



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 210 505.6**

(22) Anmeldetag: **03.06.2014**

(43) Offenlegungstag: **03.12.2015**

(51) Int Cl.: **H04L 12/26 (2006.01)**

**H04L 12/40 (2006.01)**

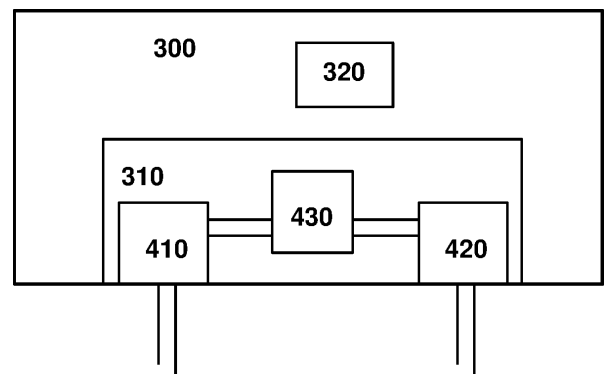
(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Thiele, Stefan, 72762 Reutlingen, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Übertragungseinheit mit Prüffunktion**

(57) Zusammenfassung: Übertragungseinheit (310, 510) zum Anschluss an ein erstes Bussystem (240), wobei die Übertragungseinheit über das erste Bussystem Nachrichten empfängt, wobei die Nachrichten als Abfolge einer ersten Bitsequenz (110), wenigstens eines Steuersignals (120) und einer zweiten Bitsequenz (130) aufgebaut sind, wobei durch die Übertragungseinheit die erste Bitsequenz (110) einer empfangenen Nachricht an eine Verarbeitungsstation (251, 520, 540) weitergeleitet wird, wobei durch die Übertragungseinheit wenigstens ein vorgegebenes Steuersignal (120) der empfangenen Nachricht überprüft wird, wobei durch die Übertragungseinheit die zweite Bitsequenz (130) der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen vorgegebenen Wert aufweist, wobei die Übertragungseinheit an Stelle der zweiten Bitsequenz eine vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz an die Verarbeitungsstation sendet, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Ein bekanntes Bussystem ist das Controller Area Network (CAN). Es wird beispielsweise in der BOSCH CAN-Spezifikation 2.0, die von der Robert Bosch GmbH Website <http://www.semiconductors.bosch.de> heruntergeladen werden kann, beschrieben. Das CAN-Protokoll ist beispielsweise in der Automobilindustrie, in der Industrieautomatisierung, oder auch in der Gebäudevernetzung weit verbreitet.

**[0002]** Das Bussystem ist hierbei üblicherweise ein Leitungspaar, wie etwa ein verdrehtes Kupferkabel. An das Bussystem angeschlossene Kommunikationsteilnehmer, auch CAN-Knoten genannt, können über das Bussystem Nachrichten austauschen, die beispielsweise zu übermittelnde Daten enthalten. Die Nachrichten sind gemäß den durch das CAN-Protokoll vorgegebenen Regeln aufgebaut.

**[0003]** Die im CAN-Protokoll zu übertragenden Nachrichten weisen einen Kopfteil, ein Datenfeld und einen Schlussteil auf, wobei die zu übertragenden Daten im Datenfeld enthalten sind. Der Kopfteil der Nachricht enthält ein Start-Of-Frame-Bit, ein Arbitration Field, sowie ein Control Field. Das Arbitration Field umfasst den Identifier, der die Priorität der Nachricht bestimmt. CAN unterstützt Identifier Längen von 11-Bit ("Standard Format" oder „Base Format“) und 29-Bit ("Extended Format"). Das Control Field umfasst einen Data Length Code, der die Länge des Datenfeldes vorgibt. Der Schlussteil der Nachricht weist ein CRC Field, ein Acknowledge Field und ein End-Of-Frame Field auf. Dieses CAN-Protokoll wird im Folgenden als "Classic CAN" bezeichnet. Es werden über Classic CAN Bitraten bis zu 1 Mbit / s erreicht.

**[0004]** Die einzelnen Bits werden üblicherweise als Spannungsdifferenzen zwischen den Leitungen des Bussystems dargestellt, wobei eine erste Spannungsdifferenz einer logischen „0“ entspricht und eine zweite Spannungsdifferenz einer logischen „1“ entspricht. Bei CAN wird die erste Spannungsdifferenz, die einer „0“ entspricht, auch als „dominanter Pegel“ bezeichnet, und die zweite Spannungsdifferenz, die einer logischen „1“ entspricht, als „rezessiver Pegel“.

**[0005]** Die Rollen von Sender und Empfänger für die zu übertragenden Nachrichten werden unter den Teilnehmern durch ein Arbitrierungsverfahren anhand von Informationen aus dem Kopfteil der Nachrichten vergeben. Arbitrierungsverfahren bedeutet in diesem Zusammenhang, dass anhand einer in der Nachricht enthaltenen Kennung ausgehandelt wird, welcher Teilnehmer Sendezugriff auf den Bus erhält, wenn mehrere Teilnehmer gleichzeitig versuchen, ei-

ne Nachricht zu senden, wobei bei eindeutig vergebenen Kennungen genau einem Teilnehmer der Sendezugriff durch das Arbitrierungsverfahren zuerkannt wird.

**[0006]** Die Einführung von immer stärker vernetzten Anwendungen, beispielsweise von Assistenzsystemen in Fahrzeugen, oder von vernetzten Steuerungssystemen in Industrieanlagen, führt zu der allgemeinen Anforderung, dass die Bandbreite für die serielle Kommunikation erhöht werden muss.

**[0007]** Es ist ein weiteres Protokoll bekannt, das "CAN with Flexible Data-Rate" oder CAN FD genannt wird. Dieses benutzt das vom CAN bekannte Busarbitrierungsverfahren, erhöht aber die Bitrate durch Umschalten auf eine kürzere Bitdauer nach dem Ende der Arbitrierung bis zum Bit CRC Delimiter. Die effektive Datenrate wird außerdem durch Zulassen längerer Datenfelder erhöht.

**[0008]** CAN FD kann zur allgemeinen Kommunikation, aber auch in bestimmten Betriebsarten, beispielsweise für Software-Download oder End-of-Line-Programmierung oder für Wartungsarbeiten genutzt werden.

**[0009]** Bei CAN FD sind üblicherweise zwei Sätze von Bittakt-Konfigurationsregistern vorgesehen, welche eine Bitdauer für die Arbitrierungsphase und eine weitere Bitdauer für die Datenphase definieren. Die Bitdauer zur Arbitrierungsphase hat die gleichen Einschränkungen wie in Classic CAN-Netzwerken, die Bitdauer für die Datenphase kann im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit der gewählten Transceiver und die Anforderungen des CAN FD Netzwerks kürzer gewählt werden.

**[0010]** Eine CAN FD Nachricht besteht aus den gleichen Elementen wie eine Classic CAN-Nachricht, die sich jedoch im Detail unterscheiden. So können in einer CAN FD-Nachricht das Datenfeld und das CRC-Feld länger sein. Beispiele für Classic CAN- und CAN FD-Nachrichten sind in **Fig. 1** dargestellt.

**[0011]** CAN FD unterstützt beide Identifier Längen des CAN-Protokolls, das 11-Bit lange "Standard Format", das auch „Base Format“ genannt wird, und das 29-Bit lange "Extended Format". CAN-FD Nachrichten haben die gleiche Struktur wie Classic CAN-Nachrichten. Die Unterscheidung zwischen Classic CAN-Nachrichten und CAN-FD Nachrichten erfolgt durch ein Steuersignal, nämlich ein reserviertes Steuerbit, welches im Classic CAN stets dominant übertragen wird, den Namen "r0" oder "r1" trägt und sich im Control Field vor dem Data Length Code befindet. In einer CAN FD Nachricht wird dieses Steuerbit rezessiv übertragen und heißt FDF („FD Format“).

