

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 620 920 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
H01Q 7/08 ^(2006.01) **H01Q 1/22** ^(2006.01)
H01Q 21/24 ^(2006.01) **H01F 41/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04789918.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2004/002205

(22) Anmeldetag: **02.10.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/045992 (19.05.2005 Gazette 2005/20)

(54) INDUKTIVES MINIATUR-BAUELEMENT, INSBESONDERE ANTENNE

INDUCTIVE MINIATURE STRUCTURAL ELEMENT, ESPECIALLY ANTENNA

COMPOSANT MINIATURE INDUCTIF, NOTAMMENT ANTENNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **03.11.2003 DE 10351119**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
01.02.2006 Patentblatt 2006/05

(73) Patentinhaber: **NEOSID Pemetzrieder GmbH & Co.
KG
58553 Halver (DE)**

(72) Erfinder:
• **LUEG-ALTHOFF, Joachim
58509 Lüdenscheid (DE)**

• **SWOBODA, Eugeniusz
58644 Iserlohn (DE)**
• **THIEL, Viktor
58509 Lüdenscheid (DE)**

(74) Vertreter: **Feder, Wolf-Dietrich
Dominikanerstrasse 37
D-40545 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 19 718 423 DE-A1- 19 812 836

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr.
07, 3. Juli 2003 (2003-07-03) -& JP 2003 092509 A
(SUMIDA CORPORATION; SUMIDA
TECHNOLOGIES INC), 28. März 2003 (2003-03-28)**

EP 1 620 920 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein induktives Miniatur-Bauelement, insbesondere eine Antenne, mit einem als flaches, rechteckiges oder vieleckiges Bauteil ausgebildeten Wickelkörper, auf welchen drei Spulenwicklungen derart aufgebracht sind, dass die Achsen dieser Spulenwicklungen in die drei jeweils senkrecht zueinander ausgerichteten Raumrichtungen (X, Y, Z) weisen, wobei eine erste und eine zweite Spulenwicklung in zwei senkrecht zueinander in der Mittelebene des Wickelkörpers liegenden Richtungen der Breite und der Länge des Wickelkörpers um diesen herumgewickelt sind und die dritte Spulenwicklung entlang der Schmalseite des Wickelkörpers seinem Umfang folgend um diesen herumgewickelt ist, wobei der Wickelkörper mindestens teilweise aus Ferntmaterial besteht und an einer Unterseite Führungselemente zur Führung der dritten Spulenwicklung an einer ihrer Seiten aufweist.

[0002] Derartige Bauelemente sind grundsätzlich bekannt (siehe JP 2003 0925 09 A). Sie können beispielsweise als Antennen bei einem schlüssellosen Zugangssystem für Kraftfahrzeuge oder auch bei Funkwellen verwendenden Einrichtungen zur Fernsteuerung eingesetzt werden.

[0003] Bei den bisher bekannten Bauelementen dieser Art ergeben sich bei der Herstellung Schwierigkeiten, indem einzelne Schritte des Herstellungsverfahrens, insbesondere das Aufbringen der dritten Spulenwicklung, von Hand durchgeführt werden müssen.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein induktives Miniatur-Bauelement, insbesondere eine Antenne, mit den eingangs beschriebenen Merkmalen so auszubilden, dass eine vollautomatische, wenig aufwendige Herstellung möglich ist, bei der aber ein sicherer Sitz der dritten Spulenwicklung gewährleistet ist.

[0005] Die Lösung dieser Aufgabe geschieht erfindungsgemäß, wie im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegeben, durch folgende Merkmale:

- a) Der Wickelkörper besitzt an seiner Oberseite Führungselemente zur Führung der dritten Spulenwicklung an ihrer anderen Seite;
- b) die Führungselemente an der Oberseite des Wickelkörpers bestehen aus Ferritmaterial und sind einstückig mit dem aus Ferritmaterial bestehenden Wickelkörper verbunden;
- c) der Wickelkörper ist auf eine Spulenplatte aus elektrisch nicht leitendem, nicht ferromagnetischem Material aufgesetzt und mit dieser verbunden,
- d) die Spulenplatte weist sich über ihre Dicke erstreckende Ausnehmungen auf, deren Innenkontur und Anordnung der Außenkontur und Anordnung der an der Unterseite des Wickelkörpers angeordneten Führungselemente entspricht, und der Wickelkörper ist derart auf die Spulenplatte aufgesetzt, dass die an seiner Unterseite angeordneten Führungselemente in die Ausnehmungen der Spulenplatte ein-

greifen;

e) die Wicklungsenden der ersten und zweiten Spulenwicklung sind jeweils um die an der Unterseite des Wickelkörpers angeordneten Führungselemente gewickelt;

f) die Wicklungsenden der dritten Spulenwicklung sind jeweils um die Ecken oder Vorsprünge der Spulenplatte gewickelt.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Bauelements sind weiter unten und in den abhängigen Vorrichtungsansprüchen beschrieben. Verfahren zur automatischen Herstellung des erfindungsgemäßen Bauelements sind in den Verfahrensansprüchen beschrieben.

[0007] Ein Grundgedanke der Erfindung besteht darin, das Bauelement grundsätzlich aus zwei Teilen aufzubauen, nämlich einmal dem Wickelkörper, der alle drei Spulenwicklungen trägt und der bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform vollständig aus Ferritmaterial bestehen kann, und zum anderen einer Spulenplatte aus elektrisch nicht leitendem nicht ferromagnetischem Material, beispielsweise Kunststoff, auf welcher der Wickelkörper derart befestigt ist, dass die an seiner Unterseite angeordneten Führungselemente in entsprechend ausgestaltete Ausnehmungen der Spulenplatte eingreifen. Dabei sind die Wicklungsenden der ersten und der zweiten Spulenwicklung um die Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers herumgewickelt, und die Wicklungsenden der dritten Spulenwicklung, die erst aufgebracht wird, wenn der Wickelkörper auf die Spulenplatte aufgesetzt ist, sind jeweils um Ecken oder Vorsprünge der Spulenplatte gewickelt. Die Innenränder der Ausnehmungen der Spulenplatte und an sie angrenzende Abschnitte am Boden der Spulenplatte können eine metallische Beschichtung aufweisen. Ebenso können die Ecken oder Vorsprünge der Spulenplatte, um welche die Wicklungsenden der dritten Spulenwicklung gewickelt sind, und an sie angrenzende Abschnitte am Boden der Spulenplatte eine metallische Beschichtung aufweisen. Auf diese Weise werden Anschlusskontakte an der Unterseite der Spulenplatte geschaffen, mit denen die Wicklungsenden der Spulenwicklungen durch Löten verbunden werden können, so dass diese direkt auf eine entsprechend ausgestattete Leiterplatte aufgesetzt und dort befestigt werden kann.

