

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. August 2003 (14.08.2003)

PCT

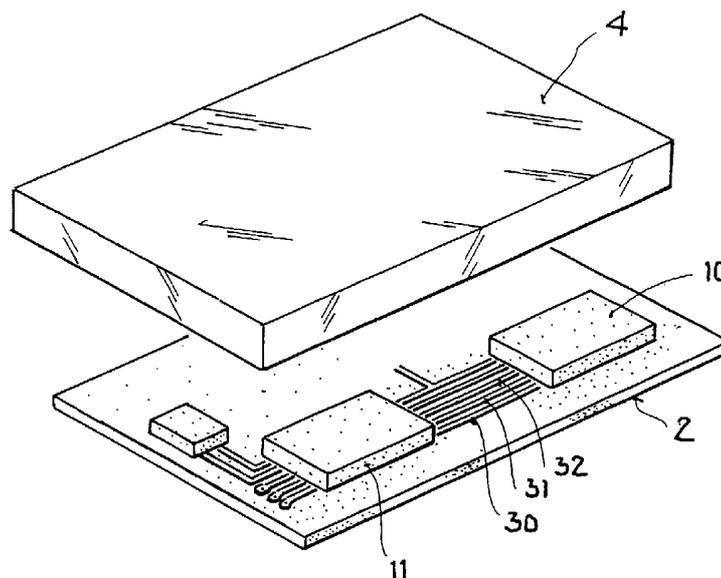
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/067604 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: G11C 16/00 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): BREU, Gunther [DE/DE]; Geuderstrasse 18, 90489 Nürnberg (DE). DIEHM, Hans-Joachim [DE/DE]; Waagstrasse 4, 90762 Fürth (DE). GUTBROD, Wolfgang [DE/DE]; Gerstenweg 8, 91096 Möhrendorf (DE). HEINKE, Friedhelm [DE/DE]; Hirtengasse 5A, 90562 Heroldsberg (DE). KUHN, Mathias [DE/DE]; Dillbergstrasse 1, 90542 Eckental (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00100
- (22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2003 (16.01.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch (74) Gemeinsamer Vertreter: CONTI TEMIC MICRO-ELECTRONIC GMBH; Patente & Lizenzen, Sieboldstrasse 19, 90411 Nürnberg (DE).
- (30) Angaben zur Priorität:
102 05 208.5 8. Februar 2002 (08.02.2002) DE (81) Bestimmungsstaat (national): US.
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CONTI TEMIC MICROELECTRONIC GMBH [DE/DE]; Sieboldstrasse 19, 90411 Nürnberg (DE). (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CIRCUIT SYSTEM WITH A PRINTED BOARD COMPRISING A PROGRAMMABLE MEMORY ELEMENT

(54) Bezeichnung: SCHALTUNGSANORDNUNG MIT EINER MIT EINEM PROGRAMMIERBAREN SPEICHERELEMENT BESTÜCKTEN LEITERPLATTE



(57) Abstract: Circuit systems with programmable memory elements are used for executing certain functions in circuit engineering. Said functions are defined by data which is stored in the memory elements and can be modified by reprogramming the memory elements. The inventive circuit system prevents unauthorized reprogramming of the memory elements by arranging at least one connection of the memory element, which is used for programming said memory element, and each strip conductor of the printed board, which is connected to said connection, in a concealed manner in such a way that it is impossible to contact said connection and the strip conductor that is connected thereto in a nondestructive manner. The invention applies to control devices for motor vehicles.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 03/067604 A2



Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Schaltungsanordnungen mit programmierbaren Speicherelementen werden in der Schaltungstechnik zur Erfüllung bestimmter Funktionen eingesetzt. Die Funktionen werden dabei durch die in den Speicherelementen hinterlegten Daten bestimmt und lassen sich durch Umprogrammieren der Speicherelemente abändern. Die neue Schaltungsanordnung soll eine nicht autorisierte Umprogrammierung der Speicherelemente verhindern. Dies wird bei der neuen Schaltungsanordnung dadurch erreicht, dass mindestens ein Anschluss des Speicherelementes, der zur Programmierung des Speicherelementes vorgesehen ist, und jede mit diesem Anschluss verbundene Leiterbahn der Leiterplatte derart verdeckt angeordnet sind, dass eine zerstörungsfreie Kontaktierung dieses Anschlusses und der damit verbundenen Leiterbahn nicht möglich ist.

