



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **103 29 347.7**  
(22) Anmeldetag: **30.06.2003**  
(43) Offenlegungstag: **03.02.2005**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **12.08.2010**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **G08C 17/00** (2006.01)

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

(73) Patentinhaber:  
**Qimonda AG, 81739 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Lindstedt, Reidar, 81739 München, DE**

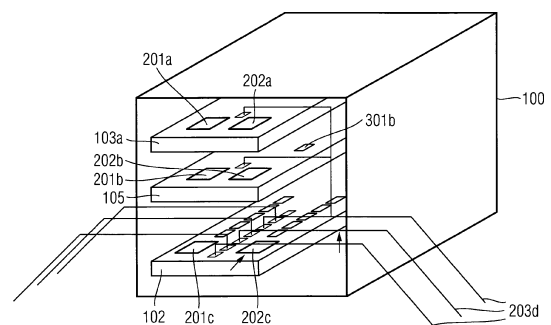
(74) Vertreter:  
**PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner GbR,  
80801 München**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

**DE 102 02 480 A1**  
**US 57 15 274 A**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum drahtlosen Datenaustausch zwischen Schaltungseinheiten innerhalb eines Gehäuses und Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Hauptanspruch: Schaltungsanordnung, mit:  
a) mindestens zwei Schaltungseinheiten (101a–101n);  
b) einem Gehäuse (100), in welchem die Schaltungseinheiten (101a–101n) angeordnet sind, wobei in dem Gehäuse (100) ferner eine Verbindungssteuereinheit (102) zur Steuerung von Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten und zur Koordination des Datenaustauschs zwischen den Schaltungseinheiten (101a–101n) bereitgestellt ist, wobei die in dem Gehäuse (100) bereitgestellte Verbindungssteuereinheit (102) aufweist:  
b1) Anschlusseinheiten (203, 203a–203f) zum Anschließen der Verbindungssteuereinheit (102) an externe Schaltungseinheiten;  
b2) eine Logikschaltungseinheit (301a) zur Bereitstellung von Kennungen für die Schaltungseinheiten (101a–101n) und zur Erzeugung von Datenprotokollen;  
b3) mindestens eine Sendeeinheit (201b) zum Aussenden elektromagnetischer Wellen; und  
b4) mindestens eine Empfangseinheit (202b) zum Empfangen elektromagnetischer Wellen,  
b5) wobei Daten zwischen den Schaltungseinheiten (101a–101n) und der Verbindungssteuereinheit (102) innerhalb des Gehäuses (100) drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden;  
c) mindestens einer in dem Gehäuse (100) bereitgestellten Verbindungseinrichtung (200) zum Verbinden der Schaltungseinheiten (101a–101n) untereinander...



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft elektronische Schaltungseinheiten, die innerhalb eines Gehäuses – Package – angeordnet sind, und betrifft insbesondere den Datenaustausch zwischen den in dem Gehäuse angeordneten Schaltungseinheiten.

**[0002]** Die DE 102 02 480 A1 beschreibt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Übertragung eines Signals von einer ersten elektronischen Einheit zu einer zweiten elektronischen Einheit, wobei das zu übertragende Signal mittels einer Sendeeinheit in eine leitungsungebundene elektromagnetische Welle umgesetzt wird.

**[0003]** Die US 5,715,274 A beschreibt serielle Hochgeschwindigkeitsgeräte, welche mit Semiconductorgeräten integriert sind und zur einfachen und verlässlichen Kommunikation und Kontrolle zwischen einer Vielzahl von Halbleitergeräten geeignet sind.

**[0004]** Die zunehmende Miniaturisierung elektronischer Systeme bringt eine ständige Verkleinerung der dafür benötigten elektronischen Bauelemente mit sich. Neben verringerten Strukturbreiten werden auch weitere Maßnahmen ergriffen, um elektronische Bauelemente und Schaltungseinheiten, auf welchen diese Bauelemente angeordnet sind, möglichst kompakt auszuführen.

**[0005]** Ein wichtiger Weg zur Erreichung dieses Ziels besteht darin, mehrere Schaltungseinheiten bzw. Siliziumchips, auch als "Dies" bezeichnet, in einem einzigen Gehäuse, welches aus Plastik ausgeführt sein kann, gemeinsam anzuordnen. Im Allgemeinen sind derartige Siliziumchips dann übereinander gestapelt, so dass diese Anordnung üblicherweise mit "stacked chips" bezeichnet wird. Bei derartigen "stack chips" bzw. gestapelten Chips erfolgt die Kontaktierung auf herkömmliche Weise dadurch, dass von jedem Anschlussstift (Pin) jedes Chips Bondierungsdrähte zu einem nach außen führenden Kontakt und/oder zu einem weiteren, in dem Gehäuse untergebrachten Chip geführt werden müssen.

**[0006]** Da Anforderungen an eine Parallelität der zu übertragenden Signale ständig steigen, ist eine derartige Kontaktierung der Schaltungseinheiten untereinander innerhalb eines herkömmlichen Gehäuses äußerst nachteilig. Beispielsweise müssen bei Grafik-Speichereinheiten (Grafik-DRAM), digitalen Signalprozessoren (DSP) und Prozessorchips bzw. Mikroprozessor-Schaltungseinheiten Signale hochgradig parallel übertragen werden, so dass die Anzahl der Anschlussstifte und der hierdurch notwendigen Bondierungsverbindungen zwischen Schaltungseinheiten in dem Gehäuse drastisch ansteigen. Unzweckmäßigerweise läuft eine Zunahme von Bondierungsverbindungen zwischen den in dem Gehäuse

untergebrachten Schaltungseinheiten dem Ziel einer Miniaturisierung des gesamten integrierten Schaltungssystems, welches in dem Gehäuse untergebracht ist, entgegen.

**[0007]** Weiterhin ist es nachteilig, dass bei einer großen Anzahl von Bondierungsverbindungen bzw. Bonddrähten die Möglichkeit besteht, dass diese sich berühren und Kurzschlüsse verursachen. Weiterhin ist das Herstellungsverfahren von elektronischen Systemen, bei welchen mehrere Schaltungseinheiten in einem Gehäuse untergebracht sind, wobei die Schaltungseinheiten durch Bondierungsdrähte verbunden sind, äußerst aufwendig und kostenintensiv. In nachteiliger Weise sind daher elektronische Systeme, die auf dem Prinzip der "stacked chips" beruhen, nicht oder nur mit wenigen Schaltungseinheiten in einem Gehäuse herstellbar.

**[0008]** Es ist weiterhin vorgeschlagen worden, eine Kontaktierung von miteinander zu verbindenden Schaltungseinheiten nicht nur in einer Ebene, d. h. einer Kontaktierungsebene, sondern dreidimensional durchzuführen.

**[0009]** Ein derartiges 3D-Kontaktierungssystem setzt beispielsweise flexible Verbindungsplatinen ein, welche dreidimensional im Raum entsprechend der Kontaktierungsanforderungen ausgelegt werden können. Jedoch weisen die 3D-Kontaktsysteme den Nachteil auf, dass sie zum einen nur aufwendig herstellbar sind und große Kosten verursachen. Weiterhin ist es unzweckmäßigerweise nicht möglich, hohe Anzahl an parallelen Verbindungen zwischen Schaltungseinheiten, die für einen effizienten Datenaustausch in zukünftigen elektronischen Systemen erforderlich ist, allein durch das 3D-Kontaktierungssystem bereitzustellen.

**[0010]** [Fig. 8](#) zeigt eine herkömmliche elektronische Schaltungsanordnung, bei der beispielhaft zwei Schaltungseinheiten **101a** und **101b** in einem Gehäuse **100** untergebracht sind. Die Schaltungseinheiten weisen jeweils Treiber (driver) und Empfänger (receiver) für elektrische Signale auf. Weiterhin gezeigt in [Fig. 8](#) sind Bondierungsdrähte bzw. Bonddrähte (Bondierungsverbindungen), die in herkömmlicher Weise erforderlich sind, um einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten **101a** und **101b** bereitzustellen. Durch eine Betrachtung der in [Fig. 8](#) veranschaulichten elektronischen Schaltungsanordnung ist somit offensichtlich, dass bei einer höheren Integrationsdichte, d. h. bei einer Bereitstellung einer Vielzahl von Schaltungseinheiten **101a–101n** in einem einzigen Gehäuse **100** die Bondierungsdrähte äußerst nachteilig sind und einer Miniaturisierung der gesamten Schaltungsanordnung entgegenstehen.

**[0011]** Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden

Erfindung, eine Schaltungsanordnung bereitzustellen, bei der eine große Anzahl von Schaltungseinheiten platzsparend in einem Gehäuse unterbringbar sind, wobei die durch die Verbindungen der Schaltungseinheiten untereinander hervorgerufenen Nachteile des Standes der Technik vermieden werden.

**[0012]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Ferner wird die Aufgabe durch ein im Patentanspruch 16 angegebenes Verfahren gelöst.

**[0013]** Weitere Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

**[0014]** Ein wesentlicher Gedanke der Erfindung besteht darin, Verbindungseinrichtungen zum Verbinden von in einem Gehäuse untergebrachten Schaltungseinheiten, die ein integriertes elektronisches System bzw. eine integrierte miniaturisierte Schaltungsanordnung bilden, und zum Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten nicht in der Form elektrisch leitfähiger Verbindungsmittel wie Bondierungsdrähten und/oder Bondierungsverbindungen bereitzustellen, sondern die entsprechenden Verbindungseinrichtungen drahtlos auszuführen, wobei ein Datenaustausch innerhalb des Chip-Gehäuses mittels elektromagnetischer Wellen erfolgt.

**[0015]** Hierbei ist es zweckmäßig, wenn die in dem Gehäuse untergebrachten Schaltungseinheiten mindestens eine Sendeeinheit zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und mindestens eine Empfangseinheit zum Empfangen elektromagnetischer Wellen aufweisen. Durch die Bereitstellung drahtloser Verbindungsmittel besteht zweckmäßigerweise die Möglichkeit, auf elektrisch leitfähige Verbindungen zwischen den zu verbindenden Schaltungseinheiten gänzlich zu verzichten.

**[0016]** Es ist ein Vorteil, dass lediglich Energieversorgungsleitungen zum Versorgen der elektrischen Schaltungseinheiten mit Energie, die von einer außerhalb des Gehäuses angeordneten Energiequelle bereitgestellt ist, zu verbinden. Innerhalb des Gehäuses ergibt sich durch das erfindungsgemäße Schaltungskonzept der erhebliche Vorteil, dass die Schaltungseinheiten nunmehr äußerst kompakt in ein Gehäuse integriert werden können. Auf diese Weise lassen sich einerseits die Gehäusedimensionen stark verringern, d. h. eine weitere Miniaturisierung, wie sie in der elektronischen Schaltungstechnik erforderlich ist, wird erreicht.

**[0017]** Andererseits ist es möglich, sehr viel mehr elektronische Schaltungseinheiten – elektronische Schaltungs-Chips – in einem Gehäuse unterzubringen, als dies mit Schaltungsanordnungen nach dem

Stand der Technik möglich ist. Die auf den zu verbindenden Schaltungseinheiten zusätzlich anzubringenden Sendeeinheiten und Empfangseinheiten können hierbei äußerst klein ausgelegt werden, da eine Reichweite der von diesen ausgesandten elektromagnetischen Wellen aufgrund der Vorgabe einer Miniaturisierung des Gesamtgehäuses nur äußerst gering ausgelegt werden muss. Weiterhin besteht ein Vorteil, dass sich aufgrund der möglichen Kodierung bzw. Multiplexierung der durch die elektromagnetischen Wellen getragenen Signale eine hohe Parallelität erreichen lässt und dass sich die Signale – anders als die Bondierungsdrähte – praktisch beliebig kreuzen können.

