

(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
23. Juli 2009 (23.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/089869 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H04L 12/407 (2006.01) *H04J 3/06* (2006.01)
H04L 12/46 (2006.01) *H04L 12/40* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010072
- (22) Internationales Anmeldedatum:
27. November 2008 (27.11.2008)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 004 854.2 17. Januar 2008 (17.01.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): AUDI AG [DE/DE]; 85045 Ingolstadt (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MILBREDT, Paul
[DE/DE]; Rankestrasse 1, 85051 Ingolstadt (DE).
- (74) Anwalt: BRANDT, Kai; Audi AG, Patentabteilung,
85045 Ingolstadt (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, KM, 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, PG, PH, PL, PT,
RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING MESSAGES IN A BUS SYSTEM, BUS DEVICE AND BUS SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM ÜBERMITTELN VON BOTSCHAFTEN IN EINEM BUSSYSTEM, BUSGERÄT UND
BUSSYSTEM

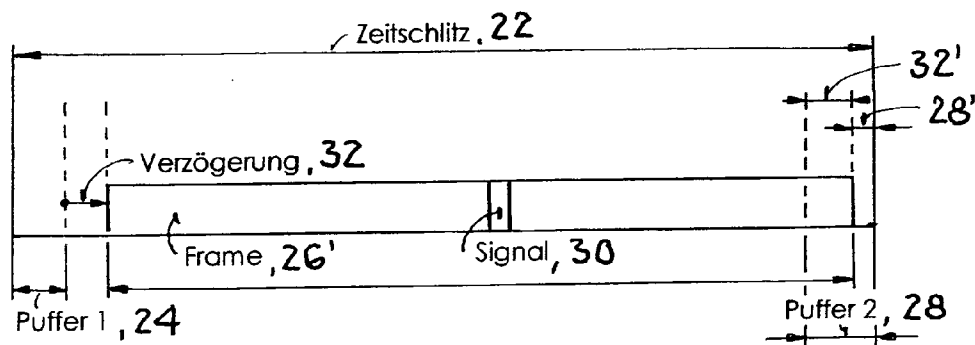


FIG.3B

22 Time slot
32 Delay
24 Buffer 1
28 Buffer 2

(57) Abstract: It is to be enabled that in a time-controlled communication system, particularly when connecting a plurality of bus devices (10, 12, 14) to one and the same bus, messages emitted by a transmitter (10) can be processed by a processing device (14) before they reach a receiver (12). This is enabled in that the processing device (14) re-emits transmission signals it has received and processed whenever possible in the same time slot in which it received them, specifically with a delay (32).

(57) Zusammenfassung: Es soll ermöglicht werden, dass in einem zeitgesteuerten Kommunikationssystem, insbesondere bei Anschluss einer Mehrzahl von Busgeräten (10, 12, 14) an ein- und demselben Bus, Botschaften, welche ein Sendegerät (10) aussendet, von einem Bearbeitungsgerät (14) bearbeitbar

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2009/089869 A1



ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Erklärung gemäß Regel 4.17:

- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

sind, bevor sie zu einem Empfangsgerät (12) gelangen. Dies wird dadurch ermöglicht, dass das Bearbeitungsgerät (14) von ihm empfangene und bearbeitete Sendesignale immer dann, wenn möglich in demselben Zeitschlitz, nämlich mit einer Verzögerung (32), wiederaussendet, in dem es sie empfangen hat.

AUDI AG
Patentanmeldung

P7005

5 Verfahren zum Übermitteln von Botschaften in einem Bussystem,
Busgerät und Bussystem

BESCHREIBUNG:

10

Die Erfindung betrifft das Gebiet von zeitgesteuerten Kommunikationssystemen, und zwar solchen, in denen die Zeit in eine Vielzahl von Zeitschlitzten eingeteilt ist. Den einzelnen Teilnehmern des Kommunikationssystems werden ganz bestimmte dieser Zeitschlitzte zugeordnet, so dass besagte Teilnehmer dann in den ihnen zugeordneten Zeitschlitzten Sendesignale abgeben können. Üblicherweise sind die Zeitschlitzte in einer zyklischen Folge den einzelnen Teilnehmern zugeordnet. Das Kommunikationsverfahren bedingt, dass sich die einzelnen Teilnehmer, auch als „Knoten“ bezeichnet, synchronisieren müssen. Bekannte Protokolle zur Datenübertragung in solchen Kommunikationssystemen sind FlexRay, TTP/C und TTCAN.

