



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **261 872 A1**

4(51) H 01 F 27/28

**AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 F / 304 333 3

(22) 30.06.87

(44) 09.11.88

(71) VEB Funkwerk Köpenick, Wendenschloßstraße 142-174, Berlin, 1170, DD

(72) Schmidt, Hans; Wolf, Horst, Dipl.-Phys., DD

(54) **SMD-Induktivität**

(55) Induktivität, SMD-Induktivität, Übertrager, abgleichbar, prismatischer Körper, Kontaktflächen, wendelförmig, leitfähige Schichten, ebenflächig, Aussparung

(57) Die Erfindung betrifft eine SMD-Induktivität. Das Anwendungsgebiet der Erfindung ist ein induktives Bauelement für das automatische Bestücken von Leiterplatten in Oberflächenmontagetechnologie. Die Induktivität besitzt einen einfachen Aufbau, wird ohne Drahtwicklung und dazugehörige Kontaktelemente realisiert und kann sowohl als abgleichbares und nichtabgleichbares Bauelement hergestellt werden. Sie ist geeignet für das automatische Bestücken von Leiterplatten. Auf einem prismatischen Spulenkörper werden leitfähige wendelförmige Leiterzüge erzeugt, die auf mindestens zwei Seiten oder Grundflächen in Kontaktflächen übergehen, die in gleicher Art und Weise wie die Wendel hergestellt werden. Die abstimmbare Induktivität weist zur Aufnahme eines Abstimmkernes eine Aussparung auf. Sie ist ebenflächig, ohne Vertiefungen und Vorsprünge.

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Das Anwendungsgebiet der Erfindung ist ein induktives Bauelement für das automatische Bestücken von Leiterplatten in Oberflächenmontagetechnologie, vorzugsweise für die HF-Schaltungstechnik bis ca. 10  $\mu$ H geeignet.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der Patentliteratur sind bereits eine Reihe von induktiven Bauelementen für das automatische Bestücken von Leiterplatten bekannt. So werden zum Beispiel in der DE-AS 2617465, der DE-OS 2617555, der US-PS 4064472 und in der GB-PS 2108769 Lösungen für derartige Bauelemente angegeben. Das Nachteilige dieser Lösungen ist, daß diese Bauelemente in herkömmlicher Technologie durch das Bewickeln eines Spulenkörpers mit einem isolierten Draht hergestellt werden. Hinzu kommen noch eine Reihe aufwendiger Fertigungsschritte zur Herstellung der Kontaktierungen dieser Bauelemente.

Fortschrittlichere Technologien zur Fertigung induktiver Bauelemente werden in der PS-DE 2253414 sowie in den DE-OS 2330300 und 2701544 angegeben. Diese Lösungen gehen davon aus, daß durch unterschiedliche Verfahren von metallisierten Spulenkörpern Leiterzüge herausgelöst werden.

Derartige Lösungswege werden auch in anderen Literaturstellen beschrieben. Die DE-OS 2701544 zeigt ein induktives Bauelement in der bekannten bedrahteten Bauweise ähnlich eines ohmschen Bauelementes. Die DE-OS 2330300 zeigt allgemeine Kontaktierungsflächen ohne jedoch ein

geeignetes Bauelement anzugeben. Die genannten moderneren Verfahren beschreiben die Herstellung fester Induktivitäten. Abgleichbare Induktivitäten werden nur in herkömmlicher Art genannt.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist ein induktives Bauelement mit ebener Oberfläche, geeignet für das automatische Bestücken von Leiterplatten in SMD-Technologie, welches mit hoher Produktivität und geringem Werkzeugverschleiß gefertigt werden kann.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein induktives Bauelement zu schaffen, welches einen einfachen Aufbau besitzt, ohne Drahtwicklung und dazugehörigen Kontaktelementen realisiert wird und sowohl als abgleichbares und nichtabgleichbares Bauelement hergestellt werden kann. Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß ein Körper aus Ferrit, Keramik, Plast oder einem anderen geeigneten Material einen prismatischen oder runden Querschnitt aufweist, dieser Körper mit wendelförmigen Leiterzügen versehen ist, die am Spulenanfang und -ende über mindestens einen Teil der Seiten- oder Grundflächen in Kontaktflächen übergehen, die in der gleichen Art und Weise wie die Leiterzüge und gemeinsam mit diesen gefertigt werden.

