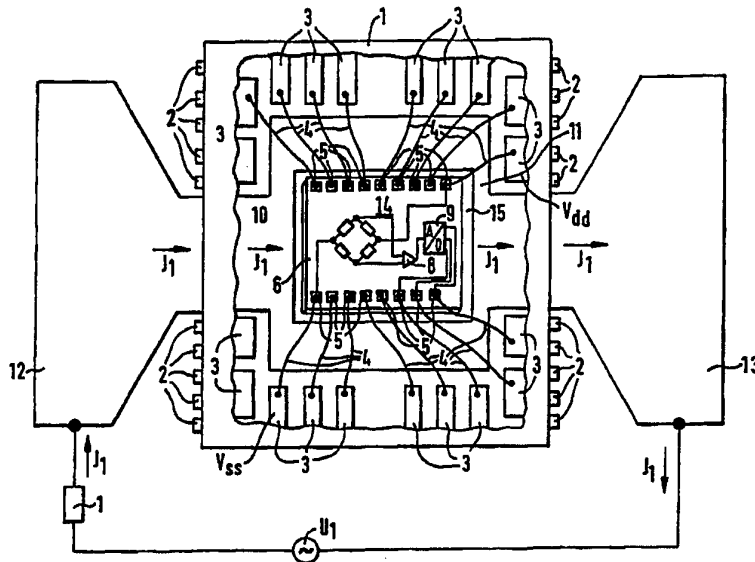




<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : G01R 15/20</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/25959 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. September 1995 (28.09.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/00375 (22) Internationales Anmeldedatum: 18. März 1995 (18.03.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 10 180.5 24. März 1994 (24.03.94) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02 20, D-70442 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NEUMEISTER, Jochen [DE/DE]; Odenwaldstrasse 9, D-70469 Stuttgart (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: CURRENT INTENSITY MEASURING INSTRUMENT

(54) Bezeichnung: STROMSTÄRKEMESSGERÄT



(57) Abstract

A current intensity measuring instrument uses the magnetic field generated by the electric current (I1) to measure the intensity of the electric current (I1). The current intensity measuring instrument has an IC housing (1) that contains a sensor (10) integrated on a semiconductor substrate (6), as well as two electrically interconnected electric conducting contacts (12, 13) through which the electric current (I1) to be measured flows.

(57) Zusammenfassung

Es wird ein Stromstärkemeßgerät vorgeschlagen, das dazu dient, die Stromstärke eines elektrischen Stroms (I1) mittels des vom elektrischen Strom (I1) erzeugten magnetischen Feldes zu messen. Das Stromstärkemeßgerät umfaßt ein IC-Gehäuse (1) und darin einen auf einem Halbleitersubstrat (6) angeordneten integrierten Sensor (10) sowie zwei elektrisch leitende Kontakte (12, 13), die miteinander elektrisch leitend verbunden sind und durch die der zu messende elektrische Strom (I1) fließt.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Stromstärkemeßgerät

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Stromstärkemeßgerät nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es sind bereits integrierte Schaltungen bekannt, bei denen ein integrierter Sensor vorgesehen ist, mit dem die magnetische Feldstärke eines Magnetfeldes als Maß für die Stromstärke gemessen wird. Zur besseren Meßbarkeit ist dazu entweder die Oberfläche des Sensors freiliegend und nicht abgedeckt und somit durch Umwelteinflüsse gefährdet, oder der Sensor ist in einem IC-Gehäuse angeordnet, wodurch eine Verschlechterung der Meßbedingungen insbesondere für Magnetfelder von kleinen Strömen in Kauf genommen werden muß.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Stromstärkemeßgerät mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß zur Messung von Magnetfeldstärken insbesondere kleiner Ströme der Strom so nahe am integrierten Sensor vorbeigeführt wird, daß eine Messung mit ausreichender Genauigkeit erfolgen kann, obwohl der integrierte Sensor in einem IC-Gehäuse eingegossen ist. Der integrierte Sensor ist dabei vor Umwelteinflüssen geschützt. Außerdem ist für das Stromstärkemeßgerät ein handelsübliches IC-Gehäuse verwendbar, wodurch sich der Herstellungsaufwand reduziert. Schließlich wird erreicht, daß der Leiter definiert am Sensor vorbeigeführt wird, was die Genauigkeit der Messung erhöht.

