

(19)



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer:

AT 405 984 B

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 323/97

(51) Int.Cl.⁷ : **G01R 33/09**

(22) Anmeldetag: 26. 2.1997

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1999

(45) Ausgabetag: 25. 1.2000

(56) Entgegenhaltungen:

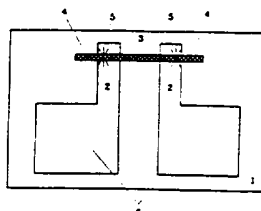
DE 4124684A1 JP 08-323479A

(73) Patentinhaber:

SECURITON GENERAL CONTROL SYSTEMS GESELLSCHAFT
M.B.H.
A-1010 WIEN (AT).

(54) MAGNETFELDSSENSOR AUS DÜNNEN DRÄHTEN

(57) Magnetfeldsensor mit einem dünnen Draht (3), dessen Impedanz bzw. elektrischer Widerstand magnetfeldabhängig ist, wobei diese Abhängigkeit zur Erfassung des Magnetfeldes herangezogen wird. Dabei ist der Draht (3) mittels eines harten Werkzeuges in ein Metall (2), welches weicher als der Draht (3) ist, eingepreßt und auf diese Weise für eine Strom/Spannungs-Messung kontaktiert.



AT 405 984 B

Die gegenständliche Erfindung betrifft einen Magnetfeldsensor mit einem dünnen Draht, dessen Impedanz bzw. elektrischer Widerstand magnetfeldabhängig ist, wobei diese Abhängigkeit zur Erfassung des Magnetfeldes herangezogen wird.

Bei bekannten derartigen Sensoren werden aus amorphen bzw. nanokristallinen Legierungen (metallische Gläser) hergestellte Drähte verwendet. Da jedoch derartige Drähte eine sehr große Härte aufweisen, sind sie einer Kontaktierbarkeit durch Löten, Kleben, Bonden u.dgl. nur schwer zugänglich, wodurch eine reproduzierbare und hochauflösende Impedanzmessung, insbesondere in miniaturisierter Bauweise, erschwert wird. Eine Kontaktierung durch Schweißung, z.B. mittels Laserstrahlen, ist zwar möglich, jedoch werden hierdurch aufgrund der thermischen Einwirkung im Verbindungsbereich die Domänenstruktur und die magnetfeldempfindlichen Eigenschaften zerstört.

Aus der JP 08-323 479 A ist ein Verfahren zur Verbindung eines Zuleitungsdrahtes mit einem dünnen Draht aus einer amorphen Legierung durch Widerstandsschweißen der beiden Drähte bekannt, wobei in weiterer Folge der Zuleitungsdraht mit einem Metallträger verbunden wird. Hierfür müssen jedoch einerseits die Drähte entweder mechanisch verdreht oder zumindest mikromanipulatorisch gehalten werden. Andererseits wird beim Widerstandsschweißen deshalb, da keine ausreichende Wärmeableitung durch den Zuleitungsdraht gegeben ist, eine Erwärmung des dünnen, amorphen Drahtes auch außerhalb der Kontaktierungsstellen verursacht. Hierdurch kann jedoch insbesondere bei magnetischen Mikrosensoren, welche sehr kurze wirksame Drahtlängen aufweisen, eine partielle Rekristallisation auftreten, wodurch die zur Magnetfeldmessung ausgenützten Eigenschaften des Drahtes erheblich verschlechtert bzw. zerstört werden. Demgegenüber kann bei einer direkten Verbindung des amorphen Drahtes mit dem Träger auf den Zuleitungsdraht verzichtet werden.

Aus der DE 41 24 684 A1 ist es weiters bekannt, in ihren mechanischen Eigenschaften gleiche oder zumindest ähnliche Metalle untereinander durch Schweißung oder Verpressung zu verbinden. Um jedoch eine mechanisch feste bzw. formschlüssige Verbindung und sichere Kontaktierung der Drähte zu gewährleisten, ist insbesondere für das Verpressen eine Bearbeitung des Trägermetalles erforderlich.

