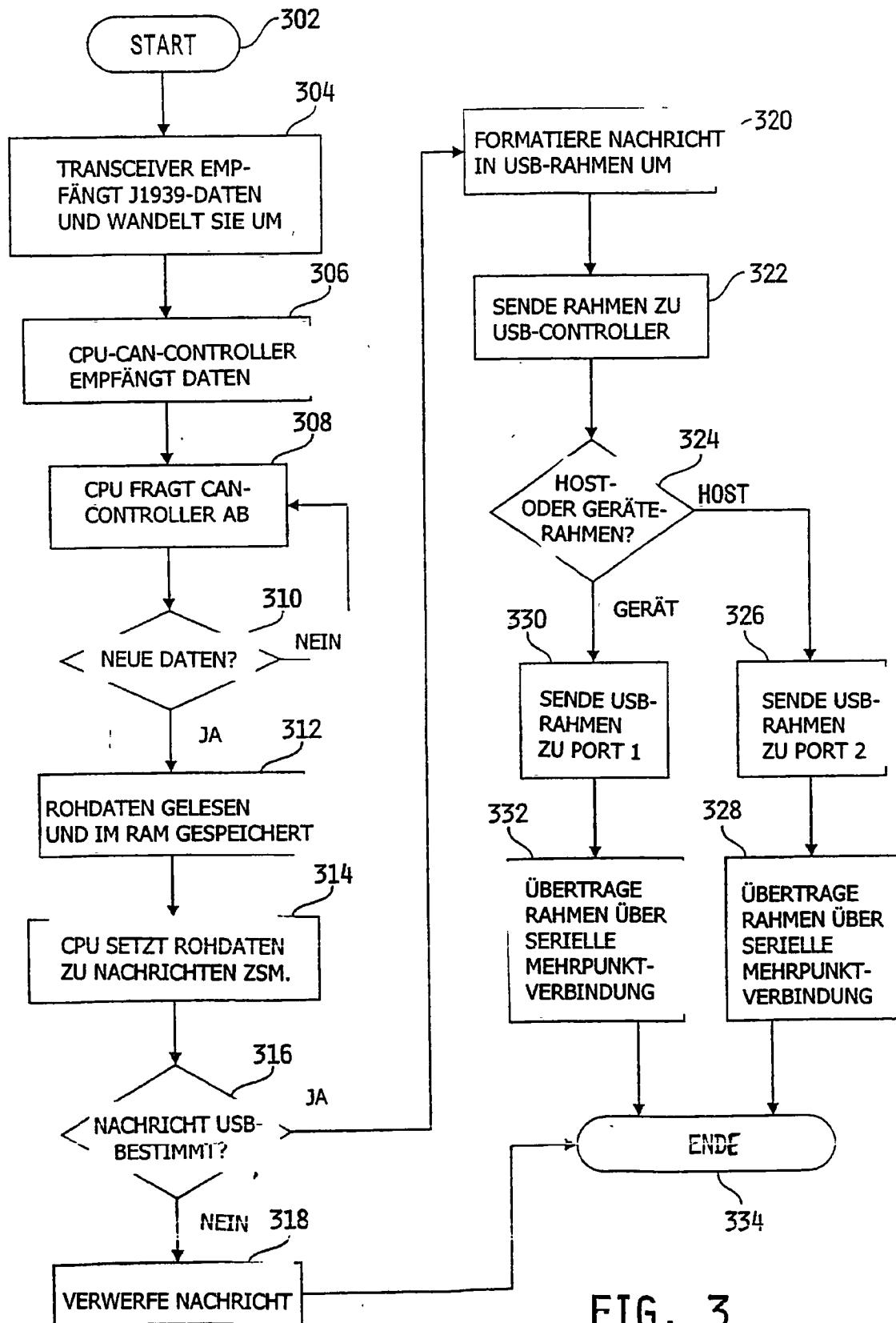


FIG. 3

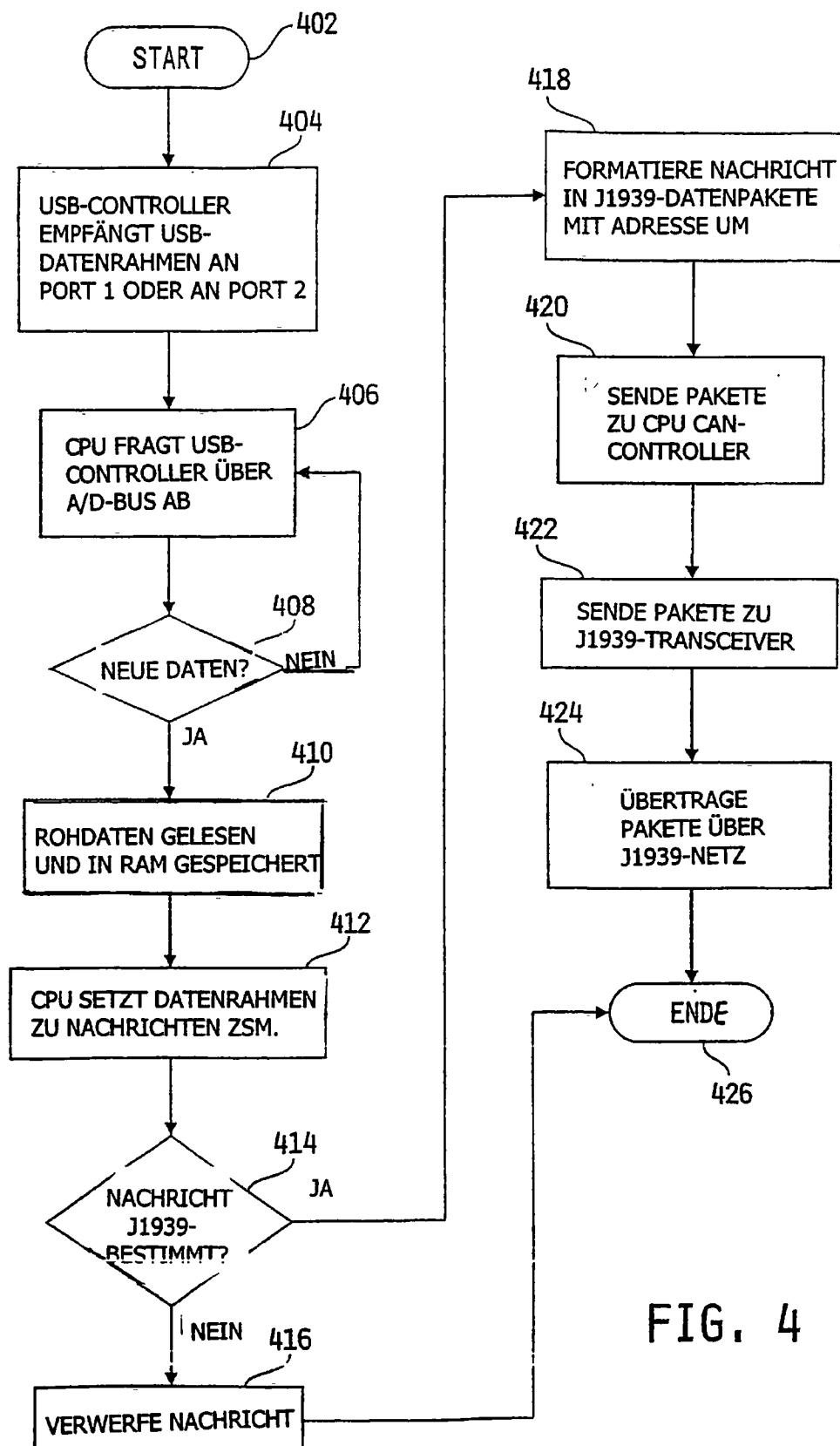


FIG. 4