- 2 -

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Stromstärkemeßgeräts möglich.

Die Verwendung des elektrisch leitfähigen Trägerelements des integrierten Sensors zur Leitung des Meßstroms erweist sich insofern als vorteilhaft, als integrierte Schaltungen mit elektrisch leitfähigen Trägerelementen bereits im Handel erhältlich sind und so keine Modifikation eines IC-Gehäuses vorgenommen werden muß, um einen magnetfeldsensitiven integrierten Sensor zur Strommessung einzusetzen. Außerdem wird dadurch der Strom, dessen Magnetfeld gemessen werden soll, so nahe wie möglich am integrierten Sensor vorbeigeführt. Da die Feldstärke des Magnetfeldes mit steigendem Abstand vom integrierten Sensor sinkt, wird durch den geringen Abstand eine hohe Güte des Stromstärkemeßgeräts in Form einer geringen Empfindlichkeit gegenüber Störgrößen erreicht. Zusätzlich können mit dieser Anordnung auch größere Ströme gemessen werden, da das Trägerelement genügend große Abmessungen aufweist, um auch größere Ströme zu führen.

Die Anordnung einer Isolationsschicht zwischen integriertem Sensor und elektrisch leitfähigem Trägerelement dient vorteilhafterweise dazu, den zu messenden Strom räumlich auf das elektrisch leitfähige Trägerelement zu begrenzen d.h. Leckströme zum Halbleitersubstrat zu vermeiden und so ein exaktes Meßergebnis zu erhalten.

Die Anordnung der elektrisch leitenden Verbindung zusammen mit dem integrierten Sensor auf einem Halbleitersubstrat ergibt eine hohe Meßempfindlichkeit, da die Feldlinien des Magnetfeldes in einem meßtechnisch günstigen Winkel durch den integrierten Sensor dringen. Außerdem kann eine bereits auf dem Halbleitersubstrat vorhandene integrierte Metallschicht für die Leiterbahn verwendet werden, wodurch sich

- 3 -

wiederum der Herstellungsaufwand für das Stromstärkemeßgerät verringert.

Die Stromleitung über eine getrennt vom Halbleitersubstrat innerhalb des Gehäuses verlaufende Leiterbahn ist in vorteilhafter Weise für die Messung größerer Ströme geeignet, insbesondere, wenn das IC-Gehäuse kein leitfähiges Träger-element aufweist. Außerdem verbessert sich die Meßempfindlichkeit, da dann die Feldlinien insbesondere einen als integrierten Hall-Sensor ausgebildeten Sensor in einem meßtechnisch günstigen Winkel durchdringen.

Besonders vorteilhaft ist es, den integrierten Sensor als einen integrierten Hall-Sensor auszuführen, da ein Hall-Sensor mit wenig Aufwand integrierbar ist und eine qualitativ hochwertige Messung der Feldstärke erlaubt.

Auch die Ausgestaltung des integrierten Sensors in Form eines magnetoresistiven integrierten Sensors ist vorteilhaft, da die Empfindlichkeit dieses integrierten Sensors sehr hoch ist.

Die Integration des integrierten Sensors gemeinsam mit einem Meßverstärker und einem A/D-Wandler in einer integrierten Schaltung bringt den Vorteil mit sich, daß eine komplette Meßvorrichtung in einer integrierten Schaltung zusammengefaßt ist, wodurch keine zusätzliche Schaltung zur Meßwertverstärkung und -wandlung notwendig ist.