Die Erfindung befasst sich insbesondere damit, dass solche Botschaften übermittelt werden, die von einem Sendegerät ausgesandt werden und in einem Bearbeitungsgerät bearbeitet werden, bevor sie zu einem Empfangsgerät gelangen.

Will man Signale von einem anderen Busteilnehmer in einem Busteilnehmer bearbeiten, bedingt dies im Stand der Technik eine Auftrennung eines Busses in zwei Zweige. So sind beispielsweise bei Verwendung des FlexRay-Protokolls mindestens zwei Knoten (Busteilnehmer) für die Synchronisation innerhalb eines Zweiges erforderlich. So geht bei Auftrennung des Busses die Synchronisation verloren. Die Busteilnehmer aus einem der Zweige empfangen nämlich nur Signale über den diese Signale bearbeitenden und die Zweige voneinander trennenden Busteilnehmer. Um nicht das Protokoll zu verletzen, muss für jeden Zweig der jeweils restliche Bus simuliert werden, und bei einer solchen Simulation driften die Zeitbasen auseinander. Im Stand der Technik empfängt das bearbeitende Busgerät (das Bearbeitungsgerät) die Signale von dem Sendegerät in einem ersten Zeitschlitz und sendet sie im entsprechenden Zeitschlitz des anderen Zweiges nach der Bearbeitung

wieder aus. Dieser zweite Zeitschlitz muss ein zu dem Sendegerät gehöriger Zeitschlitz sein. Üblicherweise handelt es sich um den nächsten Zeitschlitz in der Folge der Zeitschlitze, der zu den vorbestimmten Zeitschlitzen gehört, die zu dem Sendegerät definiert sind.

5

Wegen der Auftrennung eines Busses in zwei Zweige durch das Bearbeiten muss das Kommunikationssystem insgesamt sehr aufwendig sein. Wegen des Aussendens der Signale in dem jeweils nächsten zu dem Sendegerät gehörigen Zeitschlitz gelangen die Botschaften von dem Sendegerät auch mit erheblicher Verzögerung erst zu dem Empfangsgerät, die im schlimmsten Fall so groß ist wie die Zykluszeit der Zeitschlitze.

10

Es ist Aufgabe der Erfindung, diese Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen.

15

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 und ein dieses Verfahren ermöglichendes Busgerät mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 4 gelöst. Durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. bei Einsatz des erfindungsgemäßen Busgeräts ist auch ein Bussystem mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 6 ermöglicht.

20

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren sendet das Bearbeitungsgerät somit von ihm empfangene und bearbeitete Sendesignale zumindest teilweise (nämlich insbesondere wenn nach vorbestimmten Kriterien möglich) in demselben Zeitschlitz (natürlich mit Verzögerung) wieder aus, in dem es sie empfangen hat.

25

Die Erfindung besteht in einer Nutzung einer in dem Zeitschlitz üblicherweise definierten Pufferzeit. Die Länge eines Zeitschlitzes ist nämlich üblicherweise größer als die Länge einer Botschaft (eines sogenannten Frames). Es wird mit dem Senden der Botschaft erst nach Verstreichen einer Pufferzeit begonnen, und es verbleibt eine Pufferzeit nach Beendigung des Sendens des Frames in dem Zeitschlitz. Die Pufferzeiten sind deswegen definiert, weil die einzelnen Geräte nicht perfekt miteinander synchronisiert sind. Üblicherweise sind die Pufferzeiten jedoch sehr großzügig ausgelegt. Daher ist es sinnvoll, wenn das Bearbeitungsgerät (vorab, also vor dem Empfangen der Sendesignale) erfasst, wie genau eine zu ihm zugehörige Uhr (Zeitgeber) mit einer Uhr (einem Zeitgeber) des Sendegeräts synchronisiert ist. Zudem sollte es (insbesondere vorab) abschätzen oder berechnen, wie lange das Bearbeiten

