

(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
26. Mai 2011 (26.05.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/061036 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H04H 40/18 (2008.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/065837

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Oktober 2010 (21.10.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 046 840.4
18. November 2009 (18.11.2009) DE
10 2010 001 548.2
3. Februar 2010 (03.02.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GROEGER, Klaus-Erwin** [DE/DE]; Soehrer Tor 4, 31199 Diekholzen (DE).
PASSOKE, Jens [DE/DE]; Michael-Ende-Weg 31, 30966 Hemmingen (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: CIRCUIT ASSEMBLY FOR A BROADCAST RECEIVER HAVING DIGITAL SIGNAL PROCESSING

(54) Bezeichnung : SCHALTUNGSANORDNUNG FÜR EINEN RUNDFUNKEMPFÄNGER MIT DIGITALER SIGNALVERARBEITUNG

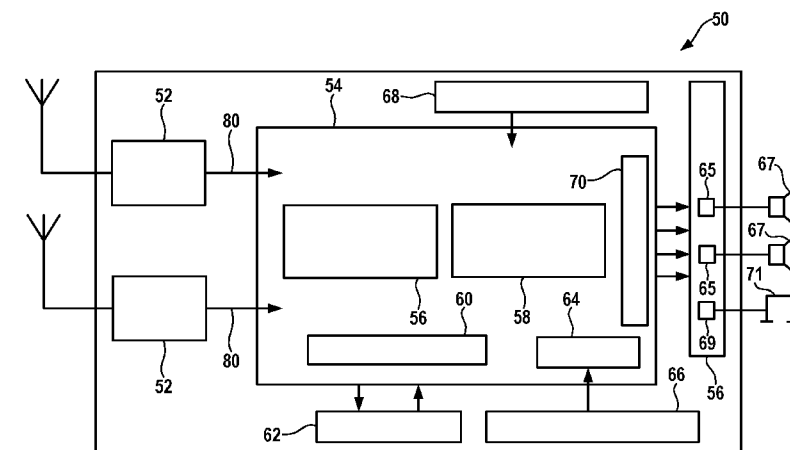


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a circuit assembly (50) for a receiver, to said receiver and to an end stage (56) for the described circuit assembly (50). In the circuit assembly (50) according to the invention, there is at least one input stage (52), at least one output stage (54) and at least one end stage (56) wherein the at least one end stage (56) is digitally actuated and there is at least one first analog output (65) and at least one second analog output (69) in the at least one end stage (56) wherein said outputs trace back to different sources.

(57) Zusammenfassung: Es werden eine Schaltungsanordnung (50) für einen Empfänger, ein solcher Empfänger und eine Endstufe (56) für die beschriebene Schaltungsanordnung (50) vorgestellt. Bei der Schaltungsanordnung (50) ist vorgesehen, dass mindestens eine Eingangsstufe (52), mindestens eine Ausgangsstufe (54)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/061036 A1

und wenigstens eine Endstufe (56) umfasst sind, wobei die wenigstens eine Endstufe (56) digital anzusteuern ist und in der wenigstens einen Endstufe (56) mindestens ein erster analoger Ausgang (65) und mindestens ein zweiter analoger Ausgang (69) vorgesehen ist, die auf unterschiedliche Quellen zurückgehen.

5 Beschreibung

Titel

**SCHALTUNGSANORDNUNG FÜR EINEN RUNDFUNKEMPFÄNGER
MIT DIGITALER SIGNALVERARBEITUNG**

10 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für einen Empfänger, einen solchen Empfänger und eine Endstufe, die in einer vorgestellten Schaltungsanordnung zum Einsatz kommen kann.

Stand der Technik

15

In Empfängern, insbesondere in Rundfunkempfängern in Kraftfahrzeugen bzw. in Autoradios, werden neben der Eingangsstufe bzw. Frontend und der Ausgangsstufe bzw. Backend in der Regel analoge Endstufen eingesetzt. Bei neueren Architekturen für Autoradios sind dagegen z. T. digitale Endstufen vorgesehen. Dabei ist bei den digitalen Endstufen prinzipiell zwischen zwei unterschiedlichen Technologien zu unterscheiden. Einerseits ist es bekannt, einen integrierten Schaltkreis bzw. IC (Integrated Circuit) mit analoger Verstärkung, einer digitalen Eingangsschnittstelle und einem integrierten DAC einzusetzen. Andererseits sieht eine alternative Lösung vor, einen sogenannten Class D Verstärker einzusetzen, der mit einer digitalen Ansteuerung arbeitet. Das bedeutet, dass keine AD-Wandlung (Analog-Digital-Wandlung) im klassischen Sinne durchgeführt wird. Dies hat zur Folge, dass eine geringere Verlustleistung als bei der zuvor genannten Variante auftritt.