**[0018]** Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass mit dem vorgestellten Verbindungs-Einrichtungskonzept nahezu beliebig viele Signale gleichzeitig übertragen werden können. Weiterhin ist es ein großer Vorteil, dass jedwede Anschlussstifte, d. h. "eins" auf den zu verbindenden Schaltungseinheiten entfallen können, da eine Bondierungsdraht-Verbindung zwischen den Schaltungseinheiten entfällt.

**[0019]** Der Vorteil sehr kurzer Übertragungstrecken innerhalb eines Gehäuses, in welchem die Schaltungseinheiten angeordnet sind, führt dazu, dass nur sehr geringe Sendeleistungen der auf den Schaltungseinheiten angeordneten Sendeeinheiten zum Aussenden elektromagnetischer Wellen benötigt werden. Auf diese Weise ist eine geeignete Abschirmung des Gehäuses gegenüber einer Abstrahlung elektromagnetischer Wellen nach außen auf einfache Weise möglich.

**[0020]** Eine äußerst schnelle breitbandige, d. h. hochgradig parallele Signalübertragung innerhalb des Gehäuses wird auf diese Weise vorteilhaft einsetzbar. Nahezu sämtliche Verbindungseinrichtungen die aus Bondierungsdrähten bestehen können, können auf diese Weise ersetzt werden. Neben dem Vorteil, nunmehr bedeutend mehr Schaltungseinheiten in einem Gehäuse unterzubringen, als dies bei Verfahren nach dem Stand der Technik möglich war, besteht der Vorteil, dass nunmehr auch diejenigen Schaltungseinheiten in einem Gehäuse zusammengefasst werden können, bei welchen dies wegen der hohen Anzahl ihrer Anschlussstifte bzw. Verbindungen unmöglich war.

**[0021]** Weiterhin ist es zweckmäßig, dass bei einer Ansteuerung von in dem Gehäuse untergebrachten Schaltungseinheiten eine Chipfläche dadurch gespart werden kann, dass die Mehrheit der Anschlussstifte entfallen kann.

**[0022]** Dies bedingt den Vorteil, dass dadurch eine Integrationsdichte von Schaltungseinheiten, die als Speichereinheiten ausgelegt sind, erheblich gesteigert werden kann.

**[0023]** Sind eine oder mehrere der in einem Gehäuse unterzubringenden Schaltungseinheiten beispielsweise als Mikroprozessoreinheiten ausgebildet, so besteht der zusätzliche Vorteil einer erheblichen Kostenreduzierung, da Mikroprozessoreinheiten üblicherweise eine hohe Anzahl von Datenverbindungen erfordern, die nunmehr durch Verbindungsmittel auf der Basis elektromagnetischer Wellen bereitgestellt werden können.

**[0024]** Durch eine Auslegung der in einem Gehäuse unterzubringenden Schaltungseinheiten entsprechend der Erfindung ist es in vorteilhafter Weise weiterhin möglich, kundenspezifisch individuell Schaltungseinheiten zusammensetzen, die bisher in einem einzigen Gehäuse nicht unterbringbar waren. Die auf den Schaltungseinheiten bereitgestellten Grundkomponenten bleiben in vorteilhafter Weise unverändert, lediglich Sende- und Empfangseinheiten zum Aussenden bzw. Empfangen elektromagnetischer Wellen müssen auf den Schaltungseinheiten zusätzlich bereitgestellt werden.

**[0025]** Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung erfordert lediglich das Bereitstellen von drahtgebundenen Verbindungsmitteln für eine Stromversorgung. Eine Alternative zu drahtgebundenen Verbindungsmitteln für eine Stromversorgung besteht darin, eine Energie beispielsweise durch externe Magnetfelder, optische Strahlung, Hochfrequenzfelder etc. zuzuführen. Auf diese Weise könnten dann sämtliche drahtgebundenen Verbindungsmittel entfallen.

**[0026]** Durch die durch die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung und das erfindungsgemäße Verfahren bereitgestellte erhebliche Erhöhung der Integrationsdichte elektronischer Bauelemente in dem Gehäuse wird eine erhebliche Kostensenkung des Gesamtsystems erreicht. Bei anwendungsspezifischen Schaltungseinheiten (ASIC = Application Specific Integrated Circuit) ist es zudem von Vorteil, dass die anwendungsspezifischen Schaltungseinheiten äußerst schnell konfigurierbar und modifizierbar sind, indem Komponenten hinzugefügt bzw. weggelassen werden können. Auf diese Weise erfolgt eine Generierung von ersten Prototypen (rapid prototyping) mit einer höheren Geschwindigkeit als bei Verfahren nach dem Stand der Technik. Wie die Mikroprozessoreinheiten weisen auch die anwendungsspezifischen Schaltungseinheiten eine große Anzahl von Datenverbindungen auf, so dass sich die erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung zum Verbinden der Schaltungseinheiten untereinander in dem Gehäuse mittels elektromagnetischer Wellen kostenreduzierend auswirken.

**[0027]** Sind eine oder mehrere Schaltungseinheiten als digitale Signalprozessoren ausgebildet, so ergibt sich der Vorteil, dass die zahlreichen Verbindungen von digitalen Signalprozessoren durch die Verbindungs-

mittel auf der Basis elektromagnetischer Wellen kostengünstiger bereitgestellt werden können.

**[0028]** Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung besteht darin, dass zwischen den Schaltungseinheiten extrem kurze Signallaufzeiten bereitgestellt werden können, da eine Signalführung nicht über die normalerweise längeren Bondierungsdrähte bzw. Bondierungsverbindungen erfolgen muss. Weiterhin ist es vorteilhaft, dass parasitäre Effekte durch lange Leiterbahnen vermieden werden. Parasitäre Kapazitäten durch nebeneinanderliegende Bondierungsdrähte existieren in der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung somit nicht.

**[0029]** Neben einer Erhöhung der Parallelität wird auch eine Erhöhung der Datenaustauschrate in vorteilhafter Weise bereitgestellt. Da die Grundkomponenten der Schaltungseinheiten unverändert bleiben können, und lediglich Sende- und Empfangseinheiten zum Aussenden bzw. Empfangen elektromagnetischer Wellen bereitgestellt werden müssen, können die in dem Gehäuse unterzubringenden Schaltungseinheiten vorteilhaft in einer Massenproduktion hergestellt werden.

**[0030]** Es ist zweckmäßig, dass übliche Signalübertragungsprotokolle zum Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten untereinander und zum Datenaustausch mit externen Schaltungseinheiten eingesetzt werden können.

**[0031]** Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung weist im Wesentlichen auf:

- a) mindestens zwei Schaltungseinheiten;
- b) ein Gehäuse, in welchem die Schaltungseinheiten angeordnet sind, wobei das Gehäuse miniaturisierbar ist;
- c) mindestens eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden der Schaltungseinheiten untereinander und zum Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten; und
- d) Anschlusseinheiten zum Anschließen der Schaltungsanordnung an externe Schaltungseinheiten und zum Zuführen elektrischer Energie zu der Schaltungsanordnung, wobei die in dem Gehäuse bereitgestellte Verbindungseinrichtung mindestens eine Sendeeinheit zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und mindestens eine Empfangseinheit zum Empfangen elektromagnetischer Wellen aufweist, derart, dass Daten zwischen den Schaltungseinheiten innerhalb des Gehäuses drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden.

**[0032]** Ferner weist das erfindungsgemäße Verfahren zum Austauschen von Daten zwischen Schaltungseinheiten, wobei die Schaltungseinheiten in einem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind, die folgenden Schritte auf:

- a) Zuführen elektrischer Energie zu den Schaltungseinheiten über eine Anschlusseinheit des Gehäuses;
- b) Austauschen von Daten mit externen Schaltungseinheiten über die Anschlusseinheit; und
- c) Austauschen von Daten zwischen den Schaltungseinheiten, die in dem gemeinsamen Gehäuse untergebracht sind, wobei die Daten zwischen den Schaltungseinheiten innerhalb des Gehäuses drahtlos mittels elektromagnetischer Wellen ausgetauscht werden, wobei die elektromagnetischen Wellen mittels mindestens einer, auf den Schaltungseinheiten angeordneten Sendeeinheit ausgesendet werden, und die elektromagnetischen Wellen mittels mindestens einer, auf den Schaltungseinheiten angeordneten Empfangseinheit empfangen werden.

**[0033]** In den Unteransprüchen finden sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des jeweiligen Gegenstandes der Erfindung.

**[0034]** Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sind die elektromagnetischen Wellen, mit welchen ein drahtloser Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten bereitgestellt wird, als Hochfrequenzstrahlung oder als optische Strahlung bereitgestellt. Da nur sehr kurze Übertragungsstrecken überbrückt werden müssen, besteht der Vorteil, dass die entsprechenden Sendeleistungen der auf den Schaltungseinheiten bereitgestellten Sendeeinheiten zum Aussenden der Hochfrequenzstrahlung bzw. der optischen Strahlung gering gehalten werden können. Es muss hierbei lediglich auf ein ausreichend großes Signal-zu-Rauschverhältnis für eine verlustarme Signalübertragung geachtet werden. Eine EMV-Abschirmung nach außen vor Einflüssen einer Hochfrequenzstrahlung außerhalb des Gehäuses wird hierbei in zweckmäßiger Weise vorgesehen. Eine optische Strahlung hat den Vorteil, dass eine Abschirmung nach außen durch eine lichtundurchlässige Schicht in einfacher Weise bereitgestellt werden kann, während innerhalb des Gehäuses ein Datenaustausch mittels reflektierender Flächen durchgeführt werden kann.

**[0035]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung stellt die Verbindungseinrichtung Kommando-, Adress- und Datenverbindungen bereit. Insbesondere bei Datenverbindungen führt das erfindungsgemäße Verfahren in vorteilhafter Weise zu einer deutlich erhöhten Flexibilität und einem Kostenvorteil. Dies ist darauf zurückzuführen, dass eine maximale Anzahl von Verbindungen bei herkömmlichen Kontaktierungsverfahren durch die begrenzte Oberfläche der Schaltungseinheit eingeschränkt ist, wohingegen das erfindungsgemäße Verfahren eines Datenaustauschs über elektromagnetische Wellen eine Übertragung nahe-

zu beliebig vieler Signale gleichzeitig zulässt. Die Anzahl der gleichzeitig übertragbaren Signale hängt lediglich von der Frequenz und dem Signal-zu-Rauschabstand ab. Derzeit lassen sich in vorteilhafter Weise sämtliche Signale einer beliebigen Schaltungseinheit, wie beispielsweise einer Mikroprozessoreinheit, einer anwendungsspezifischen Schaltungseinheit (ASIC), eines digitalen Signalprozessors etc. zuverlässig übertragen.

**[0036]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist in dem Gehäuse eine Verbindungssteuereinheit zur Steuerung von Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten und zur Koordination eines Datenaustauschs zwischen den Schaltungseinheiten bereitgestellt.

**[0037]** In vorteilhafter Weise kann die Verbindungssteuereinheit für beliebige Schaltungseinheiten wie Speichereinheiten, Prozessoreinheiten, digitale Signalprozessoren etc. verwendet werden. Das Funktionsprinzip der Verbindungssteuereinheit ist zweckmäßigerweise unabhängig von dem Funktionsprinzip der zu verbindenden Schaltungseinheiten.

**[0038]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung weist die in dem Gehäuse bereitgestellte Verbindungssteuereinheit Anschlusseinheiten zum Anschließen der Verbindungssteuereinheit an externe Schaltungseinheiten, eine Logikschaltungseinheit zur Bereitstellung von Kennungen für die Schaltungseinheiten und zur Erzeugung von Datenprotokollen, mindestens eine Sendeeinheit zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und mindestens eine Empfangseinheit zum Empfangen elektromagnetischer Wellen auf, wobei Daten zwischen den Schaltungseinheiten und der Verbindungssteuereinheit innerhalb des Gehäuses drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden.