30

35

der Sendesignale dauert. Aufgrund der ersten Information kann das Bearbeitungsgerät ermitteln, wieviel von der Pufferzeit tatsächlich aufgrund der nicht perfekten Synchronisation der beiden Uhren erforderlich ist (Mindestrestpufferzeit). Aufgrund der zweiten Information kann die Zeitverzögerung abgeschätzt werden, mit der das Bearbeitungsgerät die bearbeiteten Sendesignale wieder aussenden kann. Damit kann abgeschätzt werden, um wieviel sich die Pufferzeit verkürzt. Somit kann abgeleitet werden, ob von einer Pufferzeit in dem Zeitschlitz die Mindestrestpufferzeit verbleibt. Es kann hierzu eine Restpufferzeit von größer als einer bestimmten Mikrosekundenanzahl festgelegt werden, die Mindestrestpufferzeit kann jedoch auch gleich 0 Mikrosekunden sein, wenn von perfekter Synchronisation ausgegangen ist. Verbleibt die Mindestrestpufferzeit, dann erfolgt das Aussenden der bearbeiteten Sendesignale in demselben Zeitschlitz, in dem sie empfangen wurden.

Durch die Zeitverzögerung des Aussendens der bearbeiteten Sendesignale durch das Bearbeitungsgerät könnte es zu Fehlern in der Synchronisation kommen. Dies wäre insbesondere dann der Fall, wenn die Sendesignale ein Synchronisierungssignal umfassen, das mit Zeitverzögerung ungeändert weitergesandt wird. Daher sollte das Bearbeitungsgerät ein in den Sendesignalen enthaltenes Synchronisierungssignal unwirksam machen (aufheben), zum Beispiel ein (auf 1) gesetztes Synchronisationsbit wieder zurücksetzen (auf 0).

Das erfindungsgemäße Busgerät ist dazu ausgelegt, bearbeitete Sendesignale in demselben Zeitschlitz mit Verzögerung wieder auszusenden, in dem es sie empfängt. Es ist bevorzugt dazu ausgelegt, eine von einer Pufferzeit nach einem Empfangen und Bearbeiten bis zum Wiederaussenden der Sendesignale verbleibende Restpufferzeit zu ermitteln und die bearbeiteten Sendesignale nur dann in demselben Zeitschlitz mit Verzögerung wieder auszusenden, in dem es sie empfangen hat, wenn die Restpufferzeit einen Mindestwert überschreitet. Sollte die Restpufferzeit nicht ausreichend groß sein, kann an das Verfahren gemäß dem Stand der Technik angeknüpft werden, was bedeutet, dass die Sendesignale in dem nächsten dem Sendegerät, von dem sie stammen, zugeordneten Zeitschlitz, weitergesandt werden.

Zur Erfindung gehört das erstmalige Bereitstellen eines Bussystems, das insbesondere als FlexRay-Bussystem ausgestaltet sein kann, wobei eine Mehrzahl von Busgeräten zu dem Bussystem gehört, ein Sendegerät das Sendesignale aussendet, welche von einem Bearbeitungsgerät bearbeitet

werden, bevor sie zu einem Empfangsgerät gesandt werden, wobei anders als im Stand der Technik alle Busgeräte an demselben einen (FlexRay-)Bus angeschlossen sind und daher auch synchronisierbar sind.

- 5 Es entfällt somit der durch die Aufteilung des Busses in zwei Zweige im Stand der Technik notwendige Aufwand. Durch die Synchronisierbarkeit aller Busgeräte ist ein gutes Funktionieren der Kommunikation in dem Bussystem, insbesondere ohne Zeitverzögerung gewährleistet.
- 10 Ein Bussystem nach Patentanspruch 6 ist insbesondere bereitstellbar, wenn das Bearbeitungsgerät ein Busgerät der erfindungsgemäßen Art ist.

Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezug auf die Zeichnungen beschrieben, wobei

15

Fig. 1 ein Kommunikationssystem gemäß dem Stand der Technik veranschaulicht,

20

Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Kommunikationssystem veranschaulicht, das als zusammenhängendes Bussystem ausgelegt ist,

Fig. 3A den zeitlichen Verlauf des Aussendens von Signalen in einem Zeitschlitz durch ein Sendegerät und

- 25 Fig.3B den zeitlichen Verlauf des Aussendens von Signalen durch ein Bearbeitungsgerät, das die in Fig. 3A dargestellten Signale empfangen und bearbeitet hat, bei Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens veranschaulicht.