Weiter gereicht es zum Vorteil, daß mehr als ein integrierter Sensor im IC-Gehäuse integriert ist, da sich zum einen eine höhere Meßverstärkung bzw. ein höheres Signal/Rausch-Verhältnis erreichen läßt und zum anderen durch Verrechnung der Ausgangssignale der integrierten Sensoren eine Elimination von Störfeldstärken möglich ist.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1: ein Stromstärkemeßgerät in einer ersten Ausführungsform ,

Figur 2: ein Stromstärkemeßgerät in einer zweiten Ausführungsform,

Figur 3: ein Stromstärkemeßgerät in einer dritten Ausführungsform.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In Figur 1 ist ein beschaltetes Stromstärkemeßgerät in einer ersten Ausführungsform dargestellt. Ein IC-Gehäuse 1 weist an seiner Außenseite mehrere Anschlüsse 2 auf. Die Anschlüsse 2 sind mit Kontaktflächen 3 verbunden, die im Inneren des IC-Gehäuses 1 am Rand verteilt angeordnet sind. Von den Kontaktflächen 3 gehen Drähte 4 aus, die mit Anschlußflächen 5 auf einem Halbleitersubstrat 6 verbunden sind. Die Anschlußflächen 5 sind ebenfalls am Rand des Halbleitersubstrats 6 verteilt. Auf dem Halbleitersubstrat 6 befindet sich außerdem eine integrierte Schaltung 14 mit einem integrierten Sensor 10, der als magnetoresistiver Sensor in einer Wheatstone-Brückenschaltung ausgebildet ist. Die integrierte Schaltung 14 umfaßt weiter einen Meßverstärker 8 der der Wheatstone-Brückenschaltung nachgeschaltet ist und dessen Ausgang am Eingang eines A/D-Wandlers 9 liegt.

Zwei Anschlüsse der Wheatstone-Brückenschaltung sind über Leiterbahnen mit Anschlußflächen 5 verbunden, die als Spannungsversorgungsanschlüsse an eine Betriebsspannung (V_{SS} ,

- 5 -

V_{dd}) angeschlossen sind, während die beiden weiteren Anschlüsse der Wheatstone-Brückenschaltung mit dem Meßverstärker 8 verbunden sind. Die Ausgänge der integrierten Schaltung 14 sind ebenso wie deren Eingänge mit den weiteren Anschlußflächen 5 über Leiterbahnen verbunden. Das Halbleitersubstrat 6 ist auf einer Isolationsschicht 15 aufgebracht, die ihrerseits wiederum auf einem elektrisch leitfähigen Trägerelement 11 befestigt ist. Das elektrisch leitfähige Trägerelement 11 weist Flächenanteile auf, die an zwei Seiten aus dem IC-Gehäuse 1 ragen und in Kontakte 12, 13 münden. An den Kontakten 12, 13 ist über einen Widerstand R1 eine Spannungsquelle U1 angeschlossen, wodurch ein Strom I1 durch das elektrisch leitfähige Trägerelement 11 fließt.

Der Strom I1, welcher durch das elektrisch leitfähige Trägerelement 11 unter dem Halbleitersubstrat 6 fließt, erzeugt ein Magnetfeld. Die Feldstärke des Magnetfeldes wird dabei vom in der integrierten Schaltung 14 liegenden integrierten Sensor 10 in eine elektrische Spannung, die von der Feldstärke des magnetischen Feldes abhängig ist, abgebildet. Üblicherweise ist die Abhängigkeit in Form einer Proportionalität vorhanden. Die elektrische Spannung wird im nachfolgenden Meßverstärker 8 verstärkt und vom A/D-Wandler 9 digitalisiert, wodurch an einzelnen Anschlußflecken 5 ein der gemessenen Feldstärke des Magnetfeldes des Stroms I1 entsprechendes digitales Signal anliegt, das über die Drähte 4 an die Kontaktflächen 3 und von dort an die Anschlüsse 2 gelangt, wo es für eine Anzeige oder Weiterverarbeitung bereitsteht. Die Isolationsschicht 15 isoliert das Halbleitersubstrat 6 elektrisch vom elektrisch leitfähigen Trägerelement 11. Dadurch wird eine Fehlfunktion des Stromstärkemeßgeräts aufgrund vom elektrisch leitfähigen Trägerelement 11 zum Halbleitersubstrat 6 fließender Ströme verhindert. Das IC-Gehäuse 1 besteht aus einem Kunststoff oder einer Keramik und umschließt die integrierte Schaltung 14 auf dem Halbleitersubstrat 6 sowie die Kontaktflächen 3

- 6 -

mit den Drähten 4. Zur Inbetriebnahme der integrierten Schaltung 14 ist an die Spannungsversorgungsanschlüsse der Anschlüsse 2 ein entsprechendes Betriebspotential V_{SS} , V_{DD} anzulegen.