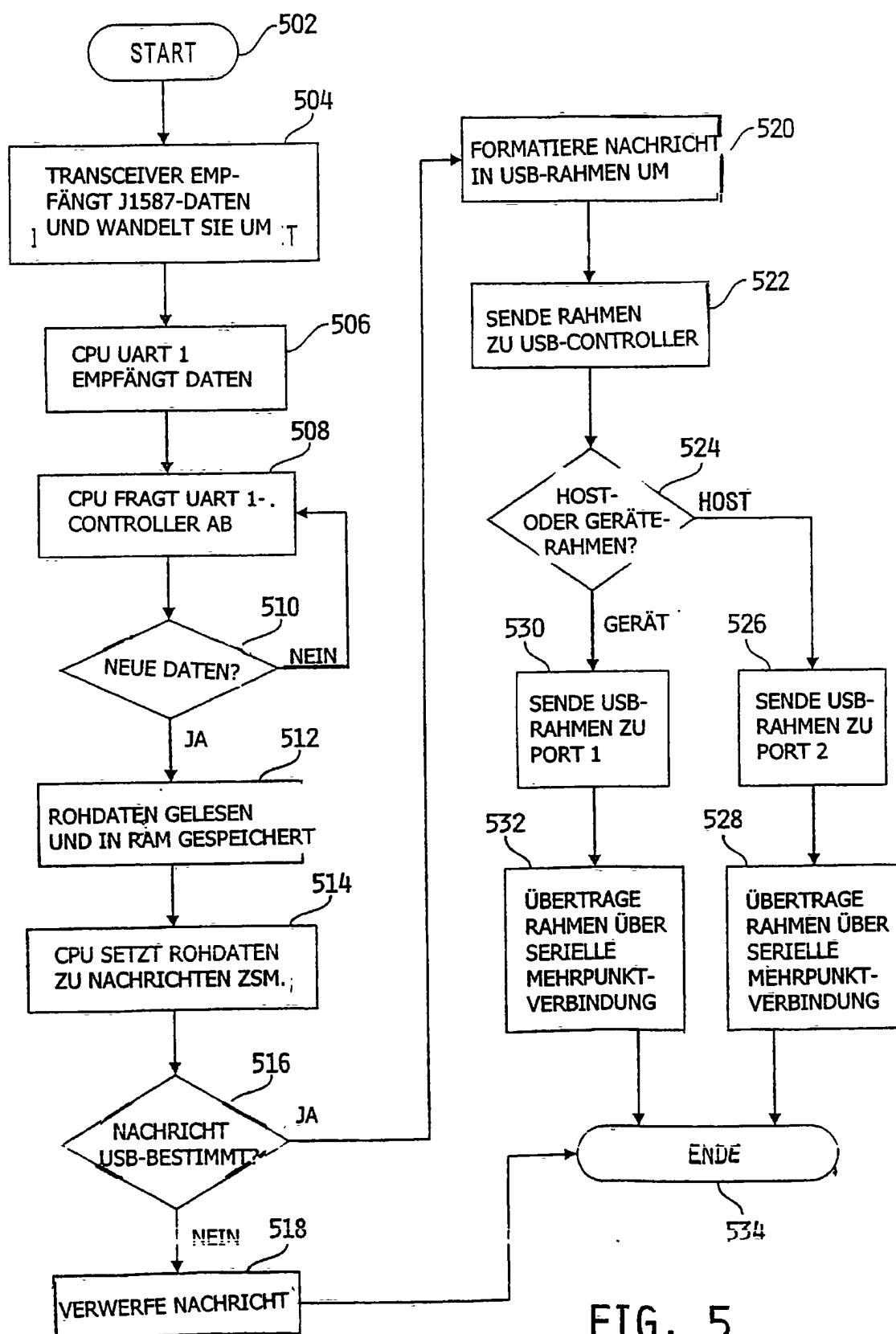


FIG. 5

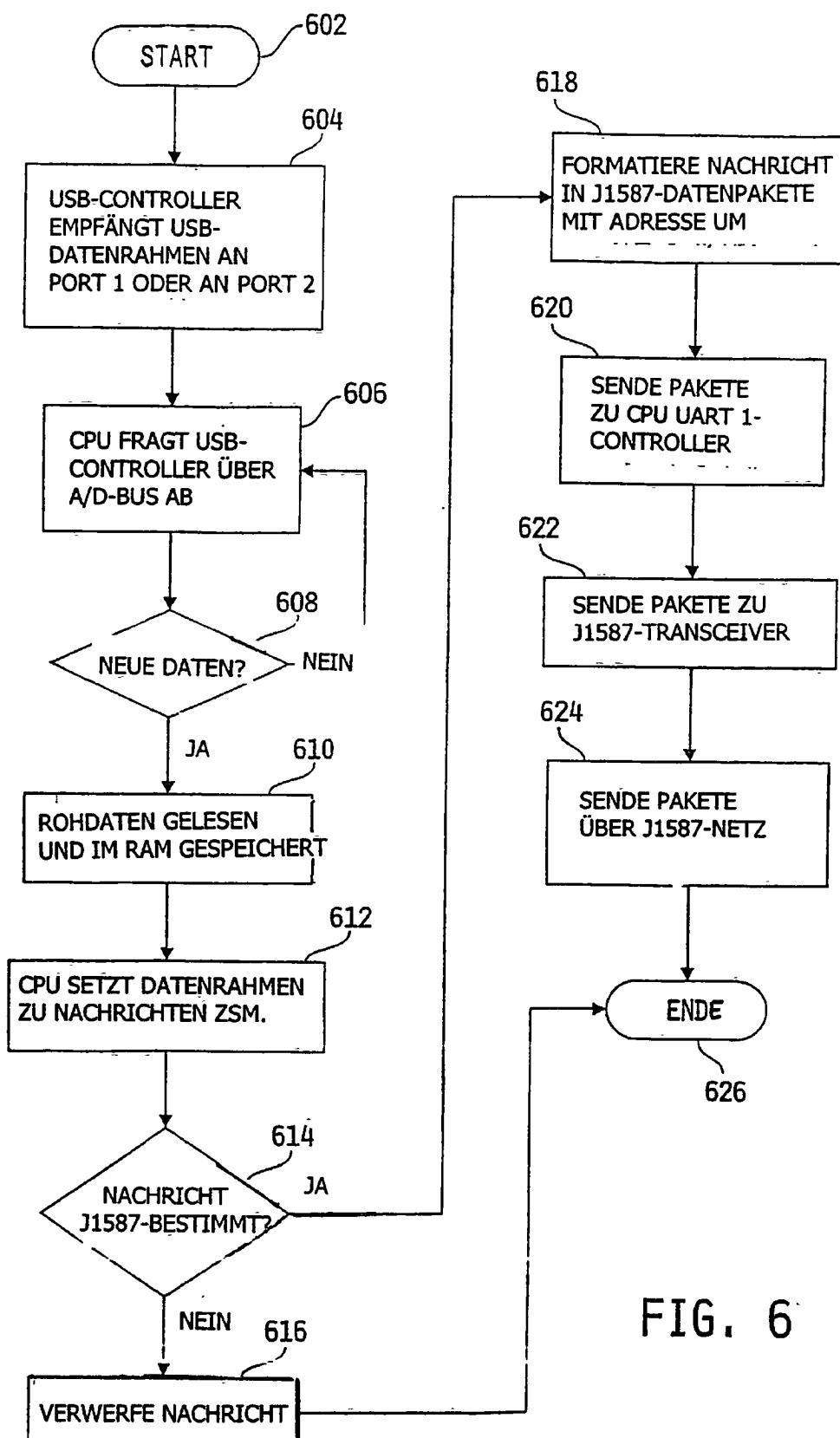


FIG. 6