30

Aus der Druckschrift WO 94/22229 ist eine Schaltungsanordnung für einen Rundfunkempfänger bekannt. Diese Schaltungsanordnung weist ein Empfangsteil auf, das ein über eine Antenne empfangenes Signal verstärkt, selektiert und demoduliert. An einem Ausgang des Empfangsteils steht dann ein Stereo-Multiplexsignal mit einer Abtastrate von bspw. 456 kHz zur Verfügung. Dieses wird weiterverarbeitet und über eine Schaltung zur Rauschunterdrückung geführt. Hieran schließt sich ein Stereodecoder an, der zwei Audiosignale erzeugt, die

35

über Multiplexer zu Ausgängen geleitet werden. Von dort aus werden die digitalen Audiosignale über NF-Verstärker den Lautsprechern zugeführt.

5 Es ist zu beachten, dass sich bei digitalen Endstufen u. a. aus der digitalen Verbindung zwischen Audiosignalverarbeitung und Endstufe, da diese weniger stör- anfällig ist, Vorteile ergeben. Ein weiterer wesentlicher Vorteil ergibt sich aus der damit möglichen Architektur des Empfänger-ICs. Mit diesem kann die Audiosig-
10 nalverarbeitung im Empfänger- bzw. Empfangs-IC digital erfolgen und ist mit ge- ringem Aufwand an Chipfläche sowie einer hohen Flexibilität, z. B. durch eine softwarebasierte Lösung auf einem DSP, zu realisieren. Ein Nachteil dieser Ar-
15 chitektur ist, dass die für die Digital-Analog-Wandlung bzw. DAC (Digital Analog Conversion) erforderliche Chipfläche sehr groß ist und damit die Kosten wesent- lich beeinflusst werden. Die Zahl der erforderlichen DACs muss dabei für die ma-
20 ximal erforderliche Zahl analoger Ausgänge ausgelegt werden.

15 Werden die DACs in der Endstufe integriert, sind nur so viele Audio-DACs zu im-
20 plementieren, wie erforderlich sind. Weiterhin stehen keine analogen Ausgänge mehr für den Anschluss z. B. eines Kopfhörers oder eines analogen Audiover-
25 stärkers zur Verfügung.

20 Offenbarung der Erfindung

25 Vor diesem Hintergrund werden eine Schaltungsanordnung für einen Empfän- ger mit den Merkmalen des Anspruchs 1, ein Empfänger, insbesondere ein
30 Rundfunkempfänger für ein Kraftfahrzeug, mit den Merkmalen des Anspruchs 7 sowie eine Endstufe für eine Schaltungsanordnung gemäß Anspruch 10 vorge-
35 stellt. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen und der Beschreibung.

30 Bei der Schaltungsanordnung werden somit analoge Ausgänge in den Endstu-
35 fen-ICs zur Ansteuerung zusätzlicher analoger Komponenten, die bspw. mit einer geringeren Ausgangsleistung als die Lautsprecher angesteuert werden, realisiert.

35 Mit der Erfindung können daher analoge Ausgänge in den üblicherweise digital anzustuernden integrierten Schaltungen bzw. ICs einer Endstufe zur Anstee-
40 rung zusätzlicher analoger Komponenten, wie z. B. Kopfhörer, die mit einer ge-

5 ringeren Ausgangsleistung als die Lautsprecher angesteuert werden, realisiert werden. So kann auch ein einfacher Audiosteller in der Endstufe integriert sein, der z.B. über eine digitale Schnittstelle der Endstufe angesteuert wird. Weiterhin können neben den im Rundfunkempfänger vorhandenen Endstufen zusätzliche
10 Einrichtungen bzw. Devices, wie bspw. ein externer Audioverstärker, für weitere Lautsprecher angeschlossen werden, deren Pegel über die Benutzerschnittstelle (HMI: Human Machine Interface) angepasst werden. Ebenso ist die Klangstellung für einen anzuschließenden Kopfhörer möglich.

10 Dies wird mit der beschriebenen Schaltungsanordnung durch Partitionierung bzw. Aufteilung eines Autoradiosignalfads erreicht, der es ermöglicht, einen rein digitalen Ausgangskreis- bzw. Backend-IC ohne ADC bzw. DAC zu realisieren.

15 Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

20 Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

25 Figur 1 zeigt in schematischer Darstellung eine Schaltungsanordnung für einen Rundfunkempfänger gemäß dem Stand der Technik.

Figur 2 zeigt in schematischer Darstellung eine erste Ausführung der vorgestellten Schaltungsanordnung.

30 Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung eine weitere Ausführung der Schaltungsanordnung.

Ausführungsformen der Erfindung

Die Erfindung ist anhand von Ausführungsformen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen ausführlich beschrieben.

5 In Figur 1 ist eine Schaltungsanordnung 10 für einen Rundfunkempfänger gemäß dem Stand der Technik schematisch dargestellt. Diese Schaltungsanordnung 10 umfasst zwei Eingangsstufen 12, die eine Einstelleinheit bzw. einen Tuner umfassen und als Eingangs- und Mischstufe ausgebildet sind. Weiterhin sind eine Ausgangsstufe bzw. ein Backend 14 und eine Endstufe 16 dargestellt.