**[0039]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist die in dem Gehäuse bereitgestellte Verbindungssteuereinheit aus einem flexiblen Material ausgeführt, wie es beispielsweise für Interposerschichten verwendet wird. Vorzugsweise lassen sich die Schaltkreise der entsprechenden Sende- und Empfangseinheiten und die Verbindungen nach außen in einem Bauteil integrieren. Weiterhin besteht der Vorteil, dass die entsprechenden Herstellungsverfahren wie beispielsweise Siebdruck äußerst kostengünstig sind.

**[0040]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sind die Anschlusseinheiten zum Anschließen der Schaltungsanordnung an externe Schaltungseinheiten und zum Zuführen elektrischer Energie zu der Schaltungsanordnung drahtlos über Magnetfelder

und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung bereitgestellt. Auf diese Weise besteht der Vorteil, dass die Schaltungsanordnung weder interne Bondierungsdrähte zum Verbinden der Schaltungseinheiten untereinander noch externe Anschlussdrähte bzw. Anschlussleitungen aufweist, um die Schaltungsanordnung an externe Schaltungseinheiten anzuschließen und um der Schaltungsanordnung Versorgungsenergie zuzuführen.

**[0041]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist in dem Gehäuse eine Controllereinheit zur Steuerung von mindestens einer Speichereinheit bereitgestellt. Hierbei entsteht der Vorteil, dass durch eine Integration einer Controllereinheit und mindestens einer Speichereinheit in einem Gehäuse und deren Signalverbindung mittels elektromagnetischer Wellen extrem kurze Signallaufzeiten ohne parasitäre Effekte durch lange Leiterbahnen ermöglicht werden. Damit werden höhere Frequenzbereiche zur Ansteuerung der Speichereinheiten als bei herkömmlichen Schaltungsanordnungen erreichbar. Somit wird das Gesamtsystem kostengünstiger, da auf eine separate Anordnung der einzelnen Komponenten verzichtet werden kann.

**[0042]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist in dem Gehäuse eine Mikroprozessoreinheit zur Verarbeitung der zu übertragenden Daten bereitgestellt. Vorzugsweise weist die in dem Gehäuse bereitgestellte Mikroprozessoreinheit eine Logikschaltungseinheit zur Bereitstellung von Kennungen für Speichereinheit und zur Verarbeitung von Datenprotokollen, mindestens eine Sendeeinheit zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und mindestens eine Empfangseinheit zum Empfangen elektromagnetischer Wellen auf, wobei Daten zwischen den Schaltungseinheiten und der Mikroprozessoreinheit innerhalb des Gehäuses drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden.

**[0043]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung schließt die in dem Gehäuse bereitgestellte Mikroprozessoreinheit in derselben integrierte Speichereinheiten ein.

**[0044]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist in dem Gehäuse eine anwendungsspezifische Schaltungseinheit (ASIC) zur Durchführung anwendungsspezifischer Betriebsschritte der gesamten Schaltungsanordnung bereitgestellt. In vorteilhafter Weise ist die anwendungsspezifische Schaltungseinheit durch den Datenaustausch innerhalb des Gehäuses mittels elektromagnetischer Wellen extrem schnell konfigurierbar und modifizierbar.

**[0045]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten

Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist in dem Gehäuse ein digitaler Signalprozessor bereitgestellt, welcher vorzugsweise eine Datenkonvertierung bereitstellt. In zweckmäßiger Weise schließt der in dem Gehäuse bereitgestellte digitale Signalprozessor in demselben integrierte Speichereinheiten ein. Es besteht insbesondere der Vorteil, dass durch die Integration des digitalen Signalprozessors und den Datenaustausch mit den übrigen Schaltungseinheiten mittels elektromagnetischer Wellen eine Fläche der Schaltungseinheiten bzw. eine Chipfläche eingespart werden kann.

**[0046]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung erfolgt der drahtlose Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten über elektromagnetische Wellen in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Datenprotokoll. Zweckmäßigerweise werden Kennungen für alle Teilnehmer ausgegeben und Signale als Pakete mit den Kennungen des Absenders und den Adressaten versandt.

**[0047]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird der drahtlose Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten über elektromagnetische Wellen mittels eines Multiplexierens der zu übertragenden Datensignale unter Verwendung unterschiedlicher Modulationen der Übertragungsfrequenz durchgeführt.

**[0048]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird eine Kennung mindestens einer Schaltungseinheit bei einem Aktivieren der entsprechenden Schaltungseinheit bereitgestellt und bleibt bis zum Abschalten einer Energieversorgung der entsprechenden Schaltungseinheit aufrecht erhalten.

**[0049]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wirkt eine in dem Gehäuse bereitgestellte Verbindungssteuerungseinheit als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten zu koordinieren.

**[0050]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wirkt eine in dem Gehäuse bereitgestellte Controllereinheit als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zu mindestens einer Speichereinheit zu koordinieren.

**[0051]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wirkt eine der in dem Gehäuse bereitgestellten Speichereinheiten als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen

Datenaustausch mit den übrigen Speichereinheiten zu koordinieren.

**[0052]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wirkt eine in dem Gehäuse bereitgestellte Mikroprozessoreinheit als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten zu koordinieren.

**[0053]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wirkt eine in dem Gehäuse bereitgestellte anwendungsspezifische Schaltungseinheit als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den in dem Gehäuse untergebrachten Schaltungseinheiten zu koordinieren.

**[0054]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung wird der Schaltungsanordnung eine elektrische Energie drahtlos über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung zugeführt.

**[0055]** Gemäß noch einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kommuniziert die Schaltungsanordnung mit externen Schaltungseinheiten, die außerhalb des Gehäuses angeordnet sind, über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung.

**[0056]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

**[0057]** In den Zeichnungen zeigen:

**[0058]** **Fig. 1** eine Schaltungsanordnung, bei der mindestens zwei Schaltungseinheiten in einem Gehäuse angeordnet sind, wobei die Schaltungseinheiten mittels elektromagnetischer Wellen Daten austauschen, gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

**[0059]** **Fig. 2** eine Schaltungsanordnung mit in einem Gehäuse angeordneten Schaltungseinheiten sowie einer in dem Gehäuse angeordneten Verbindungssteuereinheit, wobei die Schaltungseinheiten und die Verbindungssteuereinheiten Daten mittels elektromagnetischer Wellen austauschen, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

**[0060]** **Fig. 3** eine Schaltungsanordnung, bei der Speichereinheiten zusammen mit einer Speicher-Controllereinheit in einem Gehäuse angeordnet sind, wobei die Controllereinheit und die Speichereinheiten Daten mittels elektromagnetischer Wellen

austauschen, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

**[0061]** **Fig. 4** eine Schaltungsanordnung, bei der in einem Gehäuse Speichereinheiten und eine Verbindungssteuereinheit bereitgestellt sind, wobei die Verbindungssteuereinheit und die Speichereinheiten Daten über elektromagnetische Wellen austauschen, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

**[0062]** **Fig. 5** eine Schaltungsanordnung, bei der mindestens eine Speichereinheit, eine Verbindungssteuereinheit und eine Mikroprozessoreinheit in einem Gehäuse angeordnet sind, wobei die Verbindungssteuereinheit, die mindestens eine Speichereinheit und die Mikroprozessoreinheit Daten mittels elektromagnetischer Wellen austauschen, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

**[0063]** **Fig. 6** eine Schaltungsanordnung, bei der mindestens eine Speichereinheit, eine Verbindungssteuereinheit und eine anwendungsspezifische Schaltungseinheit in einem Gehäuse angeordnet sind, wobei die anwendungsspezifische Schaltungseinheit mit der mindestens einen Speichereinheit und der Verbindungssteuereinheiten Daten über elektromagnetische Wellen austauscht, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung;

**[0064]** **Fig. 7** eine Schaltungsanordnung, bei der mindestens eine Speichereinheit, eine Verbindungssteuereinheit und ein digitaler Signalprozessor in einem Gehäuse angeordnet sind, wobei Daten zwischen der mindestens einen Speichereinheit, der Verbindungssteuereinheit und dem digitalen Signalprozessor mittels elektromagnetischer Wellen ausgetauscht werden, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

**[0065]** **Fig. 8** eine herkömmliche Schaltungsanordnung, bei der Schaltungseinheiten in einem Gehäuse angeordnet sind, wobei ein Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten über Bonddrähte erfolgt.

**[0066]** In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder funktionsgleiche Komponenten oder Schritte.

**[0067]** **Fig. 1** zeigt eine Schaltungsanordnung, bei der zwei Schaltungseinheiten **101a**, **101b** in einem Gehäuse **100** angeordnet sind. Die Schaltungseinheiten sind jeweils über Anschlusseinheiten **203** mit externen Schaltungseinheiten, d. h. mit Schaltungseinheiten, welche außerhalb des Gehäuses **100** angeordnet sind, verbindbar. Die Verbindungen **203** dienen einem Datenaustausch mit externen Schal-

tungseinheiten und weiteren einer Energieversorgung der innerhalb des Gehäuses **100** befindlichen Schaltungseinheiten **101a**, **101b**.

**[0068]** Eine in dem Gehäuse bereitgestellte Verbindungseinrichtung **200** weist mindestens eine Sendeeinheit **201a**, **201b** zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und mindestens eine Empfangseinheit **202a**, **202b** zum Empfangen elektromagnetischer Wellen auf, derart, dass Daten zwischen den Schaltungseinheiten **101a**, **101b** innerhalb des Gehäuses drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden

**[0069]** Es sei darauf hingewiesen, dass die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung nicht auf zwei in dem Gehäuse **100** angeordnete Schaltungseinheiten **101a**, **101b** beschränkt ist, sondern dass vielmehr eine beliebige Anzahl  $n$  von Schaltungseinheiten **101a–101n** in dem Gehäuse **100**, je nach Anwendungsfall, anbringbar sind. Erfindungsgemäß weisen die Schaltungseinheiten **101a**, **101b** Sendeeinheiten **201a**, **201b** zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und Empfangseinheiten **202a**, **202b** zum Empfangen elektromagnetischer Wellen auf. Es sei darauf hingewiesen, dass die Sendeeinheiten **201a**, **201b** und die Empfangseinheiten **202a**, **202b** auch als Sendeempfangseinheiten zusammengefasst sein können, d. h. es können auf den Schaltungseinheiten **101a**, **101b** jeweils nur eine Sendeempfangseinheit, d. h. ein Transceiver, vorhanden sein. Der Datenaustausch zwischen den in dem Gehäuse **100** angeordneten Schaltungseinheiten **101a**, **101b** erfolgt nun vollständig drahtlos mittels elektromagnetischer Wellen.

**[0070]** Es sei darauf hingewiesen, dass die elektromagnetischen Wellen, mit welchen ein drahtloser Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten **101a**, **101b**, ... **101n** bereitgestellt wird, als Hochfrequenzstrahlung oder optische Strahlung ausgebildet sind. Die Sendeeinheiten **201a–201n** zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und die Empfangseinheiten **202a–202n** zum Empfangen elektromagnetischer Wellen können hierbei als separate Sende- und Empfängerschaltungen, beispielsweise für Hochfrequenzstrahlung, vorgesehen werden oder in die entsprechenden Schaltungseinheiten (Chips) integriert werden.

**[0071]** Eine Integration in die verwendeten gestapelten Schaltungseinheiten (stacked chips) weist den großen Vorteil auf, dass keine zusätzlichen elektronischen Bauelemente erforderlich sind. Jegliche Bonddrähte bzw. Bondierungsverbindungen zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** werden durch das Ausführungsbeispiel gemäß der vorliegenden Erfindung nicht mehr benötigt. Prinzipiell können sämtliche Verbindungen zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n**, welche nicht eine Energieversor-

gung betreffen, bereitgestellt werden, wie z. B. Kommando-, Adress- und Datenverbindungen.

**[0072]** Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass der Schaltungsanordnung eine elektrische Energie auch drahtlos über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung zuführbar ist.