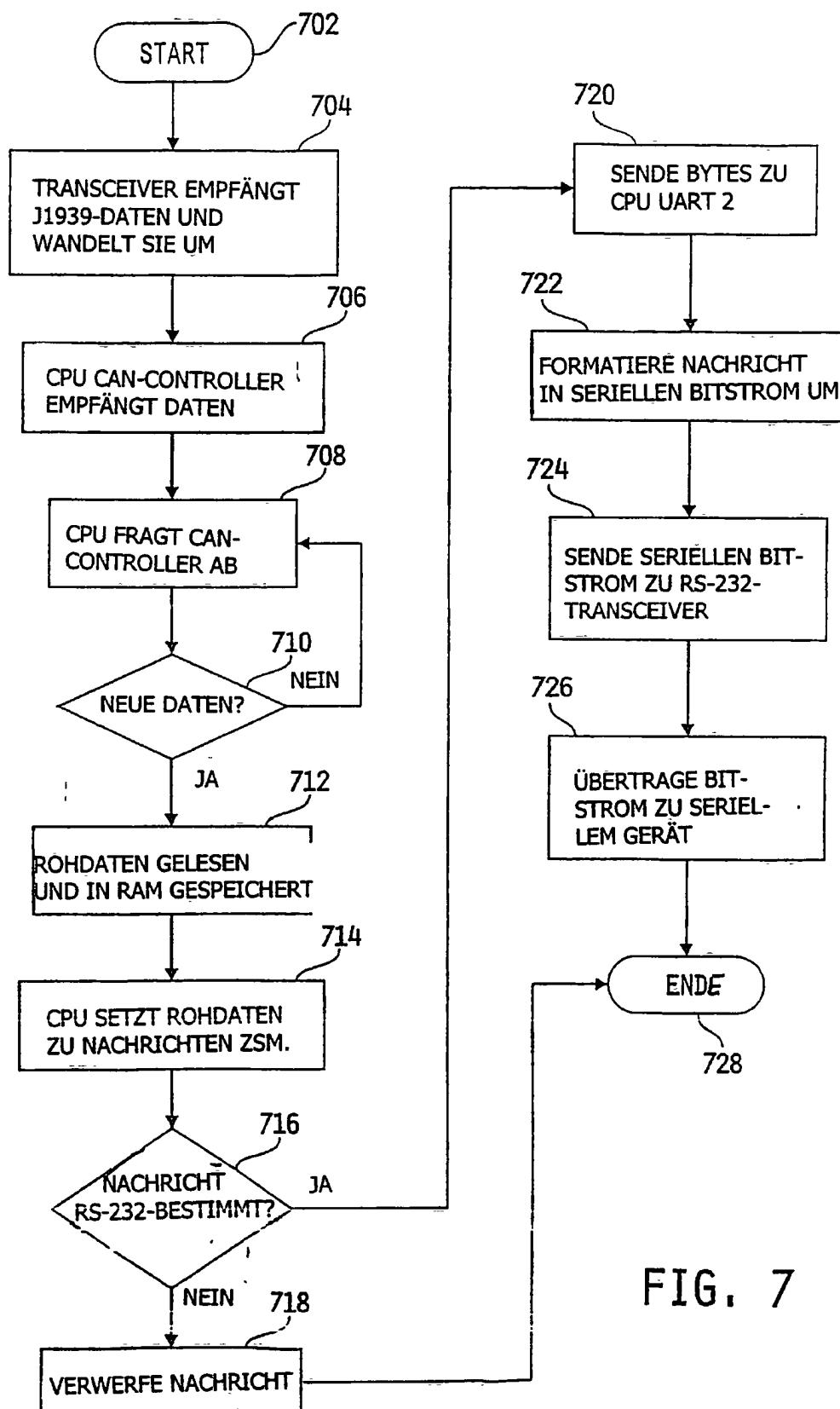


FIG. 7

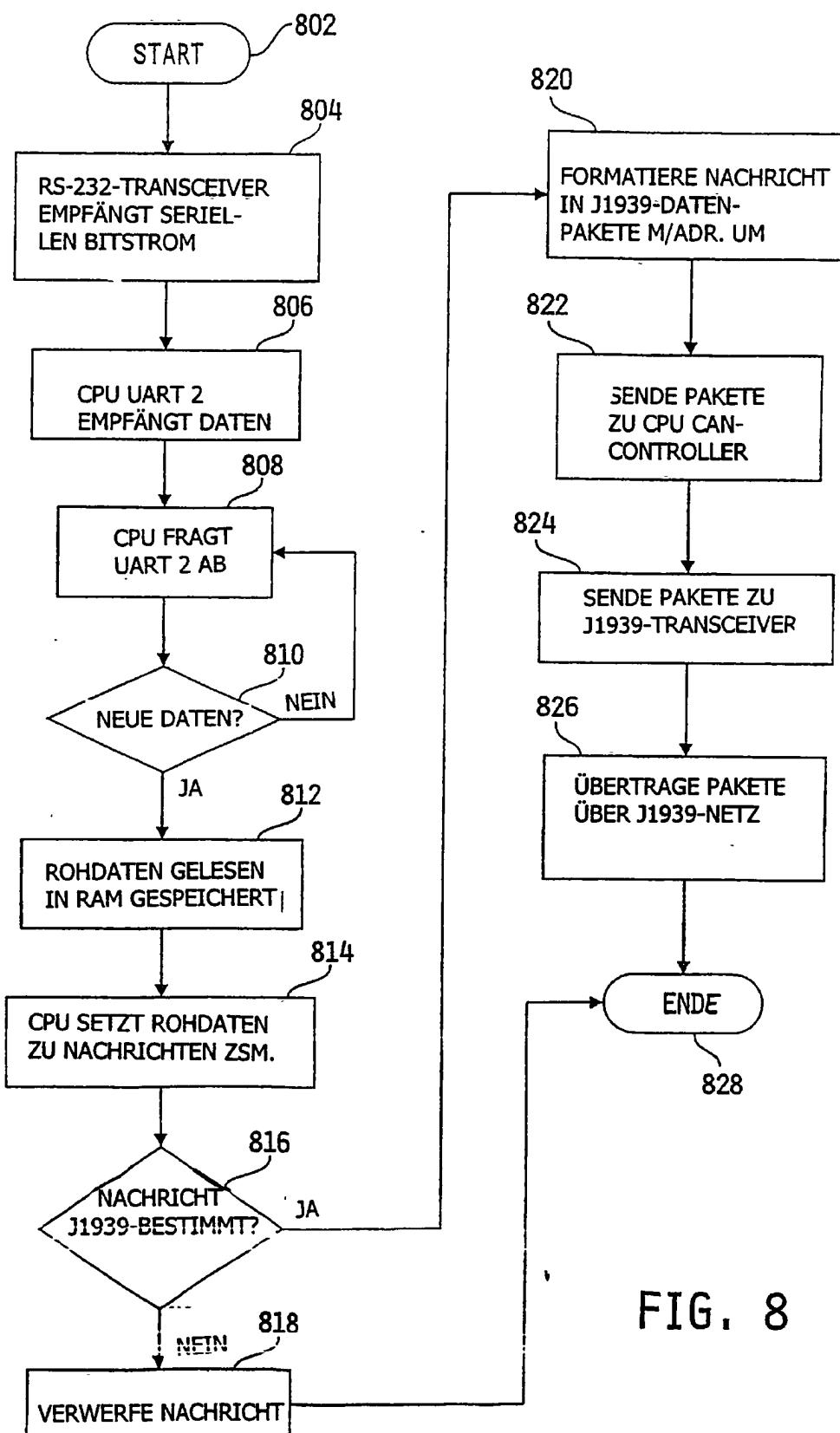


FIG. 8