Mit dem Stromstärkemeßgerät ist über das durch den Strom I_1 erzeugte Magnetfeld die Stromstärke des Stroms I_1 , der an den Kontakten 12 und 13 durch das IC-Gehäuse 1 geführt wird, meßbar, wobei das elektrisch leitfähige Trägerelement 11 zusätzlich zu seiner Kühlfunktion die Funktion des Leiters für den Strom I_1 ausübt.

Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für ein Stromstärkemeßgerät unter Beibehaltung der Numerierung von Figur 1. Im IC-Gehäuse 1 befindet sich die auf dem Halbleitersubstrat 6 aufgebrachte integrierte Schaltung 14. Diese umfaßt zwei integrierte Hall-Sensoren 10, von deren je vier Elektroden je zwei gegenüberliegende Elektroden an Anschlußflecken 5 angeschlossen sind, an denen die Betriebsspannung V_{SS} , V_{DD} anliegt. Die verbleibenden Elektroden sind an Eingänge eines analogen Addiermittels 7 angeschlossen, dessen Ausgang über den Meßverstärker 8 mit dem A/D-Wandler 9 verbunden ist. Die Ausgänge des A/D-Wandlers 9 führen zu den weiteren Anschlußflecken 5. Die Anschlußflecken 5 sind über die Drähte 4 an den Kontaktflächen 3 befestigt, welche durch das IC-Gehäuse 1 hindurch in die aus dem IC-Gehäuse 1 ragenden Anschlüsse 2 übergehen. Die elektrische Verbindung der beiden Kontakte 12, 13 ist in Form einer Leiterbahn 16, die über weitere Anschlußflecken 25, weitere Drähte 24 und die Anschlüsse 3 die beiden Kontakte 12, 13 verbindet, ausgebildet, wobei die Leiterbahn 16 nahe an den integrierten Hall-Sensoren 10 vorbeiführt und auf dem Halbleitersubstrat 6 integriert ist. Durch die Leiterbahn 16 fließt der zu messende Strom I_1 .

- 7 -

Der durch die Leiterbahn 16 fließende Strom I_1 erzeugt auch hier ein Magnetfeld, dessen Feldlinien die integrierten Hall-Sensoren 10 durchdringen. Die durch das Magnetfeld erzeugten, zu dessen Feldstärke proportionalen Spannungen der integrierten Hall-Sensoren 10 werden im Addiermittel 7 addiert und im nachfolgenden Meßverstärker 8 verstärkt. Im nachgeschalteten A/D-Wandler 9 erfolgt eine Umwandlung des analogen Spannungssignals am Ausgang des Meßverstärkers 8 in digitale Signale, die über die Anschlußflecken 5, Drähte 4 und Kontaktflächen 3 an die zugehörigen Anschlüsse 2 gelangen. Durch die Anordnung der Leiterbahn 16 seitlich zu den integrierten Hall-Sensoren 10 im Gegensatz zur Anordnung des elektrisch leitfähigen Trägerelements 11 unter den integrierten Hall-Sensoren 10 durchdringen die magnetischen Feldlinien die Oberflächen der integrierten Hall-Sensoren 10 nahezu senkrecht, wodurch eine größere Empfindlichkeit des Stromstärkemeßgeräts mit den integrierten Hall-Sensoren 10 erreicht wird.