**[0073]** Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass die Schaltungsanordnung bzw. die in dem Gehäuse **100** angeordneten Schaltungseinheiten **101a–101n** mit externen Schaltungseinheiten über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung kommunizieren. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ist insbesondere für Datenverbindungen innerhalb des Chip-Gehäuses **100** vorteilhaft, da das Verfahren eines Datenaustauschs über elektromagnetische Wellen zu einer deutlich erhöhten Flexibilität und einem Kostenvorteil führt. Dies ist unter anderem in der Tatsache begründet, dass eine maximale Anzahl von Verbindungen bei herkömmlichen Verbindungstechniken durch die begrenzte Chipfläche bzw. Fläche der Schaltungseinheiten **101a–101n** beschränkt ist.

**[0074]** Durch das erfindungsgemäße Verfahren zum Austauschen von Daten zwischen Schaltungseinheiten **101a–101n**, die in einem gemeinsamen Gehäuse **100** untergebracht sind, ist es möglich, nahezu beliebig viele Signalen simultan zu übertragen bzw. eine Datenaustauschrate drastisch zu erhöhen. Die Anzahl der Signale ist nur durch die Frequenz und den Signal-zu-Rauschabstand definiert. Die Anzahl ist so groß, dass sämtliche Signale eines beliebigen Chips bzw. einer beliebigen Schaltungseinheit, wie beispielsweise einer Mikroprozessoreinheit, einer anwendungsspezifischen Schaltungseinheit und einem digitalen Signalprozessor übertragen werden können. Die durch die Sendeeinheiten **201a–201n** und die Empfangseinheiten **202a–202n** bereitgestellte Übertragungsgeschwindigkeit muss größer als die maximale Datenaustauschrate sein. Der Durchschnittsfachmann findet beispielsweise Sende- und Empfangseinheiten auf der Basis von Hochfrequenzstrahlung mit Datenübertragungsraten bis in den GHz-Bereich. Somit lassen sich für eine drahtlose Kommunikation zwischen Schaltungseinheiten **101a–101n** in einem Gehäuse **100** ausreichende Datenübertragungsraten bereitstellen.

**[0075]** Es ist wichtig, dass eine Sendefrequenz der von der jeweiligen Sendeeinheit **201a–201n** ausgehenden elektromagnetischen Strahlung nicht mit einer Arbeitsfrequenz einer in dem Gehäuse **100** angeordneten Schaltungseinheit **101a–101n** übereinstimmt, da andernfalls störende Resonanzeffekte auftreten könnten. Wegen der kurzen Übertragungstrecken innerhalb eines Chip-Gehäuses **100** wird nur eine sehr geringer Sendeleistung benötigt, wobei jedoch ein ausreichend großes Signal-zu-Rausch-



verhältnis für eine störungs- und verlustfreie Datenübertragung bereitgestellt werden muss.

**[0076]** Eine EMV-Abschirmung (EMV = elektromagnetische Verträglichkeit) nach außerhalb des Gehäuses **100** ist durch das Gehäuse selbst bereitzustellen, d. h. es dürfen keine elektromagnetischen Strahlen von außen in das Gehäuse **100** eindringen und auch aus dem Gehäuse **100** nicht austreten, um externe Schaltungseinheiten nicht zu beeinflussen bzw. um Störungen von externen Schaltungseinheiten nicht ausgesetzt zu sein. Die Sendeeinheiten **201a–201n** und die Empfangseinheiten **202a–202n** bzw. die kombinierten Sendeempfangseinheiten können Multiplexer-Schaltungen aufweisen, welche somit viele Datensignale durch eine geeignete Modulation gleichzeitig übertragen. Dies ist insbesondere wichtig bei Schaltungseinheiten mit vielen parallelen Datenkanälen wie beispielsweise Grafik-Speichereinheiten (Grafik-DRAMs, DRAM = Dynamic Random Access Memory). Auch bei digitalen Signalprozessoren ist mit hohen Datenraten für einen Datenaustausch zwischen dem Signalprozessor und den umgebenden Schaltungseinheiten **101a–101n** zu rechnen.

**[0077]** Der Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** erfolgt über ein Protokoll, bei dem zunächst Kennungen für alle Teilnehmer (beispielsweise sämtliche Schaltungseinheiten **101a–101n**) ausgegeben werden, wobei Signale als Pakete mit den Kennungen des Absenders (absendende Schaltungseinheit) und des Adressaten (adressierte Schaltungseinheit) übermittelt werden. Die Kennung jeder Schaltungseinheit erfolgt bei einem Hochfahren der entsprechenden Schaltungseinheit **101a–101n** und wird von den Sendeeinheiten **201a–201n** und/oder den Empfangseinheiten **202a–202n** ausgeführt. Somit wird eine Kennung mindestens einer Schaltungseinheit **101a–101n** bei einem Aktivieren der entsprechenden Schaltungseinheit **101a–101n** bereitgestellt und bleibt bis zum Abschalten einer Energieversorgung der entsprechenden Schaltungseinheit **101a–101n** aufrecht erhalten. An Hand der Kennung erkennt dann jede Schaltungseinheit **101a–101n**, welche Signale bzw. Signalpakete bzw. Daten diese empfangen muss. Die verwendeten Protokolle umfassen herkömmliche Protokolle zur Datenübertragung, wie sie dem Fachmann bekannt sind, beispielsweise Bluetooth, Mobilfunk etc. Durch eine Gruppierung der Signale zu Paketen kann eine Datenübertragungsgeschwindigkeit weiter erhöht werden.

**[0078]** Somit kommt der Vorteil der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung und des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Austauschen von Daten zwischen Schaltungseinheiten **101a–101n**, die in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind, durch eine schnelle breitbandige, d. h. in hohem Maße parallele Signalübertragung innerhalb des Gehäuses **100** zum

Tragen.

**[0079]** Diese Datenübertragung ersetzt nahezu sämtliche Bondierungsdrähte bzw. Bondierungsverbindungen. Dadurch wird es möglich, wesentlich mehr Schaltungseinheiten (Chips) **101a–101n** in einem einzigen Gehäuse **100** miniaturisiert zusammenzufassen. Weiterhin ist es durch das erfindungsgemäße Verfahren möglich, Schaltungseinheiten in einem Gehäuse **100** zusammenzufassen, bei welchen dies wegen der hohen Anzahl von notwendigen Verbindungen mit umgebenden Schaltungseinheiten in dem Gehäuse **100** nicht möglich war. Durch die in hohem Maße parallele und äußerst platzsparende Übertragung von Daten zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** ist es möglich, kleinere Schaltungsanordnungen vorzusehen und infolgedessen die Kosten einer Schaltungsintegration deutlich zu reduzieren.

**[0080]** [Fig. 2](#) zeigt eine Schaltungsanordnung, bei der eine Schaltungseinheit **101a** zusammen mit einer Verbindungssteuereinheit **102** in einem Gehäuse **100** angeordnet ist, wobei die mindestens eine Schaltungseinheit **101a** und die Verbindungssteuereinheit **102** Daten mittels elektromagnetischer Wellen austauschen, gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0081]** In der [Fig. 2](#) ist beispielhaft für mehrere Schaltungseinheiten **101a–101n** eine einzige Schaltungseinheit **101a** dargestellt. Diese Schaltungseinheit **101a** weist, wie obenstehend unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) beschrieben, jeweils eine Sendeeinheit **201a** und eine Empfangseinheit **202a** auf. Die Funktionsweise dieser Sende- und Empfangseinheiten ist obenstehend unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) beschrieben, und eine Erläuterung wird hier, um eine überlappende Beschreibung zu vermeiden, weggelassen.

**[0082]** Weiterhin weist die in [Fig. 2](#) dargestellte Schaltungsanordnung eine Verbindungssteuereinheit **102** auf, welche zur Steuerung von Verbindungen mit externen Schaltungseinheiten und zur Koordination des Datenaustauschs zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** bereitgestellt ist. Somit wirkt die in dem Gehäuse **100** bereitgestellte Verbindungssteuereinheit **102** als eine Mastereinheit, die als eine separate Schaltungseinheit bereitgestellt ist. Weiterhin ist es möglich, dass eine der übrigen Schaltungseinheiten **101a–101n** als eine Mastereinheit wirkt. Ein wesentlicher Vorteil der Verbindungssteuereinheit **102** besteht darin, dass sämtliche übrigen Schaltungseinheiten **101a–101n** beispielsweise bei gestapelten Speichereinheiten identisch hergestellt und angeschlossen werden können.

**[0083]** Über eine Anschlusseinheit **203a** erfolgt eine Kommunikation mit externen Schaltungseinheiten und/oder eine Energiezufuhr zu der Verbindungs-

steuereinheit **102** und/oder den übrigen Schaltungseinheiten **101a–101n**. Die Verbindungssteuereinheit **102** selbst weist wiederum mindestens eine Sendeeinheit **201b** und mindestens eine Empfangseinheit **202b** auf. Ein besonderer Vorteil der Verbindungssteuereinheit besteht darin, dass diese äußerst flexibel einsetzbar ist und preiswert auszuführen ist. Vorzugsweise weist die in dem Gehäuse **100** bereitgestellte Verbindungssteuereinheit die Anschlusseinheiten **203a** zum Anschließen der Verbindungssteuereinheit **102** an externe Schaltungseinheiten, eine Logikschaltungseinheit **301a** zur Bereitstellung von Kennungen für die Schaltungseinheiten **101a–101n** und zur Erzeugung von Datenprotokollen, die mindestens eine Sendeeinheit **201b** zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und die mindestens eine Empfangseinheit **202b** zum Empfangen elektromagnetischer Wellen auf ihrem Schaltungschip angeordnet auf, wobei Daten zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** und der Verbindungssteuereinheit **102** und zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** untereinander innerhalb des Gehäuses **100** drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden. Vorzugsweise ist die in dem Gehäuse bereitgestellte Verbindungssteuereinheit aus einem flexiblen Material gebildet. Dieses Material kann beispielsweise ein derartiges Material sein, wie es für Interposerschichten verwendet wird. Die Schaltkreise für die Sende- und Empfangseinheiten und die Verbindungsleitungen nach außen sind hier kostengünstig in einer einzigen Schaltungseinheit integriert. Auf diese Weise lässt sich die Schaltungseinheit beispielsweise mit einem Siebdruckverfahren äußerst kostengünstig herstellen.

**[0084]** Die Anschlusseinheiten **203**, **203a–203f** zum Anschließen der Schaltungsanordnung an externe Schaltungseinheiten und zum Zuführen elektrischer Energie zu der Schaltungsanordnung können weiterhin drahtlos über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung bereitgestellt werden. Vorzugsweise wirkt die in dem Gehäuse **100** bereitgestellte Verbindungssteuereinheit **102** als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** zu koordinieren. Zur Kommunikation der Schaltungseinheiten **101a–101n** mit der Kommunikationssteuereinheit **102** ist ein Protokoll erforderlich, das jeder Schaltungseinheit **101a–101n** eine Kennung zuweist, wie obenstehend unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) beschrieben.

**[0085]** In vorteilhafter Weise kann die Verbindungssteuereinheit **102** für beliebig viele Schaltungseinheiten **101a–101n** und beliebig viele Arten von Schaltungseinheiten, wie beispielsweise Speichereinheiten, Mikroprozessoreinheiten, digitale Signalprozessoren etc. eingesetzt werden. Die Anzahl der unterstützten Kanäle bzw. die Bandbreite und die Ge-

schwindigkeit der Datenübertragung muss in den Sendeeinheiten und den Empfangseinheiten ausreichend bereitgestellt werden.

**[0086]** Der wesentliche Vorteil der Bereitstellung einer Verbindungssteuereinheit **102** besteht darin, dass sie eine kostengünstige Plattform für einen Datenaustausch mittels elektromagnetischer Wellen innerhalb des Gehäuses **100** bereitstellt, ohne dass spezifische Schaltungseinheiten **101a–101n** als Mastereinheiten wirken müssen. Die Verbindungssteuereinheit **102** übernimmt somit die Funktion der Mastereinheit in einer Datenkommunikation mit den übrigen Schaltungseinheiten **101a–101n**.