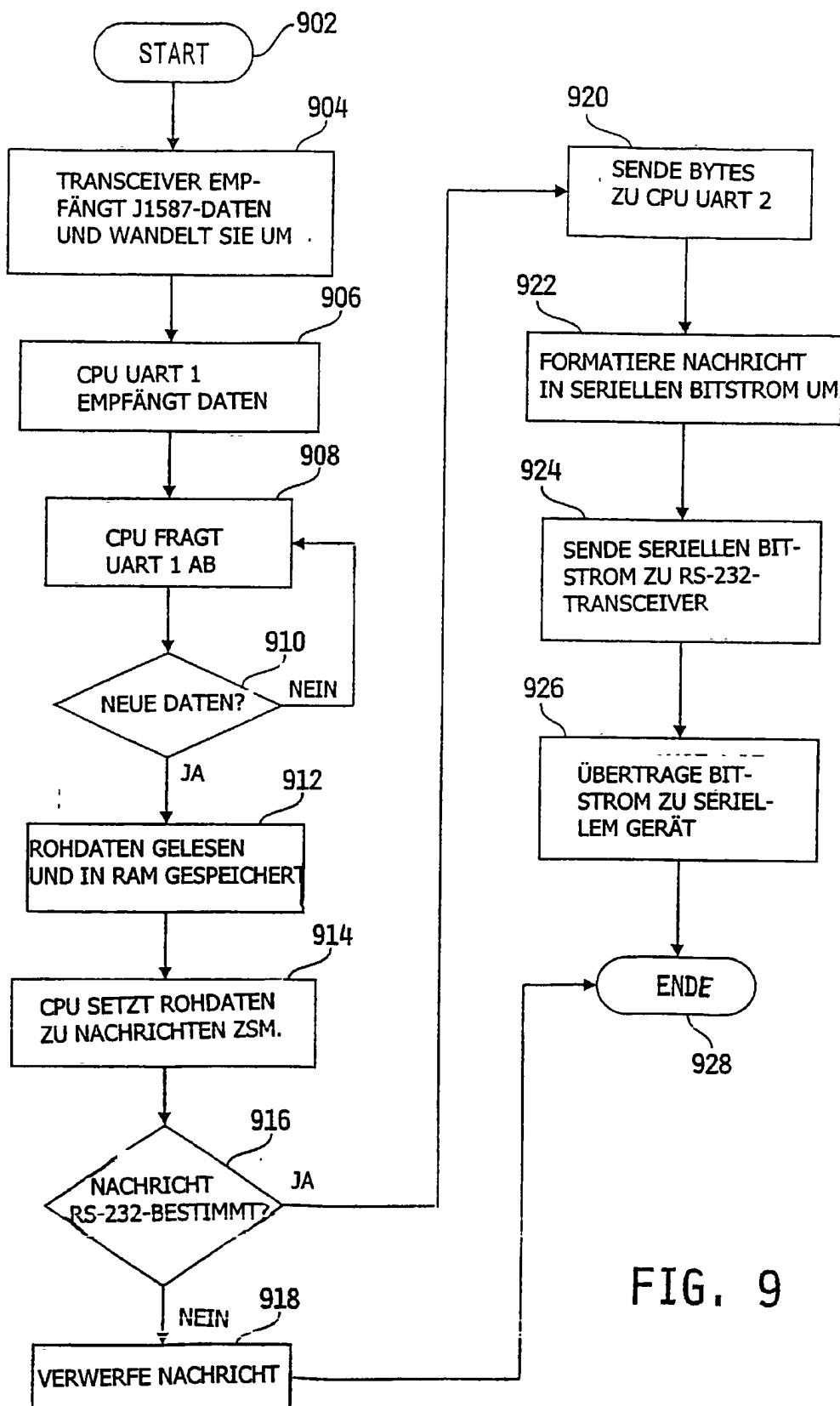


FIG. 9

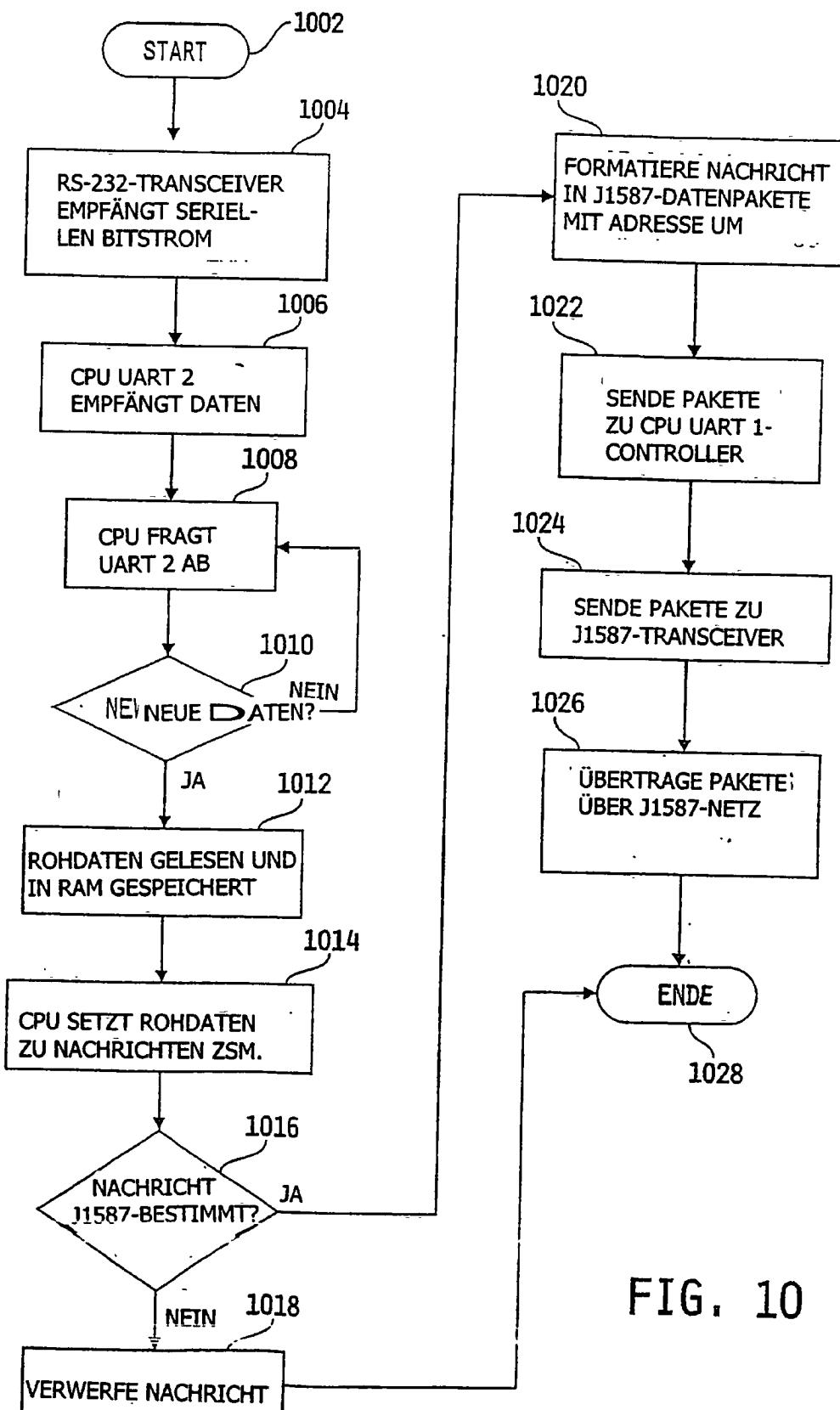


FIG. 10