Durch die räumliche Anordnung der integrierten Hall-Sensoren 10 auf dem Halbleitersubstrat 6 ist es möglich, eine Eliminierung von magnetischen Störfeldern zu erreichen. So können die beiden integrierten Hall-Sensoren 10 je links und rechts in gleichem Abstand von der Leiterbahn 16 angeordnet sein, und damit ein Einfluß homogener Magnetfelder durch eine Addition der Ausgangsspannungen der beiden integrierten Hall-Sensoren 10 mit verschiedenen Vorzeichen minimiert werden. Ebenso ist es möglich, die beiden integrierten Hall-Sensoren 10 in unterschiedlichem Abstand von der Leiterbahn 16 anzuordnen und eine hinter den integrierten Hall-Sensoren 10 angeordnete Rechenschaltung vorzusehen, mittels derer die Ausgangssignale der beiden integrierten Hall-Sensoren 10 auf Übereinstimmung mit der durch die Abhängigkeit der Magnetfeldstärke vom seitlichen Abstand von der Leiterbahn 16 gegebenen Gesetzmäßigkeit geprüft werden und die nicht korrekten Anteile des Ausgangssignals eliminiert werden. Da-

- 8 -

zu ist auch eine Anordnung beliebig vieler weiterer integrierter Hall-Sensoren 10 möglich.

Anstelle eines integrierten Hall-Sensors 10 ist ebenso ein anderer magnetosensitiver Sensor, wie z.B. eine die Verstimmung eines Resonanzkreises aufgrund des Magnetfeldes anzeigende Schaltung vorgesehen. Durch die Tatsache, daß der Sensor 10 integriert ist, ist die Weiterverarbeitung des Meßwerts mit dem integrierten Sensor 10 im gleichen IC-Gehäuse 1 integrierten Schaltungsnetzwerk in analoger wie in digitaler Form möglich. Eine automatische Steuerung des Meßvorgangs, die Meßwertspeicherung, Verarbeitung und Auswertung und eine eventuelle Rückkopplung auf den Strom I1 ist ebenfalls vorgesehen.

Figur 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel für ein Stromstärkemeßgerät unter Beibehaltung der Numerierung von Figur 2. Es besteht dabei der Unterschied, daß die Leiterbahn 16 nicht zusammen mit der integrierten Schaltung 14 auf demselben Halbleitersubstrat 6 integriert und über die Anschlüsse 23, die Anschlußflecken 25 und die Drähte 24 mit den Kontakten 12, 13 verbunden ist, sondern vom Halbleitersubstrat 6 elektrisch isoliert im IC-Gehäuse 1 angeordnet und direkt mit den Kontakten 12, 13 verbunden ist.

Der elektrische Strom I1, der durch die Leiterbahn 16 fließt, bildet nun einerseits ein Magnetfeld aus, welches meßtechnisch günstig die integrierten Hall-Sensoren 10 durchdringt und ist andererseits elektrisch vom Halbleitersubstrat 6 und den integrierten Hall-Sensoren 10 isoliert, wodurch keine elektrische Beeinflussung und Verfälschung des Meßsignals durch den Strom I1 entstehen kann. Außerdem ist für diese Ausgestaltung ein dickerer Leiterquerschnitt für die Leiterbahn 16 wählbar, als in Figur 2, wodurch auch diese Anordnung für größere Ströme I1 geeignet ist.

Ansprüche

1. Stromstärkemeßgerät mit einem in einem IC-Gehäuse, auf einem Halbleitersubstrat angeordneten, integrierten Sensor, der ein von der magnetischen Feldstärke des von einem elektrischen Strom erzeugten magnetischen Feldes abhängiges Ausgangssignal abgibt, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei elektrisch leitende Kontakte (12, 13) vorgesehen sind, die aus dem IC-Gehäuse (1) ragen und die innerhalb des IC-Gehäuses (1) miteinander über eine elektrisch leitende Verbindung verbunden sind, durch die der zu messende elektrische Strom (I1) fließt und daß die elektrisch leitende Verbindung im Bereich des integrierten Sensors (10) geführt ist.

2. Stromstärkemeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Verbindung ein elektrisch leitfähiges Trägerelement (11) umfaßt, auf dem der integrierte Sensor (10) befestigt ist.

3. Stromstärkemeßgerät nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem integrierten Sensor (10) und dem elektrisch leitfähigen Trägerelement (11) eine Isolationsschicht (15) angeordnet ist.

4. Stromstärkemeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Verbindung eine auf dem Halbleitersubstrat (6) integrierte Leiterbahn (16) umfaßt.

5. Stromstärkemeßgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrisch leitende Verbindung eine getrennt

- 10 -

vom Halbleitersubstrat (6) im IC-Gehäuse (1) angeordnete Leiterbahn (16) umfaßt.

6. Stromstärkemeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der integrierte Sensor (10) ein integrierter Hall-Sensor ist.

7. Stromstärkemeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der integrierte Sensor (10) ein integrierter magnetoresistiver Sensor ist.

8. Stromstärkemeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der integrierte Sensor (10) gemeinsam mit einem dem integrierten Sensor (10) nachgeschalteten Meßverstärker (8) und einem diesem folgenden A/D-Wandler (9) in einer integrierten Schaltung (14) integriert ist.

9. Stromstärkemeßgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß im IC-Gehäuse (1) wenigstens ein weiterer integrierter Sensor (10) vorgesehen ist, der gleichfalls ein von der magnetischen Feldstärke des vom zu messenden elektrischen Strom erzeugten magnetischen Feldes abhängiges Ausgangssignal abgibt und daß die Ausgangssignale der integrierten Sensoren (10) mittels eines Addiermittels (7) addiert oder subtrahiert werden.

