

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
3. Januar 2014 (03.01.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/001098 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G05B 19/042 (2006.01) H04L 29/06 (2006.01)
G06F 9/445 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/062316

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2013 (14.06.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 210 859.9 26. Juni 2012 (26.06.2012) DE
10 2012 212 695.3 19. Juli 2012 (19.07.2012) DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &
CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074
Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: SCHMITT, Werner; Dr.-Josef-Fischer-Straße
52, 76547 Sinzheim (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: METHOD FOR PROTOCOL CONVERSION FOR PROGRAMMING GEARBOX AND CLUTCH CONTROL
DEVICES

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR PROTOKOLL-UMSETZUNG FÜR DIE PROGRAMMIERUNG VON GETRIEBE- UND
KUPPLUNGSSTEUERGERÄTEN

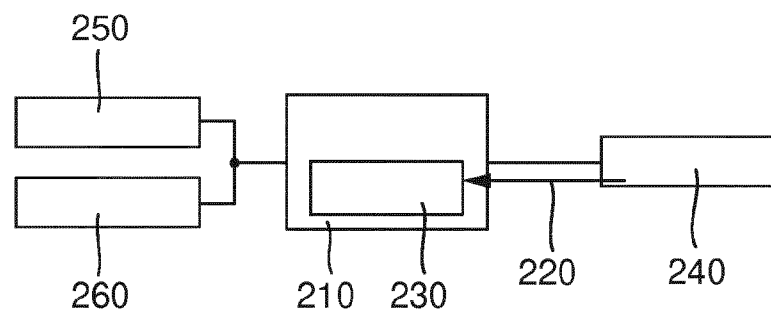


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling a motor vehicle gearbox with a gearbox actuator for actuating the vehicle gearbox, a vehicle clutch having a clutch actuator for actuating the vehicle clutch, a first control device (LCU) and a second control device (TCU). A third control device (Tester) is provided, wherein an information exchange between the third control device (Tester) and the first control device (LCU) is provided via the second control device (TCU), wherein the information exchange between the first control device (LCU) and the second control device (TCU) is provided on the basis of a first communications protocol and the information exchange between the second control device (TCU) and the third control device (Tester) is provided on the basis of a second communications protocol, and for these purposes, a gateway functionality for converting between the two protocols is provided in the second control device (TCU).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/001098 A1



Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeuggetriebes mit einem Getriebeaktor zur Betätigung des Fahrzeuggetriebes, mit einer Fahrzeugkupplung mit einem Kupplungsaktor zur Betätigung der Fahrzeugkupplung, mit einem ersten Steuergerät (LCU) und mit einem zweiten Steuergerät (TCU). Ein drittes Steuergerät (Tester) ist vorgesehen, wobei ein Informationsaustausch zwischen dem dritten (Tester) und dem ersten Steuergerät (LCU) via zweites Steuergerät (TCU) vorgesehen ist, wobei der Informationsaustausch zwischen dem ersten (LCU) und dem zweiten (TCU) Steuergerät auf Grundlage eines ersten Kommunikationsprotokolls und der Informationsaustausch zwischen dem zweiten (TCU) und dem dritten Steuergerät (Tester) auf Grundlage eines zweiten Kommunikationsprotokolls vorgesehen ist und hierzu im zweiten Steuergerät (TCU) eine Gateway-Funktionalität zur Umsetzung zwischen den beiden Protokollen vorgesehen ist.

VERFAHREN ZUR PROTOKOLL-UMSETZUNG FÜR DIE PROGRAMMIERUNG VON GETRIEBE- UND KUPPLUNGSSTEUERGERÄTEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Einsatzbereich und Verwendungszweck der Erfindung sind Kupplungs- und Getriebesysteme insbesondere Doppelkupplungsgetriebesysteme.

Im Rahmen dieser Schrift wird unter der Abkürzung TCU jedes beliebige Getriebesteuergerät zur Steuerung eines Kraftfahrzeuggetriebes, jedes beliebige Kupplungssteuergerät zur Steuerung eines oder mehrerer Kraftfahrzeugschaltkupplungen sowie insbesondere jedes Steuergerät zur Steuerung eines Getriebes sowie zur Steuerung einer oder mehrerer Schaltkupplungen insbesondere jedes Steuergerät zur Steuerung eines Doppelkupplungsgetriebes verstanden. Doppelkupplungsgetriebe sind seit langem bekannt und beispielsweise in der DE 10 2008 023 360 A1 dargestellt. Die Bezeichnungen TCU sowie TCU-Steuergerät werden synonym verwendet.

Im Rahmen dieser Schrift wird unter der Abkürzung HCA jeder beliebige Aktor beispielsweise zur Betätigung einer automatisierten Reibungskupplung, beispielsweise ein hydraulisch betriebener Kupplungsaktor, insbesondere ein hydrostatisch betriebener Kupplungsaktor (Hydrostatic Clutch Actuator) wie er beispielsweise in der DE 10 2010 047 801 DE oder der DE 10 2010 047 800 DE offenbart ist, verstanden. Jedem HCA muss jedoch mindestens ein nicht-flüchtiger Speicher sowie eine Vorort-Steuereinheit LCU (Local Control Unit) eineindeutig, fest zugeordnet sein. Der nicht-flüchtige Speicher befindet sich beispielsweise in der Vorort-Steuereinheit LCU des HCA.

Doppelkupplungsgetriebesysteme weisen beispielsweise ein TCU-HCA-System auf.

Unter der Abkürzungen SW sei im Rahmen dieser Schrift Software verstanden.

Im Rahmen dieser Schrift werden die Begriffe Diagnoseroutine, Diagnosefunktion, Diagnoseservice sowie Diagnosebefehl synonym verwendet.

Im Rahmen dieser Schrift werden die Begriffe Software, Routine, Funktion, Prozess ebenfalls im Wesentlichen synonym verwendet.

Die beispielsweise in Doppelkupplungsgetrieben verwendeten Komponenten besitzen je nach Ausführung eine oder mehrere Steuereinheiten inklusive Flash-Speicher für die Applikations-SW. Aufgrund von Modelljahres-Updates oder Fehlerbeseitigung (bugfix) kann eine Aktualisierung der SW (SW-Update) notwendig werden.

Bei Doppelkupplungssystemen werden üblicherweise zwei Aktoren (für jede Kupplung ein Akteur) verwendet, wie z.B. der HCA, dessen Steuereinheit (LCU) ebenfalls mit einem Flash-Speicher ausgerüstet ist. Da für beide LCU aus Vereinfachungsgründen die selbe Applikations-SW verwendet wird, müssen im Falle eines SW-Updates auch beide LCU upgedatet werden, jede LCU separat. Der Flashvorgang wird üblicherweise von einem Testgerät angestoßen, durchgeführt und auf korrekte Ausführung überwacht. Der Flashvorgang erfolgt über einen CAN-Bus, wobei das den LCU vorgeschaltete Steuergerät (TCU) mittels einer Gateway-Funktion die Verbindung zwischen LCU und Tester ermöglicht.

Der Programmspeicher innerhalb der LCU ist sehr begrenzt, das Einbinden zusätzlicher SW-Funktionalität ist daher immer vor dem Hintergrund der limitierten Speicherressourcen zu überdenken.

Insbesondere die Funktion, welche das Aktualisieren des Steuergerätes (LCU-Applikations-SW) des HCA ermöglicht, wird äußerst selten benötigt, aber – sofern sie mittels des kundenspezifischen Diagnoseprotokoll durchgeführt wird – erfordert doch umfangreichen Speicherplatz. Ein anderes Protokoll (beispielsweise CCP oder XCP), welches während der Entwicklung hierfür genutzt wird, benötigt sehr viel weniger Speicherplatz.