**[0087]** [Fig. 3](#) zeigt eine Schaltungsanordnung, bei der die Schaltungseinheiten **101a–101n** als Speichereinheiten **103a–103n** ausgebildet sind, wobei eine Controllereinheit **104** für die Speichereinheiten **103a–103n** vorgesehen ist, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0088]** Die als Speichereinheit **103a–103n** ausgebildeten Schaltungseinheiten weisen jeweils, wie unter Bezugnahme auf [Fig. 1](#) erläutert, Sendeeinheiten **201a–201n** und Empfangseinheiten **202a–202n** bzw. kombinierte Sendeempfangseinheiten auf. Weiterhin weist die Controllereinheit **104** ebenfalls mindestens eine Sendeeinheit **201c** und mindestens eine Empfangseinheit **202c** auf.

**[0089]** Heutige Controllereinheiten **104** für Speichereinheiten sind äußerst komplexe Schaltungen, die eine Datenspeicherung in den Speichereinheiten **103a–103n** steuern.

**[0090]** Üblicherweise sind die Speichereinheiten **103a–103n** räumlich von der Controllereinheit **104** getrennt und sind im Allgemeinen modular angeordnet. Durch die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ist es möglich, drahtlos von der Controllereinheit **104** auf eine oder mehrere der Speichereinheiten **103a–103n** zuzugreifen. Im Vergleich zur drahtgebundenen Kommunikation einer Controllereinheit mit Speichereinheiten wird durch das erfindungsgemäße Verfahren zum Austauschen von Daten mittels elektromagnetischer Wellen eine höhere Datenübertragungsrates erzielt. Weiterhin entsteht der Vorteil, dass durch Leitungen hervorgerufene parasitäre Effekte und Qualitätseinbußen der Signale, die sich insbesondere bei hohen Frequenzen störend auswirken, nicht eintreten.

**[0091]** Vorzugsweise ist die Controllereinheit **104** zusammen mit mehreren Speichereinheiten **103a–103n** in einem einzigen Gehäuse **100** angeordnet, wie in [Fig. 3](#) gezeigt. Je nach Auslegung der Sendeeinheiten **201a–201n** und/oder der Empfangseinheiten **202a–202n** können mehrere Datenübertragungspfade zusammengelegt werden, so dass im

Wesentlichen nur eine zentrale Datenübertragungsstrecke zwischen den jeweiligen Sendeeinheiten **201a–201n** und den jeweiligen Empfangseinheiten **202a–202n** erforderlich ist.

**[0092]** Diese Anordnung kann insbesondere bei einer Ansteuerung von Schaltungseinheiten **101a–101n** bzw. Speichereinheiten **103a–103n**, welche viele Datensignale, wie beispielsweise Grafik-Chips, erfordern, ein erheblicher Betrag an einer Chip-Fläche eingespart werden. Eine Weiterleitung von Signalen z. B. in den Datenübertragungspfad der Controllereinheit **104** für die Speichereinheiten entspricht vorzugsweise dem herkömmlichen Verfahren. Die Controllereinheit **104** ist über Anschlusseinheiten **203b** zur Kommunikation mit externen Schaltungseinheiten verbunden. Weiterhin wird über die Anschlusseinheiten **203b** eine Energieversorgung der Controllereinheit **104** und der Speichereinheiten **103a–103n** bereitgestellt.

**[0093]** Somit ist die Controllereinheit **104** zur Steuerung von mindestens einer Speichereinheit **103a–103n** bereitgestellt. Vorzugsweise wirkt die in dem Gehäuse **100** bereitgestellte Controllereinheit **104** als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zu mindestens einer Speichereinheit **103a–103n** zu koordinieren. Weiterhin ist es möglich, dass eine der in dem Gehäuse **100** bereitgestellten Speichereinheiten **103a–103n** als eine Mastereinheit wirkt, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch mit den übrigen Speichereinheiten **103a–103n** zu koordinieren.

**[0094]** Weiterhin ist es möglich, die Controllereinheit **104** mit der unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) beschriebenen Verbindungssteuereinheit **102** zu koppeln, so dass eine Datenübertragung zu externen Schaltungseinheiten, die außerhalb des Gehäuses **100** angeordnet sind, durch die Verbindungssteuereinheit **102** bereitgestellt wird. Eine Integration der Controllereinheit **104** und der Speichereinheiten **103a–103n** in das Gehäuse und der bereitgestellte Datenaustausch mittels elektromagnetischer Wellen ermöglicht extrem kurze Signallaufzeiten ohne parasitäre Effekte durch lange Leiterbahnen. Damit werden höhere Frequenzbereiche als bei konventionellen, drahtgebundenen Datenübertragungen für Speichereinheiten **103a–103n** erreicht. Hierdurch wird das Gesamtsystem kostengünstiger.

**[0095]** [Fig. 4](#) zeigt eine Schaltungsanordnung, bei der Speichereinheiten **103a**, **103b** zusammen mit der Verbindungssteuereinheit **102** in dem Gehäuse **100** angeordnet sind, gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

**[0096]** Ein Datenaustausch mit externen Schal-

tungseinheiten und eine Energieversorgung der in dem Gehäuse angeordneten Schaltungseinheiten wird durch Anschlusseinheiten **203c** bereitgestellt. Die Verbindungssteuereinheit **102** und die Speichereinheiten **103a–103n** weisen, wie oben beschrieben, jeweils Sendeeinheiten **201–201n** und Empfangseinheiten **202a–202n** auf, um einen Datenaustausch auf der Grundlage elektromagnetischer Wellen bereitzustellen.

**[0097]** Falls lediglich Speichereinheiten **103a–103n** in dem Gehäuse vorhanden sind, übernimmt eine der in dem Gehäuse **100** bereitgestellten Speichereinheiten **103a–103n** die Funktion einer Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch mit den übrigen Speichereinheiten zu koordinieren, wie obenstehend unter Bezugnahme auf [Fig. 3](#) erläutert. Weiterhin kann die Funktion der Mastereinheit von der in [Fig. 4](#) dargestellten Verbindungssteuereinheit **102** übernommen werden. Die Funktion der Verbindungssteuereinheit **102** wurde bereits obenstehend unter Bezugnahme auf [Fig. 2](#) erläutert.

**[0098]** [Fig. 5](#) zeigt eine Schaltungsanordnung, bei der in dem Gehäuse **100** neben mindestens einer Speichereinheit **103a** eine Mikroprozessoreinheit **105** und eine Verbindungssteuereinheit **102** angeordnet sind. Die in dem Gehäuse **100** angeordnete Mikroprozessoreinheit **105** dient zur Verarbeitung der zu übertragenden Daten. Vorzugsweise weist die Mikroprozessoreinheit **105** eine Logikschaltungseinheit **301b** zur Bereitstellung von Kennungen für die Speichereinheiten **103a–103n** und zur Verarbeitung von Datenprotokollen, mindestens eine Sendeeinheit **201b** zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und mindestens eine Empfangseinheit **202b** zum Empfangen elektromagnetischer Wellen auf, wobei Daten zwischen den Speichereinheiten **103a–103n** und der Mikroprozessoreinheit **105** innerhalb des Gehäuses **100** drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden.

**[0099]** Vorzugsweise wirkt der in dem Gehäuse **100** bereitgestellte Mikroprozessor **105** als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** zu koordinieren.

**[0100]** Die Verbindungen zu den externen Schaltungseinheiten sowie zu extern angeordneten Energieversorgungsquellen zum Zuführen elektrischer Energie zu der in [Fig. 5](#) gezeigten Schaltungsanordnung werden durch Anschlusseinheiten **203d** bereitgestellt. In vorteilhafter Weise können dem Fachmann bekannte, herkömmliche Signalübertragungsprotokolle zum Datenaustausch zwischen den in dem Gehäuse **100** angeordneten Schaltungseinheiten und zum Datenaustausch mit den außerhalb des Ge-

häuses **100** angeordneten, externen Schaltungseinheiten eingesetzt werden.

[0101] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die unter Bezugnahme auf [Fig. 4](#) beschriebenen Speichereinheiten **103a–103n** sowie die Controllereinheit **104** in das Gehäuse der Mikroprozessoreinheit **105** integriert werden. Auf diese Weise werden extrem kurze Signallaufzeiten ohne parasitäre Effekte durch lange Leiterbahnen ermöglicht. Insbesondere bei Mikroprozessoreinheiten, welche üblicherweise zahlreiche Datenverbindungen aufweisen, lässt sich das Verfahren zum Austauschen von Daten gemäß der Erfindung vorteilhaft einsetzen. Die übrigen, in [Fig. 5](#) gezeigten Komponenten entsprechen denjenigen der vorangehenden Figuren, so dass eine Erläuterung davon, um eine überlappende Beschreibung zu vermeiden, weggelassen ist.

[0102] [Fig. 6](#) veranschaulicht eine Schaltungsanordnung, bei der in einem Gehäuse **100** eine oder mehrere Speichereinheiten **103a–103n**, eine Verbindungssteuereinheit **102** und eine anwendungsspezifische Schaltungseinheit **106** angeordnet sind. Die Speichereinheit **103a** weist eine Sendeeinheit **201a** und eine Empfangseinheit **202a** auf, die Verbindungssteuereinheit **102** weist eine Sendeeinheit **201c** und eine Empfangseinheit **202c** auf und die anwendungsspezifische Schaltungseinheit **106** weist eine Sendeeinheit **201b** und eine Empfangseinheit **202b** auf. Es sei darauf hingewiesen, dass die anwendungsspezifische Schaltungseinheit **106** als eine ASIC-Schaltung (Application Specific Integrated Circuit) ausgebildet sein kann.

[0103] Vorzugsweise schließt die in dem Gehäuse **100** bereitgestellte anwendungsspezifische Schaltungseinheit **106** in dieser integrierte Speichereinheiten **103a–103n** ein. Die anwendungsspezifische Schaltungseinheit **106**, die beispielsweise auf FP-GAs (Field Programmable Gate Array) basiert, und integriert unterschiedliche Schaltungseinheiten auf einem Chip, wie beispielsweise Speicherblöcke oder Signalprozessierungseinheiten. Durch das erfindungsgemäße Verfahren zum Austauschen von Daten mittels elektromagnetischer Wellen innerhalb eines Chip-Gehäuses **100** werden die für unterschiedliche Schaltungseinheiten benötigten Prozessschritte auf einer Schaltungseinheit, d. h. der anwendungsspezifischen Schaltungseinheit **106** vereinheitlicht. Das erfindungsgemäße Verfahren zum Austauschen von Daten mittels elektromagnetischer Wellen ermöglicht hierbei insbesondere bei anwendungsspezifischen Schaltungseinheiten, eine Chip-Fläche zu verringern, da durch ein Multiplexieren der Signale unter Verwendung unterschiedlicher Modulationen der Übertragungsfrequenz eine hohe Parallelität bei der Datenübertragung zwischen der anwendungsspezifischen Schaltungseinheit **106** und den übrigen Schaltungseinheiten **101a–101n** bzw. den Speicher-

einheiten **103a–103n** erreicht werden kann.

[0104] Die in dem Gehäuse **100** bereitgestellte anwendungsspezifische Schaltungseinheit **106** wirkt vorzugsweise als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** zu koordinieren.

[0105] Die Verbindungen zu den externen Schaltungseinheiten sowie zu extern angeordneten Energieversorgungsquellen zum Zuführen elektrischer Energie zu der in [Fig. 6](#) gezeigten Schaltungsanordnung werden durch Anschlusseinheiten **203e** bereitgestellt. In vorteilhafter Weise können dem Fachmann bekannte, herkömmliche Signalübertragungsprotokolle zum Datenaustausch zwischen den in dem Gehäuse **100** angeordneten Schaltungseinheiten und zum Datenaustausch mit den außerhalb des Gehäuses **100** angeordneten, externen Schaltungseinheiten eingesetzt werden.