**[0012]** Viele andere Kommunikationssysteme kennen ähnliche Steuersignale oder Steuerbits, durch die beispielsweise zwischen unterschiedlichen Formaten unterschieden werden kann. Im Folgenden wird die Erfindungsidee ausgehend von CAN dargestellt. Die Erfindung ist dadurch jedoch nicht auf CAN Bussysteme beschränkt, sondern kann ausgehend von allen Bussystemen ausgeführt werden, die die Merkmale des Oberbegriffes des beanspruchten Verfahrens erfüllen.

**[0013]** Es folgen in den CAN FD-Nachrichten im Vergleich zu Classic CAN-Nachrichten zusätzliche Control Field Bits, z. B. das Bit BRS, welches die Position angibt, an der, sofern das BRS Bit einen entsprechenden Wert aufweist, die Bitdauer in einer CAN FD-Nachricht auf einen kürzeren Wert umgeschaltet wird. Dies ist in **Fig. 1a** durch Pfeile dargestellt, die die Nachrichten aufteilen in einen Abschnitt mit der Bezeichnung "CAN FD Daten-Phase", in denen die hohe Bitrate bzw. die kurze Bitdauer verwendet wird, und in zwei Abschnitte mit dem Namen "CAN FD Arbitration-Phase", wo die niedrigere Bitrate bzw. die längere Bitdauer verwendet wird.

**[0014]** Die Anzahl der Bytes im Datenfeld wird durch den Data Length Code angezeigt. Dieser Code ist 4 Bit breit und wird im Control-Feld übertragen. Die Kodierung ist bei CAN FD anders als im Classic CAN. Die ersten neun Codes (0 × 0000 bis 0 × 1000) sind die gleichen, aber die folgenden Codes (0 × 1001 bis 0 × 1111) korrespondieren zu größeren Datenfeldern der CAN FD-Nachrichten, beispielsweise 12, 16, 20, 24, 32, 48 und 64 Bit.

**[0015]** Transceiver sind Busanschlusseinheiten, welche im Sendefall die logischen Signale, die beispielsweise von einem Kommunikationscontroller oder Mikrocontroller empfangen werden, in die physikalisch vorgesehenen Signale wie z.B. Spannungsdifferenzen zwischen den Signalleitungen umwandeln. Im Empfangsfall werden die physikalischen Signale, die auf dem Bussystem vorliegen, empfangen und in logische Signale umgewandelt.

**[0016]** Classic CAN-Transceiver können für CAN FD verwendet werden, spezielle modifizierte Transceiver können gegebenenfalls zu einer weiteren Steigerung der Bitrate in der Datenphase beitragen oder zusätzliche Funktionalitäten übernehmen.

**[0017]** Das CAN FD-Protokoll ist in einer Protokoll-Spezifikation mit dem Titel "CAN with Flexible Data-Rate Specification", im folgenden bezeichnet als die CAN FD Spezifikation, beschrieben, die auf der Robert Bosch GmbH Website <http://www.semiconductors.bosch.de> heruntergeladen werden kann.

## Offenbarung der Erfindung

**[0018]** In den genannten bekannten Netzwerken müssen alle Teilnehmer am Netzwerk einen CAN-FD-Kommunikationcontroller aufweisen, damit CAN FD-Kommunikation durchgeführt werden kann. Die CAN FD-Kommunikationcontroller sind jedoch in der Lage, sich an Classic CAN-Kommunikation zu beteiligen. Befindet sich ein Classic CAN-Teilnehmer im Netzwerk, fällt daher die Kommunikation auf das Classic CAN-Nachrichtenformat zurück.

**[0019]** Eine Ursache für dieses Zurückfallen auf die langsamere Kommunikation in gemischten Netzwerken ist die Überwachung der Kommunikation durch die Kommunikations-Teilnehmer, die für die hohe Übertragungssicherheit beispielsweise in CAN-Bussystemen mitverantwortlich ist. Da die unmodifizierten Classic CAN-Kommunikationcontroller die schnelleren Datenbits der CAN FD-Nachrichten nicht korrekt empfangen können, würden sie diese Nachrichten durch Fehlernachrichten (so genannte Error-Frames) zerstören.

## Vorteile der Erfindung

**[0020]** Sollen Bussysteme zu CAN FD aufgewertet werden, so kann es aber vorteilhaft sein, dies inkrementell durchzuführen, also nicht für alle Busteilnehmer gleichzeitig. Änderungsrisiko und Kosten können so auf ein akzeptables Maß begrenzt werden. Das heißt beispielsweise: Nur die Busteilnehmer werden ausgetauscht, die schnell kommunizieren sollen, Busteilnehmer mit geringen Datenvolumen bleiben zunächst unverändert.

**[0021]** Es ist vor diesem Hintergrund vorteilhaft, einen gemischten Betrieb aus CAN FD- und herkömmlichen CAN-Busteilnehmern zu ermöglichen. Die CAN FD-Botschaften sind hierzu von den inkompatiblen herkömmlichen CAN-Controllern fernzuhalten. Hierbei sollen sowohl einzelne Teilnehmer von CAN FD-Nachrichten abgeschirmt werden können, als auch ganze Teilbussysteme durch eine geeignete Zweiteilung des physikalischen Busses.

**[0022]** Ein Teilbussystem ist hierbei ein Bussystem, das unabhängig funktionsfähig ist, das aber – beispielsweise durch eine geeignete Vorrichtung – mit einem oder mehreren weiteren Teilbussystemen zu einem größeren Bussystem zusammengeführt werden kann.

**[0023]** Unsere Erfindung umfasst vorteilhafterweise eine Übertragungseinheit zum Anschluss an ein erstes Bussystem, wobei die Übertragungseinheit über das erste Bussystem Nachrichten empfängt, wobei die Nachrichten als Abfolge einer ersten Bitsequenz, wenigstens eines Steuersignals und einer zweiten Bitsequenz aufgebaut sind, wobei durch die Über-

tragungseinheit die erste Bitsequenz einer empfangenen Nachricht an eine Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, wobei durch die Übertragungseinheit wenigstens ein vorgegebenes Steuersignal überprüft wird, wobei durch die Übertragungseinheit die zweite Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen vorgegebenen Wert aufweist. Die Übertragungseinheit ist dadurch gekennzeichnet, dass sie an Stelle der zweiten Bitsequenz eine vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz an die Verarbeitungsstation sendet, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist. Eine solche Übertragungseinheit ermöglicht beispielsweise einen gemischten Betrieb aus CAN FD- und herkömmlichen CAN-Busteilnehmern. Die CAN FD-Botschaften werden durch die Übertragungseinheit von den inkompatiblen herkömmlichen CAN-Controllern ferngehalten. Hierbei können sowohl einzelne Teilnehmer von CAN FD-Nachrichten abgeschirmt werden, aber auch ganze Teilbussysteme durch eine geeignete Zweiteilung des physikalischen Busses mit Hilfe der Erfindung.

**[0024]** Als Verarbeitungsstation kommt hierbei sowohl ein Teilnehmer eines an die Überbrückungseinheit angeschlossenen Bussystems oder Teilbussystems in Frage, als auch ein mit der Überbrückungseinheit verbundenes Bauelement wie zum Beispiel ein Kommunikationscontroller oder ein Mikrocontroller. Dies wird in den Ausführungsbeispielen weiter ausgeführt.