BeschreibungSchaltungsanordnung mit einer mit einem programmierbaren
Speicherelement bestückten Leiterplatte

5 Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung mit einer Leiterplatte, welche mit einem programmierbaren Speicherelement bestückt ist.

Derartige Schaltungsanordnungen werden in der Schaltungstechnik zur Erfüllung bestimmter Funktionen eingesetzt. Die Funktionen werden dabei durch die in den Speicherelementen hinterlegten Daten bestimmt und lassen sich durch Umprogrammieren der Speicherelemente abändern. Eine Abänderung der gespeicherten Daten durch nicht autorisierte Personen ist jedoch häufig unerwünscht. Insbesondere beim Einsatz derartiger Schaltungsanordnungen in Kraftfahrzeugen zur Motorsteuerung könnten sicherheitsrelevante Funktionen wie z. B. eine Drehzahlbegrenzung durch Umprogrammierung der Speicherelemente außer Kraft gesetzt werden.

10
15

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung mit einem programmierbaren Speicherelement anzugeben, die eine hohe Sicherheit gegenüber einer nichtautorisierten Abänderung ihrer Funktionsweise aufweist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

20

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung weist eine mit einem programmierbaren Speicherelement bestückte Leiterplatte auf, wobei das Speicherelement mindestens einen Anschluß aufweist, über den es programmierbar ist und der mit mindestens einer Leiterbahn der Leiterplatte verbunden ist. Dieser mindestens eine Anschluß und jede mit ihm verbundene Leiterbahn sind dabei derart verdeckt angeordnet, daß sie ohne Zerstörung der Schaltungsanordnung nicht zugänglich sind und damit nicht kontaktiert werden können.

25

Vorzugsweise ist die Leiterplatte mit einem Leiterplattenträger verklebt und das Speicherelement an der Klebeseite der Leiterplatte zwischen der Leiterplatte und dem Leiterplattenträger angeordnet. Vorteilhafterweise sind auch die Leiterbahnen der Leiterplatte, über die das Speicherelement programmierbar ist, auf der Klebeseite der Leiterplatte angeordnet oder befinden sich auf einer Zwischenlage innerhalb der Leiterplatte.

Vorzugsweise ist das Speicherelement derart ausgeführt, daß seine Anschlüsse auf seiner der Leiterplatte zugewandten Seite angeordnet sind, so daß sie nach dem Verlöten nicht mehr zugänglich sind.

Vorzugsweise ist zur Programmierung des Speicherelements ein Mikrokontroller oder Mikroprozessor vorgesehen, dessen Anschlüsse wie beim Speicherelement verdeckt angeordnet sind und die, ohne die Schaltungsanordnung zu zerstören, von Außen nicht zugänglich sind.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung ist bestens für den Einsatz als Steuergerät in einem Kraftfahrzeug geeignet und verhindert auf kostengünstige Weise ein unerlaubtes Tunen des Motors.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung,

Figur 2 eine Prinzipdarstellung eines Speicherelements aus der Schaltungsanordnung gemäß Figur 1.

Die Schaltungsanordnung gemäß Figur 1 wird in einem Kraftfahrzeug als Steuergerät zur Motorsteuerung eingesetzt. Sie umfaßt eine Leiterplatte 2, die auf beiden Seiten mit Bauelementen bestückt ist, sowie einen Leiterplattenträger 4. Eines der Bauelemente ist als Speicherelement 10 mit nichtflüchtigem Speicher (Flash-Memory) ausgeführt. Dieses weist mehrere Anschlüsse auf, über die Daten in seinen Speicher geschrieben werden können und die über Leiterbahnen 30, 31, 32, mit einem Mikroprozessor 11 verbunden sind.