Soll das induktive Bauelement abgleichbar sein, so ist der prismatische Spulenkörper aus einem Material mit geringer Permeabilität und weist in der Längstachse eine Aussparung zur Aufnahme eines Abstimmkernes auf.

Wie am ~~den~~ Ausführungsbeispiel gezeigt wird, hat diese Induktivität eine besonders einfache Bauform und eignet sich daher für eine vollautomatische Fertigung.

#### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird an nachstehenden 5 Ausführungsbeispielen näher erläutert:

- Fig. 1: - zeigt in räumlicher Darstellung eine Ausführung des erfindungsgemäßen Bauelementes;
- Fig. 2: - zeigt den Grundriß eines Übertragers mit zwei elektrisch getrennten, schematisch dargestellten leitfähigen wendelförmigen Schichten auf einem prismatischen Körper

- 3 -

Fig. 3: - zeigt eine Induktivität mit wendelförmiger leitfähiger Schicht auch im Bereich der Kontaktfläche;

Fig. 4: - zeigt eine Anzahl induktiver Bauelemente auf einem prismatischen Stab in Vorderansicht;

Fig. 5: - zeigt, von der Stirnseite betrachtet, ein oberflächenmontiertes induktives Bauelement auf einer Leiterplatte.

In Fig. 1 ist der prinzipielle Aufbau des erfindungsgemäßen Bauelementes dargestellt; dabei ist ein prismatischer Körper 1 von wendelförmigen leitfähigen Schichten 2 umgeben, die an beiden Enden in Kontaktflächen 3 auslaufen und der mit einer Aussparung 9 für die Aufnahme eines Abstimmkernes versehen sein kann, die in der Längstachse der Induktivität verläuft.

Fig. 2 zeigt einen Übertrager mit den Kontaktflächen 3, die seitlich angeordnet sind und den schematischen Verlauf der leitfähigen Schichten 2. Dabei ist der prismatische Körper 1 im Grundriß dargestellt.

Fig. 3 zeigt eine Induktivität, bei der die leitfähige Schicht 2 die gesamte Oberfläche bedeckt und die durch dünne Trennschnitte wendelförmig gestaltet ist. Die Kontaktflächen 3 entstehen dadurch, daß der Anstieg der wendelförmigen Schnitte stark verflacht wird. Es gilt nun, bei der Konstruktion die Abmessungen der Leiterzüge 6 auf einer Leiterplatte 7 in Übereinstimmung mit den Kontaktflächen 3 der Induktivität durch geeignete Wahl des Anstiegs der wendelförmigen Schnitte zu bringen. Ein Verlöten (Kurzschließen) der zu den Kontaktflächen 3 benachbarten Windungen kann so schon allein durch die konstruktive Gestaltung mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Die Herstellung wird produktiv, weil außer der Ausführung des wendelförmigen Trennschnittes 10 (zum Beispiel mit Laserstrahl) keinerlei Material flächenhaft abgetragen werden muß und die Geometrie des Trennschnittes allein durch Vorschubvariation bei der Bearbeitung erreicht wird.

Fig. 4 zeigt eine prismatische Säule 4, auf der in beliebiger Anzahl die erfindungsgemäßen leitfähigen Schichten 2 erzeugt werden und von der an den Trennstellen 5 einzelne Induktivitäten abgetrennt werden können.

In Fig. 5 ist ein oberflächenmontiertes induktives Bauelement als Übertrager dargestellt, das mit den Leiterzügen 6 der Leiterplatte 7 durch einen geeigneten Löt- oder Klebprozeß durch Lot 8 oder Leitkleber 8 elektrisch verbunden ist.