[0008] Wie weiter unten anhand von Ausführungsbeispielen beschrieben, lässt sich das erfindungsgemäße induktive Miniatur-Bauelement rasch und wenig aufwendig auf entsprechend ausgestatteten Automaten herstellen.

[0009] Im folgenden werden anhand der beigefügten Zeichnungen Ausführungsbeispiele für induktive Miniatur-Bauelemente nach der Erfindung sowie für Verfahren zu ihrer Herstellung näher erläutert.

[0010] In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1

in einer Ansicht auf die Oberseite ein

	induktives Miniatur-Bauelement in einer Ausbildung als 3D-Antenne;	Fig. 17	die Spulenplatte nach Fig. 16 in einer Ansicht von unten;
Fig. 2	das Bauelement nach Fig. 1 in einer Ansicht auf die Unterseite;	Fig. 18	in einer perspektivischen explodierten Darstellung Wickelkörper und Spulenplatte nach Fig. 4 bis 8 ohne die Spulenwicklungen;
Fig. 3.	das Bauelement nach Fig. 1 und 2 in einer Ansicht auf die Schmalseite;	5	
Fig. 4	die Spulenplatte für das Bauelement nach Fig. 1 bis 3 in einer Ansicht auf die Oberseite;	Fig. 19A bis 19E	das Bauelement nach Fig. 1 bis 8 in verschiedenen Phasen seiner Herstellung.
Fig. 5	die Spulenplatte nach Fig. 4 in einer Ansicht auf die Unterseite;	10	
Fig. 6	den Wickelkörper des Bauelements nach Fig. 1 bis 3 in einer Ansicht auf die Unterseite;	15	
Fig. 7	den Wickelkörper nach Fig. 6 in einer Ansicht auf die Oberseite;	20	
Fig. 8	den Wickelkörper nach Fig. 6 und 7 in einer Ansicht auf die Schmalseite;	25	
Fig. 9	eine andere Ausführungsform eines Wickelkörpers für ein Bauelement nach Fig. 1 bis 3 in einer teilweise nach der Linie IX-IX in Fig. 11 geschnittenen Seitenansicht;	30	
Fig. 10	den Wickelkörper nach Fig. 9 in einer teilweise nach der Linie X-X geschnittenen Seitenansicht;	35	
Fig. 11	den Wickelkörper nach Fig. 9 und 10 in einer Ansicht von unten;	40	
Fig. 12	ein Führungselemente tragendes Kunststoffteil zur Befestigung am Wickelkörper nach Fig. 9 bis 11 in einer Ansicht auf die Breitseite;	45	
Fig. 13	das Kunststoffteil nach Fig. 12 in einer Ansicht von oben;	50	
Fig. 14	das Kunststoffteil nach Fig. 12 und 13 in einer Ansicht von unten;	55	
Fig. 15	das Kunststoffteil nach Fig. 12 bis 14 in einer Ansicht auf die Schmalseite;		
Fig. 16	eine andere Ausführungsform einer Spulenplatte in einer Ansicht von oben;		

[0011] Das in den Fig. 1 bis 8 dargestellte induktive Miniatur-Bauelement besitzt einen als flaches, im wesentlichen rechteckiges Bauteil ausgebildeten Wickelkörper 1, auf welchen drei Spulenwicklungen 2X, 2Y und 2Z derart aufgebracht sind, dass die Achsen dieser Spulenwicklungen in die drei jeweils senkrecht zueinander ausgerichteten Raumrichtungen X, Y und Z weisen, die in Fig. 1 und 3 angedeutet sind. Die Spulenwicklungen sind, wie aus Fig. 1 und 3 abzulesen, so auf den Wickelkörper 1 aufgebracht, dass eine erste Spulenwicklung 2X und eine zweite Spulenwicklung 2Y in zwei senkrecht zueinander und parallel zur Mittelebene des Wickelkörpers 1 liegenden Richtungen der Breite und der Länge des Wickelkörpers um diesen herumgewickelt sind und die dritte Spulenwicklung 2Z entlang der Schmalseite des Wickelkörpers 1 seinem Umfang folgend um diesen herumgewickelt ist.

[0012] Der Wickelkörper 1 besitzt an seiner Unterseite Führungselemente 1.1 bis 1.4 und an seiner Oberseite Führungselemente 1.5 bis 1.8. In dem in den Fig. 1 bis 8 dargestellten Ausführungsbeispiel sind der Wickelkörper 1 und sowohl die Führungselemente 1.1 bis 1.4 an der Unterseite des Wickelkörpers als auch die Führungselemente 1.5 bis 1.8 an der Oberseite des Wickelkörpers aus Ferritmaterial aufgebaut und sind einstückig und materialeinheitlich miteinander verbunden. Der Wickelkörper 1 ist auf eine Spulenplatte 3 aus Kunststoffmaterial aufgesetzt und mit dieser verbunden. Die Spulenplatte 3 besitzt sich über ihre Dicke erstreckende und zu ihrem Rand hin öffnende Ausnehmungen 3.1 bis 3.4. Die Innenkontur und die Anordnung dieser Ausnehmungen entspricht der Außenkontur und Anordnung der am Boden des Wickelkörpers 1 angeordneten Führungselemente 1.1 bis 1.4. Diese Ausbildung hat zur Folge, dass der Wickelkörper 1 derart auf die Spulenplatte 3 aufgesetzt werden kann, dass die Führungselemente 1.1 bis 1.4 in die Ausnehmungen 3.1 bis 3.4 der Spulenplatte eingreifen. Die Wicklungsenden 2.1X der ersten Spulenwicklung 2X sind um die Führungselemente 1.1 und 1.3 gewickelt, während die Wicklungsenden 2.1 Y der zweiten Spulenwicklung 2Y um die Führungselemente 1.2 und 1.4 gewickelt sind.