**[0025]** Es ist weiter vorteilhaft, wenn die Übertragungseinheit über das erste Bussystem Nachrichten in einem ersten Format und wenigstens einem weiteren Format empfängt, wobei der vorgegebene Wert des vorgegebenen Steuersignals die Nachrichten in dem ersten Format kennzeichnet, wobei die vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz so aufgebaut ist, dass die Verarbeitungsstation eine Nachricht im ersten Format empfängt. Dadurch können handelsübliche Verarbeitungsstationen, die für den Empfang von Nachrichten im ersten Format eingerichtet sind, weiterverwendet werden. Die Verarbeitungsstationen werden auf diese Weise zuverlässig von den Nachrichten in dem weiteren Format abgeschirmt.

**[0026]** Es ist weiter vorteilhaft, wenn durch die Übertragungseinheit die erste Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, indem eine physikalische Kopplung der Leitungen des ersten Bussystems mit den Leitungen eines zweiten Bussystems hergestellt wird, wobei die Verarbeitungsstation ein Teilnehmer des zweiten Bussystems ist. Dadurch kann beispielsweise eine Priorisierung der Zugriffe auf das Bussystem unter

den Teilnehmern des ersten und des zweiten (Teil-)bussystems übergeifend erfolgen, beispielsweise im Rahmen eines Arbitrierungsverfahrens, wie es bei Classic CAN oder CAN FD verwendet wird. Außerdem ist eine solche Lösung mit geringem Hardware-Aufwand darstellbar und erzeugt im Ergebnis eine Kopplung der beiden Teilbussysteme im Wesentlichen ohne zusätzliche Latenzzeit bei der Nachrichtenübertragung.

**[0027]** Es ist weiter vorteilhaft, wenn die physikalische Kopplung getrennt wird, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist. Dadurch wird vermieden, dass die Teilnehmer des zweiten (Teil-)bussystems Nachrichten im ersten Format empfangen und beispielsweise Fehlersignale versenden, da für den Empfang von Nachrichten dieses Formats nicht eingerichtet sind.

**[0028]** Es ist in einer anderen Ausführungsform vorteilhaft, wenn durch die Übertragungseinheit die erste Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, indem bitweise die über das erste Bussystem empfangenen Signale auf die Leitungen eines zweiten Bussystems übertragen werden, wobei die Verarbeitungsstation ein Teilnehmer des zweiten Bussystems ist. Auch so kann eine Priorisierung der Zugriffe auf das Bussystem unter den Teilnehmern des ersten und des zweiten (Teil-)bussystems übergeifend erfolgen.

**[0029]** Es ist in diesem Fall vorteilhaft, wenn die Übertragungseinheit an Stelle der zweiten Bitsequenz die vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz über das zweite Bussystem sendet, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist. So werden die Teilnehmer des zweiten Bussystems zuverlässig von den Nachrichten abgeschirmt, die den abweichenden Wert des Steuersignals aufweisen.

**[0030]** Es ist in einer anderen Ausführungsform vorteilhaft, wenn durch die Übertragungseinheit die erste Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, indem bitweise die über das erste Bussystem empfangenen Signale über interne Leitungen an einen Kommunikationscontroller oder Mikrocontroller als Verarbeitungsstation übertragen werden, wobei der Kommunikationscontroller oder Mikrocontroller für die Verarbeitung von Nachrichten im ersten Format eingerichtet ist.

**[0031]** Eine solche Übertragungseinheit ermöglicht beispielsweise einen Betrieb von Teilnehmern mit herkömmlichen Classic CAN-Kommunikationscontrollern an einem Bussystem, auf dem auch CAN FD-Nachrichten ausgetauscht werden. Die CAN FD-Nachrichten werden durch die Übertragungseinheit

von den inkompatiblen herkömmlichen Classic CAN-Controllern ferngehalten.

**[0032]** Besonders vorteilhaft ist die Erfindung in Bussystemen anwendbar, bei denen das erste Format das Classic CAN-Nachrichtenformat ist, bei denen das weitere Format das CAN FD-Nachrichtenformat ist. Weit verbreitete Halbleiter-Bauelemente mit Classic CAN können so in CAN FD-Bussystemen weiterverwendet werden.

**[0033]** Es ist vorteilhaft, dass die Übertragungseinheit den vorgegebenen Wert für das vorgegebene Steuersignal an die Verarbeitungsstation sendet, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist. So wird sichergestellt, dass die Verarbeitungsstation eine intakte Nachricht gemäß dem ersten Format erhält.

**[0034]** Die Unteransprüche definieren weitere vorteilhafte Ausprägungen der Erfindung, insbesondere eine Vorrichtung, die als Busteilnehmer oder Busverbindung oder Brückenelement verwendet werden kann, sowie ein erfindungsgemäßes Verfahren, welches die Vorteile der Übertragungseinheit ebenfalls aufweist.

Figuren:

**[0035]** Fig. 1 stellt Nachrichten mit einer gemeinsamen Grundstruktur und spezifischen Format-Unterschieden, sowie die Kennzeichnung durch ein Steuersignal dar.

**[0036]** Fig. 2 zeigt schematisch ein Bussystem mit einer bekannten Bridge, an welche zwei Teilbussysteme angeschlossen sind.

**[0037]** Fig. 3 zeigt schematisch ein Bussystem mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Übertragungseinheit, an welche zwei Teilbussysteme angeschlossen sind.

**[0038]** Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Übertragungseinheit.

**[0039]** Fig. 5 zeigt schematisch ein Bussystem mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Übertragungseinheit, durch welche die Vorrichtung mit dem Bussystem verbunden ist.

**[0040]** Fig. 6 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Übertragungseinheit.

**[0041]** Die Fig. 1 stellt am Beispiel von Classic CAN- (oberer Teil der Figur) und CAN-FD-Nachrichten (unterer Teil der Figur) die Grundstruktur der übertrage-

nen Nachrichten mit spezifischen Format-Unterschieden, sowie die Kennzeichnung durch ein Steuersignal dar. Es ist bei den Classic CAN- und CAN FD-Nachrichten nur der Fall mit 11-Bit Adressierung dargestellt. Die Erfindung ist gleichermaßen für 29-Bit Adressierung anwendbar.

**[0042]** Die Nachrichten **100** sind allgemein gesprochen als Abfolge einer ersten Bitsequenz **110**, wenigstens eines Steuersignals **120** und einer zweiten Bitsequenz **130** aufgebaut. Die Bezeichnungen der Nachrichtenabschnitte lauten: Start-Of-Frame-Bit **101**, Arbitration Field **102**, Control Field **103**, Data Field **104**, CRC Field **105**, gefolgt von Acknowledge Field **106** und End-of-Frame Field **107**. Die detaillierte Abfolge der Bits ist für das gewählte Beispiel von 11-Bit Classic CAN beziehungsweise CAN FD der Figur zu entnehmen. Das wenigstens eine Steuersignal **120** ist im gewählten Beispiel ein einziges Steuerbit im Control Field **103** an der Position, die in CAN FD Nachrichten mit FDF bezeichnet ist. Steuersignale können im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung auch mehrere Bits einer Nachricht umfassen.

**[0043]** Es werden für die Nachrichtenabschnitte der CAN-Nachrichten in der Regel die englischen Bezeichnungen verwendet, wie sie im Standard ISO 11898 festgelegt sind.