Wie in Figur 1 dargestellt, erfolgt das Flashen der LCU 150,160 immer über einen Diagnostester 140, dabei besteht üblicherweise keine direkte Verbindung der LCU 150,160 mit dem Tester 140, sondern – mittels einer Gateway-Funktion in der TCU 110 - nur über das Getriebesteuergerät TCU 110. Die TCU 110 leitet dabei die Befehle vom Tester an die LCU weiter 120, und sendet im Gegenzug die Antworten der LCU zurück 130 an den Tester. All dies erfolgt über das kundenspezifische Diagnoseprotokoll beispielsweise das UDS-Protokoll, welches zu diesem Zweck sowohl in der TCU 110 sowie in der LCU hinterlegt werden muss. Die Gateway-Funktion erlaubt dabei ein veränderungsfreie Durchleitung der Botschaften in beide Richtungen. Derartige Verfahren sind beispielsweise auch in der DE 101 53 085 A1, der DE 43 15 494 C1, der DE 102 37 715 A1 sowie der DE 196 16 166 A1 dargestellt.

- 3 -

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde die Flashfunktionalität auch mit reduzierter Speicherplatzanforderung innerhalb der LCU zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß ist ein Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeuggetriebes mit einem Getriebeaktor zur Betätigung des Fahrzeuggetriebes, mit einer Fahrzeugkupplung mit einem Kupplungsaktor zur Betätigung der Fahrzeugkupplung, mit einem ersten Steuergerät welches einen ihm eineindeutig zugeordneten Speicherbereich aufweist, mit einem zweiten Steuergerät welches einen ihm eineindeutig zugeordneten Speicherbereich aufweist vorgesehen. Erfindungsgemäß ist ein drittes Steuergerät vorgesehen, wobei ein Informationsaustausch zwischen dem dritten und dem ersten Steuergerät via zweites Steuergerät vorgesehen ist, wobei dazu ein Informationsaustausch zwischen dem dritten und dem zweiten Steuergerät, sowie ein Informationsaustausch zwischen dem ersten und dem zweiten Steuergerät vorgesehen ist, wobei der Informationsaustausch zwischen dem ersten und dem zweiten Steuergerät auf Grundlage eines ersten Kommunikationsprotokolls und der Informationsaustausch zwischen dem zweiten und dem dritten Steuergerät auf Grundlage eines zweiten Kommunikationsprotokolls vorgesehen ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass auf dem ersten Steuergerät und dem zweiten Steuergerät das erste Kommunikationsprotokoll zur Verfügung steht und auf dem zweiten Steuergerät und auf dem dritten Steuergerät das zweite Kommunikationsprotokoll zur Verfügung steht.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Speicherbedarf für das erste Kommunikationsprotokoll geringer ist als für das zweite Kommunikationsprotokoll.

Informationsaustausch kann Datenaustausch, Austausch von Computerprogrammen, Austausch von Befehlen oder ähnliches sein.

Beispielsweise kann dies der Transfer von einem im Tester (drittes Steuergerät) vorliegenden Computer-Programm (LCU-SW) für die LCU (erstes Steuergerät) – beispielsweise einer neuen Update-Version - in den Speicherbereich der LCU (erstes Steuergerät) sein.

- 4 -

Es kann aber auch der Transfer von zuvor ermittelten und im Tester (drittes Steuergerät) vorliegenden Inbetriebnahmedaten von Inbetriebnahmenparametern in den Speicherbereich der LCU (erstes Steuergerät) sein.

Auch kann es sich um einen Transfer der Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich der LCU in den Speicherbereich der TCU handeln.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das erste Kommunikationsprotokoll das CCP- oder XCP-Protokoll und das zweite Kommunikationsprotokoll ein kundenspezifisches Diagnoseprotokoll beispielsweise das UDS-Protokoll ist.

Die erfindungsgemäßen Verfahren haben den Vorteil, dass der Speicherplatz für das kundenspezifische Diagnoseprotokoll UDS in der LCU nicht benötigt wird. Stattdessen wird in der LCU nur Speicherplatz für ein weniger speicherplatzintensives Protokoll benötigt, beispielsweise das CCP- oder XCP-Protokoll.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass bei jedem Informationsaustausch zwischen dem dritten Steuergerät und dem ersten Steuergerät, im zweiten Steuergerät ein Wechsel des Kommunikationsprotokolls abhängig von der Richtung des Informationsaustauschs durchgeführt wird. Der Wechsel erfolgt durch eine Übersetzung zwischen den beiden Kommunikationsprotokollen.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass bei einem Informationsaustausch vom dritten Steuergerät in Richtung des ersten Steuergeräts, im zweiten Steuergerät ein Wechsel des Kommunikationsprotokolls vom zweiten Kommunikationsprotokoll zum ersten Kommunikationsprotokoll durchgeführt wird.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass bei einem Informationsaustausch vom ersten Steuergerät in Richtung des dritten Steuergeräts, im zweiten Steuergerät ein Wechsel des Kommunikationsprotokolls vom ersten Kommunikationsprotokoll zum zweiten Kommunikationsprotokoll durchgeführt wird.

In der TCU findet also zur Fortsetzung eines Informationsaustauschs ein Wechsel, also eine Übersetzung von einem in das andere Kommunikationsprotokoll statt, da erstes und drittes Steuergerät kein gemeinsames Kommunikationsprotokoll haben.

Im Folgenden werden Varianten einer erste bevorzugte Ausführungsform ausgeführt:

In einer bevorzugten Variante der ersten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das dritte Steuergerät mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls veranlasst, dass ein Computer-Programm in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts übertragen wird.

In einer bevorzugten Variante der ersten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Computer-Programm eine Flashroutine und/oder ein Computer-Programm für das erste Steuergerät, wie beispielsweise ein Applikations-SW-Programm für das erste Steuergerät (LCU-Applikations-SW-Programm) ist.

Anstatt eines Computer-Programms für das erste Steuergerät (LCU-SW) kann dies auch der Transfer von ermittelten und im Tester (drittes Steuergerät) vorliegenden Inbetriebnahmedaten von Inbetriebnahmenparametern in den Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) sein.

Die Flashroutine kann allerdings auch bereits im Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU) vorliegen und auf dem zweiten Steuergerät (TCU) zur Verfügung stehen. Es kann also auch auf andere Weise in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU) gelangt sein.

In einer bevorzugten Variante der ersten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das zweite Steuergeräts mittels der Flashroutine veranlasst wird, das Applikations-SW-Programm für das erste Steuergerät mittels des ersten Kommunikationsprotokolls in den Speicherbereich des erste Steuergeräts zu übertragen, wobei die Flashroutine sowie das Applikations-SW-Programm für das erste Steuergerät im Speicherbereich des zweiten Steuergeräts zur Verfügung stehen und wobei die Flashroutine mittels eines Diagnosebefehls des zweite Kommunikationsprotokolls ausgehend vom dritten Steuergerät zur Übertragung des Applikations-SW-Programms veranlasst wird.

Im Folgenden werden Varianten einer zweiten, zur ersten Ausführungsform alternativen, besonders bevorzugten Ausführungsform geschildert:

In einer bevorzugten Variante der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass im zweiten Steuergerät ein Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator) zur Verfügung steht, welches den Wechsel des Kommunikationsprotokolls durchführt.

In einer bevorzugten Variante der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass im zweiten Steuergerät (TCU) eine Gateway-Funktion zur veränderungsfreien Durchleitung von Informationen oder Daten oder Computer-Programmen durch das zweite Steuergerät (TCU) zur Verfügung steht.

Beispielsweise kann dies der Transfer von ermittelten und im Tester vorliegenden Inbetriebnahmedaten von Inbetriebnahmenparametern in den Speicherbereich der LCU sein.