[0013] Die Dicke der Spulenplatte 3 entspricht im wesentlichen der Dicke der Führungselemente 1.1 bis 1.4 der Unterseite des Wickelkörpers 1. Die Innenränder der Ausnehmungen 3.1 bis 3.4 in der Spulenplatte 3 sowie,

wie aus Fig. 5 zu entnehmen, an sie angrenzende Abschnitte vorgegebener Breite am Boden der Spulenplatte 3 weisen eine metallische Beschichtung auf. Die metallisch beschichteten Abschnitte am Boden der Spulenplatte 3 sind mit 4.1 bis 4.4 bezeichnet.

[0014] Die Wicklungsenden 2.1Z der dritten Spulenwicklung 2Z sind jeweils um Eckvorsprünge 3.5 und 3.6 der Spulenplatte 3 gewickelt. Diese Eckvorsprünge 3.5 und 3.6 der Spulenplatte 3 und an sie angrenzende Abschnitte 4.5 und 4.6 am Boden weisen ebenfalls eine metallische Beschichtung auf. Diese Ausbildung hat zur Folge, dass die an der Unterseite der Spulenplatte 3 angeordneten Abschnitte 4.1 bis 4.6 mit metallischer Beschichtung jeweils mit einem der Wicklungsenden der Spulenwicklungen 2X, 2Y und 2Z durch Löten elektrisch verbunden werden können und damit die Anschlusskontakte für diese Spulenwicklungen darstellen. Das Bauelement kann demnach bei der Montage mit der Unterseite der Spulenplatte 3 auf eine entsprechend ausgestattete Leiterplatte aufgesetzt und mit dieser verbunden werden.

[0015] Wie den Fig. 1 und 3 und der weiter unten erläuterten Folge der Fig. 19A bis 19E entnommen werden kann, verläuft die dritte Spulenwicklung 2Z an ihrer Oberseite entlang der Führungselemente 1.5 bis 1.8 und an ihrer Unterseite einerseits entlang der Führungselemente 1.1 bis 1.4 und zusätzlich entlang der oberen Oberfläche der Spulenplatte 3. Damit ist ein sicherer Sitz der dritten Spulenwicklung 2Z gewährleistet.

[0016] Bei dem in den Fig. 1 bis 8 sowie den Fig. 18 und 19 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Führungselemente am Wickelkörper 1 so angeordnet, dass sie nach außen ragen und jeweils in einer Umfangsrichtung des Wickelkörpers 1 gesehen, beispielsweise wie in Fig. 7 das Führungselement 1.5, an der Oberseite des Wickelkörpers 1 im wesentlichen vor einer Ecke des Wickelkörpers 1 angeordnet sind, während die zugeordneten Führungselemente 1.1 an der Unterseite des Wickelkörpers, beispielsweise das Führungselement 1.1, jeweils hinter der betreffenden Ecke angeordnet sind. Dabei weisen die an der Oberseite des Wickelkörpers 1 angeordneten Führungselemente 1.5 bis 1.8 jeweils einen quer zu ihrer Länge über die benachbarte Ecke hinausgeführten Vorsprung auf, während die am Boden des Wickelkörpers 1 angeordneten Führungselemente 1.1 bis 1.4 als hakenförmige, nach außen weisende Füße ausgebildet sind.

[0017] Diese Ausbildungen, die auch Fig. 18 gut zu entnehmen sind, erleichtern die Herstellung des Wickelkörpers 1 mit den Führungselementen als zusammenhängendes Spritzgussteil, da auf diese Weise Hinterschnidungen vermieden werden.

[0018] Die Fig. 9 bis 15 zeigen eine andere Ausführungsform eines Wickelkörpers, bei der zwar der Wickelkörper 11 selbst und die an seiner Oberseite angeordneten Führungselemente 11.5 bis 11.8 aus Ferritmaterial bestehen und einstückig miteinander verbunden sind, die Führungselemente am Boden des Wickelkörpers 11

dagegen nicht einstückig mit diesem verbunden sind. Sie sind vielmehr aus Kunststoff geformt und werden auf die Unterseite des Wickelkörpers 11 aufgesteckt und mit diesem fest verbunden.

[0019] Hierzu sind diese Führungselemente 6.1 und 6.2 paarweise in ein Kunststoffteil 6 integriert, welches auf im montierten Zustand zur Innenseite des Wickelkörpers 11 hin gerichteten Vorsprüngen 6.3 und 6.4 mit Zapfen 7.1 und 7.2 versehen ist, welche in entsprechende, an der Unterseite des Wickelkörpers 11 angeordnete Löcher 5.1 bis 5.4 einsteckbar sind. Durch entsprechend vorgesehene Verklebungen wird hier eine feste Verbindung gewährleistet. Es werden für jeden Wickelkörper 11 zwei der in den Fig. 12 bis 15 dargestellten Kunststoffteile 6 benötigt, so dass nach ihrem Aufstecken und Befestigen an der Unterseite jeweils insgesamt vier der Führungselemente 6.1 und 6.2 angeordnet sind. Diese Führungselemente können dann in eine Spulenplatte 13 eingesetzt werden, die in den Fig. 16 und 17 dargestellt ist. Entsprechend der Anordnung der Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers 11, die paarweise an zwei voneinander abgewandten Seiten des Wickelkörpers 11 nach außen ragen, sind auch die Ausnehmungen 13.1 bis 13.4 in der Spulenplatte 13 in dieser Weise an zwei voneinander abgewandten Seiten sich nach außen hin öffnend angeordnet. Wie Fig. 17 zu entnehmen, sind auch bei dieser Spulenplatte 13, bei welcher die Innenkanten der Ausnehmungen 13.1 bis 13.4 eine metallische Beschichtung aufweisen, an der Unterseite an die Ausnehmungen 13.1 bis 13.4 angrenzende Abschnitte 14.1 bis 14.4 am Boden der Spulenplatte 13 mit einer solchen metallischen Beschichtung versehen, ebenso die Eckvorsprünge 13.5 und 13.6, die im Bodenbereich mit metallischen Beschichtungsabschnitten 14.5 und 14.6 versehen sind.

[0020] Bei der Herstellung eines induktiven Miniatur-Bauelements aus den in den Fig. 9 bis 17 dargestellten Teilen, wird der Wickelkörper 13 in der gleichen Weise mit drei Spulenwicklungen versehen, wie dies anhand der Fig. 1 bis 3 erläutert wurde.