- 30 Ein Sendegerät 10 sendet in einem zeitgesteuerten Kommunikationssystem Sendesignale in vorbestimmten, nämlich genau dem Sendegerät 10 zugeordneten, Zeitschlitzen aus. Bevor die Sendesignale zu einem Restbus 12, insbesondere zu einem Empfangsgerät, gelangen, sollen sie durch ein Bearbeitungsgerät 14 bearbeitet werden. Das Bearbeitungsgerät 14 arbeitet üblicherweise so, dass es die Sendesignale in dem einen Zeitschlitz empfängt und bearbeitet und dann in dem nächsten dem Sendegerät 10 zugeordneten Zeitschlitz weitersendet. Dadurch kommt es zu einer Verzögerung bei der Übermittlung der Sendesignale, die dem zeitlichen Abstand zwischen zwei Zeitschlitzen, die zum selben Gerät gehören, entspricht, also durch die so-
- 35

genannte Sendehäufigkeit definiert ist. Die Vorgehensweise im Stand der Technik bedingt, dass das Kommunikationssystem durch das Bearbeitungsgerät 14 in zwei Teile geteilt ist, nämlich in ein erstes FlexRay-Cluster 16 und ein zweites FlexRay-Cluster 18. Die beiden FlexRay-Cluster sind jeweils
5 Zweige eines FlexRay-Busses. Die beiden FlexRay-Cluster haben keine gemeinsame Zeitbasis mehr. Vielmehr hat das erste FlexRay-Cluster 16 eine erste Zeitbasis und das zweite FlexRay-Cluster 18 eine zweite Zeitbasis, Sendegerät 10 einerseits und Restbus 12 mit dem Empfangsgerät andererseits sind nicht mehr synchronisiert.

10

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht nun das Bereitstellen eines Bussystems 20, bei dem Sendegerät 10, Bearbeitungsgerät 14 und Restbus 12 mit dem Empfangsgerät an einem einzigen FlexRay-Bus angeschlossen sind, es gibt also nur noch ein FlexRay-Cluster, wodurch alle Busteilnehmer
15 (Busgeräte) eine gemeinsame Zeitbasis erhalten.

Das erfindungsgemäße Verfahren, welches von dem Bearbeitungsgerät 14 angewandt wird, wird nun anhand eines zeitlichen Signalverlaufs erläutert. Fig. 3A zeigt den Signalverlauf in einem im Ganzen mit 22 bezeichneten
20 Zeitschlitz. Der Zeitschlitz 22 ist in einen ersten Abschnitt 24, einen zweiten Abschnitt 26 und einen dritten Abschnitt 28 unterteilt. Die Abschnitte 24 und 28 sind Puffer. Im Abschnitt 26 wird die eigentliche Nachricht bzw. Botschaft gesendet, also ein sogenannter Frame. Ein Frame hat eine vorbestimmte Länge, und diese ist kürzer als ein Zeitschlitz. Beispielsweise ist die Dauer eines Frames $65 \mu s$. Der Puffer 1 (Abschnitt 24) hat eine Dauer von $5 \mu s$,
25 und der Puffer 2 (Abschnitt 28) hat eine Dauer von $7 \mu s$. Insgesamt hat der Zeitschlitz 22 also eine Dauer von $77 \mu s$ bei einer Dauer eines Frames von $65 \mu s$. Beispielhaft ist in Fig. 3A ein Signal 30 dargestellt, das in dem Frame 26 übermittelt wird. Das Bearbeitungsgerät 14 empfängt nun mehr oder weniger das in Fig. 3A gezeigte ideale Signal: Sendet das Sendegerät 10 den Frame 26 in dem Zeitschlitz 22 genauso aus wie in Fig. 3A dargestellt, empfängt das Bearbeitungsgerät 14 die Signale auch entsprechend, wenn die Uhr des Bearbeitungsgeräts 14 perfekt mit der des Sendegeräts 10 synchronisiert ist. Das Bearbeitungsgerät 14 kann nun im Rahmen eines ständigen
30 Datenflusses ermitteln, wie gut seine Uhr mit der des Sendegeräts synchronisiert ist. Der Fehler in der Synchronisation bedingt die Mindestrestpufferzeit, die in dem Zeitschlitz 22 nach Beendigung des Aussendens des Frames 26 noch verbleiben darf. Das Bearbeitungsgerät 14 braucht zum Empfangen und Bearbeiten eine bestimmte Zeit, bis das Wiederaussenden begonnen
35