In einer bevorzugten Variante der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das dritte Steuergerät (Tester) mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) veranlasst, dass ein Computer-Programm oder Inbetriebnahmedaten in den Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) übertragen wird/werden.

In einer bevorzugten Variante der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das dritte Steuergerät (Tester) mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) veranlasst, dass ein Computer-Programm oder Inbetriebnahmedaten in den Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) übertragen wird/werden, wobei der Diagnosebefehl des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) im zweiten Steuergerät (TCU) mittels des Protokoll-Übersetzer-Programms (Translator) in einen Diagnosebefehl des ersten Kommunikationsprotokolls (450) übersetzt wird und/oder das Computer-Programm für das erste Steuergerät (LCU) oder die Inbetriebnahmedaten mittels der Gateway-Funktion veränderungsfrei durch das zweite Steuergerät (TCU) geleitet wird/werden.

Mittels der Gateway-Funktion sowie des Protokoll-Übersetzer-Programms gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung muss weder eine Flashroutine noch das Applikations-SW-Programm für das erste Steuergerät (LCU-Applikations-SW-Programm) in seiner Gänze erst in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts verbracht werden, sondern das im dritte Steuergerät (Tester) vorliegende Applikations-SW-Programm für das erste Steuergerät (LCU-Applikations-SW-Programm) kann mittels einer Flashroutine, die aber nun nur im dritten Steuergerät (Tester) vorliegen muss, oder ohne jede Flashroutine sondern direkt mittels Befehlen (Diagnosebefehlen), via Gateway der TCU, insgesamt oder „datenpaketweise“ in den Spei-

cherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) verbracht werden. Die dazu nötigen Befehle werden ausgehend von der Flashroutine oder direkt durch Befehle (Diagnosebefehle) des dritten Steuergeräts (Tester) an das zweite Steuergerät (TCU) übersandt und wenn sich Befehle an das erste Steuergerät (LCU) richten im zweiten Steuergerät (TCU) TCU unmittelbar übersetzt und an das erste Steuergerät (LCU) weitergesandt. Rückmeldungen des ersten Steuergeräts (LCU) werden ebenfalls unmittelbar nach Eintreffen im zweiten Steuergerät (TCU) rückübersetzt und auch unmittelbar an das dritte Steuergeräts (Tester) weitergesandt, sodass eine sogenannte „Simultanübersetzung“ im zweiten Steuergerät (TCU) bei Austausch von Botschaften insbesondere zwischen drittem Steuergerät (Tester) und erstem Steuergerät (LCU) stattfinden kann. Auf diese Weise kann zwischen dem dritten und dem ersten Steuergerät, die beide unterschiedliche Kommunikationsprotokolle verwenden, die Kommunikation nahezu genauso schnell erfolgen wie zwischen dem dritten und dem zweiten Steuergerät, die beide das selbe Kommunikationsprotokoll verwenden, nur die jeweils unmittelbare Kommunikationsübersetzung im zweiten Steuergerät die in der Praxis keine relevante Verzögerung verursacht bildet den Unterschied. Effektiv kann also zwischen dem dritten und dem ersten Steuergerät die Kommunikation aber auch jeder Datentransfer ebenso bidirektional erfolgen wie zwischen dem dritten und dem zweiten Steuergerät.

In einer bevorzugten Variante der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass bei der veränderungsfreien Durchleitung, das Computer-Programm für das erste Steuergerät (LCU) oder die Inbetriebnahmedaten im Speicherbereich des zweiten Steuergerät (TCU) zwischengespeichert wird/werden, bevor es/sie an das erste Steuergerät (LCU) weitergeleitet wird/werden.

In einer bevorzugten Variante der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass bei der veränderungsfreien Durchleitung, das Computer-Programm für das erste Steuergerät (LCU) oder die Inbetriebnahmedaten im Speicherbereich des zweiten Steuergerät (TCU) datenpaketweise zwischengespeichert und an das erste Steuergerät (LCU) weitergeleitet wird/werden.

Der Begriff „datenpaketweise“ soll im Rahmen dieser Schrift bedeuten, dass ein Datenpaket also weniger als das ganze Computer-Programm oder weniger als alle Inbetriebnahmedaten umfassen kann. Die Datenpaketgröße kann vorgegeben sein und sich beispielsweise an der Größe des Speicherbereichs des zweiten Steuergerät (TCU) orientieren. Dieses Paket wird nach der Zwischenspeicherung ans erste Steuergerät (LCU) weitergeleitet. Anschließend wird

- 8 -

ein weiteres Datenpaket im zweiten Steuergerät (TCU) zwischengespeichert und anschließend ebenfalls weitergeleitet usw. bis alle Daten des Computer-Programms oder alle Inbetriebnahmedaten übertragen wurden. Die Übertragung erfolgt im Rahmen dieser Schrift in dem Sinne „veränderungsfrei“ als das Computer-Programm oder die Inbetriebnahmedaten nach Übertragung im Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) genauso vorliegen wie es/sie vor der Übertragung im Speicherbereich des dritten Steuergeräts (Tester) vorlagen aus dem es/sie übertragen wurde/wurden.

In einer bevorzugten Variante der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Weiterleitung des Computer-Programms für das erste Steuergerät (LCU) oder der Inbetriebnahmedaten vom zweiten Steuergerät (TCU) zum ersten Steuergerät (LCU) mittels des, vom Protokoll-Übersetzer-Programms (Translator) in das erste Kommunikationsprotokoll (450) übersetzten Diagnosebefehls erfolgt.

In einer bevorzugten Variante der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Computer-Programm ein Applikations-SW-Programm (LCU-SW) für das erste Steuergerät ist.

In einer bevorzugten Variante der zweiten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass es sich anstatt um ein Computer-Programm, um Inbetriebnahmedaten von Inbetriebnahmenparametern, die im dritten Steuergerät (Tester) vorliegen und die im Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) hinterlegt werden sollen, handelt.

Im Folgenden werden Varianten einer dritten, zur ersten und zweiten Ausführungsform alternativen, besonders bevorzugten Ausführungsform geschildert:

In einer bevorzugten Variante der dritten Ausführungsform der Erfindung ist – wie in der zweiten Ausführungsform – vorgesehen, dass im zweiten Steuergerät ein Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator) zur Verfügung steht, welches den Wechsel des Kommunikationsprotokolls durchführt.

In einer bevorzugten Variante der dritten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das dritte Steuergerät (Tester) mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) veranlasst, dass Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich des ers-

ten Steuergeräts (LCU) in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU) übertragen werden.

Beispielsweise kann dies der Transfer von im Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) hinterlegten Inbetriebnahmedaten von Inbetriebnahmenparametern in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU) sein. Die Inbetriebnahmedaten werden beispielsweise im Getriebewerk ermittelt, in den Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) transferiert und dort gespeichert und später im Fahrzeugwerk wieder aus dem Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU) geholt, da das für das Fahrzeug vorgesehene zweite Steuergeräts (TCU) erst im Fahrzeugwerk mit dem Kraftfahrzeuggetriebe und insbesondere dem ersten Steuergeräts (LCU) des Kraftfahrzeuggetriebes verbunden wird. Die im Getriebewerk ermittelten Inbetriebnahmedaten werden daher im Getriebewerk nicht im zweiten Steuergeräts (TCU) hinterlegt, da das zweite Steuergeräts (TCU) nicht mit dem Kraftfahrzeuggetriebe einschließlich dem ersten Steuergeräts (LCU) ins Fahrzeugwerk überführt wird. Die Inbetriebnahmedaten für das Kraftfahrzeuggetriebe müssen daher im ersten Steuergeräts (LCU) hinterlegt werden.