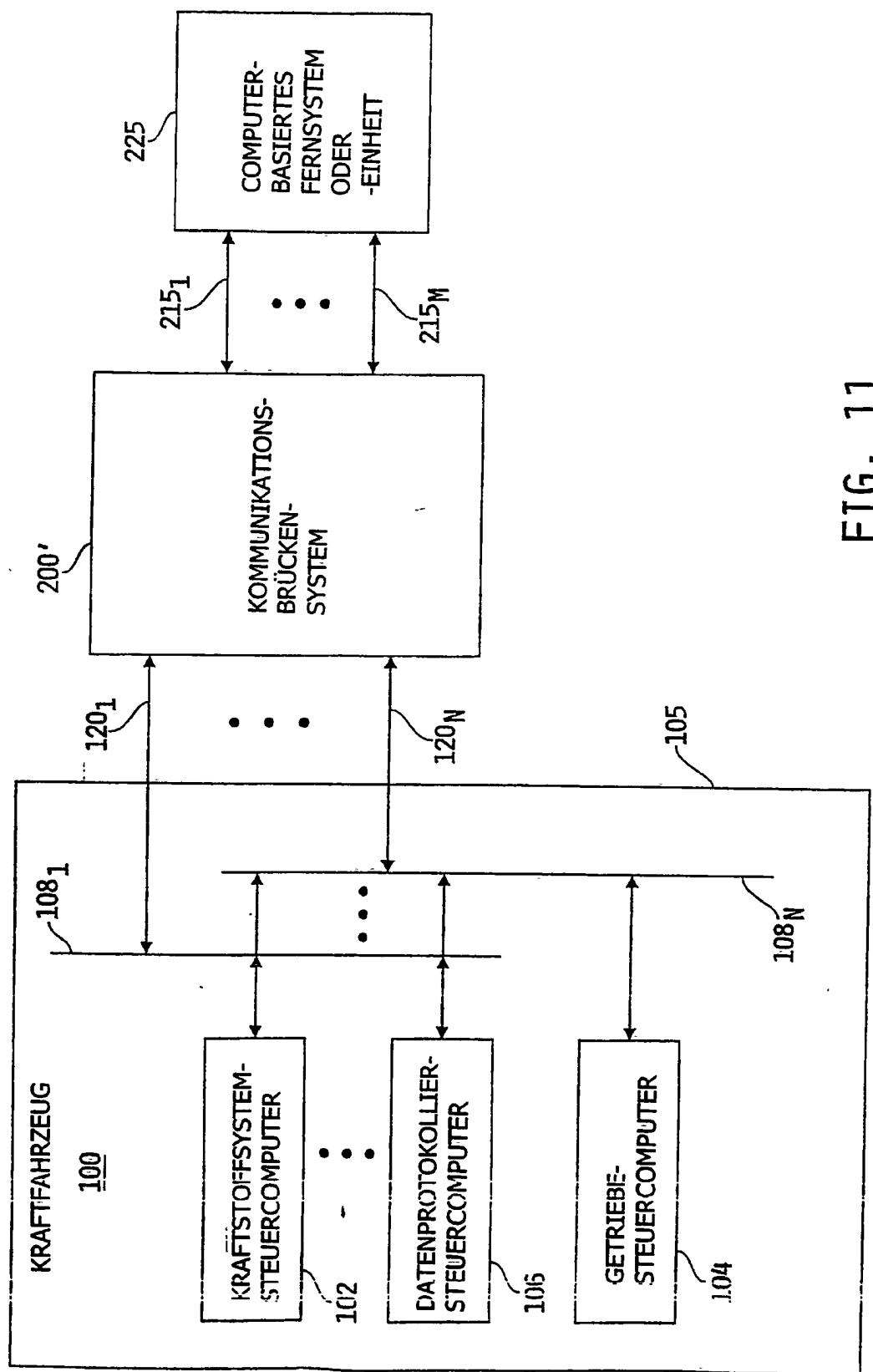


FIG. 11

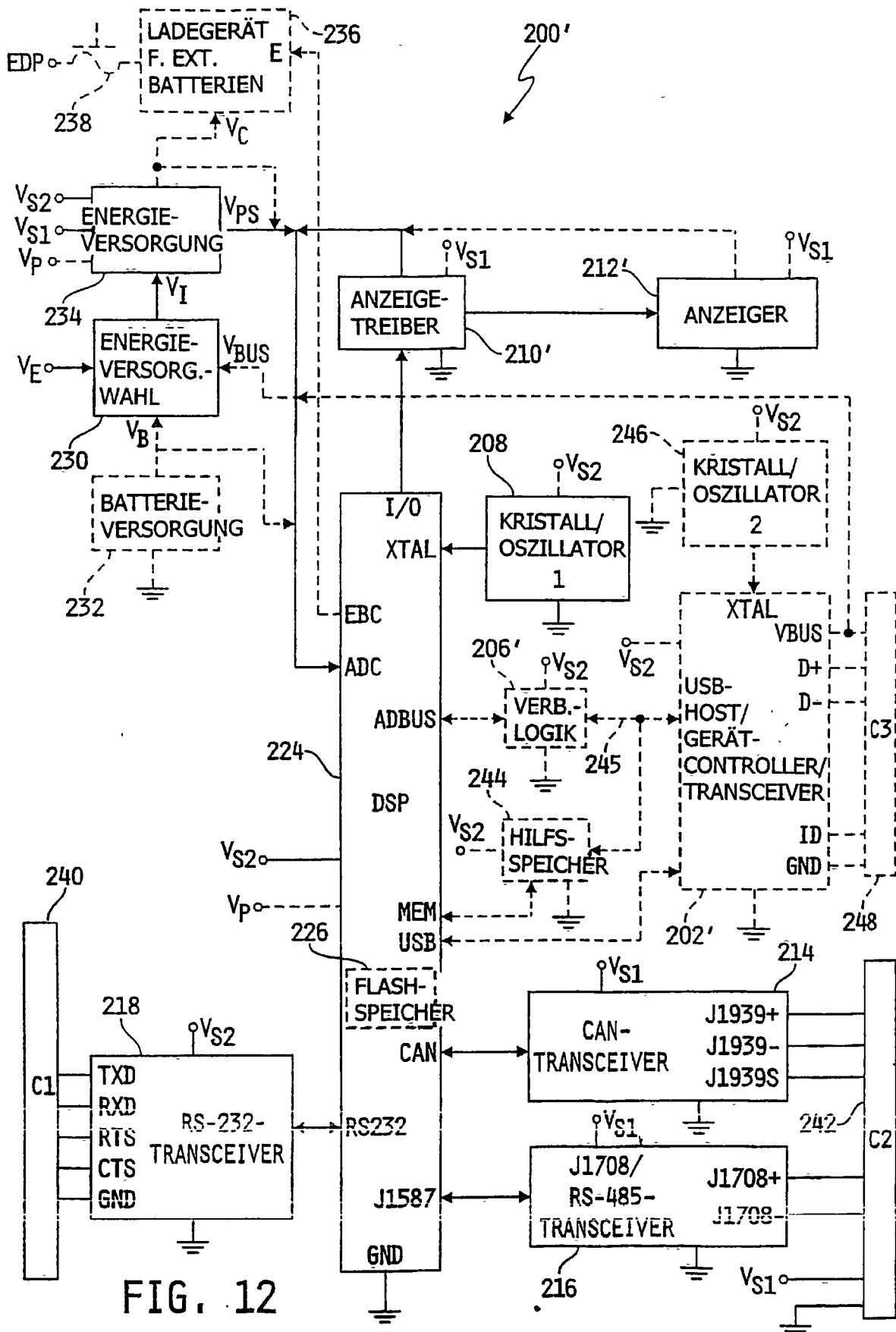


FIG. 12