[0106] [Fig. 7](#) zeigt eine Schaltungsanordnung, bei der in einem Gehäuse mindestens eine Speichereinheit **303a** zusammen mit einer Verbindungssteuereinheit **102** und einem digitalen Signalprozessor **107** angeordnet ist. Wie vorstehend unter Bezugnahme auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#) beschrieben, erfolgt ein Datenaustausch zwischen den in dem Gehäuse **100** angeordneten Schaltungseinheiten wiederum mittels elektromagnetischer Wellen.

[0107] Hierzu weist die mindestens eine Speichereinheit **103a** eine Sendeeinheit **201a** und eine Empfangseinheit **202a** auf, während die Verbindungssteuereinheit **102** eine Sendeeinheit **201c** und eine Empfangseinheit **202c** aufweist. Zur Datenkommunikation mit der Verbindungssteuereinheit und der Speichereinheit weist der digitale Signalprozessor ebenfalls Sende- und Empfangseinheiten auf, nämlich eine Sendeeinheit **201b** zum Aussenden elektromagnetischer Wellen und eine Empfangseinheit **202b** zum Empfangen elektromagnetischer Wellen. Durch den in dem Gehäuse **100** bereitgestellten digitalen Signalprozessor **107** wird eine Datenkonvertierung ermöglicht. Der digitale Signalprozessor **107** schließt vorzugsweise in diesem integrierte Speichereinheiten **103a–103n** ein. Vorzugsweise wirkt der in dem Gehäuse **100** bereitgestellte digitale Signalprozessor **107** als eine Mastereinheit, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten **101a–101n** zu koordinieren.

[0108] Es sei darauf hingewiesen, dass unter den Schaltungseinheiten **101a–101n** eine oder mehrere der folgenden Schaltungseinheiten zu verstehen sind: Speichereinheiten **103a–103n**, Controllereinheiten **104**, Mikroprozessoreinheiten **105**, und/oder anwendungsspezifische Schaltungseinheiten **106**.

**[0109]** Verbindungen zu den externen Schaltungseinheiten sowie Verbindungen zu extern angeordneten Energieversorgungsquellen zum Zuführen einer elektrischen Energie zu den in dem Gehäuse angeordneten Schaltungseinheiten **101a–101n** werden über die Anschlusseinheiten **203f** bereitgestellt.

**[0110]** Die Anschlusseinheit **203f** kann durch Bondierungsdrähte bzw. Bondierungsverbindungen gebildet sein. Weiterhin ist es möglich, dass der Schaltungsanordnung eine elektrische Energie drahtlos über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung zugeführt wird. Eine Kommunikation der Schaltungsanordnung mit externen Schaltungseinheiten, welche außerhalb des Gehäuses **100** angeordnet sind, kann ebenfalls über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung erfolgen.

**[0111]** Es sei darauf hingewiesen, dass die in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 7](#) veranschaulichten Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung miteinander kombiniert werden können, d. h. unterschiedliche Schaltungseinheiten können je nach Anwendungsfall in einem Gehäuse **100** zusammengefasst werden.

**[0112]** Obwohl die vorliegende Erfindung vorstehend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben wurde, ist sie darauf nicht beschränkt, sondern auf vielfältige Weise modifizierbar.

**[0113]** Auch ist die Erfindung nicht auf die genannten Anwendungsmöglichkeiten beschränkt.

### Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung, mit:

- a) mindestens zwei Schaltungseinheiten (**101a–101n**);
- b) einem Gehäuse (**100**), in welchem die Schaltungseinheiten (**101a–101n**) angeordnet sind, wobei in dem Gehäuse (**100**) ferner eine Verbindungssteuereinheit (**102**) zur Steuerung von Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten und zur Koordination des Datenaustauschs zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) bereitgestellt ist, wobei die in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte Verbindungssteuereinheit (**102**) aufweist:
  - b1) Anschlusseinheiten (**203, 203a–203f**) zum Anschließen der Verbindungssteuereinheit (**102**) an externe Schaltungseinheiten;
  - b2) eine Logikschaltungseinheit (**301a**) zur Bereitstellung von Kennungen für die Schaltungseinheiten (**101a–101n**) und zur Erzeugung von Datenprotokollen;
  - b3) mindestens eine Sendeeinheit (**201b**) zum Aussenden elektromagnetischer Wellen; und
  - b4) mindestens eine Empfangseinheit (**202b**) zum Empfangen elektromagnetischer Wellen,
  - b5) wobei Daten zwischen den Schaltungseinheiten

(**101a–101n**) und der Verbindungssteuereinheit (**102**) innerhalb des Gehäuses (**100**) drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden;

c) mindestens einer in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellten Verbindungseinrichtung (**200**) zum Verbinden der Schaltungseinheiten (**101a–101n**) untereinander und zum Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**), wobei die Verbindungseinrichtung (**200**) aufweist:

c1) mindestens eine Sendeeinheit (**201a–201n**) zum Aussenden elektromagnetischer Wellen, und

c2) mindestens eine Empfangseinheit (**202a–202n**) zum Empfangen elektromagnetischer Wellen;

und

d) Anschlusseinheiten (**203**) zum Anschließen der Schaltungsanordnung an externe Schaltungseinheiten und zum Zuführen elektrischer Energie zu der Schaltungsanordnung;

e) wobei Daten zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) innerhalb des Gehäuses (**100**) drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden,

**dadurch gekennzeichnet**, dass

die Anschlusseinheiten (**203, 203a–203f**) zum Anschließen der Schaltungsanordnung an externe Schaltungseinheiten und zum Zuführen elektrischer Energie zu der Schaltungsanordnung drahtlos über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung bereitgestellt sind.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektromagnetischen Wellen, mit welchen ein drahtloser Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) durchgeführt wird, als Hochfrequenzstrahlung oder optische Strahlung bereitgestellt sind.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtung (**200**) Kommando-, Adress- und Datenverbindungen bereitstellt.

4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (**100**) eine Verbindungssteuereinheit (**102**) zur Steuerung von Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten und zur Koordination des Datenaustauschs zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) bereitgestellt ist.

5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte Verbindungssteuereinheit (**102**) aufweist:

a) Anschlusseinheiten (**203a**) zum Anschließen der Verbindungssteuereinheit (**102**) an externe Schaltungseinheiten;

b) eine Logikschaltungseinheit (**301a**) zur Bereitstellung von Kennungen für die Schaltungseinheiten (**101a–101n**) und zur Erzeugung von Datenprotokol-

len;

c) mindestens eine Sendeeinheit (**201b**) zum Aussenden elektromagnetischer Wellen; und  
d) mindestens eine Empfangseinheit (**202b**) zum Empfangen elektromagnetischer Wellen, wobei Daten zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) und der Verbindungssteuereinheit (**102**) innerhalb des Gehäuses (**100**) drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden.

6. Schaltungsanordnung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte Verbindungssteuereinheit (**102**) aus einem flexiblen Material gebildet ist.

7. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusseinheiten (**203**) zum Anschließen der Schaltungsanordnung an externe Schaltungseinheiten und zum Zuführen elektrischer Energie zu der Schaltungsanordnung drahtlos über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung bereitgestellt sind.

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (**100**) eine Controllereinheit (**104**) zur Steuerung von mindestens einer Speichereinheit (**103a–103n**) bereitgestellt ist.

9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (**100**) eine Mikroprozessoreinheit (**105**) zur Verarbeitung der zu übertragenden Daten bereitgestellt ist.

10. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte Mikroprozessoreinheit (**105**) aufweist:

a) eine Logikschaltungseinheit (**301b**) zur Bereitstellung von Kennungen für Speichereinheiten (**103a–103n**) und zur Verarbeitung von Datenprotokollen;  
b) mindestens eine Sendeeinheit (**201b**) zum Aussenden elektromagnetischer Wellen; und  
c) mindestens eine Empfangseinheit (**202b**) zum Empfangen elektromagnetischer Wellen, wobei Daten zwischen den Speichereinheiten (**103a–103n**) und der Mikroprozessoreinheit (**105**) innerhalb des Gehäuses (**100**) drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte Mikroprozessoreinheit (**105**) in dieser integrierte Speichereinheiten (**103a–103n**) einschließt.

12. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (**100**) eine anwendungsspezifische Schaltungseinheit

(**106**) zur Durchführung anwendungsspezifischer Betriebsschritte der Schaltungsanordnung bereitgestellt ist.

13. Schaltungsanordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte anwendungsspezifische Schaltungseinheit (**106**) in dieser integrierte Speichereinheiten (**103a–103n**) einschließt.

14. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Gehäuse (**100**) ein digitaler Signalprozessor (**107**) zur Datenkonvertierung bereitgestellt ist.

15. Schaltungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte digitale Signalprozessor (**107**) in diesem integrierte Speichereinheiten (**103a–103n**) einschließt.

16. Verfahren zum Austauschen von Daten zwischen Schaltungseinheiten (**101a–101n**), wobei die Schaltungseinheiten (**101a–101n**) in einem gemeinsamen Gehäuse (**100**) untergebracht werden, mit den Schritten:

a) Bereitstellen von mindestens zwei Schaltungseinheiten (**101a–101n**);  
b) Steuern von Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten und Koordinieren des Datenaustauschs zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**)  
b1) Anschließen einer Verbindungssteuereinheit (**102**) an externe Schaltungseinheiten;  
b2) Bereitstellen von Kennungen für die Schaltungseinheiten (**101a–101n**) und Erzeugen von Datenprotokollen;  
b3) Aussenden elektromagnetischer Wellen mittels mindestens einer Sendeeinheit (**201b**);  
b4) Empfangen elektromagnetischer Wellen mittels mindestens einer Empfangseinheit (**202b**), wobei Daten zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) und der Verbindungssteuereinheit (**102**) innerhalb des Gehäuses (**100**) drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden;  
c) Verbinden der Schaltungseinheiten (**101a–101n**) untereinander und Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**), mit:  
c1) Aussenden elektromagnetischer Wellen mittels mindestens einer Sendeeinheit (**201a–201n**);  
c2) Empfangen elektromagnetischer Wellen mittels mindestens einer Empfangseinheit (**202a–202n**);  
d) Anschließen der Schaltungsanordnung an externe Schaltungseinheiten und Zuführen elektrischer Energie zu der Schaltungsanordnung, wobei Daten zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) innerhalb des Gehäuses (**100**) drahtlos mittels der elektromagnetischen Wellen ausgetauscht werden, dadurch gekennzeichnet, dass Anschlusseinheiten (**203, 203a–203f**) zum Anschließen der Schaltungs-

nordnung an externe Schaltungseinheiten und zum Zuführen elektrischer Energie zu der Schaltungsanordnung drahtlos über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung bereitgestellt werden.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der drahtlose Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) über elektromagnetische Wellen durch Hochfrequenzstrahlung oder durch optische Strahlung bereitgestellt wird.

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der drahtlose Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) über elektromagnetische Wellen in Abhängigkeit von einem vorgegebenen Datenprotokoll erfolgt.

19. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der drahtlose Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) über elektromagnetische Wellen mittels eines Multiplexierens zu übertragender Datensignale unter Verwendung unterschiedlicher Modulationen der Übertragungsfrequenz durchgeführt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kennung mindestens einer Schaltungseinheit (**101a–101n**) bei einem Aktivieren der entsprechenden Schaltungseinheit (**101a–101n**) bereitgestellt wird und bis zum Abschalten einer Energieversorgung der entsprechenden Schaltungseinheit (**101a–101n**) aufrechterhalten bleibt.

21. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte Verbindungssteuereinheit (**102**) als eine Mastereinheit wirkt, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) zu koordinieren.

22. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte Controllereinheit (**104**) als eine Mastereinheit wirkt, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zu mindestens einer Speichereinheit (**103a–103n**) zu koordinieren.

23. Verfahren nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass eine der in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellten Speichereinheiten (**103a–103n**) als eine Mastereinheit wirkt, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch mit den übrigen Speichereinheiten (**103a–103n**) zu koordinieren.

24. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch ge-

kennzeichnet, dass eine in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte Mikroprozessoreinheit (**105**) als eine Mastereinheit wirkt, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) zu koordinieren.

25. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine in dem Gehäuse (**100**) bereitgestellte anwendungsspezifische Schaltungseinheit (**106**) als eine Mastereinheit wirkt, um Verbindungen mit den externen Schaltungseinheiten zu steuern und einen Datenaustausch zwischen den Schaltungseinheiten (**101a–101n**) zu koordinieren.

26. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Schaltungsanordnung eine elektrische Energie drahtlos über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung zugeführt wird.

27. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltungsanordnung mit externen Schaltungseinheiten über Magnetfelder und/oder elektrische Felder und/oder optische Strahlung kommunizieren.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen





FIG 2

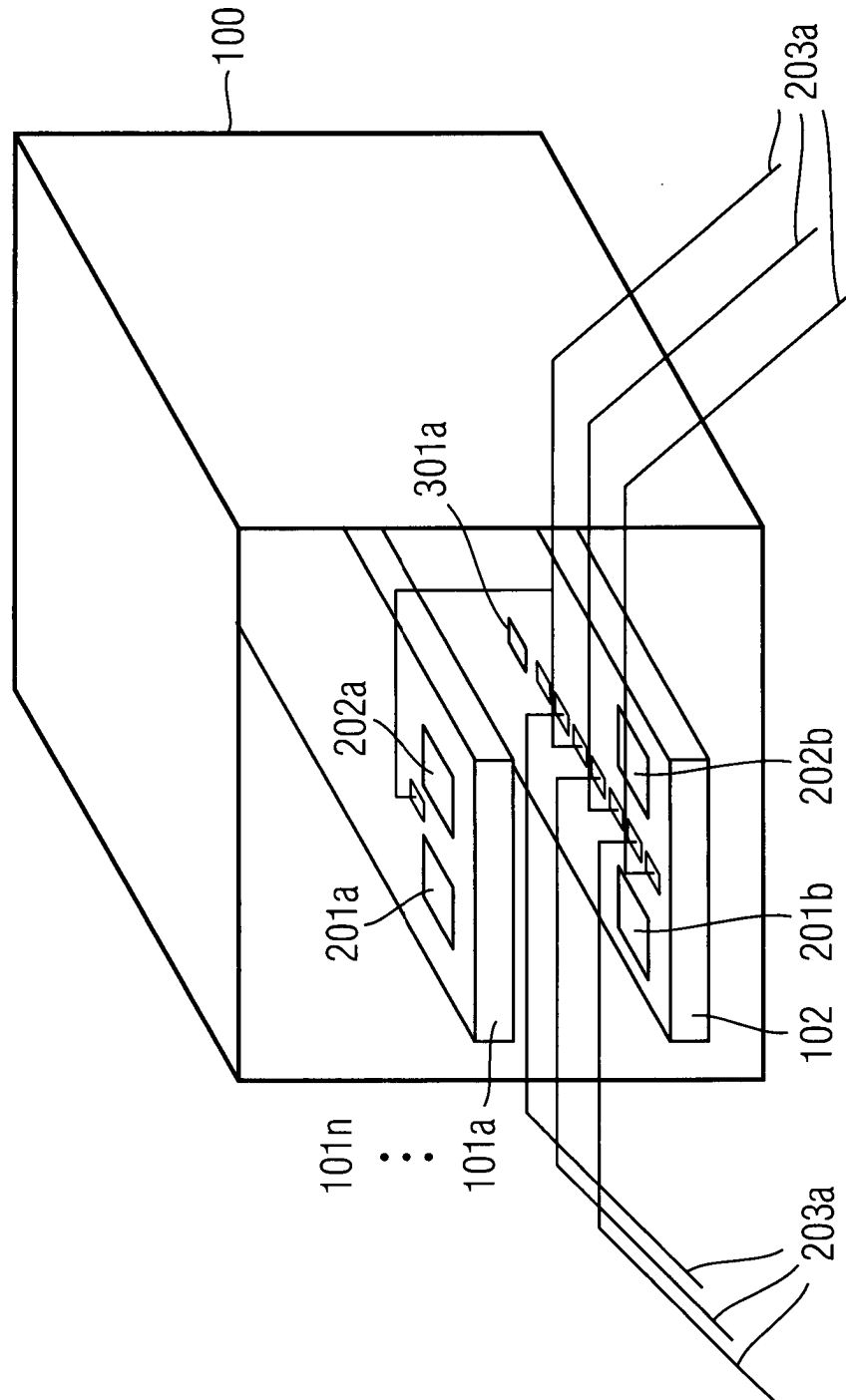


FIG 3

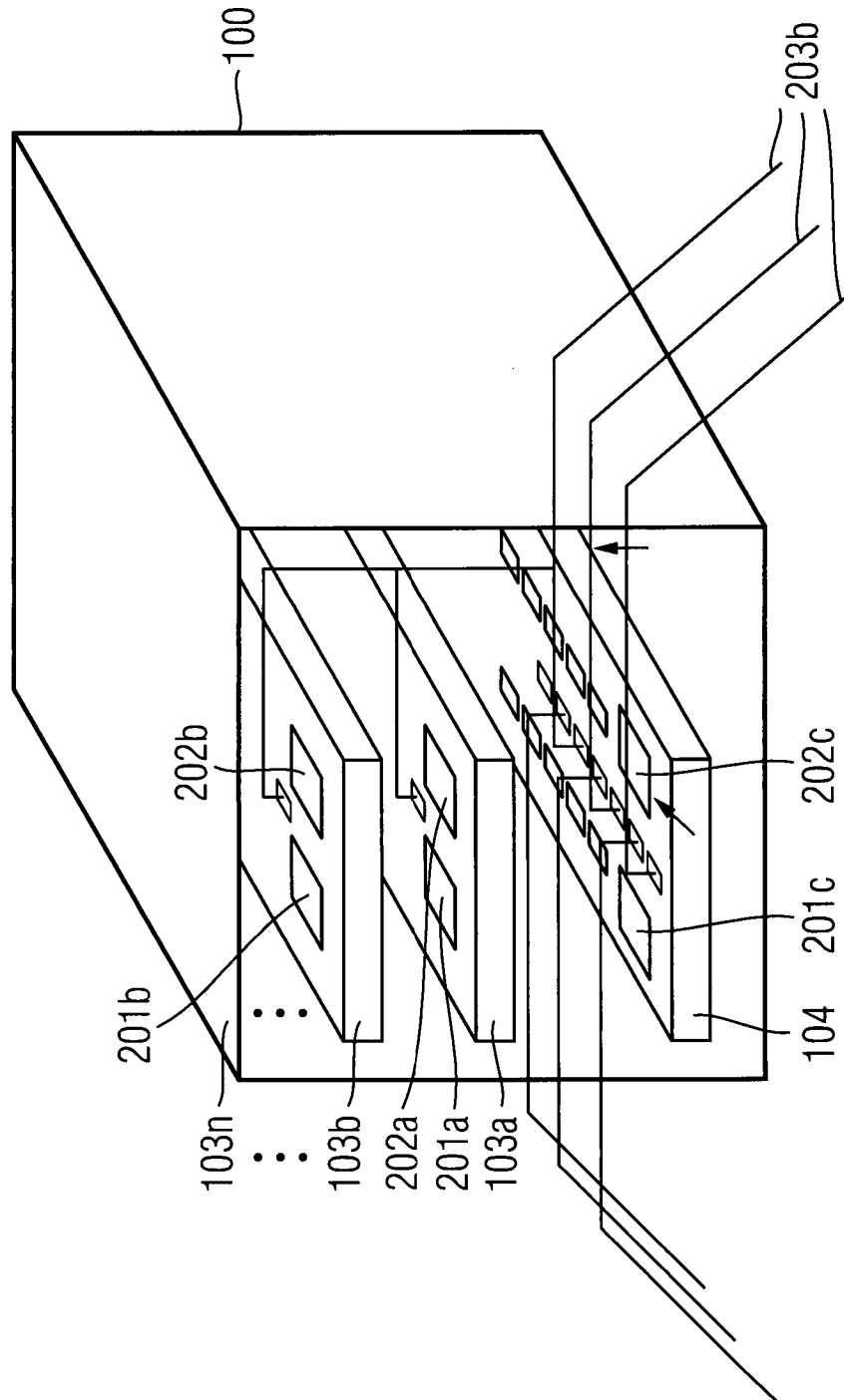


FIG 4

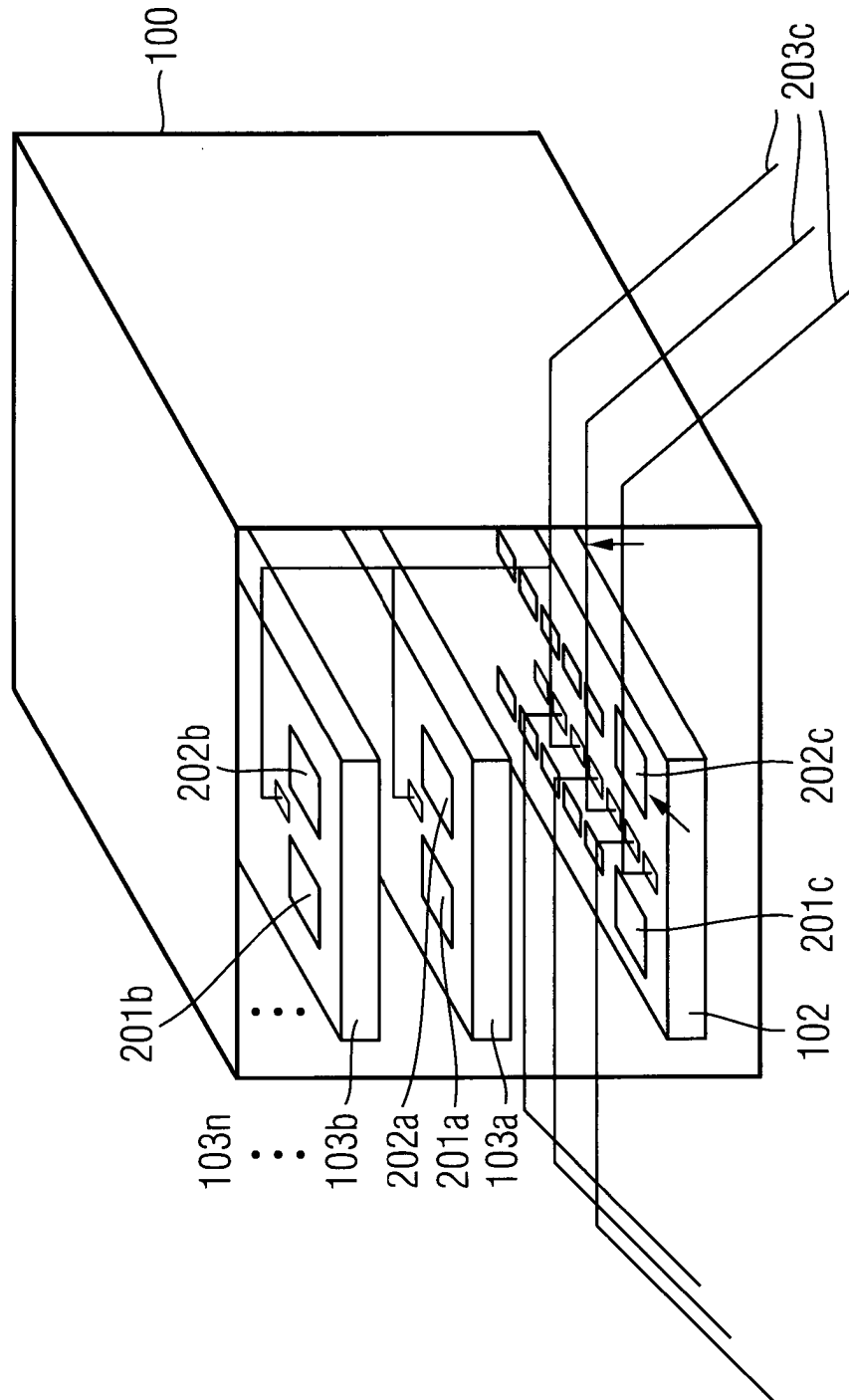


FIG 5

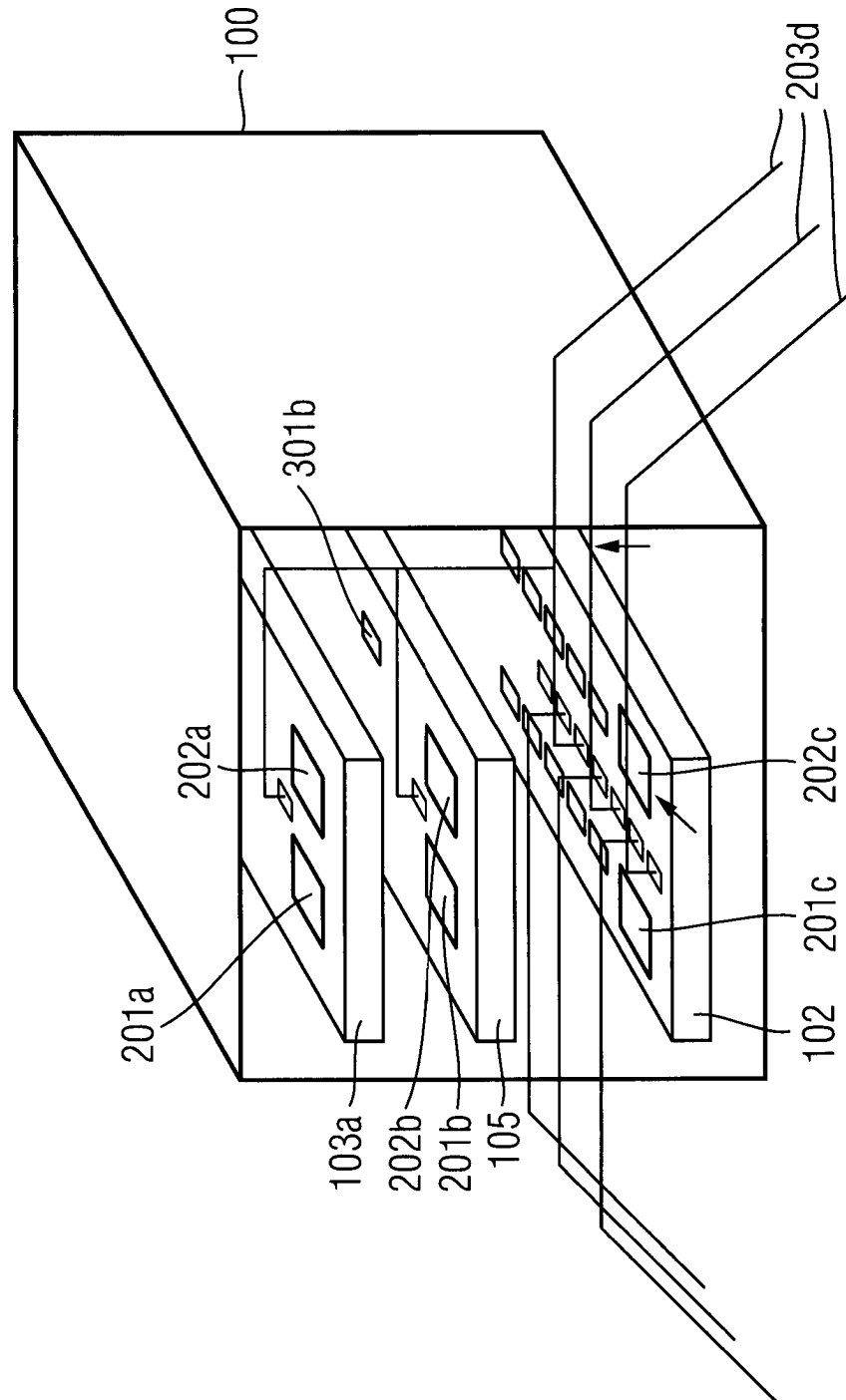


FIG 6

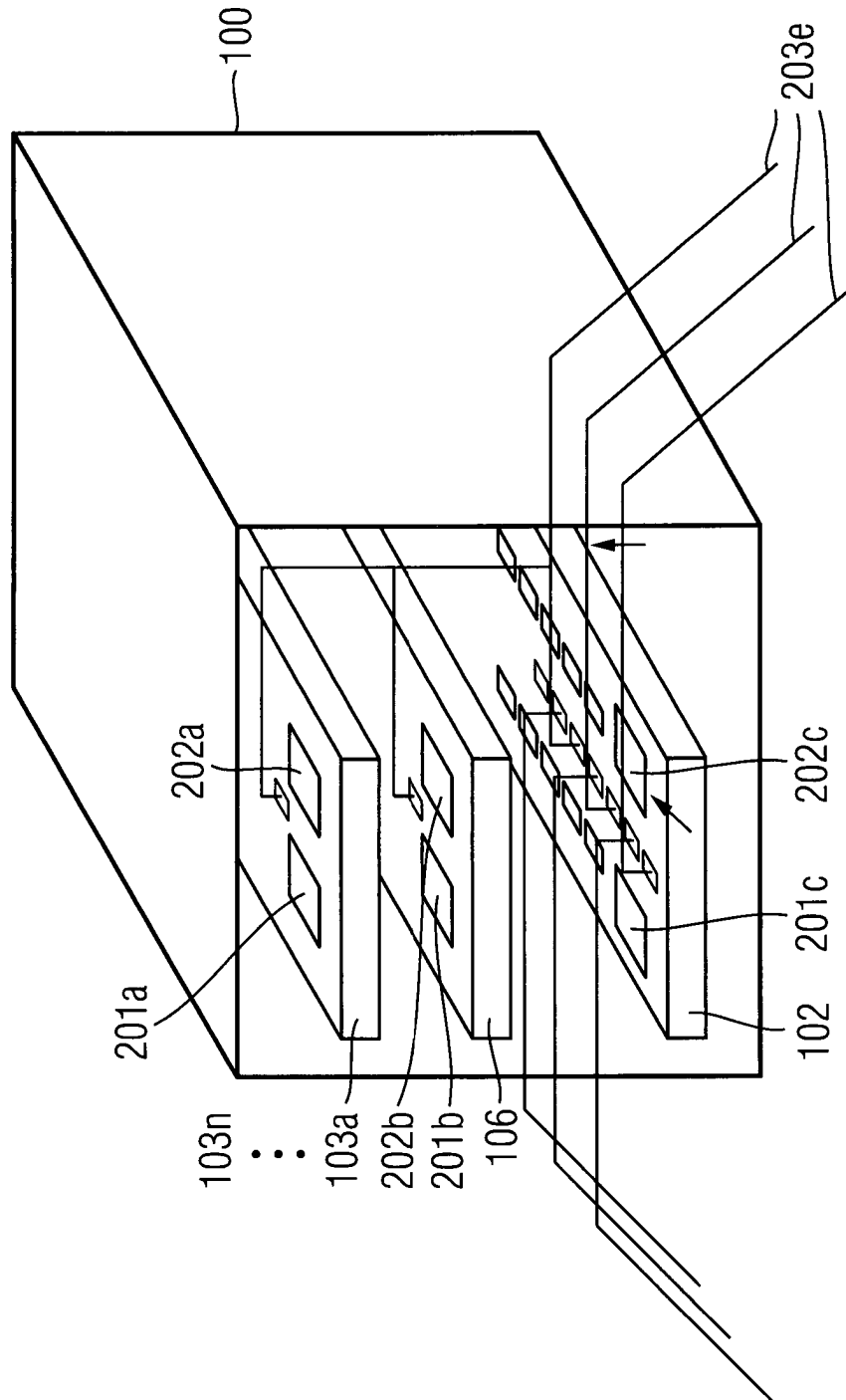


FIG 7

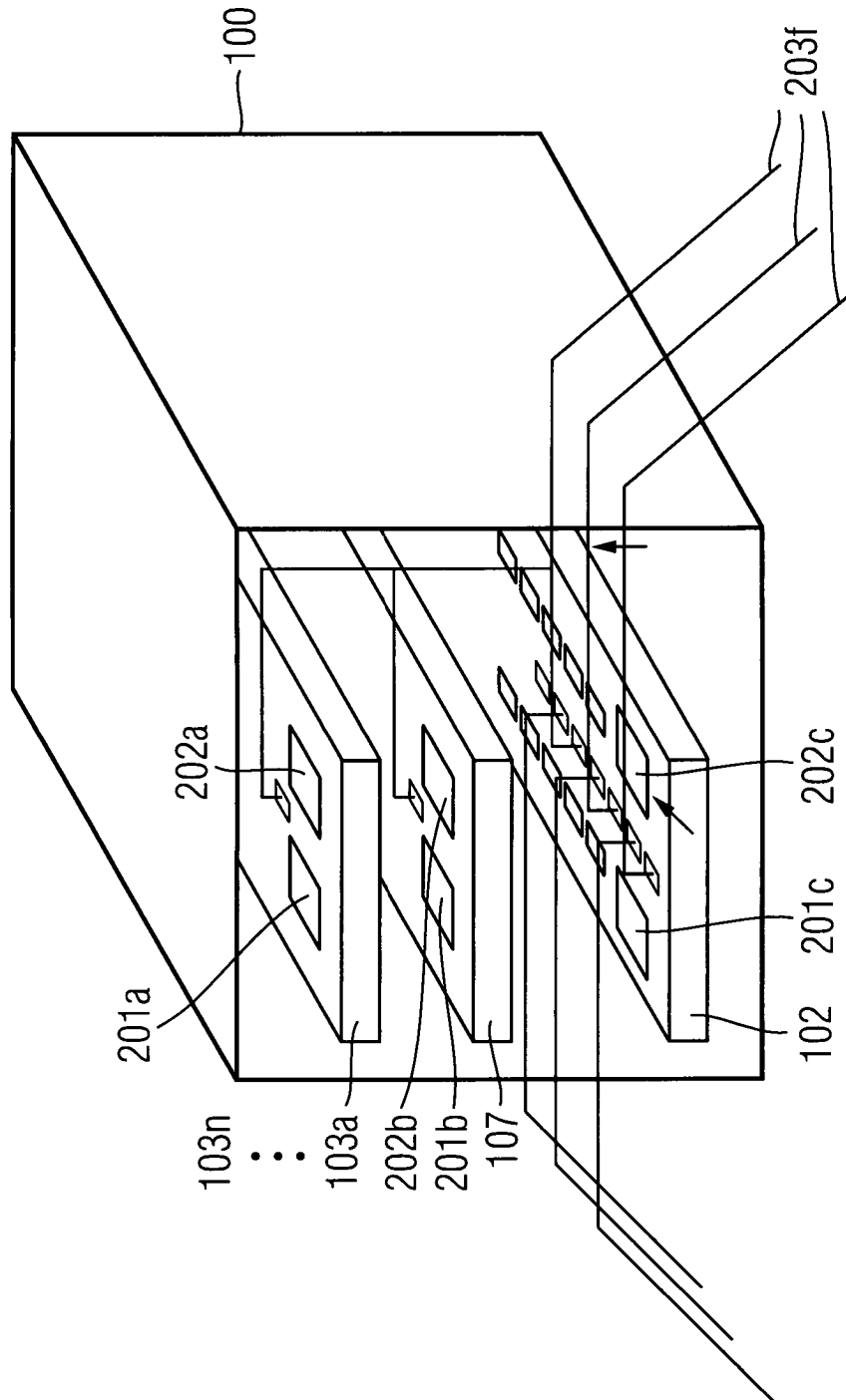


FIG 8

Stand der Technik