10

In dem Backend 14 sind drei Analog-Digital-Wandler 18 (ADC) zur Aufnahme von analogen Zwischenfrequenzsignalen (Pfeile 20) von den Eingangsstufen 12, ein Block 22, der die digitale Signalverarbeitung, die Verarbeitung von Zwischenfrequenzen (IF: Intermediate Frequency) und der Phasendiversität, einen Demodulator sowie ein Radiodatensystem (RDS: Radio Data System) umfasst, und ein weiterer Block 24, der eine digitale Verarbeitung, einen Multiplexer und einen Audiosteller umfasst, vorgesehen.

15

Digitale Schnittstellen 26 ermöglichen eine bidirektionale Kommunikation mit einer externen Steuereinheit 28. Weiterhin sind digitale Eingaben 30 für digitale Quellen 32, wie bspw. MP3, vorgesehen. Analoge Quellen 34 werden über den ADC 18 angebunden. Zur Ansteuerung der Endstufe 16 ist eine DAC-Audio-Ausgabe 36 vorgesehen.

20

Bei der dargestellten Schaltungsanordnung 10, die aus dem Stand der Technik bekannt ist, wird ein hochwertiger Signalpfad für den Rundfunkempfang in Autoradios, in der Regel das analoge Frontend 12, mit einer analogen Zwischenfrequenz- bzw. ZF-Schnittstelle eingesetzt. Dem Frontend 12 folgt dann das Backend 14 bzw. ein Backend-IC, das mittels der ADCs 18 das analoge Zwischenfrequenz- bzw. ZF Signal digitalisiert und weiterverarbeitet. Das gewonnene digitale Audiosignal wird im Backend-IC 14 digital-analog gewandelt und ausgegeben. Abschließend wird die analoge Endstufe 16 zur Verstärkung des Signals eingesetzt.

30

Alternativ zu der rein analogen Endstufe 16 werden auch digitale Endstufen verwendet. Dabei ist bei den digitalen Endstufen typischerweise zwischen zwei un-

35

- 5 unterschiedlichen Technologien zu unterscheiden. Einerseits kann ein IC mit analoger Verstärkung, einer digitalen Eingangsschnittstelle und einem integrierten DAC vorgesehen sein. Eine alternative Lösung ist durch den Einsatz eines Class D Verstärkers gegeben, der mit einer digitalen Ansteuerung arbeitet, d. h. keine AD-Wandlung im klassischen Sinne enthält und eine geringere Verlustleistung hat als die erste Lösung. Wesentliche Vorteile der digitalen Endstufen ergeben sich u. a. aus der digitalen Verbindung zwischen Audiosignalverarbeitung und Endstufe, die weniger stör anfällig ist.
- 10 Weiterhin weist die Endstufe zwei erste Ausgänge 45 zum Ansteuern von zwei Lautsprechern 47 auf. Auf diese Weise kann ein Stereosignal zu den beiden Lautsprechern 47 übertragen werden. Die Ausgänge übertragen dann Signale, die auf eine gemeinsame Quelle zurückgehen.
- 15 Bei dieser Architektur enthalten die Backend-ICs jedoch aufgrund der erforderlichen ADCs und DACs neben dem rein digitalen Signalverarbeitungspfad immer noch analoge Schaltungsteile. Hierdurch wird die Wahl der Halbleitertechnologie eingeschränkt, was sich auf die Kosten des Systems nachteilig auswirkt.
- 20 Ausgehend von der in Figur 1 dargestellten bekannten Schaltungsanordnung 10 wird angestrebt, eine Systemarchitektur anzugeben, die einen rein digitalen Backend-IC ermöglicht. Durch den Einsatz einer digital angesteuerten Endstufe können dann in dem Backend-IC die DACs für die analoge Audioausgabe entfallen. Somit kann die Audiosignalverarbeitung in dem Empfangs-IC rein digital erfolgen. Dies ist mit geringem Aufwand und Chipfläche sowie einer hohen Flexibilität, bspw. durch eine softwarebasierte Lösung auf einem DSP, zu verwirklichen. Werden die DACs in der Endstufe integriert, werden automatisch nur so viele Audio-ADCs implementiert, wie dies erforderlich ist.
- 30 Bei dieser Architektur ist jedoch zu beachten, dass keine analogen Ausgänge, bspw. für den Anschluss eines Kopfhörers oder eines analogen Audioverstärkers, zur Verfügung stehen. Ebenso sind die ADCs für die Digitalisierung der Zwischenfrequenzen weiterhin auf dem Backend, so dass kein rein digitales Backend entsteht.

Dieses Problem wird bspw. mit einer Schaltungsanordnung, wie diese in Figur 2 dargestellt ist, gelöst, bei der die ADCs für die Digitalisierung der Zwischenfrequenz bereits im Frontend integriert werden.