**[0044]** Vor dem Start-of-Frame-Bit **101** und nach dem End-of-Frame-Field **107** der Nachricht befindet sich der Bus im Zustand ohne Datenübertragung. Die optionale Bitratenumschaltung, die bei CAN FD-Nachrichten erfolgen kann, findet in dem mit „Data Phase“ bezeichneten Bereich der CAN FD-Nachricht statt, beginnt also mit dem BRS-Bit („Bit Rate Switch“) und endet mit dem CRC Delimiter.

**[0045]** Die vorliegende Erfindung wird am Beispiel von Classic CAN und CAN FD erläutert, ist aber auch auf beliebige andere Bussysteme übertragbar, in denen unterschiedliche Nachrichtenformate durch ein oder mehrere Steuersignale oder Steuerbits an festgelegten Bitpositionen innerhalb der Nachricht gekennzeichnet werden.

**[0046]** Die vorliegende Erfindung wird in den folgenden Ausführungsbeispielen für den Fall näher beschrieben, dass als Steuersignal ein einziges Steuerbit vorliegt. Für den Fachmann ist jedoch klar, dass die Erfindung auch für Nachrichtenformate mit Steuersignalen aus mehreren Steuerbits anwendbar ist.

**[0047]** Bei der in Fig. 2 dargestellten, bekannten Lösung mit Bridge findet eine Botschaftenfilterung durch eine Filtereinheit statt. Die Bridge **200** weist zwei Transceiver oder Busanschlusseinheiten **210** und **220** auf. An den ersten Transceiver **210** ist ein erstes Teilbussystem **240** mit wenigstens einem Teil-

nehmer **241** angeschlossen. An den zweiten Transceiver **220** ist ein zweites Teilbussystem **250** mit wenigstens einem Teilnehmer **251** angeschlossen. Die Bridge **200** weist einen ersten Kommunikationscontroller **211** auf, der den ersten Transceiver **210** mit einer Filtereinheit **230** verbindet. Die Bridge **200** weist weiter einen zweiten Kommunikationscontroller **221** auf, der den zweiten Transceiver **220** mit der Filtereinheit **230** verbindet.

**[0048]** In der Bridge wird eine Nachricht von einem sendenden Teilnehmer, z.B. Teilnehmer **241**, über das erste Teilbussystem **240** und den ersten Transceiver **210** im dem diesem Teilbussystem zugeordneten Kommunikationscontroller **211** komplett empfangen und in einem geeigneten Nachrichtenspeicher oder -puffer abgespeichert. Die Filtereinheit **230** innerhalb der Bridge **200** wertet die empfangene und abgespeicherte Nachricht aus und entscheidet, ob die Nachricht von dem zweiten Kommunikationscontroller **221**, welcher dem zweiten Teilbussystem **250** zugeordnet ist, aus dem Nachrichtenspeicher ausgelesen und über den zweiten Transceiver **220** auf das zweite Teilbussystem **250** ausgesendet wird. Analog erfolgt eine gefilterte Nachrichtenübertragung vom zweiten Teilbussystem **250** zum ersten Teilbussystem **240** in umgekehrter Richtung. Die beiden Teilbussysteme sind physikalisch voneinander getrennt.

**[0049]** Die Bridge kann beispielsweise die vom ersten Teilbussystem **240** empfangene Nachricht an das zweite Teilbussystem **250** weiterleiten, wenn ein Steuersignal an einer festgelegten Position der Nachricht (z.B. das FDF Bit einer CAN FD-Nachricht) einen vorgegebenen Wert aufweist.

**[0050]** Nachteile dieser bekannten Lösung sind, dass zwei Kommunikationscontroller und Nachrichtenspeicher vorgehalten werden müssen. Zwischen den beiden Teilbussystemen treten außerdem relativ hohe Latenzzeiten auf, denn die Nachricht muss komplett empfangen und abgespeichert werden, bevor die Filtereinheit entscheidet, ob sie auf dem anderen Teilbussystem versendet wird. Weiterhin kann es nachteilig sein, dass der Arbitrierungsmechanismus für die CAN- oder CAN FD-Nachrichten, der die Priorisierung des Buszugriffes bei gleichzeitigen Sendeversuchen mehrerer Teilnehmer bestimmt, separat in den getrennten Teilbussystemen stattfindet.

**[0051]** Demgegenüber wird durch eine Vorrichtung mit einer Übertragungseinheit gemäß unserer Erfindung eine physikalische Auftrennung des Bussystems in ein erstes Teilbussystem und ein zweites Teilbussystem vermieden oder zeitlich begrenzt durchgeführt, wie in den folgenden Ausführungsbeispielen dargestellt wird:

Ausführungsbeispiel 1 (Fig. 3 und Fig. 4):

**[0052]** Fig. 3 zeigt schematisch ein Bussystem mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, an welche zwei Teilbussysteme angeschlossen sind. Fig. 4 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**[0053]** Die erfinderische Vorrichtung **300** umfasst eine erfindungsgemäße Übertragungseinheit **310**, sowie optional weitere Komponenten **320**. Die dargestellte Komponente **320** steht dabei stellvertretend für verschiedene optionale Komponenten z.B. zur Steuerung, Energieversorgung etc., welche in der Vorrichtung **300** vorgesehen werden können. Ein erstes Teilbussystem **240** mit wenigstens einem Teilnehmer **241** und ein zweites Teilbussystem **250** mit wenigstens einem Teilnehmer **251** sind über die erfindungsgemäße Übertragungseinheit **310** an die Vorrichtung **300** angeschlossen. Jedes Teilbussystem weist beispielsweise zwei Leitungen auf, etwa zwei Kupferleitungen, welche gegeneinander isoliert sind.

**[0054]** Die Übertragungseinheit **310** kann, wie in Fig. 4 dargestellt, zwei Transceiver oder Busanschlusseinheiten **410** und **420** aufweisen. An den ersten Transceiver **410** ist das erste Teilbussystem **240** mit wenigstens einem Teilnehmer **241** angeschlossen. An den zweiten Transceiver **420** ist das zweite Teilbussystem **250** mit wenigstens einem Teilnehmer **251** angeschlossen. Alternativ können beide Transceiver auch in einer einzigen Komponente integriert ausgeführt werden.

**[0055]** Die Übertragungseinheit **310** weist weiterhin eine Protokollprüfungseinheit **430** auf, welche dazu eingerichtet ist, bei wenigstens einem der angeschlossenen Teilbussysteme in den empfangenen Nachrichten den Wert eines festgelegten Steuersignals zu prüfen. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass der Wert eines Steuersignals von Nachrichten des ersten Teilbussystems geprüft werden kann.

**[0056]** So lange keine Daten oder Nachrichtenbits auf dem ersten Teilbussystem **240** übertragen werden, ist die erfinderische Übertragungseinheit **310** beziehungsweise die Vorrichtung **300** transparent. Die beiden angeschlossenen Teilbussysteme sind durch die Vorrichtung **300** elektrisch verbunden. Es werden also durch die Vorrichtung beide Teilbussysteme **240** und **250** zu einem einzigen physikalischen Bus vereint. Eine Spannungsdifferenz, die von dem ersten Teilnehmer **241** an dem ersten Teilbussystem **240** angelegt wird, liegt auch für den zweiten Teilnehmer **251** an dem zweiten Teilbussystem **250** an.

**[0057]** In einer alternativen Ausführungsform werden die Daten beziehungsweise Nachrichtenbits nahezu verzögerungsfrei bitweise weitergegeben, je-

doch können die physikalischen Realisierungen der Signale (beispielsweise Spannungsdifferenzen) unterschiedlich sein.