Der gegenständlichen Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, einen Magnetfeldsensor zu schaffen, bei welchem die den bekannten Magnetfeldsensoren anhaftenden Nachteile vermieden werden. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, daß der Draht mittels eines haften Werkzeuges in ein Metall, welches weicher als der Draht ist, eingepreßt und auf diese Weise für eine Strom/Spannungs-Messung kontaktiert ist.

Hierdurch wird ein bisher notwendiger Formgebungsvorgang an jenen Kontaktteilen, mit welchen der Draht durch Einpressen verbunden werden soll, eingespart.

Sofern mehrere Drähte mittels Mäanderstrukturen elektrisch in Serie geschaltet sind, wird eine Erhöhung der Empfindlichkeit bei gleichzeitiger geringer eindimensionaler Längenausdehnung erzielt.

Weiters kann auf einer mit Kupfer beschichteten Leiterplatte dadurch ein mehrdimensional empfindlicher Sensor hergestellt werden, daß mehrere Drähte mit ihren Längsachsen in verschiedenen Richtungen angeordnet und kontaktiert sind. Hierdurch ist eine mehrdimensionale Erfassung des Magnetfeldes möglich.

Bei Magnetfeldsensoren mit hoher örtlicher Auflösung, d.h. mit sehr kleinen Abmessungen der empfindlichen Zonen, kann das Problem des Ablängens von überstehenden Drahtenden, welche zwar die magnetischen Feldlinien bündeln, aber keinen Beitrag zur Impedanzänderung leisten, dadurch gelöst werden, daß die nach dem Einpressen überstehenden Enden mittels Hochenergiestrahlen, beispielsweise Laserstrahlen, oder mittels Trennschweißen, beispielsweise durch die hohe Stromdichte bei der Kondensatorenentladung, abgelängt werden. Hierdurch wird zudem die Festigkeit der Verbindung noch erhöht.

Die gegenständliche Erfindung ist nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Magnetfeldsensor in Draufsicht.

In Fig. 1 ist ein Substrat dargestellt, welches z.B. aus einem glasfaserverstärkten Epoxidharz hergestellt ist und welches mit Kupfer in einer Dicke von etwa 35 µm beschichtet ist. In dieser Beschichtung sind die Leiterstrukturen 2 z.B. ätztechnisch hergestellt worden. In die Leiterstrukturen 2 ist ein Sensordraht, welcher aus einer amorphen, ferromagnetischen Legierung besteht und eine Dicke von 30 µm aufweist, mittels eines harten Werkzeuges, beispielsweise mit einem polierten Aluminiumoxidkeramik-Plättchen, eingepreßt, wodurch eine feste Umschließung und sichere Kontaktierung erzielt wird. Die überstehenden Enden 4 können, ohne daß hierdurch maßgebliche Veränderungen der magnetischen Eigenschaften bedingt werden, längs der Linien 5 mittels Laserstrahlen abgelängt werden. Da durch die Einbettung des Drahtes 3 in die Kupferbeschichtung eine hervorragende Wärmeableitung gegeben ist, wird hierdurch keine Veränderung der magnetischen Eigenschaften des Drahtes 3 bedingt. Hierdurch kann der Sensordraht entweder in eine elektronische Schaltung integriert werden oder kann er über die großen Flächen 6 mit Anschlußdrähten verbunden werden.

Mit einem derartigen Verfahren können auch alle Arten von Schaltungen realisiert werden, bei welchen schlecht lötbare oder schlecht schweißbare Werkstoffe kontaktiert werden müssen.