5 Figur 2 zeigt eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung, die mit der Bezugsziffer 50 versehen ist. Diese umfasst zwei Eingangs- und Mischstufen bzw. Frontends 52, in denen jeweils ein ADC integriert ist und die als Einstelleinheiten bzw. Tuner dienen, eine Ausgangsstufe bzw. ein Ba-
10 ckend 54 für eine rein digitale Signalverarbeitung und eine Endstufe 56. Digitale Zwischenfrequenzsignale werden von den Eingangsstufen 52 zu dem Backend 54 gegeben (Pfeile 80).

In dem Backend 54 sind ein Block 56, der die digitale Signalverarbeitung, die
15 Verarbeitung von Zwischenfrequenzen (IF: Intermediate Frequency) und der Phasendiversität, einen Demodulator und ein Radiodatensystem (RDS: Radio Data System) umfasst, und ein weiterer Block 58, der eine digitale Verarbeitung, einen Multiplexer und einen Audiosteller umfasst, vorgesehen.

20 Digitale Schnittstellen 60 ermöglichen eine bidirektionale Kommunikation mit einer externen Steuereinheit 62. Weiterhin sind digitale Eingaben 64 für digitale Quellen 66, wie bspw. MP3, vorgesehen. Analoge Quellen 68, wie bspw. ein Mikrophon, werden direkt an die Endstufe 56 angeschlossen. Zur Ansteuerung der Endstufe 56 ist eine digitale Audioausgabe 70 in dem Backend 54 eingerichtet.

25 Mit der vorgeschlagenen Architektur ergibt sich u. a. eine technologieoptimierte Partitionierung des Signalpfades. Das rein digitale Backend 54 kann losgelöst von analogen Funktionen Technologie-Trends und steigende Leistungsanforderungen berücksichtigen. Außerdem wird ein flexibles Tuner-IC-Design für Ein-
fach- und Multitunerkonzepte bereitgestellt.

30 Die Endstufe 56 umfasst zwei erste Ausgänge 65 zur Ansteuerung zweier Lautsprecher 67 und einen zweiten Ausgang 69 zum Ansteuern eines Kopfhörers 71. Damit geht der zweite Ausgang 69 auf eine andere Quelle zurück als die beiden ersten Ausgänge 65.

35

Es werden somit analoge Ausgänge, in diesem Fall der Ausgang 69, in der digital angesteuerten Endstufe 56 realisiert, mit denen zusätzliche analoge Komponenten, wie bspw. Kopfhörer, angesteuert werden können.

5 Sollen neben dem Rundfunk weitere analoge Audioquellen berücksichtigt werden, können in dem digital angesteuerten Endstufenbaustein auch diese ADCs aufgenommen werden.

10 Falls ein einfacher Audiosteller in der Endstufe integriert wird, kann dieser in weiterer Ausgestaltung der Erfindung, z. B. über die digitale Schnittstelle der Endstufe, angesteuert werden. Damit können neben den im Gerät vorhandenen Endstufen zusätzliche Geräte bzw. Devices, wie ein externer Audioverstärker für weitere Lautsprecher, angeschlossen werden, deren Pegel über die Benutzerschnittstelle angepasst werden können. Aber auch die Klangstellung für einen anzuschlie-

15 ßenden Kopfhörer ist hiermit möglich. Die dargestellte Systempartitionierung ermöglicht ein rein digitales Backend.

Gemäß einer weiteren Ausführungsmöglichkeit der Erfindung, die in Figur 3 wiedergegeben ist, ist vorgesehen, dass die vorab beschriebenen ADCs und DACs

20 zur Audiosignalwandlung nicht in dem Audioverstärker integriert, sondern auf einem separaten IC oder im Frontend realisiert werden.

Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Schaltungsanordnung, die insgesamt mit der Bezugsziffer 100 bezeichnet ist. Diese Schaltungsanordnung 100

25 umfasst zwei Eingangsstufen bzw. Frontends 102, eine Ausgangsstufe bzw. ein Backend 104 und eine Endstufe 106. Die Eingangsstufen 102 dienen als Einstelleinheiten bzw. Tuner. In diesen Eingangsstufen sind ADCs 108 integriert. Diese ADCs 108 stellen digitale Zwischenfrequenzsignale für das Backend 104 bereit (Pfeile 110).

30 Digitale Schnittstellen 112 in dem Backend 104 stehen für eine bidirektionale Kommunikation (Pfeile 115) mit einer externen Steuereinheit 114 zur Verfügung. Digitale Eingaben 116 verbinden digitale Quellen 118 (Pfeil 120).

35 In dem Backend 104 sind ein Block 130, der die digitale Signalverarbeitung, die Verarbeitung von Zwischenfrequenzen (IF: Intermediate Frequency) und der

Phasendiversität, einen Demodulator und ein Radiodatensystem umfasst, und ein weiterer Block 132, der eine digitale Verarbeitung, einen Multiplexer und einen Audiosteller umfasst, vorgesehen. Weiterhin ist ein Block 134 für eine digitale Audioausgabe eingerichtet.