In einer bevorzugten Variante der dritten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das dritte Steuergerät (Tester) mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) veranlasst, dass Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU) übertragen werden, wobei der Diagnosebefehl des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) im zweiten Steuergerät (TCU) mittels des Protokoll-Übersetzer-Programms (Translator) in einen Diagnosebefehl des ersten Kommunikationsprotokolls (450) übersetzt wird und an das erste Steuergeräts (LCU) weitergeleitet wird, sodass die Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU) übertragen werden.

Im Folgenden werden bevorzugte Ausführungsformen sowohl der Varianten der ersten wie auch der Varianten der zweiten und dritten bevorzugten Ausführungsform geschildert:

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator) einen Diagnosebefehl des einen Kommunikationsprotokolls unmittelbar in einen Diagnosebefehl des anderen Kommunikationsprotokolls übersetzt.

- 10 -

Der Begriff „unmittelbar“ beschreibt, dass die Übersetzung des Diagnosebefehls sofort erfolgt, wenn die TCU nicht höher priorisierte Aufgaben der Übersetzung vorzieht.

Auf diese Weise ist eine „Simultanübersetzung“ gegeben, sodass ein schneller Befehlsaus-
tausch bzw. ein schneller Austausch zwischen Befehl und Bestätigung oder Antwort oder ähn-
lichem beispielsweise zwischen drittem (Tester) und erstem Steuergerät (LCU) möglich.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Informations-
austausch zwischen dem dritten und dem ersten Steuergerät ausschließlich über das zweite
Steuergerät durchgeführt wird

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das erste
Steuergerät ein Vorort-Aktorsteuergerät LCU zur Steuerung des Kupplungsaktors und/oder
des Getriebeaktors ist und wobei das zweite Steuergerät ein Getriebesteuergerät TCU zur
Steuerung der Kupplung und/oder zur Steuerung des Getriebes ist und wobei das dritte Steu-
ergerät ein Tester oder ein Prüfstandsrechner ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das Kraftfahrzeug-
getriebe ein Doppelkupplungsgetriebesystem ist.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das erste
Kommunikationsprotokoll das CCP- oder XCP-Protokoll und das zweite Kommunikationspro-
tokoll ein kundenspezifisches Diagnoseprotokoll insbesondere das UDS-Protokoll ist.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der
nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibung.

Es zeigen im Einzelnen:

Figur 2 schematische Darstellung einer ersten Stufe der ersten bevorzugten
Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens

Figur 3 schematische Darstellung einer zweiten Stufe der ersten bevorzugten
Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens

Figur 4 schematische Darstellung der zweiten und dritten bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens

Der Flashvorgang wird in mehrere Stufen unterteilt:

Stufe1: Flashen der LCU-SW in das TCU-Steuergerät 210 (vgl. Figur 2)

Stufe2: Aktivieren einer LCU-Flashroutine innerhalb der TCU 310 (vgl. Figur 3)

Erläuterung zu Stufe 1 (vgl. Figur 2):

Das TCU-Steuergerät 210 besitzt wesentlich mehr freien Speicherplatz als die LCU, insofern besteht die Möglichkeit, den Programmcode für die LCU in die TCU 210 zu flashen, und zwar in einen Speicherbereich, der nicht benötigt wird. Dieser Flashvorgang kann mittels des kundeneigenen Diagnoseprotokolls erfolgen. Beim kundeneigenen Diagnoseprotokolls kann es sich beispielsweise um das UDS-Protokoll handeln.

Erläuterung zu Stufe 2 (vgl. Figur 3):

Nach erfolgreichem Flashen der LCU-Applikations-SW LCU-SW 300 in die TCU 310 wird vom Tester ein Diagnoseservice zum Flashen der LCU aufgerufen 320, wiederum mittels kundenspezifischem Diagnoseprotokoll 360. Dieser Service startet innerhalb der TCU 310 eine Funktion, die LCU-Flashroutine – im weiteren als Flashroutine A oder auch als Funktion A bezeichnet –, welche den LCU-Applikations-SW-Programmcode LCU-SW 300 von der TCU 310 in die LCU 380 flasht 330, diesmal wird jedoch das bereits während der Entwicklung verwendete Kalibrationsprotokoll verwendet. Dabei handelt es sich beispielsweise um das XCP- oder das CCP-Protokoll.

Dies hat den Vorteil, dass der Speicherplatz für das kundenspezifische Diagnoseprotokoll wie UDS 360 in der LCU 380 nicht benötigt wird, sondern nur Speicherplatz für ein weniger speicherplatzintensives Protokoll 350 wie beispielsweise das XCP- oder das CCP-Protokoll. Zusätzlich wird in der LCU 380 Speicherplatz für den in die LCU 380 geflashten LCU-Applikations-SW-Programmcode 300 benötigt. In der TCU 310 werden der LCU-Applikations-SW-Programmcode 300, der in die LCU 380 geflasht wird, die Flashroutine A, die das Flashen

- 12 -

330 des LCU-Applikations-SW-Programmcodes von der TCU in die LCU ausführt sowie beide Protokolle 350, 360 benötigt.

Ablauf:

	folgende Schritte werden im kundenspezifischen Diagnoseprotokoll 360 ausgeführt:
Stufe 1 (vgl. Figur 2): Der Tester 240 flasht 220 die LCU-SW 230 in das TCU Steuergerät 210 mittels kundenspezifischem Diagnoseprotokoll, die TCU 210 führt die Diagnosebefehle aus und quittiert entsprechend. Stufe 2 (vgl. Figur 3): Nach erfolgtem Flashvorgang 220 wird vom Tester 370 mittels kundenspezifischem Diagnoseprotokoll 360 eine Funktion A in der TCU 310 aufgerufen 320, welche das Flashen der LCU 380 ausführt. Der Status dieser Routine wird dem Tester entsprechend zurückgemeldet 340.	
	folgende Schritte werden im CCP/XCP Protokoll 350 ausgeführt:
Die TCU-Funktion A flasht 330 nun mittels dem Kalibrationsprotokoll (z.B. CCP/XCP) die LCU 380; der Status dieser Funktion A ist der TCU bekannt	
	folgende Schritte werden im kundenspezifischen Diagnoseprotokoll 360 ausgeführt:
und wird in Richtung Tester mittels dem kundenspezifischen Diagnoseprotokoll 360 zurückgemeldet 340.	

Es ist also eine Einbindung einer SW-Funktionalität in die TCU/LCU-SW vorgesehen, um die Speicherkapazitäts-Problematik in der LCU zu entschärfen.

Da das System aus 2 LCU 380, 390 besteht, müssen auch beide LCU geflasht werden; folgende Optionen erweisen sich als zweckmäßig:

1. Die LCU-SW 300 ist für beide LCU 380, 390 identisch:

- 13 -

1.1 Die Funktion A flasht 330 zuerst die LCU1 380 und anschließend die LCU2 390 (oder umgekehrt)

1.2 Die Funktion A erhält durch den Tester 370 die Information, welche LCU geflasht werden soll und flasht entsprechend auch nur diese LCU. Die beiden Funktionen A unterscheiden sich sonst nicht.

2. Die LCU-SW 300 ist für beide LCU 380, 390 unterschiedlich:

2.1 Der Tester flasht 220 zuerst die SW 300 für LCU1 380 in die TCU 310. Danach ruft der Tester die Funktion A auf 320, welche die LCU1 380 flasht 330. Anschließend wird die SW für LCU2 390 in die TCU geflasht 220, danach die Funktion B aufgerufen 320, welche die LCU2 390 flasht.