[0021] Die Wicklungsenden der ersten und zweiten Spulenwicklung werden wiederum um die Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers 11 herumgewickelt, während die Wicklungsenden der dritten Spulenwicklung um die Eckvorsprünge 13.5 und 13.6 herumgewickelt werden. In der bereits beschriebenen Weise werden diese Wicklungsenden dann in elektrischen Kontakt mit den am Boden der Spulenplatte 13 angeordneten metallisierten Abschnitten 14.1 bis 14.6 gebracht, und auf diese Weise werden die Anschlusskontakte für das Bauelement gebildet.

[0022] Im folgenden werden Verfahren beschrieben, nach denen induktive Miniatur-Bauelemente einerseits nach den Fig. 1 bis 8 und andererseits nach den Fig. 9 bis 17 auf einem entsprechend ausgestatteten Fertiigungsautomaten hergestellt werden können.

[0023] Bei der Herstellung eines Bauteils nach Fig. 1 bis 8 laufen folgende Verfahrensschritte automatisch ab.

a) Bereitstellen eines Wickelkörpers aus Ferritmaterial mit einstückig angeordneten Führungselementen an der Oberseite und an der Unterseite;

b) Wickeln einer ersten und einer zweiten Spulenwicklung auf den Wickelkörper in zwei senkrecht zueinander und in der Mittelebene des Wickelkörpers liegenden Richtungen;

c) Bewickeln der Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers mit den Wickleenden der aufgetragenen Spulenwicklungen;

d) Aufbringen eines Klebers auf vorgegebene Stellen an der Unterseite des Wickelkörpers;

e) Bereitstellen einer Spulenplatte mit den Führungselementen an der Unterseite des Wickelkörpers zugeordneten Ausnehmungen;

f) Zusammenfügen von Wickelkörper und Spulenplatte;

g) Wickeln einer dritten Spulenwicklung entlang der Schmalseite des Wickelkörpers in den Raum zwischen den Führungselementen an der Oberseite des Wickelkörpers und den Führungselementen an der Unterseite des Wickelkörpers bzw. der Oberfläche der Spulenplatte;

h) Bewickeln von Ecken oder Vorsprüngen der Spulenplatte mit den Wickleenden der dritten Spulenwicklung und Verzinnen dieser Wickleenden;

i) Verbinden der Wickleenden der Spulenwicklungen mit metallischen Beschichtungen der Spulenplatte durch Lötten;

j) Abführen des Bauelements zum Messen und Verpacken.

[0024] Dieser Verfahrensablauf ist in den Fig. 19A bis 19E schematisch dargestellt.

[0025] Bei der Herstellung eines induktiven Miniatur-Bauelements nach den Fig. 9 bis 17 kann ein Verfahren zur Anwendung kommen, bei dem folgende Verfahrensschritte vollautomatisch ablaufen:

a) Bereitstellen eines Wickelkörpers aus Ferritmaterial mit einstückig angeordneten Führungselementen an der Oberseite;

b) Aufbringen eines Klebers auf vorgegebene Bereiche an der Unterseite des Wickelkörpers;

c) Bereitstellen von Führungselementen aus Kunststoff und Befestigen dieser Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers;

d) Wickeln einer ersten und einer zweiten Spulenwicklung auf den Wickelkörper in zwei senkrecht zueinander und in der Mittelebene des Wickelkörpers liegenden Richtungen;

e) Bewickeln der Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers mit den Wickleenden der aufgetragenen Spulenwicklungen;

f) Aufbringen eines Klebers auf vorgegebene Stellen an der Unterseite des Wickelkörpers;

g) Bereitstellen einer Spulenplatte mit den Führungselementen an der Unterseite des Wickelkörpers zugeordneten Ausnehmungen;

h) Zusammenfügen von Wickelkörper und Spulenplatte;

i) Wickeln einer dritten Spulenwicklung entlang der Schmalseite des Wickelkörpers in den Raum zwischen den Führungselementen der Oberseite und den Führungselementen der Unterseite bzw. der Oberfläche der Spulenplatte;

j) Bewickeln von Ecken oder Vorsprüngen der Spulenplatte mit den Wickleenden der dritten Spulenwicklung;

k) Verbinden der Wickleenden der Spulenwicklungen mit metallischen Beschichtungen der Spulenplatte durch Lötten;

l) Abführen des Bauelements zum Messen und Verpacken.

Patentansprüche

1. Induktives Miniatur-Bauelement, insbesondere Antenne, mit einem als flaches rechteckiges oder viereckiges Bauteil ausgebildeten Wickelkörper, auf welchen drei Spulenwicklungen derart aufgebracht sind, dass die Achsen dieser Spulenwicklungen in die drei jeweils senkrecht zueinander ausgerichteten Raumrichtungen (X, Y, Z) weisen, wobei eine erste und eine zweite Spulenwicklung in zwei senkrecht zueinander in der Mittelebene des Wickelkörpers liegenden Richtungen der Breite und der Länge des Wickelkörpers um diesen herumgewickelt sind und die dritte Spulenwicklung entlang der Schmalseite des Wickelkörpers seinem Umfang folgend um diesen herumgewickelt ist, wobei der Wickelkörper mindestens teilweise aus Ferritmaterial besteht und an einer Unterseite Führungselemente zur Führung der dritten Spulenwicklung an einer ihrer Seiten aufweist, **gekennzeichnet durch** folgende Merkmale:

- a) der Wickelkörper (1, 11) besitzt an seiner Oberseite Führungselemente (1.5 bis 1.8, 11.5 bis 11.8) zur Führung der dritten Spulenwicklung (2.Z) an ihrer anderen Seite;
- b) die Führungselemente (1.5 bis 1.8) an der Oberseite des Wickelkörpers (1) bestehen aus Ferritmaterial und sind einstückig mit dem aus Ferritmaterial bestehenden Wickelkörper (1) verbunden;
- c) der Wickelkörper (1) ist auf eine Spulenplatte (3) aus elektrisch nicht leitendem, nicht ferromagnetischem Material aufgesetzt und mit dieser verbunden;
- d) die Spulenplatte (3) weist sich über ihre Dicke erstreckende Ausnehmungen (3.1 bis 3.4) auf, deren Innenkontur und Anordnung der Außenkontur und Anordnung der an der Unterseite des Wickelkörpers (1) angeordneten Führungselemente (1.1 bis 1.4) entspricht, und der Wickelkörper (1) ist derart auf die Spulenplatte (3) aufgesetzt, dass die an seiner Unterseite angeordneten Führungselemente (1.1 bis 1.4) in die Ausnehmungen (3.1 bis 3.4) der Spulenplatte (3) eingreifen;
- e) die Wicklungsenden (2.1X, 2.1Y) der ersten und zweiten Spulenwicklung (2X, 2Y) sind jeweils um die an der Unterseite des Wickelkörpers (1) angeordneten Führungselemente (1.1 bis 1.4) gewickelt;
- f) die Wicklungsenden (2.1Z) der dritten Spulenwicklung (2Z) sind jeweils um Ecken oder Vorsprünge (3.5, 3.6) der Spulenplatte gewickelt;
2. Miniatur-Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der Unterseite des Wickelkörpers (1) angeordneten Führungselemente (1.1 bis 1.4) aus Ferritmaterial bestehen und einstückig mit dem Wickelkörper (1) verbunden sind.
3. Miniatur-Bauelement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der Unterseite des Wickelkörpers (11) angeordneten Führungselemente (6.1, 6.2) aus Kunststoff bestehen.
4. Miniatur-Bauelement nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die an der Unterseite des Wickelkörpers (11) angeordneten Führungselemente (6.1, 6.2) einzeln oder paarweise in ein Kunststoffteil (6) integriert sind, das mindestens einen nach oben weisenden Zapfen (7.1, 7.2) aufweist, der in ein ihm zugeordnetes Loch (5.1 bis 5.4) an der Unterseite des Wickelkörpers (11) eingesteckt ist.
5. Miniatur-Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungselemente (1.1 bis 1.4 bzw. 1.5 bis 1.8) vom Umfang des Wickelkörpers (1) nach außen ragen und so angeordnet sind, dass in einer Umfangsrichtung gesehen jeweils ein Führungselement (1.5 bis 1.8) der Oberseite des Wickelkörpers (1) im wesentlichen vor einer seiner Ecken angeordnet ist, während das ihm zugeordnete Führungselement (1.1 bis 1.4) der Unterseite des Wickelkörpers (1) hinter der betreffenden Ecke angeordnet ist.
6. Miniatur-Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungselemente (11.1 bis 11.4 bzw. 11.5 bis 11.8) vom Umfang des Wickelkörpers (11) nach außen ragen und die Führungselemente (11.1 bis 11.4) der Unterseite des Wickelkörpers (11) paarweise an zwei voneinander abgewandten Seiten des Wickelkörpers (11) angeordnet sind.
7. Miniatur-Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke der Spulenplatte (3, 13) der Dicke der Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers (1, 11) entspricht.
8. Miniatur-Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (3.1 bis 3.4, 13.1 bis 13.4) der Spulenplatte (3, 13) sich zum Rand der Spulenplatte hin öffnen.
9. Miniatur-Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenränder der Ausnehmungen (3.1 bis 3.4, 13.1 bis 13.4) der Spulenplatte (3, 13) und an sie angrenzende Teile vorgegebener Breite am Boden und/oder der Schmalseite der Spulenplatte (3, 13) eine metallische Beschichtung (4.1 bis 4.4) aufweisen.
10. Miniatur-Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ecken oder Vorsprünge (3.5, 3.6) der Spulenplatte (3), um welche die Wicklungsenden (2.1Z) der dritten Spulenwicklung (2Z) gewickelt sind, an den Schmalseiten und/oder an angrenzenden Teilen vorgegebener Breite am Boden eine metallische Beschichtung (4.5, 4.6) aufweisen.
11. Miniatur-Bauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die am Boden des Wickelkörpers (1) angeordneten Führungselemente (1.1 bis 1.4) als hakenförmige, nach außen weisende Füße ausgebildet sind.
12. Miniatur-Bauelement nach den Ansprüchen 5 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungselemente (1.5 bis 1.8) an der Oberseite des Wickelkörpers (1) jeweils einen quer zu ihrer Länge über die benachbarte Ecke hinausgeführten Vorsprung aufweisen.
13. Verfahren zur Herstellung eines induktiven Miniatur-

Bauelemente nach den Ansprüchen 2 sowie 9 und 10, **gekennzeichnet durch** folgende automatisch ablaufende Verfahrensschritte:

- a) Bereitstellen des Wickelkörpers aus Ferritmaterial mit einstückig angeordneten Führungselementen an der Oberseite und an der Unterseite; 5
- b) Wickeln der ersten und der zweiten Spulenwicklung auf den Wickelkörper in den zwei senkrecht zueinander und in der Mittelebene des Wickelkörpers liegenden Richtungen; 10
- c) Bewickeln der Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers mit den Wicklungsenden der aufgetragenen Spulenwicklungen; 15
- d) Aufbringen eines Klebers auf vorgegebene Stellen an der Unterseite des Wickelkörpers; 20
- e) Bereitstellen der Spulenplatte mit den Führungselementen an der Unterseite des Wickelkörpers zugeordneten Ausnehmungen; 25
- f) Zusammenfügen von Wickelkörper und Spulenplatte; 30
- g) Wickeln der dritten Spulenwicklung entlang der Schmalseite des Wickelkörpers in den Raum zwischen den Führungselementen der Oberseite und den Führungselementen der Unterseite bzw. der Oberfläche der Spulenplatte; 35
- h) Bewickeln der Ecken oder Vorsprünge der Spulenplatte mit den Wicklungsenden der dritten Spulenwicklung; 40
- i) Verbinden der Wicklungsenden der Spulenwicklungen mit metallischen Beschichtungen der Spulenplatte **durch** Löten; 45
- j) Abführen des Bauelements zum Messen und Verpacken. 50

14. Verfahren zur Herstellung eines induktiven Miniatur-Bauelements nach den Ansprüchen 3 oder 4 in Verbindung mit 9 und 10, **gekennzeichnet durch** folgende automatisch ablaufende Verfahrensschritte:

- a) Bereitstellen des Wickelkörpers aus Ferritmaterial mit einstückig angeordneten Führungselementen an der Oberseite; 40
- b) Aufbringen eines Klebers auf vorgegebene Bereiche an der Unterseite des Wickelkörpers; 45
- c) Bereitstellen von Führungselementen aus Kunststoff und Befestigen dieser Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers; 50
- d) Wickeln der ersten und der zweiten Spulenwicklung auf den Wickelkörper in zwei senkrecht zueinander und in der Mittelebene des Wickelkörpers liegenden Richtungen; 55
- e) Bewickeln der Führungselemente an der Unterseite des Wickelkörpers mit den Wicklungsenden der aufgetragenen Spulenwicklungen; 60
- f) Aufbringen eines Klebers auf vorgegebene Stellen an der Unterseite des Wickelkörpers; 65
- g) Bereitstellen der Spulenplatte mit den Füh-

rungselementen an der Unterseite des Wickelkörpers zugeordneten Ausnehmungen; h) Zusammenfügen von Wickelkörper und Spulenplatte;

- i) Wickeln der dritten Spulenwicklung entlang der Schmalseite des Wickelkörpers in den Raum zwischen den Führungselementen der Oberseite und den Führungselementen der Unterseite bzw. der Oberfläche der Spulenplatte; 65
- j) Bewickeln den Ecken oder Vorsprünge der Spulenplatte mit den Wicklungsenden der dritten Spulenwicklung; 70
- k) Verbinden der Wicklungsenden der Spulenwicklungen mit metallischen Beschichtungen der Spulenplatte **durch** Löten; 75
- l) Abführen des Bauelements zum Messen und Verpacken. 80

Claims

1. Inductive miniature component, in particular antenna, having a winding former designed as a flat rectangular or polygonal unit on which three coil windings are applied so that the axes of these coil windings point in the three mutually perpendicular space directions (X, Y, Z), a first coil winding and a second coil winding being wound around the winding former in its two mutually perpendicular width and length directions lying in the mid-plane of the winding former and the third coil winding being wound around the winding former along its narrow side following its circumference, the winding former consisting at least partially of ferrite material and having guide elements on a lower side for guiding the third coil winding on one of its sides, **characterised by** the following features:

- a) the winding former (1, 11) has guide elements (1.5 to 1.8, 11.5 to 11.8) on its upper side for guiding the third coil winding (2.Z) on its other side;
- b) the guide elements (1.5 to 1.8) on the upper side of the winding former (1.5) consist of ferrite material and are integrally connected to the winding former (1) consisting of ferrite material;
- c) the winding former (1) is placed on and connected to a coil plate (3) made of electrically non-conductive, non-ferromagnetic material;
- d) the coil plate (3) has recesses (3.1 to 3.4) extending over its thickness, the inner contour and arrangement of which correspond to the outer contour and arrangement of the guide elements (1.1 to 1.4) arranged on the lower side of the winding former (1), and the winding former (1) is placed on the coil plate (3) so that the guide elements (1.1 to 1.4) arranged on its lower side engage in the recesses (3.1 to 3.4) of the coil

- plate (3);
 e) the winding ends (2.1X, 2.1Y) of the first and second coil windings (2X, 2Y) are respectively wound around the guide elements (1.1 to 1.4) arranged on the lower side of the winding former (1);
 f) the winding ends (2.1Z) of the third coil winding (2Z) are respectively wound around corners or projections (3.5, 3.6) of the coil plate.
2. Miniature component according to Claim 1, **characterised in that** the guide elements (1.1 to 1.4) are arranged on the lower side of the winding former (1) consist of ferrite material and are integrally connected to the winding former (1).
 3. Miniature component according to Claim 1, **characterised in that** the guide elements (6.1, 6.2) arranged on the lower side of the winding former (11) consist of plastic.
 4. Miniature component according to Claim 3, **characterised in that** the guide elements (6.1, 6.2) are arranged on the lower side of the winding former (11) are integrated individually or pairwise into a plastic part (6) which comprises at least one upwardly pointing pin (7.1, 7.2) fitted into a hole (5.1 to 5.4) assigned to it on the lower side of the winding former (11).
 5. Miniature component according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the guide elements (1.1 to 1.4 and 1.5 to 1.8) protrude outwards from the circumference of the winding former (1) and are arranged so that, as seen in a circumferential direction, a guide element (1.5 to 1.8) on the upper side of the winding former (1) is respectively arranged essentially in front of one of its corners, whereas the guide element (1.1 to 1.4) assigned to it on the lower side of the winding former (1) is arranged behind the relevant corner.
 6. Miniature component according to one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the guide elements (11.1 to 11.4 and 11.5 to 11.8) protrude outwards from the circumference of the winding former (11) and the guide elements (11.1 to 11.4) on the lower side of the winding former (11) are arranged pairwise on two sides of the winding former (11) which face away from each other.
 7. Miniature component according to one of Claims 1 to 6, **characterised in that** the thickness of the coil plate (3, 13) corresponds to the thickness of the guide elements on the lower side of the winding former (1, 11).
 8. Miniature component according to one of Claims 1 to 7, **characterised in that** the recesses (3.1 to 3.4, 13.1 to 13.4) of the coil plate (3, 13) open towards the edge of the coil plate.
 9. Miniature component according to one of Claims 1 to 8, **characterised in that** the inner edges of the recesses (3.1 to 3.4, 13.1 to 13.4) of the coil plate (3, 13) and parts of predetermined width adjoining them on the bottom and/or narrow side of the coil plate (3, 13) have a metallic coating (4.1 to 4.4).
 10. Miniature component according to one of Claims 1 to 9, **characterised in that** the corners or projections (3.5, 3.6) of the coil plate (3), around which the winding ends (2.1Z) of the third coil winding (2Z) are wound, have a metallic coating (4.5, 4.6) on the narrow sides and/or on adjacent parts of predetermined width on the bottom.
 11. Miniature component according to one of Claims 1 to 10, **characterised in that** the guide elements (1.1 to 1.4) arranged on the bottom of the winding former (1) are designed as outwardly pointing hook-shaped feet.
 12. Miniature component according to Claims 5 and 10, **characterised in that** the guide elements (1.5 to 1.8) on the upper side of the winding former (1) respectively have a projection extending out transversely to their length over the neighbouring corner.
 13. Method for producing an inductive miniature component according to Claims 2 as well as 9 and 10, **characterised by** the following method steps taking place automatically:
 - a) preparing the winding former of ferrite material with integrally arranged guide elements on the upper side and on the lower side;
 - b) winding the first and second coil windings onto the winding former in the two mutually perpendicular directions lying in the mid-plane of the winding former;
 - c) winding the winding ends of the applied coil windings around the guide elements on the lower side of the winding former;
 - d) applying an adhesive onto predetermined positions on the lower side of the winding former;
 - e) preparing the coil plate with recesses assigned to the guide elements on the lower side of the winding former;
 - f) joining together the winding former and the coil plate;
 - g) winding the third coil winding along the narrow side of the winding former in the space between the guide elements on the upper side and the guide elements on the lower side or surface of the coil plate;
 - h) winding the winding ends of the third coil wind-

ing around the corners or projections of the coil plate;

i) connecting the winding ends of the coil windings to metallic coatings of the coil plate by soldering;

j) removing the component for measurement and packaging.