Das Speicherelement 10, die mit den Anschlüssen des Speicherelements 10 verbundenen Leiterbahnen 30, 31, 32 und der Mikroprozessor 11 sind auf der dem Leiterplattenträger 4 zugewandten Seite der Leiterplatte 2 angeordnet. Nach dem Verlöten der Bauteile wird die Leiterplatte 2 mit dem Leiterplattenträger 4 derart
5 verklebt, daß das Speicherelement 10, der Mikroprozessor 11 und die Leiterbahnen 30, 31, 32, über die das Speicherelement 10 programmierbar ist, zwischen der Leiterplatte 2 und dem Leiterplattenträger 4 liegen. Der Leiterplattenträger 4 weist dazu entsprechende Wölbungen oder Vertiefungen zur Aufnahme des Speicherelements 10 und des Mikroprozessors 11 auf. Die Klebeverbindung ist derart fest ausgeführt, daß eine zerstörungsfreie Trennung der Leiterplatte 2 vom Leiterplattenträger 4 nicht mehr möglich ist. Nach dem Verkleben ist somit eine zerstörungsfreie Kontaktierung der Anschlüsse des Speicherelements 10 nicht mehr möglich. Damit ist es auch nicht mehr möglich, das Speicherelement 10 durch eine direkte Kontaktierung seiner Anschlüsse oder durch eine Kontaktierung seiner Anschlüsse über die
10 Leiterbahnen 30, 31, 32 oder über die Anschlüsse des Mikroprozessors 11 umzuprogrammieren.

Das Speicherelement 10 kann als Bauelement mit sogenanntem BGA-Gehäuse (BGA = Ball Grid Array) oder als sogenanntes CSP-Bauelement (CSP = Chip Scale Package) ausgeführt sein. Gleiches gilt auch für den Mikroprozessor 11. Bei derartigen
20 Bauelementen sind die Anschlüsse an der der Leiterplatte zugewandten unteren Bauelementeseite vorgesehen und nach dem Verlöten der Bauelemente von Außen nicht mehr zugänglich.

Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Bauelements mit einem BGA-Gehäuse. Gemäß der Figur weist dieses Bauelement auf seiner unteren Seite eine
25 Vielzahl von matrixförmig angeordneten Anschlüssen auf, auf denen Lötmittel in Form von kleinen Kugeln aufgebracht ist. Beim Lötvorgang werden diese Kugeln angeschmolzen und verbinden sich mit entsprechenden auf der Leiterplatte vorgesehenen Anschlußflächen.

Wenn das Speicherelement 10 als Bauelement mit BGA-Gehäuse oder als CSP-Bauelement ausgeführt ist, dann kann es auch auf der dem Leiterplattenträger 4 gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte 2 angeordnet sein. Die Leiterbahnen 30, 31, 32, über die das Speicherelement 10 programmierbar ist, sind dann über
30 Durchkontaktierungen mit den entsprechenden Anschlüssen des Speicherelements

10 verbunden, wobei die Durchkontaktierungen unterhalb des Speicherelements 10 und damit an einer von Außen nicht zugänglichen Stelle vorzusehen sind. Gleiches gilt auch für den Fall, daß der Mikroprozessor 11 als Bauelement mit BGA-Gehäuse oder als CSP- Bauelement ausgeführt ist. Da aber bei einer derartigen Anordnung
5 eine Manipulation des Speicherinhalts durch Auslöten des Speicherelements 10, Auslesen und Abänderung des Speicherinhalts, Schreiben des abgeänderten Speicherinhalts in das Speicherelement 10 oder in ein neues Speicherelement und Einlöten des Speicherelements 10 oder des neuen Speicherelements auf die Leiterplatte 2 dennoch denkbar wäre, was aber mit erheblichem Arbeitsaufwand und dem Risiko
10 einer Zerstörung der Leiterbahnen 30, 31, 32 beim Auslötvorgang verbunden wäre, empfiehlt es sich das Speicherelement 10 und den Mikroprozessor 11 wie in Figur 1 dargestellt auf der Klebeseite der Leiterplatte 2 anzuordnen. Ein Zugriff auf den Inhalt des Speicherelements 10 ist dann ohne Zerstörung der Baugruppe nicht mehr möglich.