**[0058]** Wird nun eine Nachricht auf dem ersten Teilbussystem **240** übertragen, beispielsweise indem der Teilnehmer **241** wechselnde Spannungsdifferenzen an den Leitungen des Teilbussystems **240** anlegt, so prüft die erfinderische Vorrichtung **300** die Werte der Spannungsdifferenzen, also der Nachrichtenbits.

**[0059]** Die Protokollprüfungseinheit **430** ist dazu eingerichtet, die empfangenen Nachrichtenbits zu prüfen und annähernd verzögerungsfrei auf dem zweiten angeschlossenen Teilbussystem **250** auszugeben. Wenn ein an einer festgelegten Position innerhalb der Nachricht vorgesehene, vorgegebenes Steuersignal einen vorgegebenen Wert aufweist, wird die gesamte Nachricht auf dem zweiten angeschlossenen Teilbussystem **250** ausgegeben. Bei Vorliegen eines abweichenden Wertes des vorgegebenen Steuersignals wird von der Übertragungseinheit **310** beziehungsweise von der Protokollprüfungseinheit **430** an Stelle der nachfolgend empfangenen Nachrichtenbits ab dem vorgegebenen Steuersignal eine vorgegebene oder vorgebbare oder ermittelte Abschluss-Bitsequenz, also eine vorgegebene oder vorgebbare oder ermittelte Bitfolge, auf dem zweiten Teilbussystem **250** ausgegeben, um die Nachricht für die Teilnehmer **251** des zweiten Teilbussystems zu vervollständigen. Hierbei kann es erforderlich sein, die Abschluss-Bitsequenz abhängig von den zuvor empfangenen Nachrichtenbits zu ermitteln, um die Nachricht für die Teilnehmer **251** des zweiten Teilbussystems in gültiger Weise zu vervollständigen.

**[0060]** Die Nachrichten mit unterschiedlichen Formaten, also im vorliegenden Beispiel die Nachrichten mit herkömmlichem Classic CAN Format und mit CAN FD Format sind an dem in **Fig. 1** mit FDF bezeichneten Steuerbit unterscheidbar.

**[0061]** Allgemein gesprochen werden durch die Vorrichtung über das erste Bussystem Nachrichten empfangen, wobei die Nachrichten als Abfolge einer ersten Bitsequenz, wenigstens eines Steuersignals und einer zweiten Bitsequenz aufgebaut sind, wobei durch die Vorrichtung die erste Bitsequenz einer empfangenen Nachricht an eine Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, wobei durch die Vorrichtung wenigstens ein vorgegebenes Steuersignal überprüft wird. Wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen vorgegebenen Wert aufweist, wird durch die Vorrichtung die zweite Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet.

**[0062]** Wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist, sendet die

Vorrichtung an Stelle der zweiten Bitsequenz eine vorgegebene oder vorgebbare oder ermittelte Abschluss-Bitsequenz an die Verarbeitungsstation. Die Abschluss-Bitsequenz kann abhängig von der ersten Bitsequenz ermittelt werden.

**[0063]** Im vorliegenden Beispiel mit Classic CAN bzw. CAN FD Bussystemen ist es vorteilhaft, dass bereits das rezessiv empfangene, CAN FD Nachrichten kennzeichnende FDF-Bit als dominantes Bit in den Classic CAN Teilbus weitergegeben wird. Das vorgegebene Steuerbit wird also unabhängig vom Wert des auf dem ersten Teilbussystem empfangenen Steuerbits immer mit einem festgelegten Wert auf dem zweiten Teilbussystem ausgegeben.

**[0064]** In der Ausführungsform mit Classic CAN bzw. CAN FD Bussystemen vervollständigt die Vorrichtung, falls das vorgegebene Steuerbit der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist, die Nachricht durch eine Abschluss-Bitsequenz, welche einen Data Length Code mit dem Wert Null enthält, also  $DLC = 0 \times 0000$ . Die Nachricht enthält kein Datenfeld (**Fig. 1**, Data Field). Auf den Data Length Code folgen das CRC Field, das Acknowledge Field und das End-Of-Frame Field. Das CRC Field wird abhängig von den zuvor empfangenen Nachrichtenbits ermittelt. Dadurch ist sichergestellt, dass die auf dem zweiten Teilbussystem gesendete Nachricht eine gültige Classic CAN-Nachricht ist, und dass diese Nachricht nicht länger dauert, als die ursprünglich auf dem ersten Teilbussystem empfangene Nachricht. Auf diese Weise wird vermieden, dass bereits das Versenden einer nachfolgenden Nachricht auf dem ersten Teilbussystem beginnt, während auf dem zweiten Teilbussystem noch die Abschluss-Bitsequenz versendet wird.

**[0065]** Die durch die Abschluss-Bitsequenz vervollständigte Nachricht dient nur der Vermeidung von Protokollverletzungen auf dem zweiten Teilbussystem und kann bei der Akzeptanzfilterung durch die Teilnehmer **251** des zweiten Teilbussystems verworfen werden.

**[0066]** Wenn das Empfangen der Nachricht vom ersten Teilbussystem beendet ist, werden das erste und das zweite Teilbussystem wieder zu einem einzigen physikalischen Bus verbunden.

**[0067]** Abhängig vom jeweils vorliegenden physikalischen Übertragungsstandard sind entsprechende Abschlusswiderstände zuzuschalten oder wegzuschalten, um die Übertragungscharakteristik der Teilbussysteme und des verbundenen Bussystems zu optimieren.

Ausführungsbeispiel 2 (Fig. 5 und Fig. 6):

**[0068]** Fig. 5 zeigt schematisch ein Bussystem mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, welche an das Bussystem angeschlossen ist. Fig. 6 zeigt ein schematisches Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

**[0069]** Die erfinderische Vorrichtung **500** umfasst eine erfindungsgemäße Übertragungseinheit **510**, sowie einen Kommunikationscontroller **520** und einen Mikrocontroller **530**. Kommunikationscontroller **520** und Mikrocontroller **530** können auch in ein einziges Halbleiterbauelement **540** integriert sein, was in Fig. 5 durch eine gestrichelte Linie angedeutet ist. Die Vorrichtung **500** ist über die erfindungsgemäße Übertragungseinheit **510** an ein Bussystem **240** mit wenigstens einem weiteren Teilnehmer **241** angeschlossen. Das Bussystem weist beispielsweise zwei Leitungen auf, etwa zwei Kupferleitungen, welche gegeneinander isoliert sind.

**[0070]** Die Übertragungseinheit **510** weist, wie in Fig. 6 dargestellt, einen Transceiver oder eine Busanschlusseinheit **610** auf. An den Transceiver **610** ist das Bussystem **240** mit wenigstens einem Teilnehmer **241** angeschlossen.

**[0071]** Die Übertragungseinheit **510** weist weiterhin eine Protokollprüfungseinheit **630** auf, welche dazu eingerichtet ist, in den über das angeschlossene Bussystem empfangenen Nachrichten den Wert eines festgelegten Steuersignals zu prüfen. Die Übertragungseinheit **510** weist schließlich eine Weitergabereinheit **620** auf, die geeignete Signale an den Kommunikationscontroller **520** weitergibt.

**[0072]** Im Sendefall, wenn die Vorrichtung **500** eine Nachricht über das Bussystem **240** versenden möchte, verhält sich die Übertragungseinheit **510** wie ein herkömmlicher Transceiver für das Bussystem **240**.

**[0073]** So lange keine Daten oder Nachrichtenbits auf dem ersten Teilbussystem **240** übertragen werden, übernimmt die erfinderische Übertragungseinheit **510** die Funktion eines herkömmlichen Transceivers und beobachtet die Leitungspegel.