werden kann. Auch diese berücksichtigt das Bearbeitungsgerät 14. Das Bearbeitungsgerät 14 kann erfassen, ob eine Mindestrestpufferzeit von dem Puffer 2 (Abschnitt 28), die in Anbetracht des Synchronisationsfehlers zwischen der Uhr des Bearbeitungsgeräts 14 und der Uhr des Sendegeräts 10 definiert wurde, in Anbetracht der durch das Empfangen, Bearbeiten und Wiederaussenden erforderlichen Zeit verbleibt. Ist dies der Fall, sendet das Bearbeitungsgerät 14 beispielsweise in einem Zeitschlitz 22 den Frame 26' wie in Fig. 3B dargestellt aus, nämlich mit einer vorbestimmten Verzögerung 32. Die Dauer des Abschnitts 28 wird um dieselbe Verzögerung 32 verkürzt, so dass sich ein kürzerer Abschnitt 28' ergibt. Das Bearbeitungsgerät 14 hat hier ermittelt, dass die Dauer des Abschnitts 28' ausreichend groß ist, um dem Synchronisationsfehler Rechnung zu tragen.

Die Erfindung macht Gebrauch von der Verwendung der Puffer, insbesondere davon, dass es den Puffer 2 gibt, also einen Puffer, der nach Beendigung eines Frames 26 bereitgestellt ist. Wegen des Vorhandenseins dieses Puffers 2 ist es möglich, den Frame nach seiner Bearbeitung als Frame 26' mit Verzögerung 32 auszusenden (sofern die Verzögerung 32 nicht zu groß ist).

Es kann, wenn das Bearbeitungsgerät 14 lediglich das Signal 30 bearbeitet, bereits mit dem Wiederaussenden mit der Verzögerung 32 begonnen werden, bevor der Frame 26 vollständig empfangen wurde, also auch, bevor das Signal 30 empfangen wurde. Die Empfangszeit, die bei Berechnung der Verzögerung 32 angesetzt wird, ist lediglich die für den reinen elektronischen Vorgang des Empfangens im Bearbeitungsgerät 14 notwendige Zeit und enthält nicht eine Wartezeit vom Beginn des Frames 26 bis zum zu bearbeitenden Signal 30.

PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Übermitteln von Botschaften von einem Sendegerät (10)
über ein Bearbeitungsgerät (14), in dem die Botschaften bearbeitet
werden, zu einem Empfangsgerät (12), wobei in einem Kommunikati-
onssystem eine Folge von Zeitschlitzten (22) definiert ist und
Sendesignale (26, 26') von dem Sendegerät (10) in vorbestimmten
Zeitschlitzten (22) aus dieser Folge übermittelt werden, dadurch
gekennzeichnet, dass das Bearbeitungsgerät (14) von ihm empfangene
und bearbeitete Sendesignale zumindest teilweise in demselben
Zeitschlitz (22) wieder aussendet, in dem es sie empfangen hat.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bear-
beitungsgerät (14) erfasst, wie genau eine zu ihm gehörige Uhr mit ei-
ner Uhr des Sendegeräts (10) synchronisiert ist, und dass es abschätzt
oder berechnet, wie lange das Empfangen und Bearbeiten bis zum
Wiederaussenden der Sendesignale dauert, und dass es aus diesen
beiden Informationen ableitet, ob von einer Pufferzeit (28) in dem Zeit-
schlitz (22) eine Mindestrestpufferzeit (28') verbleibt und in diesem Fall
die von ihm bearbeiteten Sendesignale in demselben Zeitschlitz wieder
aussendet, in dem es sie empfangen hat.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem das Bearbeitungsgerät (14)
ein in den Sendesignalen enthaltenes Synchronisierungssignal unter-
drückt.
4. Busgerät (14) das zum Empfangen und Bearbeiten von Sendesignalen
von einem weiteren Busgerät (10) bei Anschluss beider Busgeräte (10,
14) an einen Bus ausgelegt ist, in dem eine Folge von Zeitschlitzten de-
finiert ist und die Sendesignale von dem anderen Busgerät (10) in vor-
bestimmten Zeitschlitzten übermittelt werden, dadurch gekennzeichnet,
dass das Busgerät (14) dazu ausgelegt ist, bearbeitete Sendesignale in
demselben Zeitschlitz (22) mit Verzögerung (32) wieder auszusenden,
in dem es sie empfängt.
5. Busgerät (14) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass es dazu
ausgelegt ist, eine von einer Pufferzeit nach dem Empfangen und Be-
arbeiten und Wiederaussenden von Sendesignalen verbleibende Rest-
pufferzeit (28') zu ermitteln und die bearbeiteten Sendesignale nur dann

in demselben Zeitschlitz (22) mit Verzögerung wieder auszusenden, in dem es sie empfangen hat, wenn die Restpufferzeit (28') einen Mindestwert überschreitet.