2.2 Der Tester 370 flasht 220 zuerst die SW 300 für LCU1 380 in die TCU 310. Danach ruft 320 der Tester 370 die Funktion A mit dem Hinweis auf LCU1 auf, welche die LCU1 flasht 330. Anschließend wird die SW 300 für LCU2 390 in die TCU 310 geflasht, danach die Funktion A mit dem Hinweis auf LCU2 aufgerufen 320, welche die LCU2 flasht.

2.3 Der Tester flasht die SW für LCU1 380 und LCU2 390 in die TCU 310. Danach ruft der Tester 370 die Funktion A auf 320, welche die LCU1 und anschließend die LCU2 (oder umgekehrt) flasht.

Anhand von Figur 4 wird im Folgenden eine zweite, zur ersten alternative Lösung geschildert:

Dabei steht in der TCU 410 sowohl ein Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator) 400, welches den Wechsel des Kommunikationsprotokolls vollzieht, sowie eine Gateway-Funktion 500 zur veränderungsfreien Durchleitung von Informationen oder Daten oder Computer-Programmen durch die TCU 410 zur Verfügung.

Beispielsweise kann dies der Transfer von ermittelten und im Tester 470 vorliegenden Inbetriebnahmedaten von Inbetriebnahmenparametern in den Speicherbereich der LCU 480 sein.

Dazu ist vorgesehen, dass der Tester 470 mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls UDS 460 veranlasst, dass ein Computer-Programm oder Inbetriebnahmedaten in den Speicherbereich der LCU 480 übertragen wird bzw. werden.

Dabei wird der Tester 470 mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls 460 veranlasst, dass ein Computer-Programm oder Inbetriebnahmedaten in den Speicherbereich der LCU 480 übertragen wird/werden, wobei der Diagnosebefehl des zweiten Kommunikationsprotokolls 460 in der TCU 410 mittels des Protokoll-Übersetzer-Programms (Translator) 400 in einen Diagnosebefehl des ersten Kommunikationsprotokolls 450 übersetzt wird und/oder das Computer-Programm für die LCU 480 oder die Inbetriebnahmedaten mittels der Gateway-Funktion 500 veränderungsfrei durch die TCU 410 geleitet wird/werden.

Mittels der Gateway-Funktion 500 sowie des Protokoll-Übersetzer-Programms 400 muss weder eine Flashroutine noch das Applikations-SW-Programm für die LCU (LCU-Applikations-SW-Programm) in seiner Gänze erst in den Speicherbereich der TCU 410 verbracht werden, sondern das im Tester 470 vorliegende Applikations-SW-Programm für die LCU (LCU-Applikations-SW-Programm) kann mittels einer Flashroutine, die aber nun nur im Tester 470 vorliegen muss, oder ohne jede Flashroutine sondern direkt mittels Befehlen (Diagnosebefehlen), via Gateway 500 der TCU 410, insgesamt oder „datenpaketweise“ in den Speicherbereich der LCU 480 verbracht werden. Die dazu nötigen Befehle werden ausgehend von der Flashroutine oder direkt durch Befehle (Diagnosebefehle) des Testers 470 an die TCU 410 übersandt und wenn sich Befehle an die LCU 480 richten in der TCU unmittelbar übersetzt und an die LCU 480 weitergesandt. Rückmeldungen der LCU 480 werden ebenfalls unmittelbar nach Eintreffen in der TCU 410 rückübersetzt und auch unmittelbar an den Tester 470 weitergesandt, sodass eine sogenannte „Simultanübersetzung“ in der TCU bei Austausch von Botschaften insbesondere zwischen Tester 470 und LCU 480 stattfinden kann. Auf diese Weise kann zwischen Tester 470 und LCU 480, die beide unterschiedliche Kommunikationsprotokolle 450, 460 verwenden, die Kommunikation nahezu genauso schnell erfolgen wie zwischen Tester 470 und TCU 410, die beide dasselbe Kommunikationsprotokoll verwenden, nur die jeweils unmittelbare Kommunikationsübersetzung in der TCU 410 die in der Praxis keine relevante Verzögerung verursacht bildet den Unterschied. Effektiv kann also zwischen Tester 470 und LCU 480 die Kommunikation aber auch jeder Datentransfer ebenso bidirektional erfolgen wie zwischen Tester 470 und TCU 410.

Optional kann bei der veränderungsfreien Durchleitung, das Computer-Programm für die LCU oder die Inbetriebnahmedaten im Speicherbereich der TCU 410 zwischengespeichert werden, bevor es/sie an die LCU 480 weitergeleitet wird/werden.

Wahlweise kann bei der veränderungsfreien Durchleitung, das Computer-Programm für die LCU 480 oder die Inbetriebnahmedaten im Speicherbereich der TCU 410 datenpaketweise zwischengespeichert und an die LCU 480 weitergeleitet werden.

Der Begriff „datenpaketweise“ soll im Rahmen dieser Schrift bedeuten, dass ein Datenpaket also weniger als das ganze Computer-Programm oder weniger als alle Inbetriebnahmedaten umfassen kann. Die Datenpaketgröße kann vorgegeben sein und sich beispielsweise an der Größe des Speicherbereichs der TCU 410 orientieren. Dieses Paket wird nach der Zwischenspeicherung an die LCU 480 weitergeleitet. Anschließend wird ein weiteres Datenpaket in der TCU 410 zwischengespeichert und anschließend ebenfalls weitergeleitet usw. bis das ganze Computer-Programm oder alle Inbetriebnahmedaten übertragen wurden. Die Übertragung erfolgt im Rahmen dieser Schrift in dem Sinne „veränderungsfrei“ als das Computer-Programm oder die Inbetriebnahmedaten nach Übertragung im Speicherbereich der LCU 480 genauso vorliegen wie es/sie vor der Übertragung im Speicherbereich des Testers 470 vorlagen aus dem es/sie übertragen wurde/wurden.

Die Weiterleitung des Computer-Programms für die LCU 480 oder der Inbetriebnahmedaten von der TCU 410 zur LCU 480 erfolgt mittels des, vom Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator) in das erste Kommunikationsprotokoll 450 übersetzten Diagnosebefehls.

Das Computer-Programm kann beispielsweise ein Applikations-SW-Programm (LCU-SW) die LCU 480 sein.

Anstatt um ein Computer-Programm, kann es sich um Inbetriebnahmedaten von Inbetriebnahmenparametern, die im Tester 470 vorliegen und die im Speicherbereich der LCU 480 hinterlegt werden sollen, handeln.

Anhand von Figur 4 wird eine dritte Ausführungsform der Erfindung geschildert:

Wie in der zweiten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in der TCU 410 ein Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator) 400 zur Verfügung steht, welches den Wechsel des Kommunikationsprotokolls durchführt.

- 16 -

Der Tester 470 veranlasst mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls 460, dass Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich der LCU 480 in den Speicherbereich der TCU 410 übertragen werden.

Beispielsweise kann dies der Transfer von im Speicherbereich der LCU 480 hinterlegten Inbetriebnahmedaten von Inbetriebnahmenparametern in den Speicherbereich der TCU 410 sein. Die Inbetriebnahmedaten werden beispielsweise im Getriebewerk ermittelt, in den Speicherbereich der LCU 480 transferiert und dort gespeichert und später im Fahrzeugwerk wieder aus dem Speicherbereich der LCU 480 in den Speicherbereich der TCU 410 geholt, da die für das Fahrzeug vorgesehene TCU 480 erst im Fahrzeugwerk mit dem Kraftfahrzeuggetriebe und insbesondere der LCU 480 des Kraftfahrzeuggetriebes verbunden wird. Die im Getriebewerk ermittelten Inbetriebnahmedaten werden daher im Getriebewerk nicht in der dort verwendeten TCU, die meist in einem Prüfstandrechner integriert ist, hinterlegt, da diese TCU nicht mit dem Kraftfahrzeuggetriebe einschließlich der LCU 480 ins Fahrzeugwerk überführt wird. Die Inbetriebnahmedaten für das Kraftfahrzeuggetriebe müssen daher in der LCU 480 hinterlegt werden.