15 Es ist nicht zwingend erforderlich, daß sämtliche Leiterbahnen 30, 31, 32, über die das Speicherelement 10 programmierbar ist, zwischen der Leiterplatte 2 und dem Leiterplattenträger 4 angeordnet sind, es reicht, wenn nur einige dieser Leiterbahnen 30, 31, 32 verdeckt angeordnet sind, da eine sinnvolle Umprogrammierung des Speicherelements 10 bereits dann verhindert wird, wenn einige der zur Programmierung
20 benötigten Anschlüsse des Speicherelements 10 von Außen zerstörungsfrei nicht mehr zugänglich sind.

Die beschriebenen Maßnahmen sollen lediglich eine nichtautorisierte Programmierung des Speicherelements 10 verhindern. Der Hersteller der Schaltungsanordnung ist zur Programmierung des Speicherelements 10 berechtigt und er kann dies auch
25 tun, indem er während des Herstellungsprozesses vor dem Verkleben der Leiterplatte 2 mit dem Leiterplattenträger 4 die Programmierung durch Kontaktierung dann noch frei zugänglichen Anschlüsse Speicherelements 10 oder der entsprechenden Leiterbahnen vornimmt. Nach dem Verkleben ist eine Programmierung hingegen nur noch über den Mikroprozessor 11 möglich, jedoch nur dann, wenn entsprechende
30 Algorithmen implementiert sind. Vorteilhafterweise wird dann auch eine Paßwortauswertung vorgenommen, um eine unberechtigte Umprogrammierung des Speicherelements 10 zu verhindern.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung mit einer mit einem programmierbaren Speicherelement (10) bestückten Leiterplatte (2), bei der
5 das Speicherelement (10) zwischen einem Leiterplattenträger (4) und der Leiterplatte (2) angeordnet ist und
mindestens ein zur Programmierung des Speicherelements (10) vorgesehener Anschluss des Speicherelements (10) und jede mit diesem Anschluss verbundene Leiterbahn (30,31,32) der Leiterplatte (2) verdeckt angeordnet sind.
- 10 2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (2) mit einem Leiterplattenträger (4) verklebt ist.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen (30, 31, 32) der Leiterplatte (2), über die das Speicherelement (10) programmierbar ist, auf der mit dem Leiterplattenträger (4) verklebten Seite der Leiterplatte (2) angeordnet sind.
15
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiterbahnen (30, 31, 32) der Leiterplatte (2), über die das Speicherelement (10) programmierbar ist, auf einer Zwischenlage innerhalb des Leiterplattenträgers (4) angeordnet sind.
- 20 5. Schaltungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Speicherelement (10) derart ausgeführt ist, daß seine Anschlüsse auf seiner der Leiterplatte (2) zugewandten Seite vorgesehen sind.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Speicherelement (10) einen nichtflüchtigen Speicher aufweist.
- 25 7. Schaltungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Programmierung des Speicherelements (10) ein Mikrokontroller (11) oder Mikroprozessor vorgesehen ist, dessen Anschlüsse derart verdeckt angeordnet sind, daß sie zerstörungsfrei nicht kontaktierbar sind.

8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Mikrokontroller (11) oder Mikroprozessor zwischen dem Leiterplattenträger (4) und der Leiterplatte (2) angeordnet ist.
- 5 9. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß Mikrokontroller (11) oder Mikroprozessor derart ausgeführt ist, daß seine Anschlüsse auf seiner der Leiterplatte (2) zugewandten Seite vorgesehen sind.
10. Verwendung des Schaltungsanordnung nach einem der vorherigen Ansprüche als Steuergerät in einem Kraftfahrzeug.