Patentansprüche

1. Magnetfeldsensor mit einem dünnen Draht, dessen Impedanz bzw. elektrischer Widerstand magnetfeldabhängig ist, wobei diese Abhängigkeit zur Erfassung des Magnetfeldes herangezogen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Draht (3) mittels eines harten Werkzeuges in ein Metall (2), welches weicher als der Draht (3) ist, eingepreßt und auf diese Weise für eine Strom/Spannungs-Messung kontaktiert ist.
2. Magnetfeldsensor nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Drähte (3) mittels Mäanderstrukturen elektrisch in Serie geschaltet sind.
3. Magnetfeldsensor nach einem der Patentansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß mehrere Drähte (3) mit ihren Längsachsen in verschiedenen Richtungen angeordnet und kontaktiert sind, wodurch eine mehrdimensionale Erfassung des Magnetfeldes möglich ist.
4. Magnetfeldsensor nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nach dem Einpressen überstehenden Enden (4) mittels Hochenergiestrahlen, beispielsweise Laserstrahlen, abgelängt sind.
5. Magnetfeldsensor nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die nach dem Einpressen überstehenden Enden (4) mittels Trennschweißen, beispielsweise durch die hohe Stromdichte bei einer Kondensatorentladung, abgelängt sind.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen

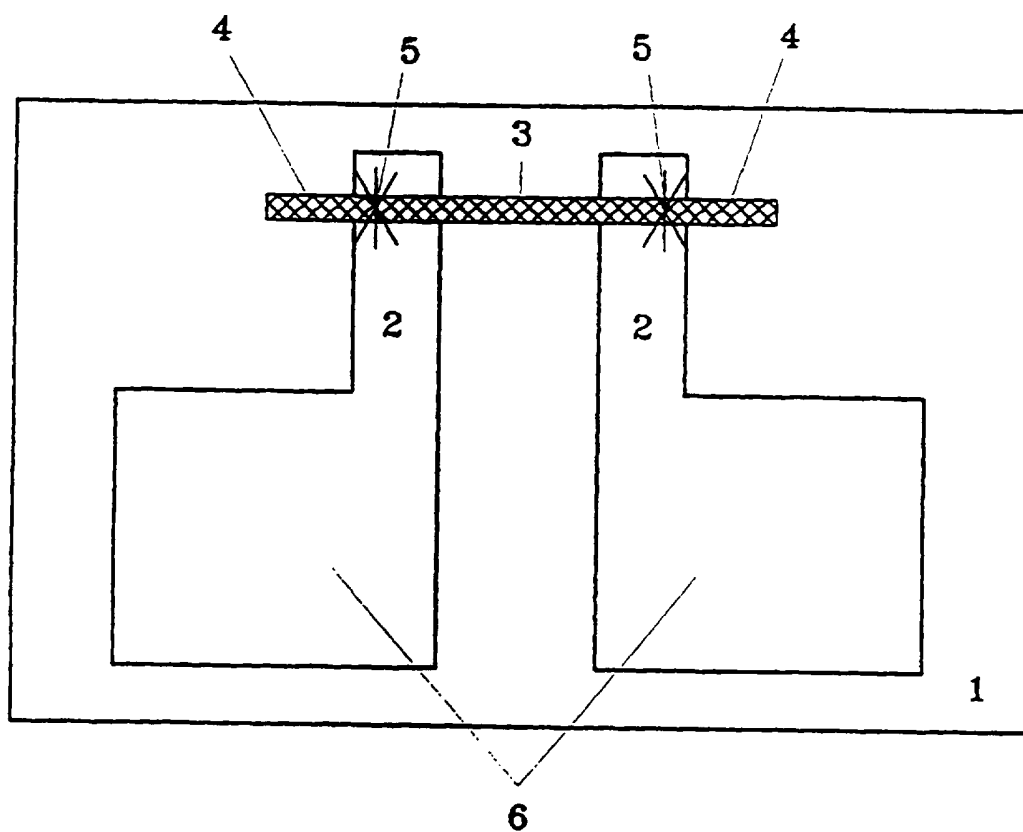


FIG. 1