5

Analoge Quellen 136, wie bspw. Mikrophone, werden mit einer der Eingangsstufen 102 verbunden (Pfeil 140). Ein DAC 142 in dem oben dargestellten Frontend weist eine direkte Verbindung (Pfeile 144) zu der Endstufe 106 auf. Die digitale Audioausgabe 134 ist in diese Verbindung einkoppelbar (Pfeil 146).

10

Die Endstufe 106 umfasst zwei erste Ausgänge 115 zur Ansteuerung zweier Lautsprecher 117 und einen zweiten Ausgang 119 zum Ansteuern eines Kopfhörers 121. Damit geht der zweite Ausgang 119 auf eine andere Quelle zurück als die beiden ersten Ausgänge 115. Weiterhin ist eine Analog-Digital-Wandlereinheit 131 in der Endstufe 106 vorgesehen.

15

Im Falle der Partitionierung, wie sie für die Durchführungsform aus Figur 3 vorgeschlagen wird, ist eine Kompatibilität zu Standardendstufen sichergestellt.

20

Es wird folglich eine Architektur für eine Anordnung bzw. ein System vorgeschlagen, die bzw. das einen rein digitalen Backend-IC ermöglicht. Durch den Einsatz einer digital angesteuerten Endstufe können in dem Backend-IC die DACs für die analoge Audioausgabe entfallen. Somit kann die Audiosignalverarbeitung im Empfangs-IC rein digital erfolgen und ist mit geringem Aufwand an Chipfläche sowie einer hohen Flexibilität, z. B. durch eine softwarebasierte Lösung auf einem DSP, zu realisieren. Werden die DACs in der Endstufe integriert, werden automatisch nur so viele Audio-DACs implementiert, wie hierfür erforderlich sind.

25

30

5 Ansprüche

1. Schaltungsanordnung für einen Empfänger, die mindestens eine Eingangsstufe (52, 102), mindestens eine Ausgangsstufe (54, 104) und wenigstens eine Endstufe (56, 106) umfasst, wobei die wenigstens eine Endstufe digital anzusteuern ist und in der wenigstens einen Endstufe (56, 106) mindestens ein erster analoger Ausgang (65, 115) und mindestens ein zweiter analoger Ausgang (68, 119) vorgesehen ist, die auf unterschiedliche Quellen zurückgehen.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, bei der mindestens ein Audiosteller in der wenigstens einen Endstufe (56, 106) integriert ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, bei der der mindestens eine Audiosteller über eine digitale Schnittstelle der Endstufe (56, 106) angesteuert ist.
4. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei der mindestens eine Wandlereinheit auf einem separaten integrierten Schaltkreis integriert ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei der mindestens eine Wandlereinheit in der Eingangsstufe (52, 102) integriert ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei der mindestens eine Analog-Digital-Wandlereinheit (131) in der digitalen Endstufe vorgesehen ist.
7. Empfänger mit einer Schaltungsanordnung (50, 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6.
8. Empfänger nach Anspruch 7, der für einen Einsatz in einem Kraftfahrzeug ausgebildet ist.

9. Empfänger nach Anspruch 6 oder 7, der als Rundfunkempfänger ausgebildet ist.

5 10. Endstufe für eine Schaltungsanordnung (50, 100) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, die digital anzusteuern ist und bei der mindestens ein erster analoger Ausgang (65, 115) und mindestens ein zweiter analoger Ausgang (69, 119) vorgesehen ist, die auf unterschiedliche Quellen zurückgehen.