Der Tester 470 veranlasst mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls 460, dass Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich der LCU 480 in den Speicherbereich der TCU 410 übertragen werden, wobei der Diagnosebefehl des zweiten Kommunikationsprotokolls 460 in der TCU 410 mittels des Protokoll-Übersetzer-Programms (Translator) 400 in einen Diagnosebefehl des ersten Kommunikationsprotokolls 450 übersetzt wird und an die LCU 480 weitergeleitet wird, sodass die Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich der LCU 480 in den Speicherbereich der TCU 410 übertragen werden.

Das Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator) 400 übersetzt einen Diagnosebefehl des einen Kommunikationsprotokolls unmittelbar in einen Diagnosebefehl des anderen Kommunikationsprotokolls.

Der Begriff „unmittelbar“ beschreibt, dass die Übersetzung des Diagnosebefehls sofort erfolgt, wenn die TCU nicht höher priorisierte Aufgaben der Übersetzung vorzieht.

Auf diese Weise ist eine „Simultanübersetzung“ gegeben, sodass ein schneller Befehlsaus-tausch bzw. ein schneller Austausch zwischen Befehl und Bestätigung oder Antwort oder ähn-

- 17 -

lichem beispielsweise zwischen Tester 470 und LCU 480 möglich ist, sodass auch bidirektionale Kommunikation zwischen Tester 470 und LCU 480 erfolgen kann.

Bezugszeichenliste

- 110 TCU Steuergerät mit Gateway-Funktion
- 120 TCU leitet Befehle vom Tester an die LCU weiter
- 130 TCU sendet Antworten der LCU zurück an den Tester
- 140 Tester
- 150 LCU Kupplung 1
- 160 LCU Kupplung 2

- 210 TCU Steuergerät mit Gateway-Funktion
- 220 Flashen der LCU-Software in die TCU
- 230 LCU-Software (LCU-SW)
- 240 Tester
- 250 LCU Kupplung 1
- 260 LCU Kupplung 2

- 300 LCU-Software (LCU-SW)
- 310 TCU Steuergerät mit Gateway-Funktion
- 320 Tester ruft mittels kundenspezifischem Diagnoseprotokoll Funktion A in der TCU auf
- 330 TCU-Flashfunktion A flasht mittels CCP/XCP-Kalibrationsprotokoll die LCU-SW in die LCU
- 340 Statusrückmeldung an den Tester mittels kundenspezifischem Diagnoseprotokoll
- 350 CCP- Protokoll oder XCP-Protokoll
- 360 kundenspezifisches Diagnoseprotokoll (UDS)
- 370 Tester
- 380 LCU Kupplung 1
- 390 LCU Kupplung 2

- 400 Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator)

- 19 -

- 410 TCU Steuergerät mit Gateway-Funktion und Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator)
- 420 in der TCU werden Nachrichten (z.B. Befehle) des Testers an die LCU durch Protokoll-Übersetzer 400 übersetzt und an die LCU gesendet
- 430 in der TCU werden Nachrichten (z.B. Antworten) der LCU an den Tester durch Protokoll-Übersetzer 400 übersetzt und an den Tester gesendet
- 440 bidirektionale Kommunikation zwischen Tester und TCU
- 450 CCP- Protokoll oder XCP-Protokoll
- 460 kundenspezifisches Diagnoseprotokoll (UDS)
- 470 Tester
- 480 LCU Kupplung 1
- 490 LCU Kupplung 2
- 500 Gateway

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeuggetriebes mit einem Getriebeaktor zur Betätigung des Fahrzeuggetriebes, mit einer Fahrzeugkupplung mit einem Kupplungsaktor zur Betätigung der Fahrzeugkupplung, mit einem ersten Steuergerät (LCU, 250, 380, 480) welches einen ihm eineindeutig zugeordneten Speicherbereich aufweist, mit einem zweiten Steuergerät (TCU, 210, 310, 410) welches einen ihm eineindeutig zugeordneten Speicherbereich aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein drittes Steuergerät (Tester, 240, 370, 470) vorgesehen ist, wobei ein Informationsaustausch zwischen dem dritten (Tester) und dem ersten Steuergerät (LCU) via zweites Steuergerät (TCU) vorgesehen ist, wobei dazu ein Informationsaustausch zwischen dem dritten (Tester) und dem zweiten (TCU) Steuergerät, sowie ein Informationsaustausch zwischen dem ersten (Tester) und dem zweiten (TCU) Steuergerät vorgesehen ist, wobei der Informationsaustausch zwischen dem ersten (LCU) und dem zweiten (TCU) Steuergerät auf Grundlage eines ersten Kommunikationsprotokolls (350, 450) und der Informationsaustausch zwischen dem zweiten (TCU) und dem dritten Steuergerät (Tester) auf Grundlage eines zweiten Kommunikationsprotokolls (360, 460) vorgesehen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem ersten Steuergerät (LCU) und dem zweiten Steuergerät (TCU) das erste Kommunikationsprotokolls (350, 450) zur Verfügung steht und auf dem zweiten Steuergerät (TCU) und auf dem dritten Steuergerät (Tester) das zweite Kommunikationsprotokolls (360, 460) zur Verfügung steht.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicherbedarf für das erste Kommunikationsprotokolls (350, 450) geringer ist als für das zweite Kommunikationsprotokolls (360, 460).
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei jedem Informationsaustausch zwischen dem dritten Steuergerät (Tester) und dem ersten Steuergerät (LCU), im zweiten Steuergerät (TCU) ein Wechsel des Kommunikationsprotokolls abhängig von der Richtung des Informationsaustauschs durchgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Informationsaustausch vom dritten Steuergerät (Tester) in Richtung des ersten Steuergeräts (LCU), im zweiten Steuergerät (TCU) ein Wechsel des Kommunikationsprotokolls vom zweiten Kommunikationsprotokoll (360, 460) zum ersten Kommunikationsprotokoll (350, 450) durchgeführt wird.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einem Informationsaustausch vom ersten Steuergerät (LCU) in Richtung des dritten Steuergeräts (Tester), im zweiten Steuergerät (TCU) ein Wechsel des Kommunikationsprotokolls vom ersten Kommunikationsprotokoll (350, 450) zum zweiten Kommunikationsprotokoll (360, 460) durchgeführt wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Steuergerät (Tester, 240, 370) mittels eines Diagnosebefehls (220) des zweiten Kommunikationsprotokolls (360) veranlasst, dass ein Computer-Programm (230, 300) in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU, 210, 310) übertragen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Computer-Programm (230, 300) eine Flashroutine (A) oder ein Computer-Programm für das erste Steuergerät (LCU-SW, 230, 300), insbesondere ein Applikations-SW-Programm für das erste Steuergeräts (LCU-Applikations-SW-Programm) ist.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Steuergeräts (TCU, 310) mittels der Flashroutine (A) veranlasst wird, das Applikations-SW-Programm (LCU-SW, 300) für das erste Steuergerät (LCU, 380) mittels des ersten Kommunikationsprotokolls (350) in den Speicherbereich des erste Steuergeräts (LCU, 380) zu übertragen, wobei die Flashroutine (A) sowie das Applikations-SW-Programm (LCU-SW, 300) für das erste Steuergerät (LCU, 380) im Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU, 310) zur Verfügung stehen und wobei die Flashroutine (A) mittels eines Diagnosebefehls (320) des zweiten Kommunikationsprotokolls (360) ausgehend vom dritten Steuergerät (Tester, 370) zur Übertragung (330) des Applikations-SW-Programms (LCU-SW) veranlasst wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Steuergerät (TCU, 410) ein Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator, 400) zur Verfügung steht, welches den Wechsel des Kommunikationsprotokolls durchführt.