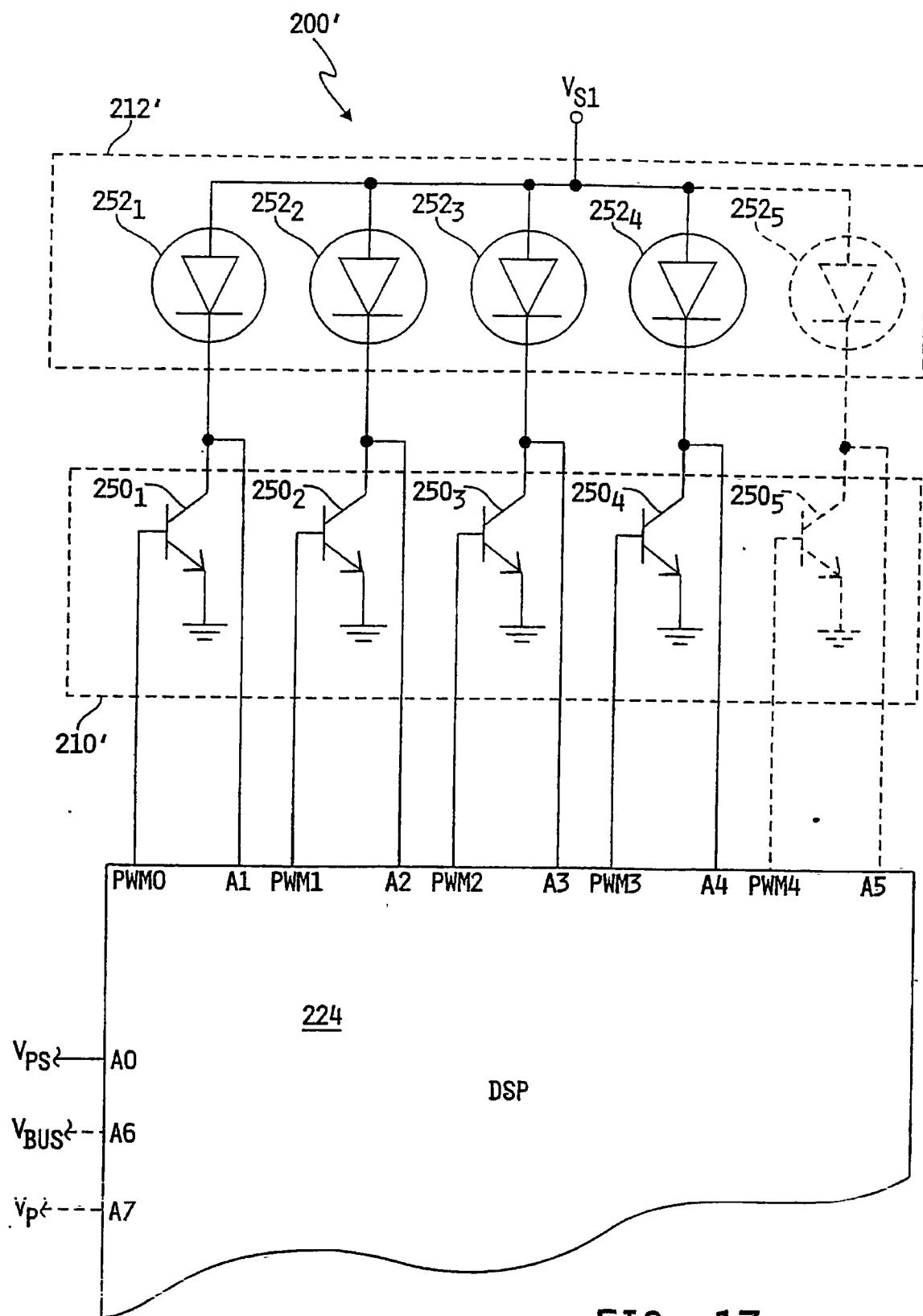


FIG. 13

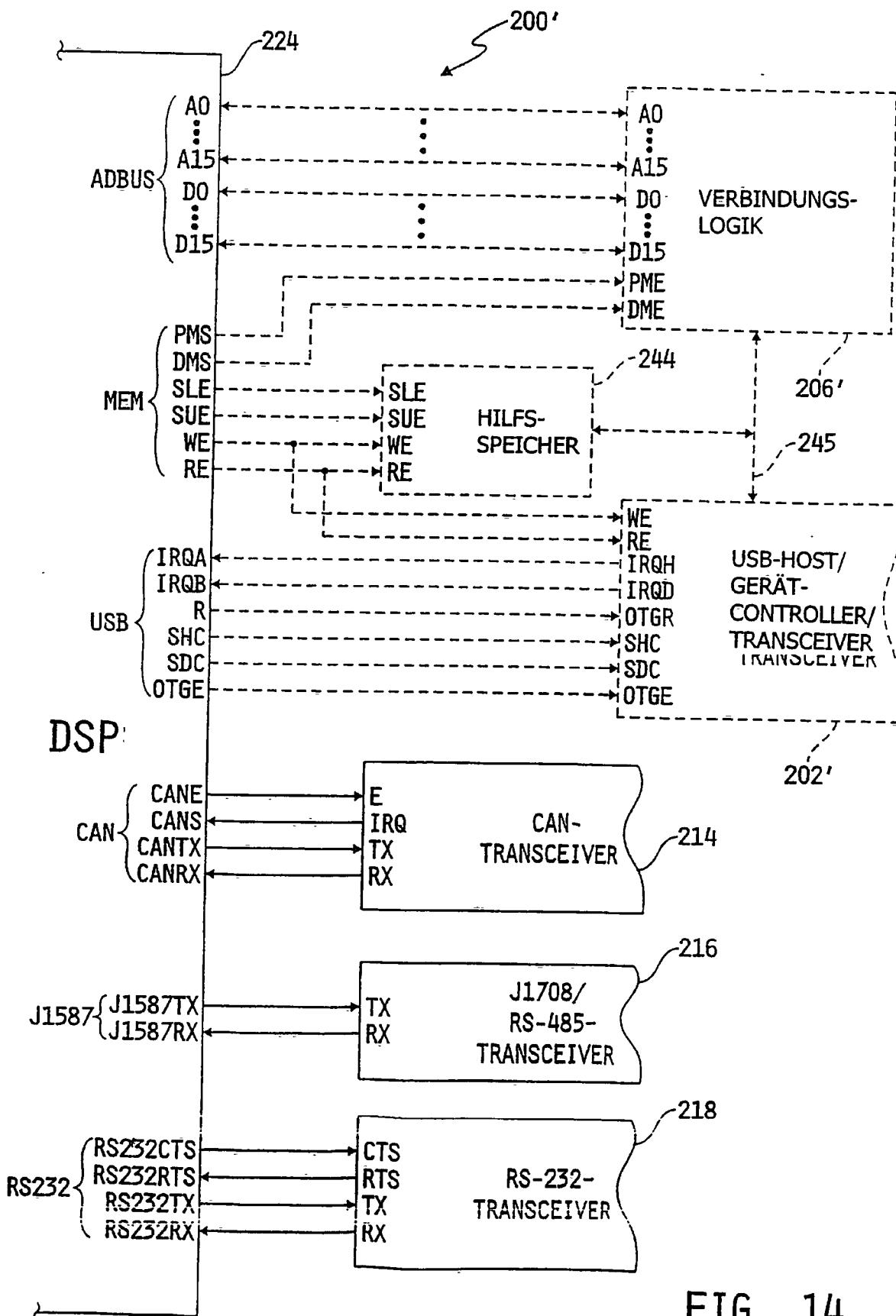


FIG. 14