- 5 6. Bussystem (20), insbesondere FlexRay-Bussystem mit einer Mehrzahl
von Busgeräten (10, 12, 14), wobei ein Bearbeitungsgerät (14) der
Busgeräte zum Bearbeiten von von einem Sendegerät (10) der Busge-
räte ausgesandten Sendesignale ausgelegt ist, bevor die bearbeiteten
Sendesignale zu einem Empfangsgerät (12) der Busgeräte weitergelei-
10 tet werden, dadurch gekennzeichnet, dass alle Busgeräte (10, 12, 14)
an demselben einen Bus angeschlossen und synchronisierbar sind.
7. Bussystem (20) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das
Bearbeitungsgerät (14) ein Busgerät nach Anspruch 4 oder 5 ist.

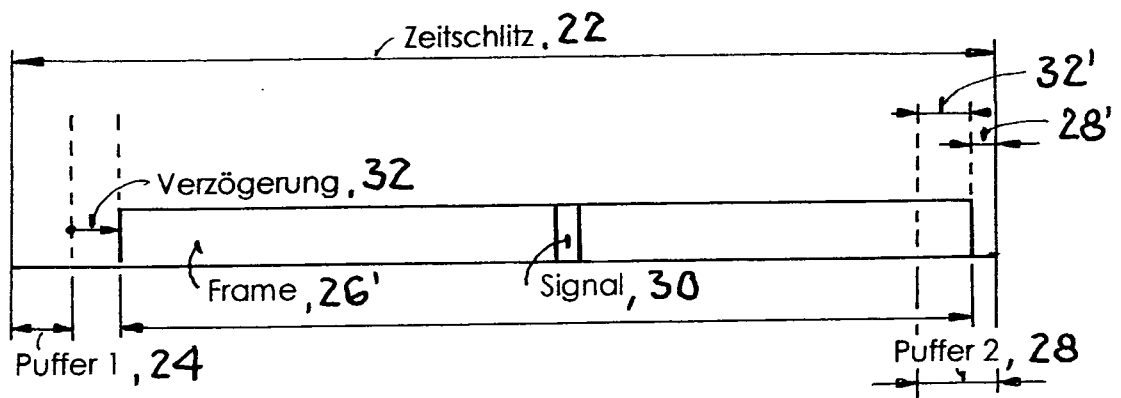
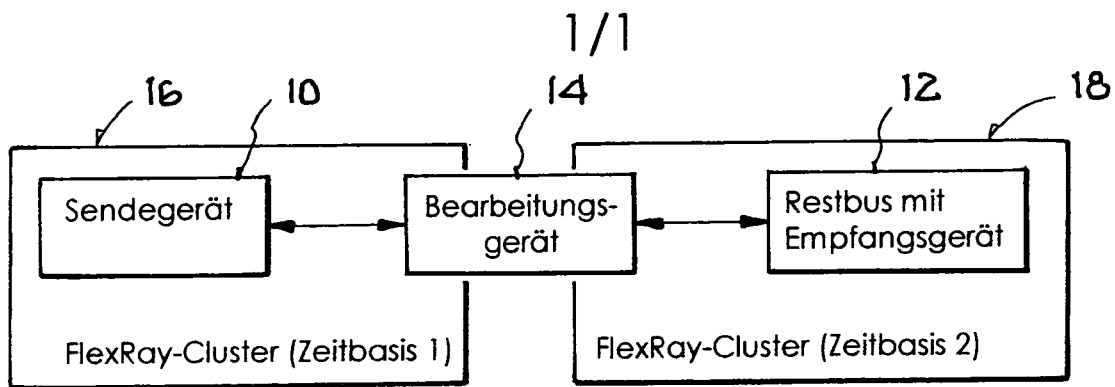