**[0074]** Wird nun eine Nachricht auf dem ersten Teilbussystem **240** übertragen, beispielsweise indem der Teilnehmer **241** wechselnde Spannungsdifferenzen an den Leitungen des Teilbussystems **240** anlegt, so empfängt die erfindungsgemäße Übertragungseinheit **510** die Werte der Spannungsdifferenzen, also der Nachrichtenbits.

**[0075]** Die Protokollprüfungseinheit **630** ist dazu eingerichtet, die empfangenen Nachrichtenbits zu prüfen und annähernd verzögerungsfrei über die Weitergabereinheit **620** an den Kommunikationscontroller

**520** weiterzugeben. Wenn ein an einer festgelegten Position innerhalb der Nachricht vorgesehene, vorgegebenes Steuersignal einen vorgegebenen Wert aufweist, wird die gesamte Nachricht an den Kommunikationscontroller **520** weitergegeben. Bei Vorliegen eines abweichenden Wertes des vorgegebenen Steuersignals wird von der Übertragungseinheit **510** beziehungsweise der Protokollprüfungseinheit **630** an Stelle der nachfolgend empfangenen Nachrichtenbits ab dem vorgegebenen Steuersignal eine vorgegebene oder vorgebbare oder ermittelte Abschluss-Bitsequenz, also eine vorgegebene oder vorgebbare oder ermittelte Bitfolge, an den Kommunikationscontroller **520** weitergegeben, um die Nachricht zu vervollständigen. Hierbei kann es erforderlich sein, die Abschluss-Bitsequenz abhängig von den zuvor empfangenen Nachrichtenbits zu ermitteln, um die Nachricht für den Kommunikationcontroller **520** in gültiger Weise zu vervollständigen.

**[0076]** Die Nachrichten mit unterschiedlichen Formaten, also im vorliegenden Beispiel die Nachrichten mit herkömmlichem Classic CAN Format und mit CAN FD Format sind an dem in Fig. 1 mit FDF bezeichneten Steuerbit unterscheidbar.

**[0077]** Allgemein gesprochen werden durch die Vorrichtung über das erste Bussystem Nachrichten empfangen, wobei die Nachrichten als Abfolge einer ersten Bitsequenz, wenigstens eines Steuersignals und einer zweiten Bitsequenz aufgebaut sind, wobei durch die Vorrichtung die erste Bitsequenz einer empfangenen Nachricht an eine Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, wobei durch die Vorrichtung wenigstens ein vorgegebenes Steuersignal überprüft wird. Wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen vorgegebenen Wert aufweist, wird durch die Vorrichtung die zweite Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet.

**[0078]** Wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist, sendet die Vorrichtung an Stelle der zweiten Bitsequenz eine vorgegebene oder vorgebbare oder ermittelte Abschluss-Bitsequenz an die Verarbeitungsstation. Die Abschluss-Bitsequenz kann abhängig von der ersten Bitsequenz ermittelt werden.

**[0079]** In der Ausführungsform mit Classic CAN bzw. CAN FD Bussystemen vervollständigt die Vorrichtung, falls das vorgegebene Steuerbit der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist, die Nachricht durch eine Abschluss-Bitsequenz, welche einen Data Length Code mit dem Wert Null enthält, also DLC = 0 × 0000. Die Nachricht enthält kein Datenfeld (Fig. 1, Data Field). Auf den Data Length Code folgen das CRC Field, das Acknowledge Field und das End-Of-Frame



Field. Das CRC Field wird abhängig von den zuvor empfangenen Nachrichtenbits ermittelt. Dadurch ist sichergestellt, dass die an den Kommunikationcontroller **520** gesendete Nachricht eine gültige Classic CAN-Nachricht ist, und dass diese Nachricht nicht länger dauert, als die ursprünglich auf dem ersten Bussystem empfangene Nachricht. Auf diese Weise wird vermieden, dass bereits das Versenden einer nachfolgenden Nachricht auf dem ersten Bussystem beginnt, während der Kommunikationcontroller **520** noch die Abschluss-Bitsequenz empfängt.

**[0080]** Im vorliegenden Beispiel mit Classic CAN bzw. CAN FD Bussystemen ist es vorteilhaft, dass bereits das rezessiv empfangene, CAN FD Nachrichten kennzeichnende FDF-Bit als dominantes Bit an den Kommunikationscontroller **520** weitergegeben wird. Das Steuerbit wird also unabhängig vom Wert des auf dem Bussystem empfangenen Steuerbits immer mit einem festgelegten Wert an den Kommunikationscontroller **520** weitergegeben.

**[0081]** Wie weiter oben angesprochen, ist in den Ausführungsbeispielen lediglich der Fall detailliert dargestellt, dass die Nachrichten ein einziges Steuerbit aufweisen. Die Erfindung kann leicht auf den Fall übertragen werden, dass das Steuersignal aus mehreren Bits besteht. Beispielsweise könnten zwei Bits verwendet werden, um zwischen vier unterschiedlichen Nachrichtenformaten F1, F2, F3 und F4 zu unterscheiden. Die Bitfolge „00“ als Steuersignal signalisiert Format F1, Bitfolge „01“ signalisiert Format F2, Bitfolge „10“ signalisiert Format F3, Bitfolge „11“ signalisiert Format F4. Nur für Nachrichten mit dem Steuersignal „11“ wird an Stelle der nach dem Steuersignal empfangenen zweiten Bitsequenz eine vorgegebene oder vorgebbare oder ermittelte Abschluss-Bitsequenz an die Verarbeitungsstation gesendet.

**[0082]** Für den weiteren Fall, dass mehrere Steuerbits oder Steuersignale zur Unterscheidung mehrerer unterschiedlicher Nachrichtenformate verwendet werden, kann die Erfindung ebenfalls angewendet werden, beispielsweise durch eine Kaskadierung. Das heißt, bei jedem Steuersignal oder Steuerbit wird abhängig vom Wert entschieden, ob die empfangenen Nachrichtenbits an die jeweilige Verarbeitungsstation weitergegeben oder stattdessen eine für dieses Steuersignal geeignete Abschluss-Bitsequenz weitergegeben wird. Die Abschluss-Bitsequenz wird dabei abhängig vom jeweiligen Steuersignal so ausgewählt beziehungsweise ermittelt, dass die Verarbeitungsstation eine gültige Nachricht erhält.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- Standard ISO 11898 [0043]

## Patentansprüche

1. Übertragungseinheit (**310, 510**) zum Anschluss an ein erstes Bussystem (**240**), wobei die Übertragungseinheit über das erste Bussystem Nachrichten empfängt, wobei die Nachrichten als Abfolge einer ersten Bitsequenz (**110**), wenigstens eines Steuersignals (**120**) und einer zweiten Bitsequenz (**130**) aufgebaut sind, wobei durch die Übertragungseinheit die erste Bitsequenz (**110**) einer empfangenen Nachricht an eine Verarbeitungsstation (**251, 520, 540**) weitergeleitet wird, wobei durch die Übertragungseinheit wenigstens ein vorgegebenes Steuersignal (**120**) der empfangenen Nachricht überprüft wird, wobei durch die Übertragungseinheit die zweite Bitsequenz (**130**) der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen vorgegebenen Wert aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungseinheit an Stelle der zweiten Bitsequenz eine vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz an die Verarbeitungsstation sendet, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist.

2. Übertragungseinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungseinheit über das erste Bussystem Nachrichten in einem ersten Format und wenigstens einem weiteren Format empfängt, wobei der vorgegebene Wert des vorgegebenen Steuersignals die Nachrichten in dem ersten Format kennzeichnet, wobei die vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz so aufgebaut ist, dass die Verarbeitungsstation eine Nachricht im ersten Format empfängt.

3. Übertragungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz so aufgebaut ist, dass die von der Verarbeitungsstation empfangene Nachricht im ersten Format nicht später endet, als die über das erste Bussystem empfangene Nachricht.

4. Übertragungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Übertragungseinheit die erste Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, indem eine physikalische Kopplung der Leitungen des ersten Bussystems mit den Leitungen eines zweiten Bussystems hergestellt wird, wobei die Verarbeitungsstation ein Teilnehmer des zweiten Bussystems ist.

5. Übertragungseinheit nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die physikalische Kopplung getrennt wird, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist.

6. Übertragungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Übertragungseinheit die erste Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, indem bitweise die über das erste Bussystem empfangenen Signale auf die Leitungen eines zweiten Bussystems übertragen werden, wobei die Verarbeitungsstation ein Teilnehmer des zweiten Bussystems ist.

7. Übertragungseinheit nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungseinheit an Stelle der zweiten Bitsequenz die vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz über das zweite Bussystem sendet, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist.

8. Übertragungseinheit nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass durch die Übertragungseinheit die erste Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet wird, indem bitweise die über das erste Bussystem empfangenen Signale über interne Leitungen an einen Kommunikationscontroller oder Mikrocontroller als Verarbeitungsstation übertragen werden, wobei der Kommunikationscontroller oder Mikrocontroller für die Verarbeitung von Nachrichten im ersten Format eingerichtet ist.

9. Übertragungseinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Format das CAN Nachrichtenformat ist und dass das weitere Format das CAN FD Nachrichtenformat ist.

10. Übertragungseinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungseinheit den vorgegebenen Wert für das vorgegebene Steuersignal an die Verarbeitungsstation sendet, wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist.

11. Übertragungseinheit nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Übertragungseinheit als Halbleiterbauelement oder als integrierte Schaltung ausgebildet ist.

12. Vorrichtung zum Anschluss an ein Bussystem, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung we-

nigstens eine Übertragungseinheit gemäß einem der vorherigen Ansprüche umfasst.

13. Verfahren zum Empfang von Nachrichten über ein erstes Bussystem (240),

wobei die Nachrichten als Abfolge einer ersten Bits equenz (110), wenigstens eines Steuersignals (120) und einer zweiten Bitsequenz (130) aufgebaut sind, mit den Schritten:

- die erste Bitsequenz einer empfangenen Nachricht wird an eine Verarbeitungsstation (251, 520, 540) weitergeleitet,
- wenigstens ein vorgegebenes Steuersignal der empfangenen Nachricht wird überprüft,
- wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen vorgegebenen Wert aufweist, wird die zweite Bitsequenz der empfangenen Nachricht an die Verarbeitungsstation weitergeleitet,
- wenn das vorgegebene Steuersignal der empfangenen Nachricht einen von dem vorgegebenen Wert abweichenden Wert aufweist, wird an Stelle der zweiten Bitsequenz eine vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz an die Verarbeitungsstation gesendet.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei über das erste Bussystem Nachrichten in einem ersten Format und wenigstens einem weiteren Format empfangen werden können,

wobei der vorgegebene Wert des vorgegebenen Steuersignals die Nachrichten in dem ersten Format kennzeichnet,

wobei die vorgegebene oder vorgebbare Abschluss-Bitsequenz so aufgebaut ist, dass die Verarbeitungsstation eine Nachricht im ersten Format empfängt.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen  
120