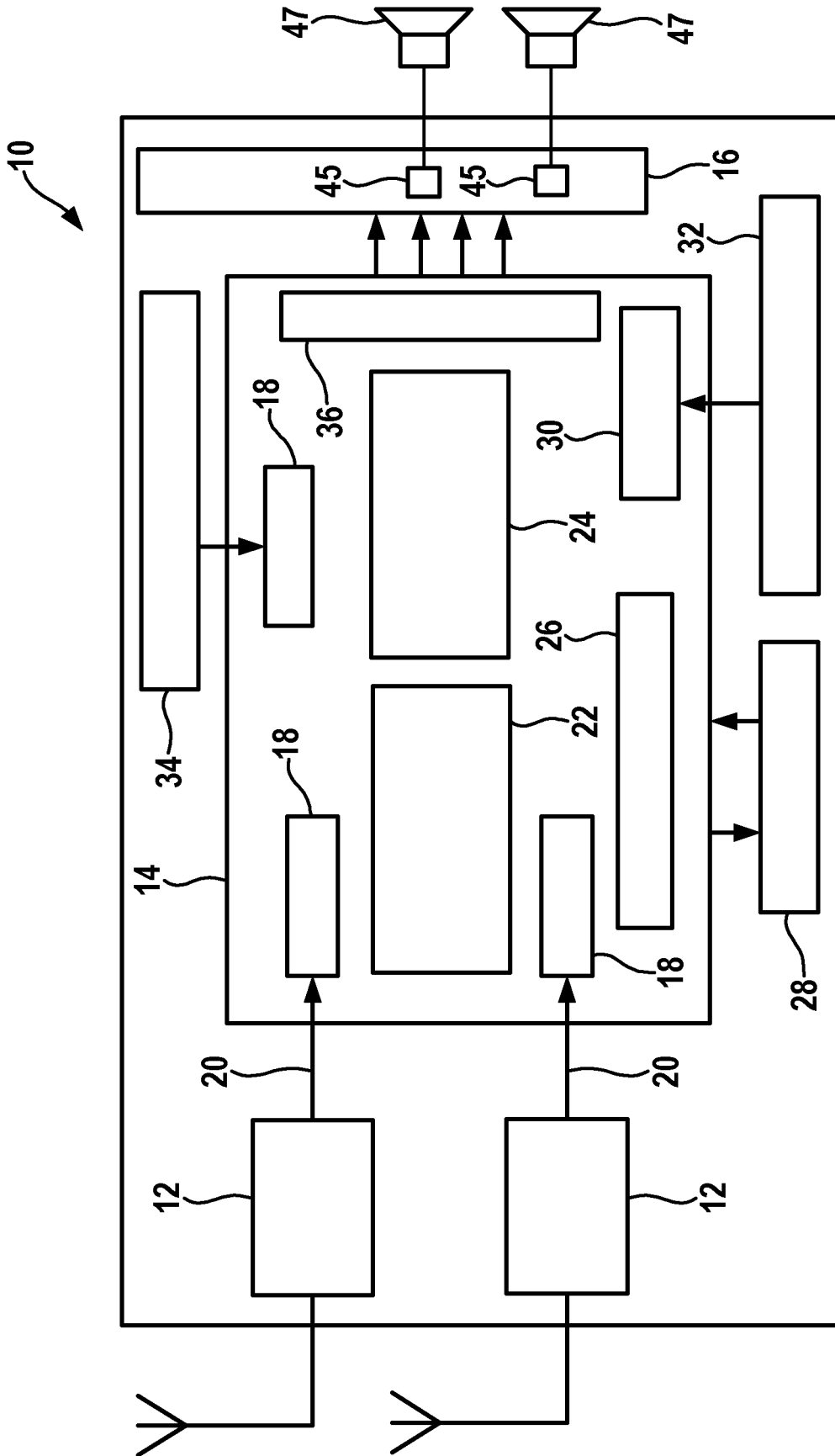


Fig. 1

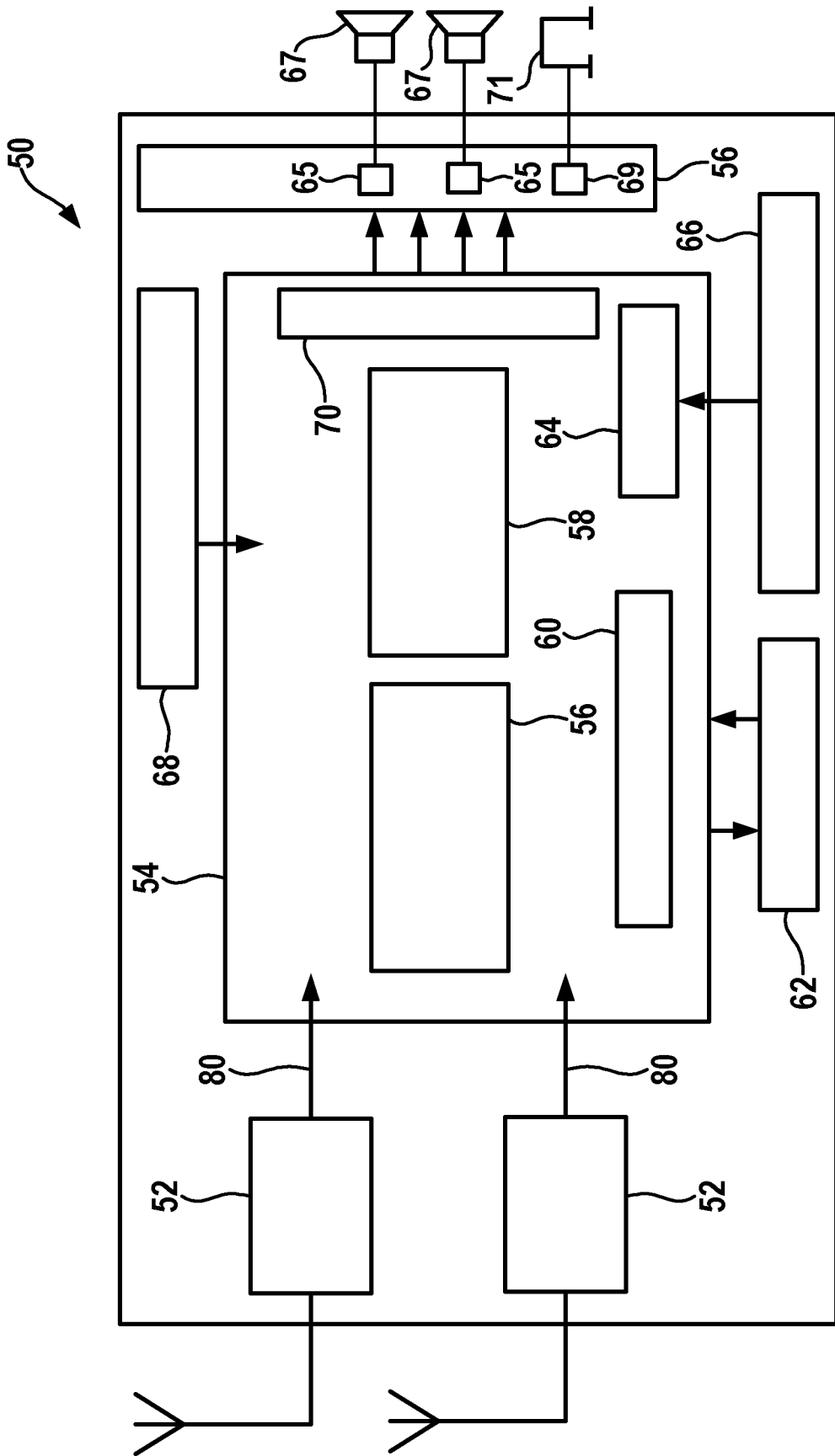


Fig. 2

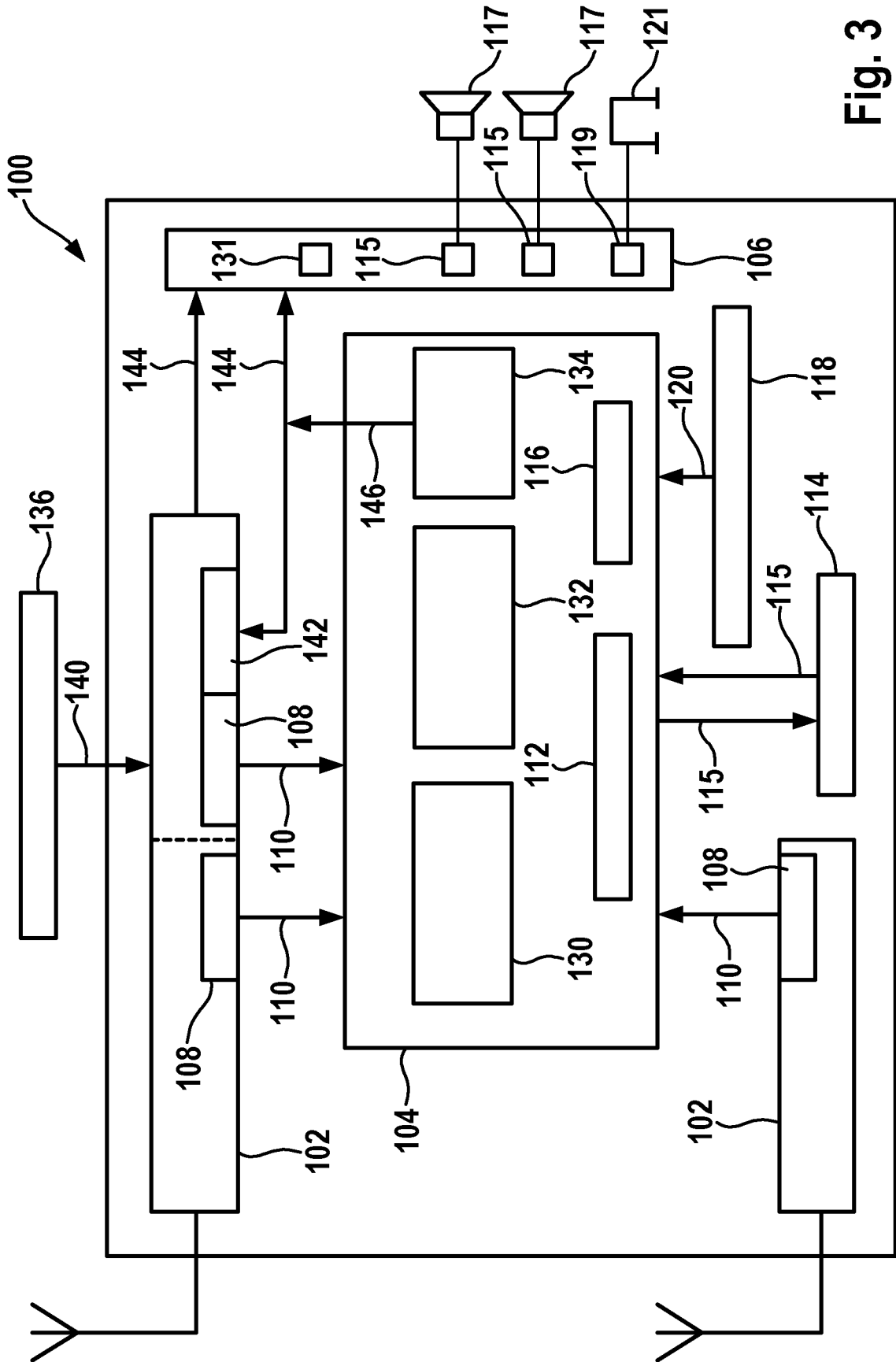


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/065837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H04H40/18 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) H04H		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2007/242780 A1 (MAY MICHAEL R [US] ET AL MAY MICHAEL R [US] ET AL) 18 October 2007 (2007-10-18)	1
A	paragraphs [0019], [0023], [0024]; figure 1	5
Y	----- US 6 681 018 B1 (ASAKURA KEIICHI [JP] ET AL) 20 January 2004 (2004-01-20)	1
A	column 2, line 50 - column 3, line 11; figures 2, 3 column 7, line 29 - line 47	2,10
A	----- US 2004/192245 A1 (IANCU DANIEL [US]) 30 September 2004 (2004-09-30) paragraph [0014]; figure 2 ----- -/--	4,5
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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	*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	
E earlier document but published on or after the international filing date	*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	
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)	*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.	
O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	* & * document member of the same patent family	
P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
30 December 2010	10/01/2011	
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 De Haan, Aldert	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/065837