FIG.3B



(Stand der Technik) FIG. 1

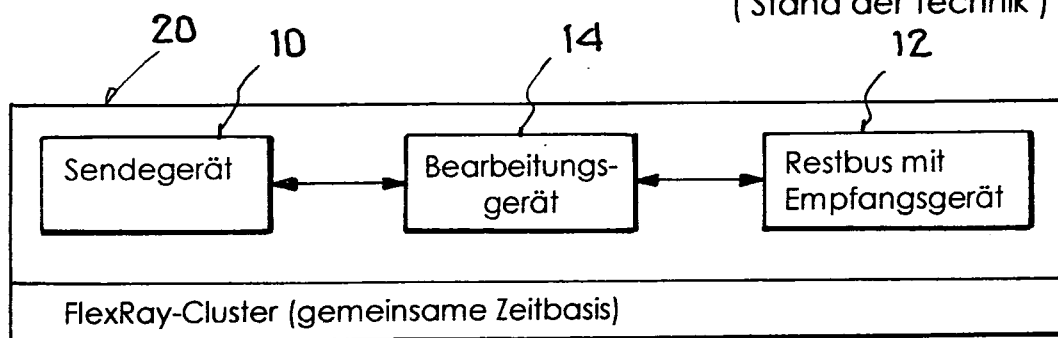


FIG. 2

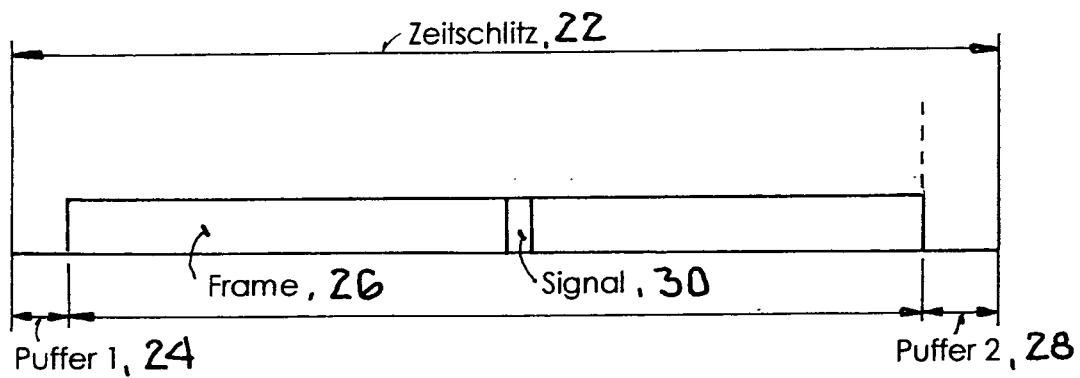


FIG.3A

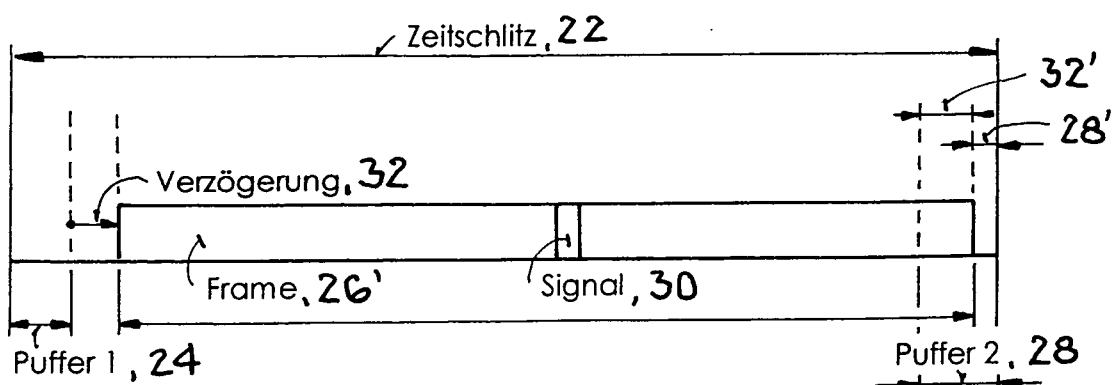


FIG.3B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010072

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H04L12/407 H04L12/46 H04J3/06
ADD. H04L12/40

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)