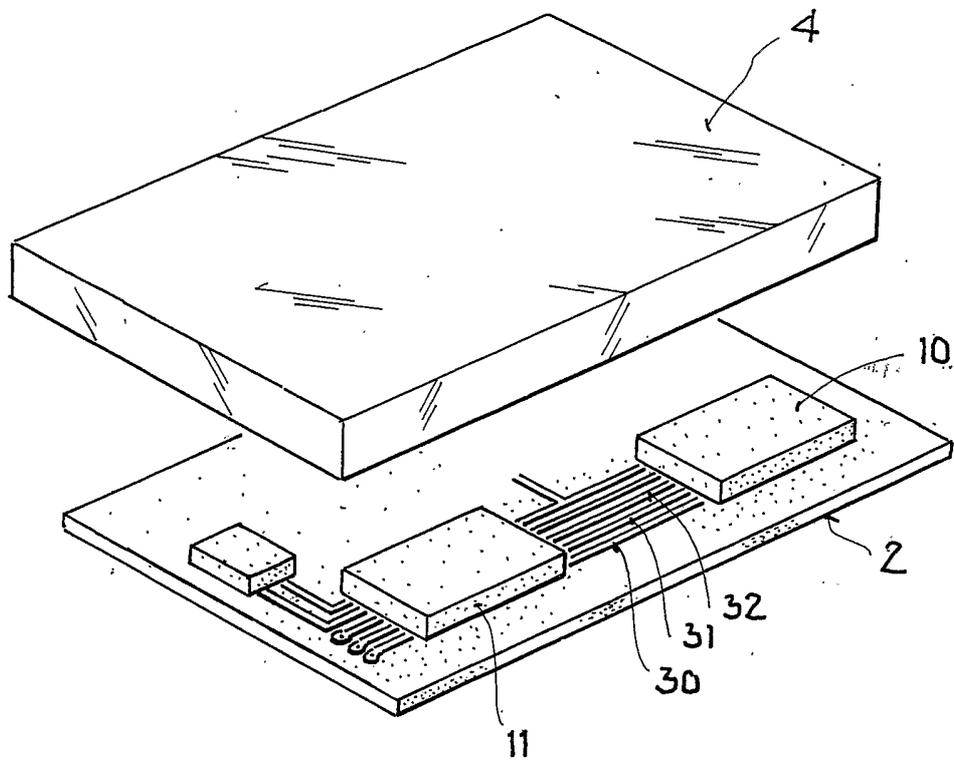


FIG. 1

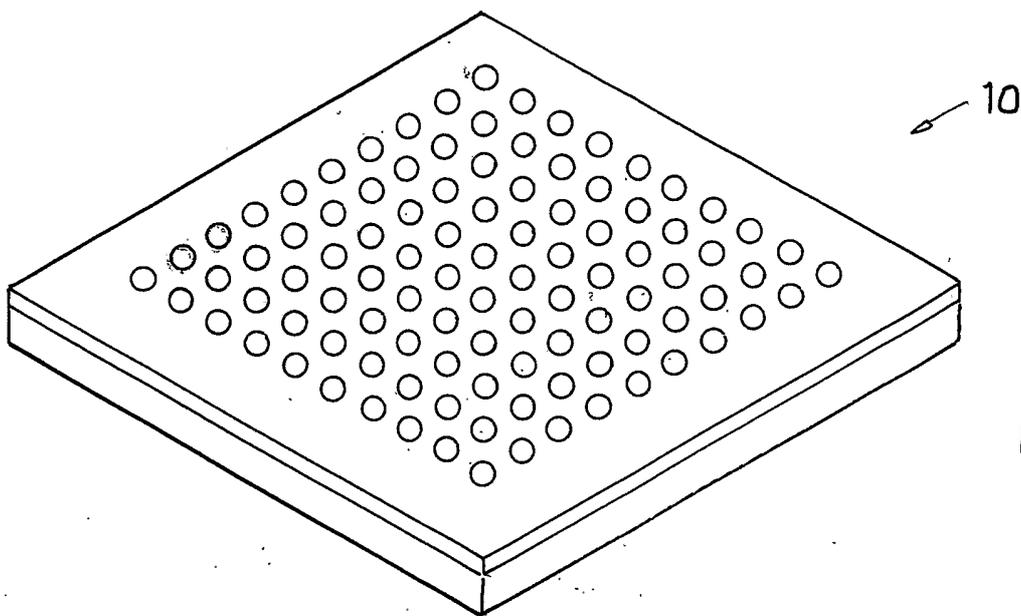


FIG. 2