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2001/048724 A1 (SUBRAMANIAN RAVI [US]) 6 December 2001 (2001-12-06) figure 1A	5
A	EP 1 487 122 A1 (ST MICROELECTRONICS SRL [IT]) 15 December 2004 (2004-12-15) paragraph [0028]	8
A	US 2005/136878 A1 (KHORRAM SHAHLA [US]) 23 June 2005 (2005-06-23) paragraphs [0026], [0031]; figure 2	5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2010/065837
--

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2007242780	A1	18-10-2007	NONE	
US 6681018	B1	20-01-2004	CN 1275301 A WO 0003562 A1 JP 4089020 B2 JP 2000032599 A	29-11-2000 20-01-2000 21-05-2008 28-01-2000
US 2004192245	A1	30-09-2004	CN 1765058 A EP 1609249 A1 JP 2006521768 T KR 20050115319 A KR 20100101022 A US 2006025103 A1 US 2006063507 A1 WO 2004095726 A1	26-04-2006 28-12-2005 21-09-2006 07-12-2005 15-09-2010 02-02-2006 23-03-2006 04-11-2004
US 2001048724	A1	06-12-2001	US 2006133552 A1 US 2006104389 A1 US 2010184396 A1	22-06-2006 18-05-2006 22-07-2010
EP 1487122	A1	15-12-2004	NONE	
US 2005136878	A1	23-06-2005	US 2006252402 A1	09-11-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/065837

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H04H40/18 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H04H 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2007/242780 A1 (MAY MICHAEL R [US] ET AL MAY MICHAEL R [US] ET AL) 18. Oktober 2007 (2007-10-18)	1
A	Absätze [0019], [0023], [0024]; Abbildung 1	5
Y	US 6 681 018 B1 (ASAKURA KEIICHI [JP] ET AL) 20. Januar 2004 (2004-01-20)	1