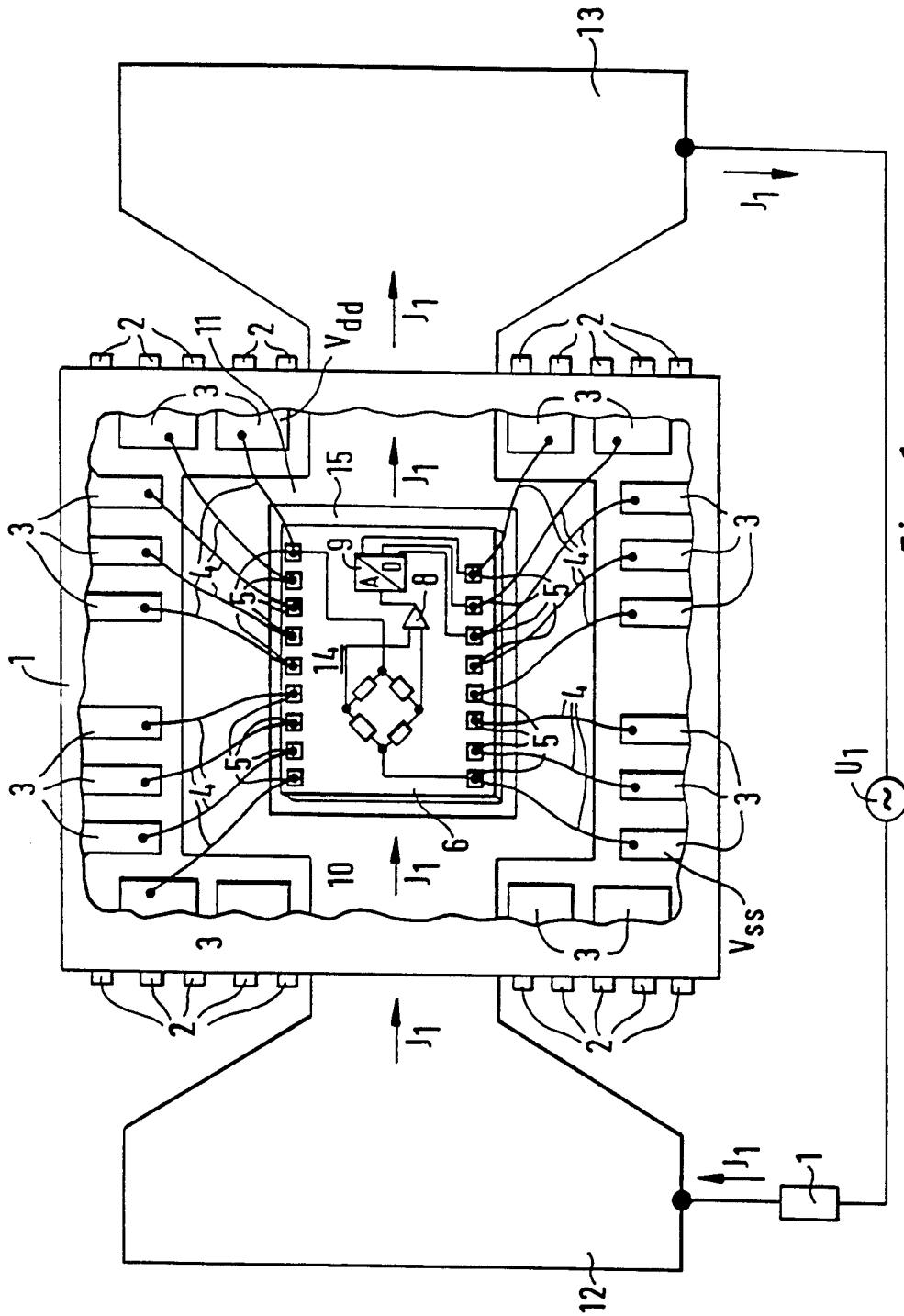


Fig. 1

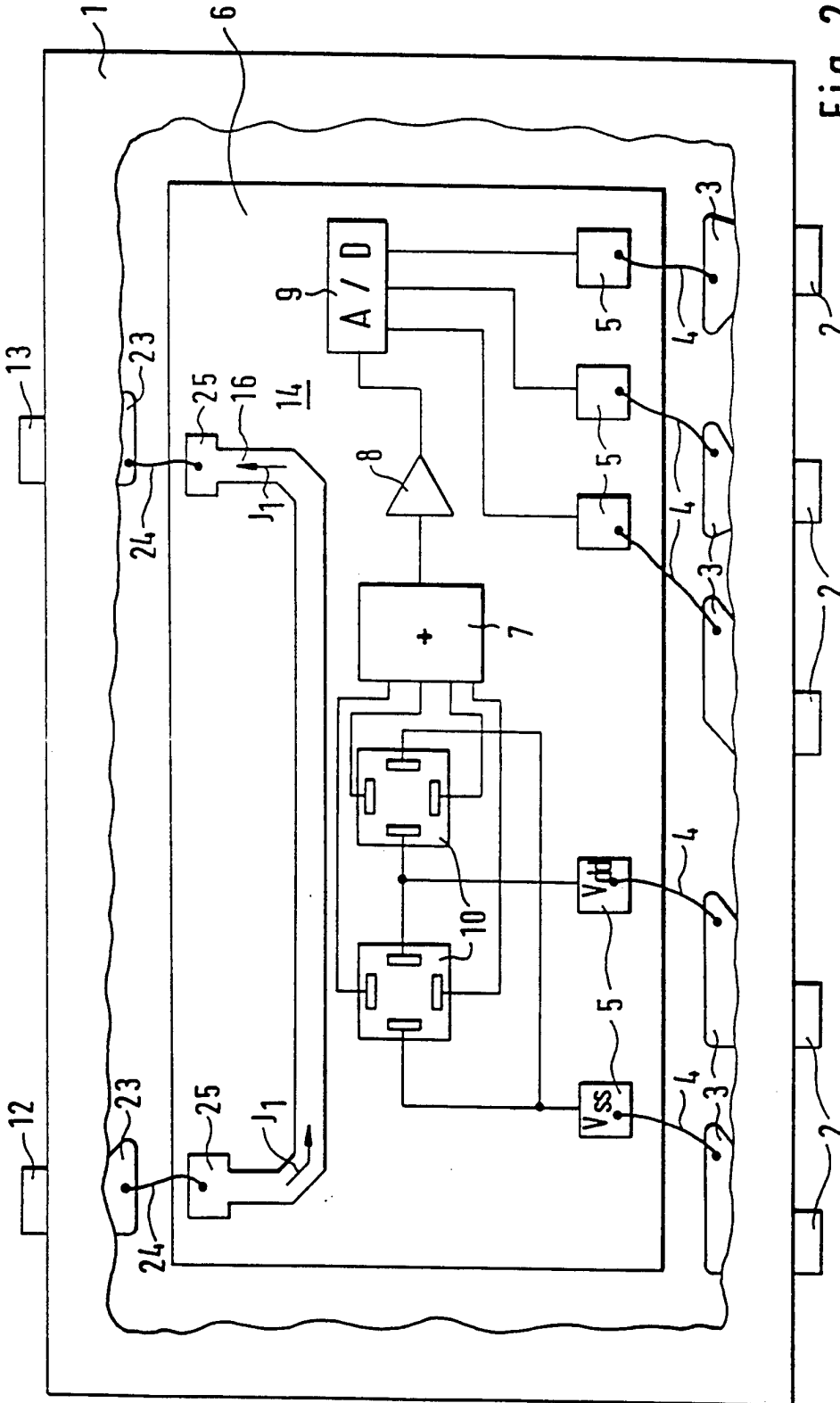


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE 95/00375

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 6 G01R15/20		
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) IPC 6 G01R		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,5 041 780 (RIPPEL) 20 August 1991	1-4,6,7, 9
Y A	see column 1, line 47 - column 2, line 29 see column 3, line 7 - line 35 see column 7, line 61 - column 8, line 28; figures 1A-1C, 6-8	5 8
Y	--- EP,A,0 415 439 (KK TOSHIBA) 6 March 1991 see column 5, line 24 - column 6, line 7; figure 1A	5
X	--- DE,A,38 28 005 (FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT) 9 March 1989 see column 2, line 11 - column 3, line 25; figure 1	1-3,7
--- -/--		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search <div style="text-align: center; font-weight: bold;">5 July 1995</div>	Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-weight: bold;">24.07.95</div>	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Authorized officer <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Iwansson, K</div>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No
PCT/DE 95/00375

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE,A,42 21 385 (MIKROELEKTRONIK NEUHAUS) 5 January 1994 see claims 1,2; figure 1 -----	1-3,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 95/00375

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5041780	20-08-91	NONE	
EP-A-415439	06-03-91	JP-A- 3090872 US-A- 5023684	16-04-91 11-06-91