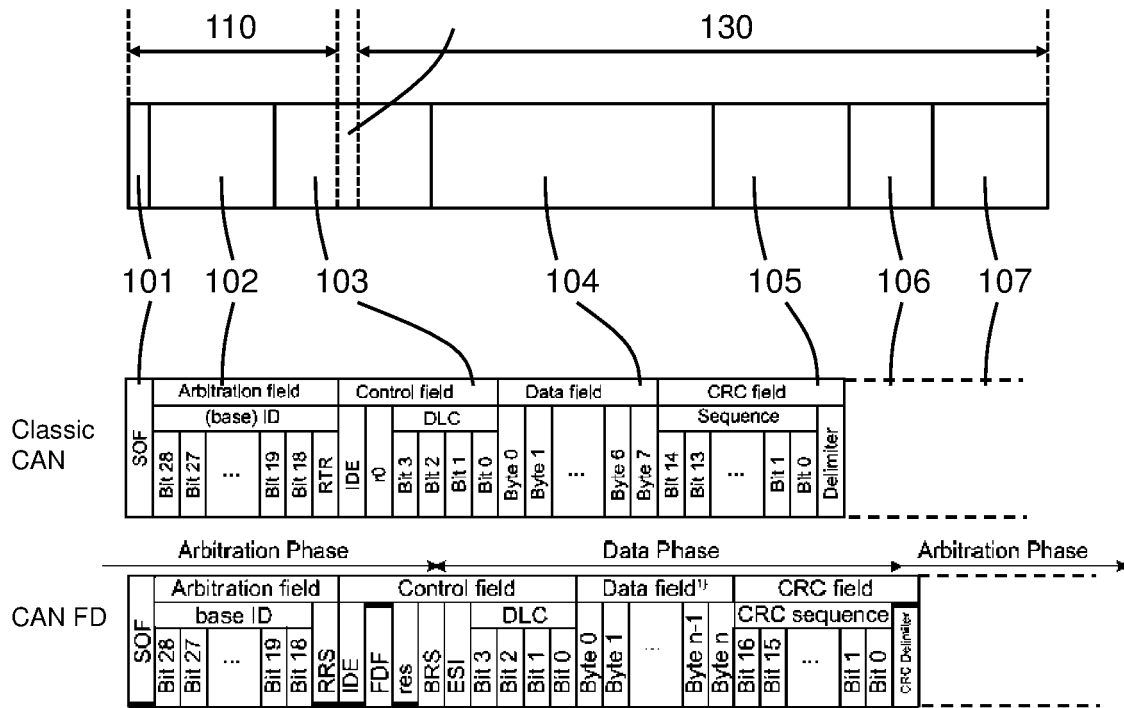


Fig. 1

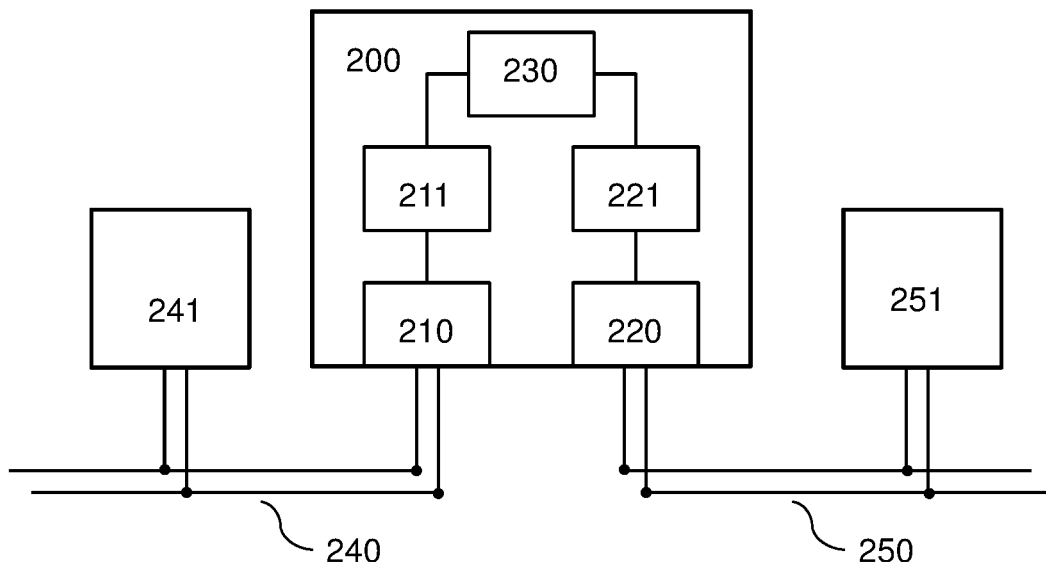


Fig. 2

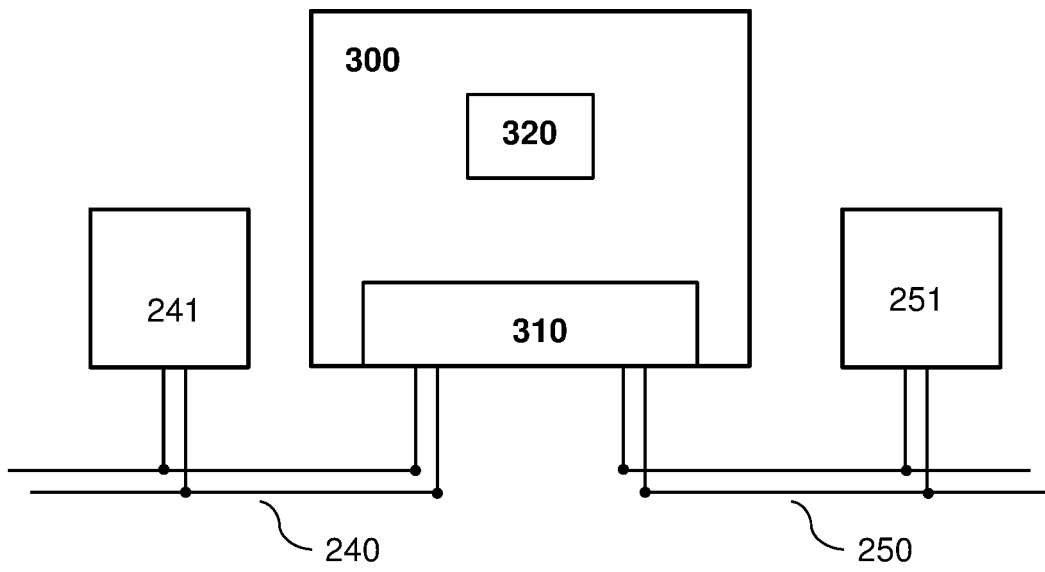


Fig. 3

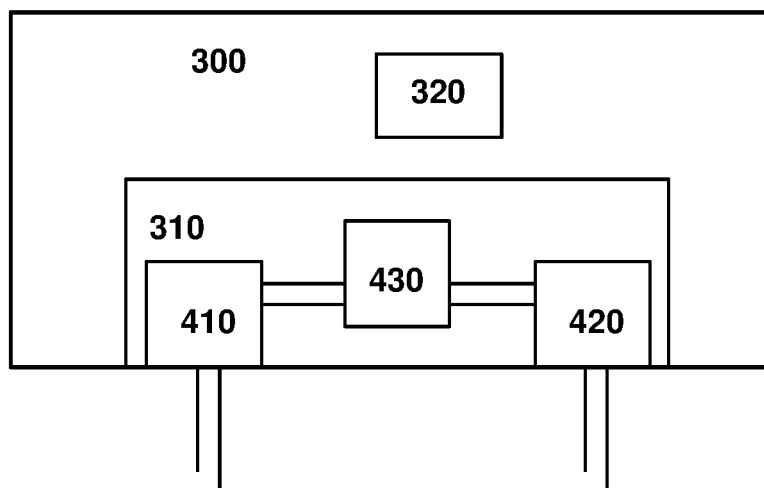


Fig. 4

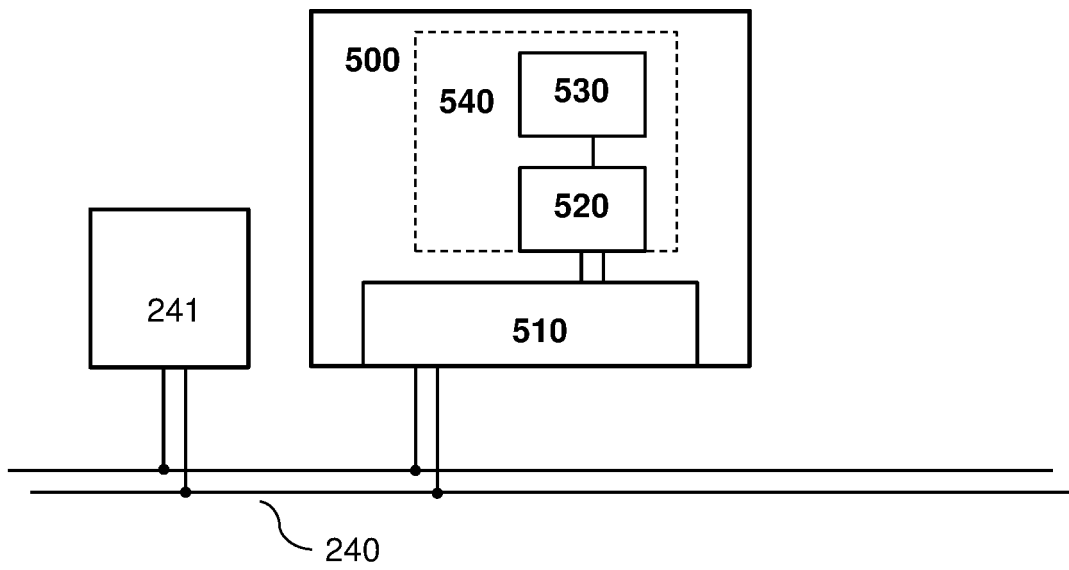


Fig. 5

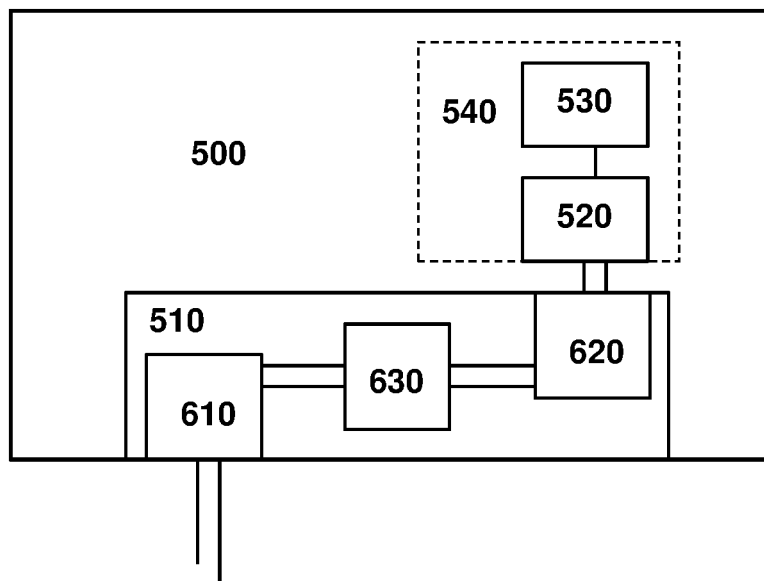


Fig. 6