A	Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 3, Zeile 11; Abbildungen 2, 3 Spalte 7, Zeile 29 - Zeile 47	2,10
A	US 2004/192245 A1 (IANCU DANIEL [US]) 30. September 2004 (2004-09-30) Absatz [0014]; Abbildung 2	4,5
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
30. Dezember 2010		10/01/2011
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 De Haan, Aldert

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2001/048724 A1 (SUBRAMANIAN RAVI [US]) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) Abbildung 1A -----	5
A	EP 1 487 122 A1 (ST MICROELECTRONICS SRL [IT]) 15. Dezember 2004 (2004-12-15) Absatz [0028] -----	8
A	US 2005/136878 A1 (KHORRAM SHAHLA [US]) 23. Juni 2005 (2005-06-23) Absätze [0026], [0031]; Abbildung 2 -----	5

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/065837

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2007242780 A1	18-10-2007	KEINE	
US 6681018 B1	20-01-2004	CN 1275301 A WO 0003562 A1 JP 4089020 B2 JP 2000032599 A	29-11-2000 20-01-2000 21-05-2008 28-01-2000
US 2004192245 A1	30-09-2004	CN 1765058 A EP 1609249 A1 JP 2006521768 T KR 20050115319 A KR 20100101022 A US 2006025103 A1 US 2006063507 A1 WO 2004095726 A1	26-04-2006 28-12-2005 21-09-2006 07-12-2005 15-09-2010 02-02-2006 23-03-2006 04-11-2004
US 2001048724 A1	06-12-2001	US 2006133552 A1 US 2006104389 A1 US 2010184396 A1	22-06-2006 18-05-2006 22-07-2010
EP 1487122 A1	15-12-2004	KEINE	
US 2005136878 A1	23-06-2005	US 2006252402 A1	09-11-2006