14. Method for producing an inductive miniature component according to Claims 3 or 4 in combination with 9 and 10, **characterised by** the following method steps taking place automatically:

a) preparing the winding former of ferrite material with integrally arranged guide elements on the upper side;

b) applying an adhesive to predetermined regions on the lower side of the winding former;

c) preparing plastic guide elements and fastening these guide elements on the lower side of the winding former;

d) winding the first and second coil windings onto the winding former in the two mutually perpendicular directions lying in the mid-plane of the winding former;

e) winding the winding ends of the applied coil windings around the guide elements on the lower side of the winding former;

f) applying an adhesive onto predetermined positions on the lower side of the winding former;

g) preparing the coil plate with recesses assigned to the guide elements on the lower side of the winding former;

h) joining together the winding former and the coil plate;

i) winding the third coil winding along the narrow side of the winding former in the space between the guide elements on the upper side and the guide elements on the lower side or surface of the coil plate;

j) winding the winding ends of the third coil winding around the corners or projections of the coil plate;

k) connecting the winding ends of the coil windings to metallic coatings of the coil plate by soldering;

l) removing the component for measurement and packaging.

pace (X, Y, Z) orientées perpendiculairement entre elles, un premier et un second enroulements de bobine étant enroulés dans deux directions, perpendiculaires entre elles dans le plan médian du corps d'enroulement, de la largeur et la longueur du corps d'enroulement autour de celui-ci et le troisième enroulement de bobine étant enroulé le long du côté étroit du corps d'enroulement en suivant son pourtour autour de celui-ci, le corps d'enroulement étant au moins en partie à base de matériau ferritique et présentant sur un côté inférieur des éléments de guidage pour le guidage du troisième enroulement de bobine sur l'un de ses côtés, **caractérisé par** les caractéristiques suivantes :

a) le corps d'enroulement (1, 11) présente sur son côté supérieur des éléments de guidage (1.5 à 1.8, 11.5 à 11.8) pour le guidage du troisième enroulement de bobine (2.Z) sur son autre côté ;

b) les éléments de guidage (1.5 à 1.8) sur le côté supérieur du corps d'enroulement (1) sont à base de matériau ferritique et sont reliés d'une seule pièce au corps d'enroulement (1) à base de matériau ferritique ;

c) le corps d'enroulement (1) est posé sur une plaque de bobine (3) à base de matériau non électroconducteur et non ferromagnétique et est relié à celle-ci ;

d) la plaque de bobine (3) présente des évidements (3.1 à 3.4) s'étendant sur son épaisseur, dont le contour intérieur et l'agencement correspondent au contour extérieur et à l'agencement des éléments de guidage (1.1 à 1.4) disposés sur le côté inférieur du corps d'enroulement (1), et le corps d'enroulement (1) est posé sur la plaque de bobine (3) de telle sorte que les éléments de guidage (1.1 à 1.4) disposés sur son côté inférieur s'engagent dans les évidements (3.1 à 3.4) de la plaque de bobine (3) ;

e) les extrémités d'enroulement (2.1X, 2.1Y) du premier et du second enroulements de bobine (2X, 2Y) sont enroulées respectivement autour des éléments de guidage (1.1 à 1.4) disposés sur le côté inférieur du corps d'enroulement (1);

f) les extrémités d'enroulement (2.1Z) du troisième enroulement de bobine (2Z) sont enroulées respectivement autour d'angles ou de saillies (3.5, 3.6) de la plaque de bobine ;

Revendications

1. Composant miniature inductif, en particulier antenne, comprenant un corps d'enroulement conçu comme composant plat rectangulaire ou polygonal, sur lequel trois enroulements de bobine sont appliqués de telle sorte que les axes de ces enroulements de bobine sont dirigés dans les trois directions de l'es-

2. Composant miniature selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage (1.1 à 1.4) disposés sur le côté inférieur du corps d'enroulement (1) sont à base de matériau ferritique et sont reliés d'une seule pièce au corps d'enroulement (1).

3. Composant miniature selon la revendication 1, **ca-**

ractérisé en ce que les éléments de guidage (6.1, 6.2) disposés sur le côté inférieur du corps d'enroulement (11), sont à base de plastique.

4. Composant miniature selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage (6.1, 6.2) disposés sur le côté inférieur du corps d'enroulement (11) sont intégrés individuellement ou par paires dans une partie plastique (6), qui présente au moins un tenon (7.1, 7.2) dirigé vers le haut, qui est emboîté dans un trou (5.1 à 5.4) qui lui est affecté sur le côté inférieur du corps d'enroulement (11). 5
5. Composant miniature selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage (1.1 à 1.4 ou 1.5 à 1.8) dépassent du pourtour du corps d'enroulement (1) vers l'extérieur et sont disposés de telle sorte que, vus dans un sens périphérique, à chaque fois un élément de guidage (1.5 à 1.8) du côté supérieur du corps d'enroulement (1) est disposé sensiblement avant l'un de ses angles, alors que l'élément de guidage (1.1 à 1.4) qui lui est attribué du côté inférieur du corps d'enroulement (1) est disposé derrière l'angle concerné. 10 20 25
6. Composant miniature selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage (11.1 à 11.4 ou 11.5 à 11.8) dépassent du pourtour du corps d'enroulement (11) vers l'extérieur et les éléments de guidage (11.1 à 11.4) du côté inférieur du corps d'enroulement (11) sont disposés par paires sur deux côtés opposés entre eux du corps d'enroulement (11). 30 35
7. Composant miniature selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la plaque de bobine (3, 13) correspond à l'épaisseur des éléments de guidage sur le côté inférieur du corps d'enroulement (1, 11). 40
8. Composant miniature selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** les évidements (3.1 à 3.4, 13.1 à 13.4) de la plaque de bobine (3, 13) s'ouvrent en direction du bord de la plaque de bobine. 45
9. Composant miniature selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les bords inférieurs des évidements (3.1 à 3.4, 13.1 à 13.4) de la plaque de bobine (3, 13) et des parties, contiguës à ces bords de largeur prédéfinie présentent sur le fond et/ou le côté étroit de la plaque de bobine (3, 13) un revêtement (4.1 à 4.4) métallique. 50
10. Composant miniature selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les angles ou saillies (3.5, 3.6) de la plaque de bobine (3), 55

autour de laquelle les extrémités d'enroulement (2.1Z) du troisième enroulement de bobine (2Z) sont enroulées, présentent un revêtement (4.5, 4.6) métallique sur les côtés étroits et/ou sur des parties contiguës de largeur prédéfinie sur le fond.