H04L H04J

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 practical, 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	GB 2 404 121 A (MOTOROLA INC [US]) 19 January 2005 (2005-01-19) abstract figures 1,2 page 3, line 11 - page 10, line 15	1,3,4,6, 7
Y	-----	2,5
Y	WO 2004/111859 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; WEIGL ANDREAS [DE]; HUGEL ROBERT [DE]) 23 December 2004 (2004-12-23) abstract figures 2,5 page 7, line 26 - page 8, line 26 page 12, lines 6-27 ----- -/--	2,5

☒ 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 document 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

22 Juni 2009

Date of mailing of the international search report

29/06/2009

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

Bonnet, Jérôme

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010072

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2005 018837 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26 October 2006 (2006-10-26) abstract figures 1,2 paragraphs [0028] - [0037] -----	1-7
P,X	WO 2008/029318 A (NXP BV [NL]; WAGENINGEN ANDRIES [NL]; UNGERMANN JOERN [DE]) 13 March 2008 (2008-03-13) abstract -----	1,4,6
P,X	WO 2008/053039 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAYERL ALEXANDER [DE]; HAHN SIEGFRIED [DE]) 8 May 2008 (2008-05-08) abstract -----	1,4,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/010072

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2404121 A	19-01-2005	EP 1649623 A1 WO 2005013523 A1 JP 2007529163 T KR 20060059254 A US 2007116058 A1	26-04-2006 10-02-2005 18-10-2007 01-06-2006 24-05-2007
WO 2004111859 A	23-12-2004	DE 10327548 A1 EP 1639758 A2 JP 4224100 B2 JP 2006527938 T US 2006174042 A1	13-01-2005 29-03-2006 12-02-2009 07-12-2006 03-08-2006
DE 102005018837 A1	26-10-2006	CN 101164264 A EP 1875641 A1 WO 2006111499 A1 JP 2008537243 T	16-04-2008 09-01-2008 26-10-2006 11-09-2008
WO 2008029318 A	13-03-2008	EP 2064842 A2	03-06-2009
WO 2008053039 A	08-05-2008	DE 102007048860 A1	08-05-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010072

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H04L12/407 H04L12/46 H04J3/06
ADD. H04L12/40

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H04L H04J

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	GB 2 404 121 A (MOTOROLA INC [US]) 19. Januar 2005 (2005-01-19) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 Seite 3, Zeile 11 - Seite 10, Zeile 15	1,3,4,6, 7
Y	-----	2,5
Y	WO 2004/111859 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; WEIGL ANDREAS [DE]; HUGEL ROBERT [DE]) 23. Dezember 2004 (2004-12-23) Zusammenfassung Abbildungen 2,5 Seite 7, Zeile 26 - Seite 8, Zeile 26 Seite 12, Zeilen 6-27 ----- -/--	2,5

☒ 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 älteres Dokument, 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 anderen 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

22. Juni 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

29/06/2009

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

Bonnet, Jérôme

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010072

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2005 018837 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 26. Oktober 2006 (2006-10-26) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 Absätze [0028] - [0037] -----	1-7
P,X	WO 2008/029318 A (NXP BV [NL]; WAGENINGEN ANDRIES [NL]; UNGERMANN JOERN [DE]) 13. März 2008 (2008-03-13) Zusammenfassung -----	1,4,6
P,X	WO 2008/053039 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; BAYERL ALEXANDER [DE]; HAHN SIEGFRIED [DE]) 8. Mai 2008 (2008-05-08) Zusammenfassung -----	1,4,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010072

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2404121 A	19-01-2005	EP 1649623 A1	26-04-2006
		WO 2005013523 A1	10-02-2005
		JP 2007529163 T	18-10-2007
		KR 20060059254 A	01-06-2006
		US 2007116058 A1	24-05-2007
WO 2004111859 A	23-12-2004	DE 10327548 A1	13-01-2005
		EP 1639758 A2	29-03-2006
		JP 4224100 B2	12-02-2009
		JP 2006527938 T	07-12-2006
		US 2006174042 A1	03-08-2006
DE 102005018837 A1	26-10-2006	CN 101164264 A	16-04-2008
		EP 1875641 A1	09-01-2008
		WO 2006111499 A1	26-10-2006
		JP 2008537243 T	11-09-2008
WO 2008029318 A	13-03-2008	EP 2064842 A2	03-06-2009
WO 2008053039 A	08-05-2008	DE 102007048860 A1	08-05-2008