- 4 -

- 4 -

Charakteristisch für die erfindungsgemäße Lösung ist, daß das Bauelement über die gesamte Oberfläche ebenflächig ist, d. h. keine Aussparungen oder Vorsprünge aufweist. Der Abstand der leitfähigen Schicht zu weiteren Leiterzügen auf der Leiterplatte wird durch den Lötvorgang Reflow-Löten (Aufsetzen auf Lötpaste) oder einen Leitkleber fixiert.

Größere technologische Sicherheit bringt das übliche Verfahren, die Leiterzüge der Leiterplatte oder auch die wendelförmige leitfähige Schicht der Induktivität mit einer Schutzschicht zu versehen (zum Beispiel Lack).

- 5 -

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. SMD-Induktivität, abgleichbar oder nicht abgleichbar, auf einem runden, prismatischen, oder mit anderem geometrischen Querschnitt geformten Körper, gekennzeichnet dadurch, daß dieser Körper (1) eben ist, auf seiner Oberfläche keine Vorsprünge oder Vertiefungen aufweist und mit einer leitfähigen, wendelförmigen Schicht (2) umgeben ist, und diese an mindestens zwei Stellen der Grund- oder Seitenflächen als Kontaktfläche (3) ausgebildet ist.
2. SMD-Induktivität nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß diese aus einem Material niedriger Permiabilität besteht und in der Längsachse der Wicklung eine Aussparung zur Aufnahme eines Abstimmkernes aufweist.
3. SMD-Induktivität nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die wendelförmige leitfähige Schicht (2) unterschiedliche Steigungen aufweist und im Bereich flacher Steigung als Kontaktfläche (3) geeignet ist.
4. SMD-Induktivität nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß diese mindestens zwei parallele elektrisch getrennte wendelförmige leitfähige Schichten (2) mit separaten Kontaktflächen (3) aufweist.
5. SMD-Induktivität nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, daß die leitfähigen Schichten (2) auf einem Körper (1) beliebiger Länge erzeugt und das einzelne Bauelement von diesem abgetrennt wird.

— Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

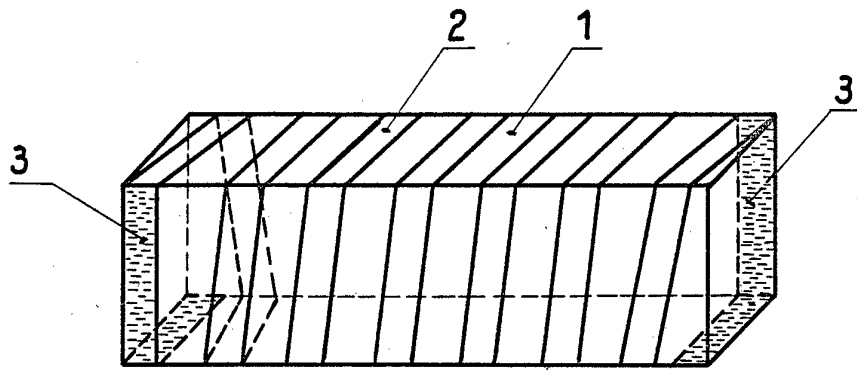


Fig.1

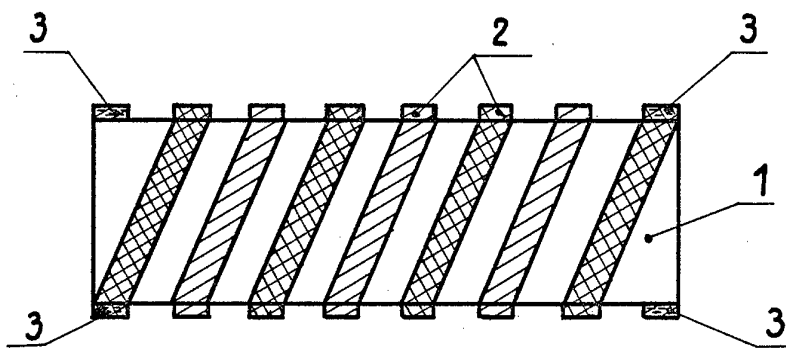


Fig.2

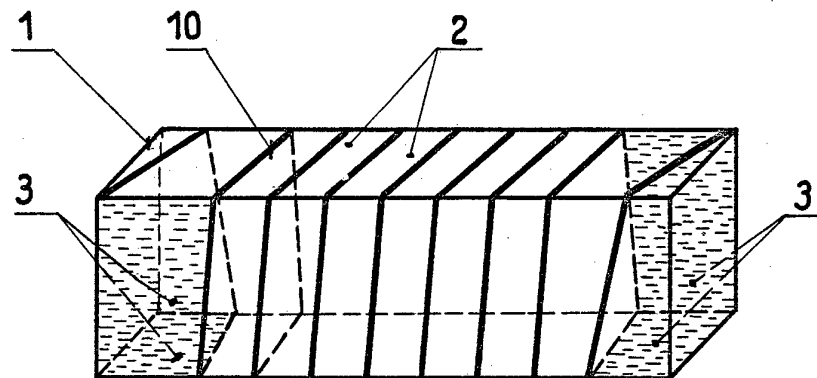


Fig.3

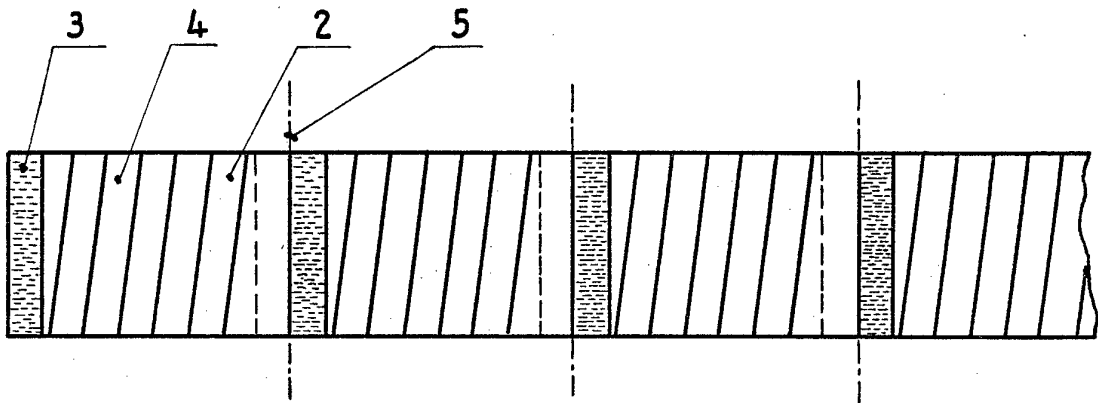


Fig. 4

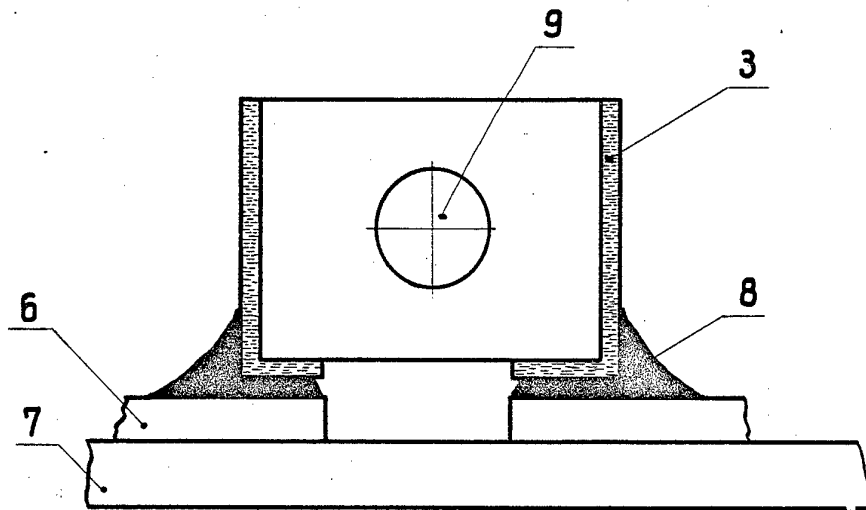


Fig. 5