11. Verfahren nach Anspruch 10 dadurch gekennzeichnet, dass im zweiten Steuergerät (TCU, 410) eine Gateway-Funktion (500) zur veränderungsfreien Durchleitung von Informationen oder Daten oder Computer-Programmen durch das zweite Steuergerät (TCU) zur Verfügung steht.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Steuergerät (Tester, 470) mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) veranlasst, dass ein Computer-Programm oder Inbetriebnahmedaten in den Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU, 480) übertragen wird/werden (420).
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Steuergerät (Tester, 470) mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) veranlasst, dass ein Computer-Programm oder Inbetriebnahmedaten in den Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU, 480) übertragen wird/werden, wobei der Diagnosebefehl des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) im zweiten Steuergerät (TCU, 410) mittels des Protokoll-Übersetzer-Programms (Translator, 400) in einen Diagnosebefehl des ersten Kommunikationsprotokolls (450) übersetzt wird und/oder das Computer-Programm für das erste Steuergerät (LCU, 480) oder die Inbetriebnahmedaten mittels der Gateway-Funktion (500) veränderungsfrei durch das zweite Steuergerät (TCU, 410) geleitet wird/werden.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei der veränderungsfreien Durchleitung, das Computer-Programm für das erste Steuergerät (LCU, 480) oder die Inbetriebnahmedaten im Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU, 410) zwischengespeichert wird/werden, bevor es/sie an das erste Steuergerät (LCU, 480) weitergeleitet wird/werden.
15. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass bei der veränderungsfreien Durchleitung, das Computer-Programm für das erste Steuergerät (LCU, 480) oder die Inbetriebnahmedaten im Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU, 410) datenpaketweise zwischengespeichert und an das erste Steuergerät (LCU, 480) weitergeleitet wird/werden.
16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Weiterleitung des Computer-Programms für das erste Steuergerät (LCU, 480) oder der

Inbetriebnahmedaten vom zweiten Steuergerät (TCU, 410) zum ersten Steuergerät (LCU, 480) mittels des, vom Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator, 400) in das erste Kommunikationsprotokoll (450) übersetzten Diagnosebefehls erfolgt.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Computer-Programm ein Applikations-SW-Programm (LCU-SW) für das erste Steuergerät (LCU, 480) ist.
18. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich anstatt um ein Computer-Programm, um Inbetriebnahmedaten von Inbetriebnahmenparametern, die im dritten Steuergerät (Tester) vorliegen und die im Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU) hinterlegt werden sollen, handelt.
19. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Steuergerät (Tester, 240, 370, 470) mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) veranlasst, dass Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU, 480, 380, 250) in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU, 410, 310, 210) übertragen werden.
20. Verfahren nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass das dritte Steuergerät (Tester, 470) mittels eines Diagnosebefehls des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) veranlasst, dass Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU, 480) in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU, 410) übertragen werden, wobei der Diagnosebefehl des zweiten Kommunikationsprotokolls (460) im zweiten Steuergerät (TCU, 410) mittels des Protokoll-Übersetzer-Programms (Translator, 400) in einen Diagnosebefehl des ersten Kommunikationsprotokolls (450) übersetzt wird und an das erste Steuergerät (LCU, 480) weitergeleitet wird, sodass die Inbetriebnahmedaten aus dem Speicherbereich des ersten Steuergeräts (LCU, 480) in den Speicherbereich des zweiten Steuergeräts (TCU, 410) übertragen werden.
21. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Protokoll-Übersetzer-Programm (Translator, 400) einen Diagnosebefehl des einen Kommunikationsprotokolls unmittelbar in einen Diagnosebefehl des anderen Kommunikationsprotokolls übersetzt.
22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Informationsaustausch zwischen dem dritten (Tester, 240, 370, 470) und dem ers-

ten Steuergerät (LCU, 250, 380, 480) ausschließlich über das zweite Steuergerät (TCU, 210, 310, 410) durchgeführt wird

23. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Steuergerät (LCU, 250, 260, 380, 390, 480, 490) ein Vorort-Aktorsteuergerät LCU zur Steuerung des Kupplungsaktors und/oder des Getriebeaktors ist und wobei das zweite Steuergerät (TCU, 210, 310, 410) ein Getriebesteuergerät TCU zur Steuerung der Kupplung und/oder zur Steuerung des Getriebes ist und wobei das dritte Steuergerät (240, 370, 470) ein Tester oder ein Prüfstandsrechner ist.
24. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftfahrzeuggetriebe ein Doppelkupplungsgetriebe ist.
25. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Kommunikationsprotokoll (450) das CCP- oder XCP-Protokoll und das zweite Kommunikationsprotokoll (460) ein kundenspezifisches Diagnoseprotokoll, bevorzugt das UDS-Protokoll ist.