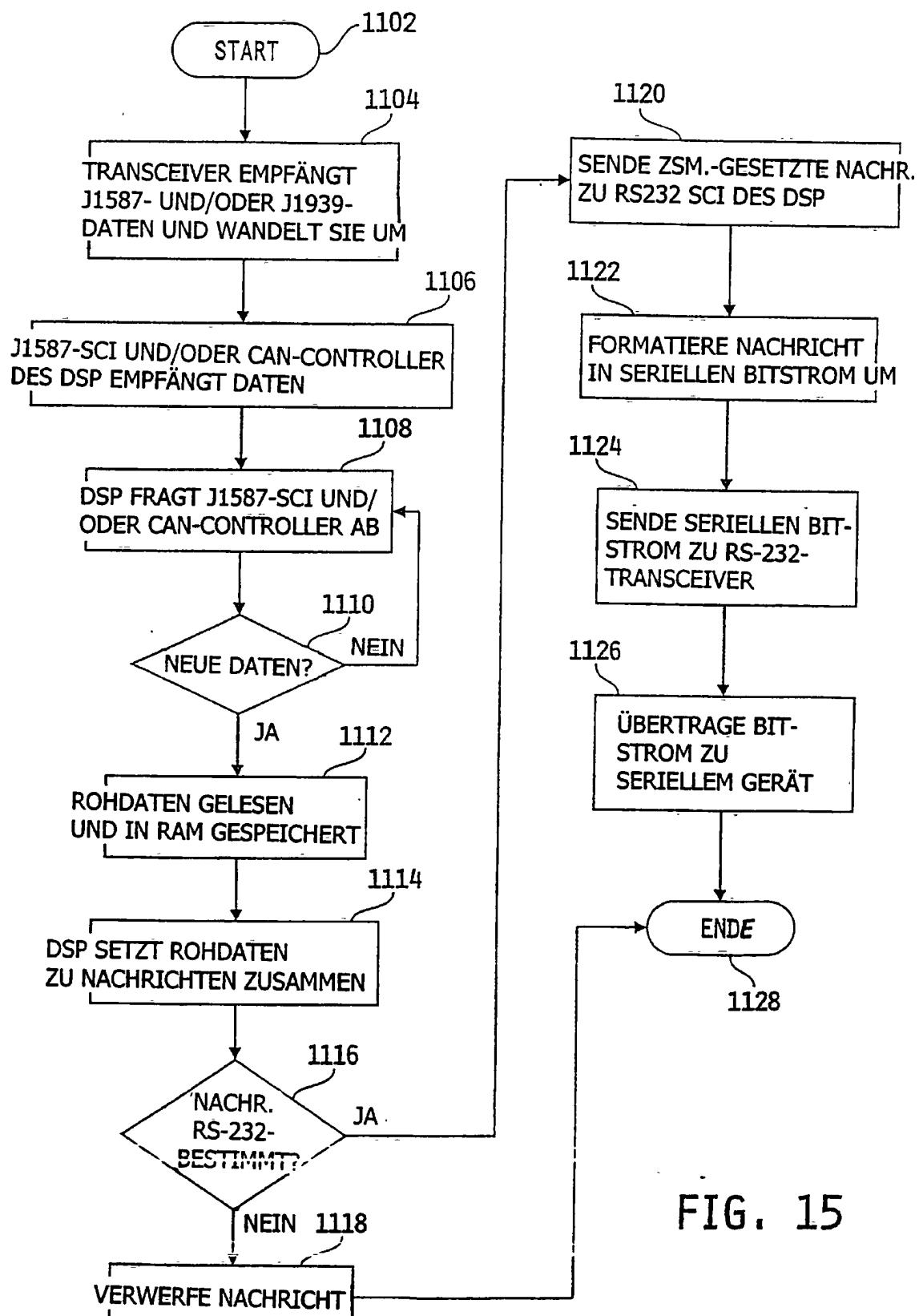


FIG. 15

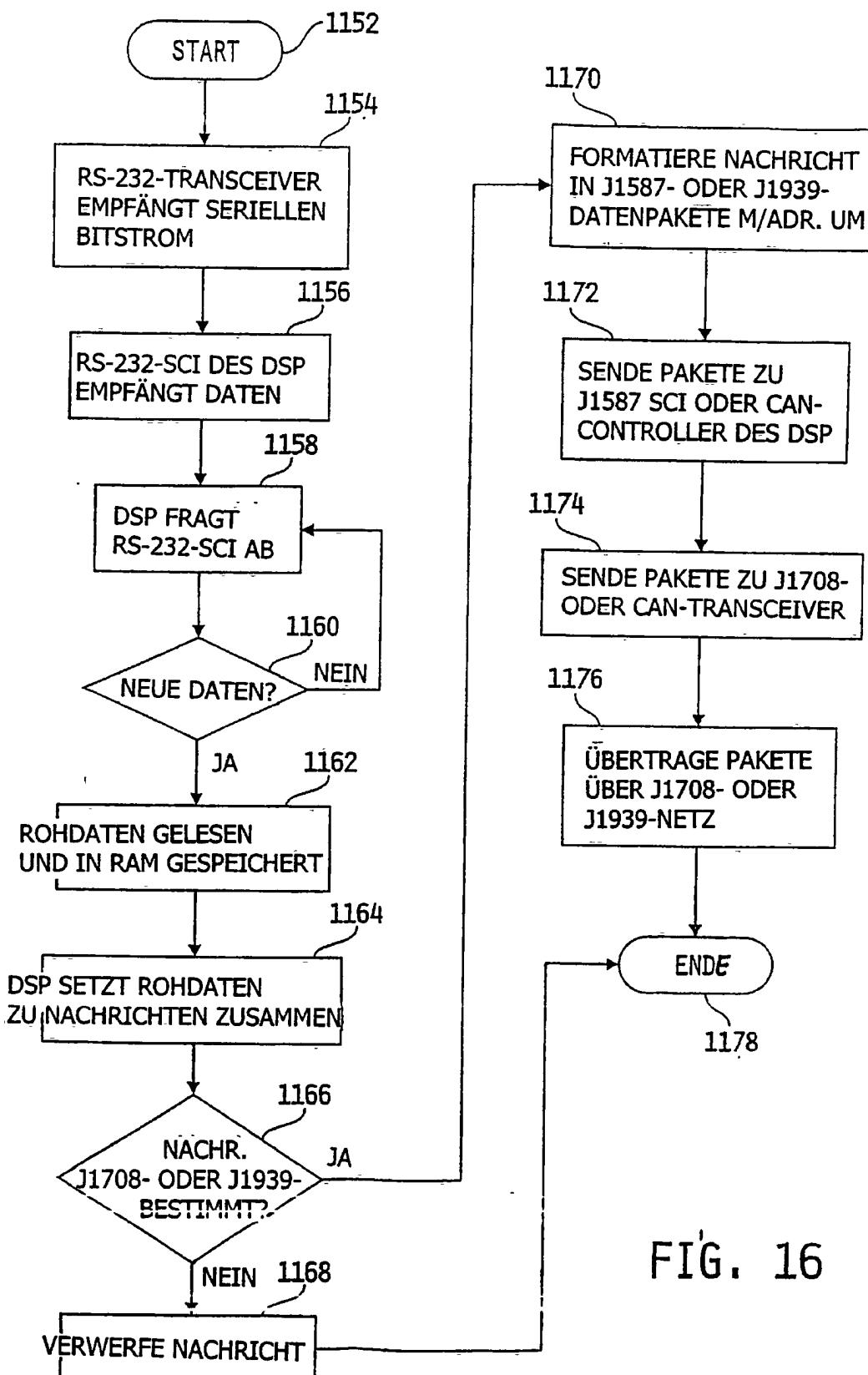


FIG. 16