DE-A-3828005	09-03-89	NONE	
DE-A-4221385	05-01-94	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internales Aktenzeichen
PCT/DE 95/00375

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 G01R15/20		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 G01R		
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)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,5 041 780 (RIPPEL) 20.August 1991	1-4,6,7, 9
Y	siehe Spalte 1, Zeile 47 - Spalte 2, Zeile 29	5
A	siehe Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 35 siehe Spalte 7, Zeile 61 - Spalte 8, Zeile 28; Abbildungen 1A-1C, 6-8 ---	8
Y	EP,A,0 415 439 (KK TOSHIBA) 6.März 1991 siehe Spalte 5, Zeile 24 - Spalte 6, Zeile 7; Abbildung 1A ---	5
X	DE,A,38 28 005 (FRIEDRICH-SCHILLER-UNIVERSITÄT) 9.März 1989 siehe Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 25; Abbildung 1 ---	1-3,7
--- -/--		
<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 5. Juli 1995	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 24. 07. 95	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+ 31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Iwansson, K	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE,A,42 21 385 (MIKROELEKTRONIK NEUHAUS) 5.Januar 1994 siehe Ansprüche 1,2; Abbildung 1 -----	1-3,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 95/00375

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-5041780	20-08-91	KEINE	
EP-A-415439	06-03-91	JP-A- 3090872 US-A- 5023684	16-04-91 11-06-91
DE-A-3828005	09-03-89	KEINE	
DE-A-4221385	05-01-94	KEINE	