1/2

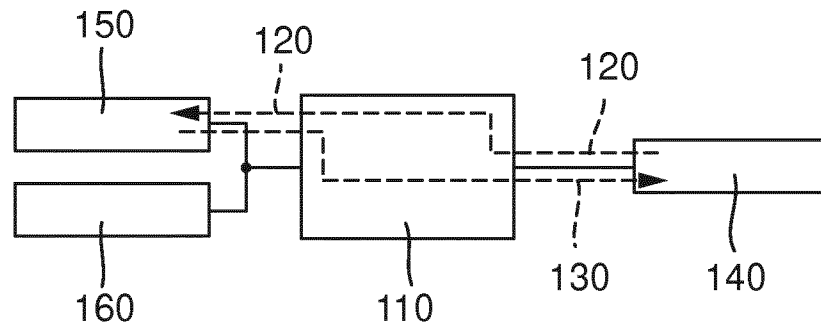


Fig. 1

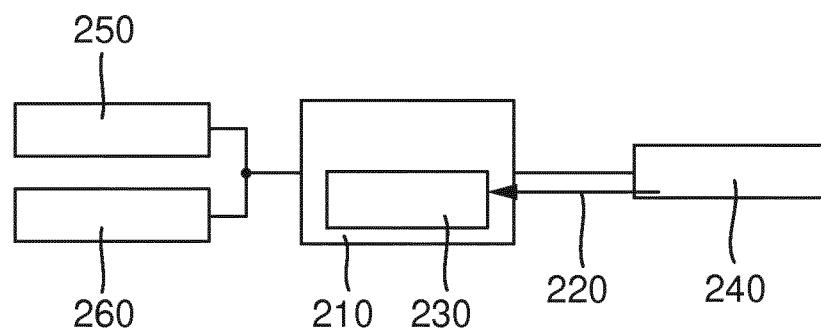


Fig. 2

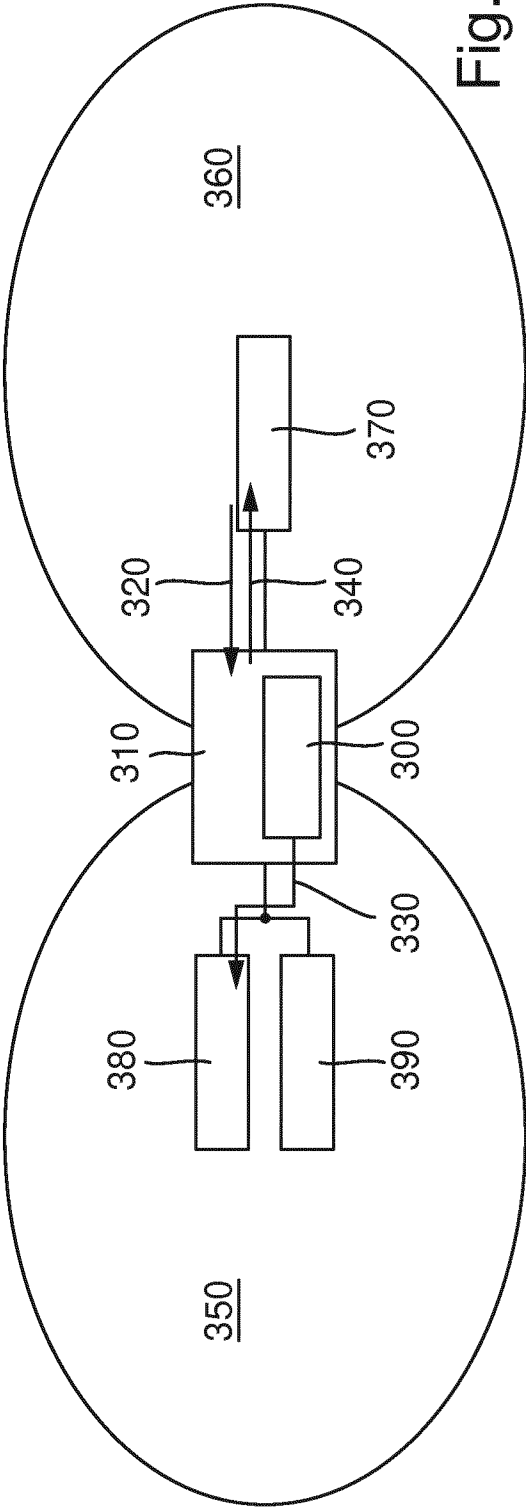


Fig. 3

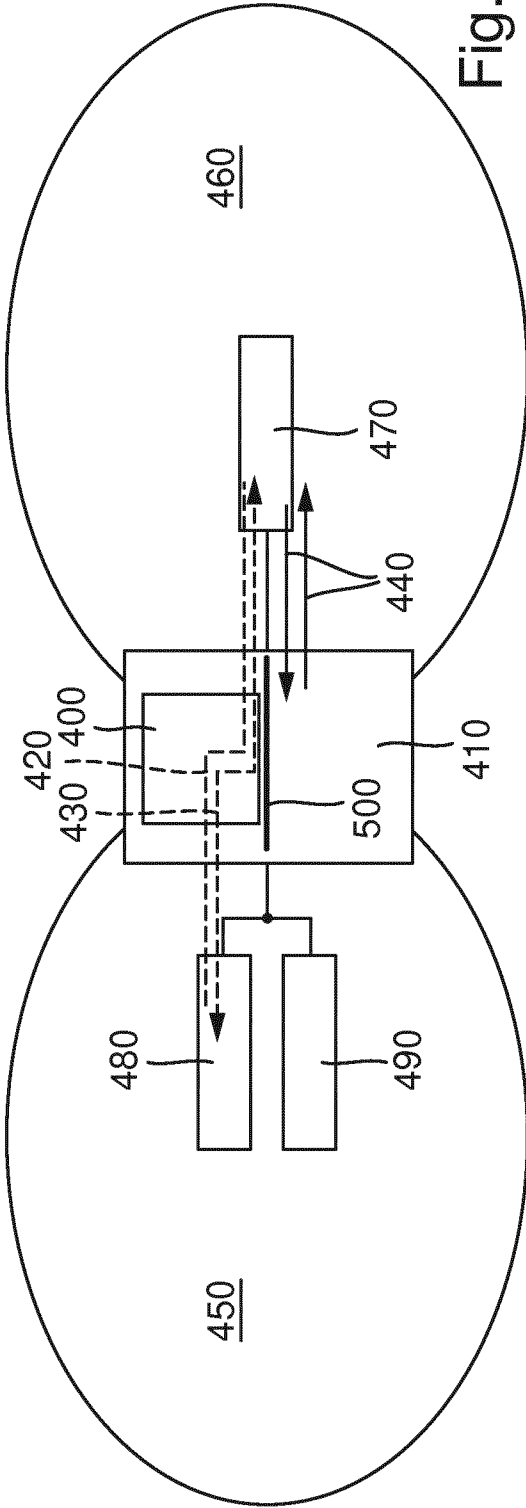


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/062316

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G05B19/042 G06F9/445 H04L29/06
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G05B G06F H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2002/110146 A1 (THAYER PETER A [US] ET AL PRUZAN BRIAN M [US] ET AL) 15 August 2002 (2002-08-15) paragraph [0021] - paragraph [0025]; figure 1	1-25
X	DE 10 2006 020562 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8 November 2007 (2007-11-08) paragraph [0004] - paragraph [0012]; figure 1 paragraph [0019] - paragraph [0021]	1-25
X	DE 42 30 796 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 17 March 1994 (1994-03-17) column 2, line 40 - column 3, line 23; figure 1	1-25
	----- -/-	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 September 2013

Date of mailing of the international search report

02/10/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rakoczy, Tobias

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/062316

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2011 005088 A1 (DENSO CORP [JP]) 8 September 2011 (2011-09-08) paragraph [0047]; figure 1 paragraph [0056] - paragraph [0062] -----	1-25

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/062316

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002110146 A1	15-08-2002	AU 2002346719 A1 CA 2470664 A1 EP 1456059 A2 EP 2031822 A2 JP 2006502601 A MX PA04005929 A US 2002110146 A1 US 2007086482 A1 WO 03051677 A2	30-06-2003 26-06-2003 15-09-2004 04-03-2009 19-01-2006 13-09-2004 15-08-2002 19-04-2007 26-06-2003
DE 102006020562 A1	08-11-2007	CN 101067746 A DE 102006020562 A1 US 2008288768 A1	07-11-2007 08-11-2007 20-11-2008
DE 4230796 A1	17-03-1994	NONE	
DE 102011005088 A1	08-09-2011	DE 102011005088 A1 JP 2011201527 A	08-09-2011 13-10-2011

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G05B19/042 G06F9/445 H04L29/06
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G05B G06F H04L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2002/110146 A1 (THAYER PETER A [US] ET AL PRUZAN BRIAN M [US] ET AL) 15. August 2002 (2002-08-15) Absatz [0021] - Absatz [0025]; Abbildung 1 -----	1-25
X	DE 10 2006 020562 A1 (SIEMENS AG [DE]) 8. November 2007 (2007-11-08) Absatz [0004] - Absatz [0012]; Abbildung 1 Absatz [0019] - Absatz [0021] -----	1-25
X	DE 42 30 796 A1 (OPEL ADAM AG [DE]) 17. März 1994 (1994-03-17) Spalte 2, Zeile 40 - Spalte 3, Zeile 23; Abbildung 1 -----	1-25
X	DE 10 2011 005088 A1 (DENSO CORP [JP]) 8. September 2011 (2011-09-08) Absatz [0047]; Abbildung 1 Absatz [0056] - Absatz [0062] -----	1-25



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. September 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/10/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rakoczy, Tobias

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/062316

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002110146 A1	15-08-2002	AU 2002346719 A1	30-06-2003
		CA 2470664 A1	26-06-2003
		EP 1456059 A2	15-09-2004
		EP 2031822 A2	04-03-2009
		JP 2006502601 A	19-01-2006
		MX PA04005929 A	13-09-2004
		US 2002110146 A1	15-08-2002
		US 2007086482 A1	19-04-2007
		WO 03051677 A2	26-06-2003

DE 102006020562 A1	08-11-2007	CN 101067746 A	07-11-2007
		DE 102006020562 A1	08-11-2007
		US 2008288768 A1	20-11-2008

DE 4230796 A1	17-03-1994	KEINE	

DE 102011005088 A1	08-09-2011	DE 102011005088 A1	08-09-2011
		JP 2011201527 A	13-10-2011