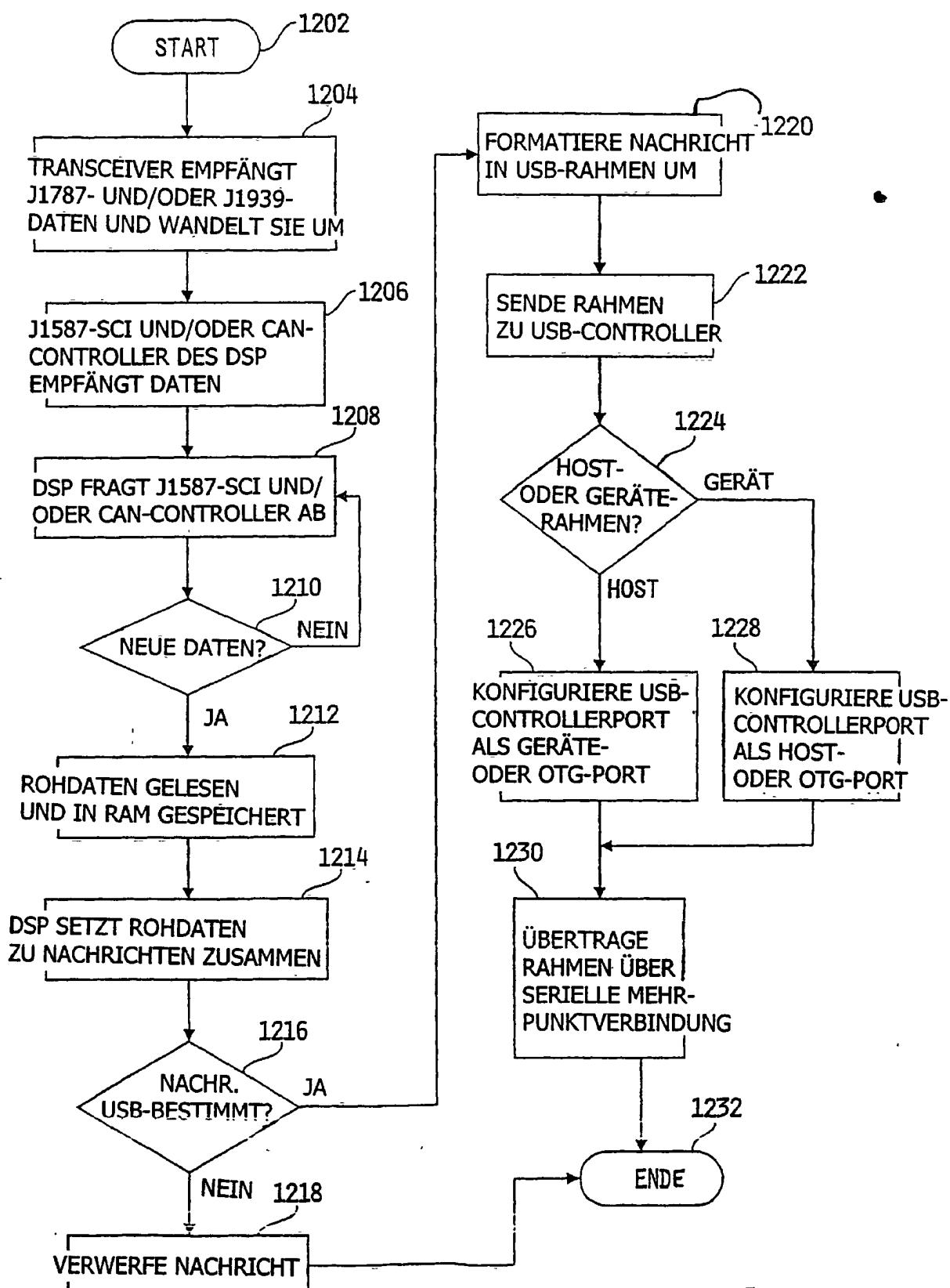


FIG. 17

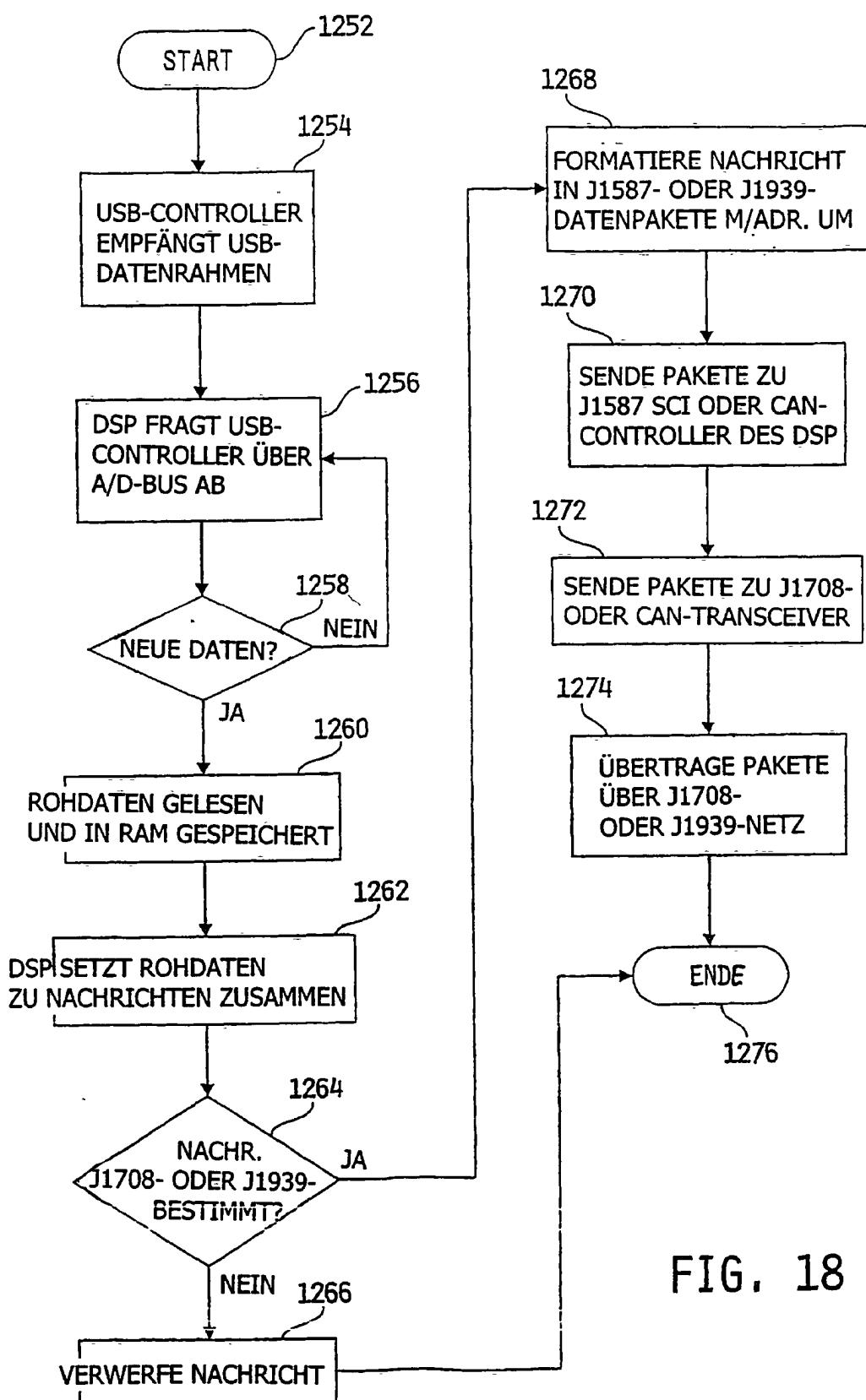


FIG. 18