11. Composant miniature selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage (1.1 à 1.4) disposés sur le fond du corps d'enroulement (1) sont conçus comme des pieds en forme de crochet et dirigés vers l'extérieur. 10
12. Composant miniature selon les revendications 5 et 10, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage (1.5 à 1.8) présentent chacun sur le côté supérieur du corps d'enroulement (1) une saillie guidée transversalement à sa longueur au-delà de l'angle voisin. 15
13. Procédé pour la fabrication d'un composant miniature inductif selon les revendications 2 ainsi que 9 et 10, **caractérisé par** les étapes de procédé suivantes qui se déroulent automatiquement : 20

- a) mise à disposition du corps d'enroulement à base de matériau ferritique avec des éléments de guidage disposés d'une seule pièce sur le côté supérieur et sur le côté inférieur ;
- b) enroulement du premier et du second enroulements de bobine sur le corps d'enroulement dans les deux directions perpendiculaires entre elles et disposées dans le plan médian du corps d'enroulement ;
- c) enroulement des éléments de guidage sur le côté inférieur du corps d'enroulement avec les extrémités d'enroulement des enroulements de bobine appliqués ;
- d) application d'une colle sur des endroits prédéfinis sur le côté inférieur du corps d'enroulement ;
- e) mise à disposition de la plaque de bobine avec les éléments de guidage sur des évidements attribués au côté inférieur du corps d'enroulement ;
- f) assemblage du corps d'enroulement et de la plaque de bobine ;
- g) enroulement du troisième enroulement de bobine le long du côté étroit du corps d'enroulement dans l'espace entre les éléments de guidage du côté supérieur et les éléments de guidage du côté inférieur ou de la surface de la plaque de bobine ;
- h) enroulement des angles ou saillies de la plaque de bobine avec les extrémités d'enroulement du troisième enroulement de bobine ;
- i) liaison des extrémités d'enroulement des enroulements de bobine avec des revêtements métalliques de la plaque de bobine par brasage ;
- j) évacuation du composant pour la mesure et

le conditionnement.

14. Procédé pour la fabrication d'un composant miniature inductif selon les revendications 3 ou 4, en liaison avec 9 et 10, **caractérisé par** les étapes de procédé suivantes qui se déroulent automatiquement :

- a) mise à disposition du corps d'enroulement à base de matériau ferritique avec des éléments de guidage disposés d'une seule pièce sur le côté supérieur ; 10
- b) application d'une colle sur des zones prédéfinies sur le côté inférieur du corps d'enroulement ; 15
- c) mise à disposition d'éléments de guidage en plastique et fixation de ces éléments de guidage sur le côté inférieur du corps d'enroulement ;
- d) enroulement du premier et du second enroulement de bobine sur le corps d'enroulement dans deux directions situées perpendiculairement entre elles et dans le plan médian du corps d'enroulement ; 20
- e) enroulement des éléments de guidage sur le côté inférieur du corps d'enroulement avec les extrémités d'enroulement des enroulements de bobine appliqués ; 25
- f) application d'une colle sur des endroits prédéfinis sur le côté inférieur du corps d'enroulement ; 30
- g) mise à disposition de la plaque de bobine avec des évidements attribués aux éléments de guidage sur le côté inférieur du corps d'enroulement ;
- h) assemblage du corps d'enroulement et de la plaque de bobine ; 35
- i) enroulement du troisième enroulement de bobine le long du côté étroit du corps d'enroulement dans l'espace entre les éléments de guidage du côté supérieur et les éléments de guidage du côté inférieur ou de la surface de la plaque de bobine ; 40
- j) enroulement des angles ou saillies de la plaque de bobine avec les extrémités d'enroulement du troisième enroulement de bobine. 45
- k) liaison des extrémités d'enroulement des enroulements de bobine avec des revêtements métalliques de la plaque de bobine par brasage ;
- l) évacuation du composant pour la mesure et le conditionnement. 50

55

Fig. 1

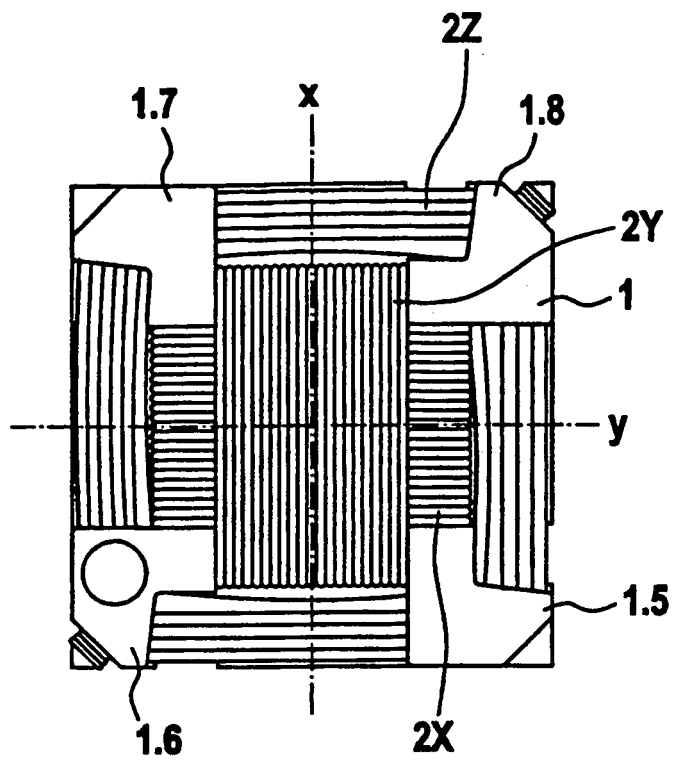


Fig. 2

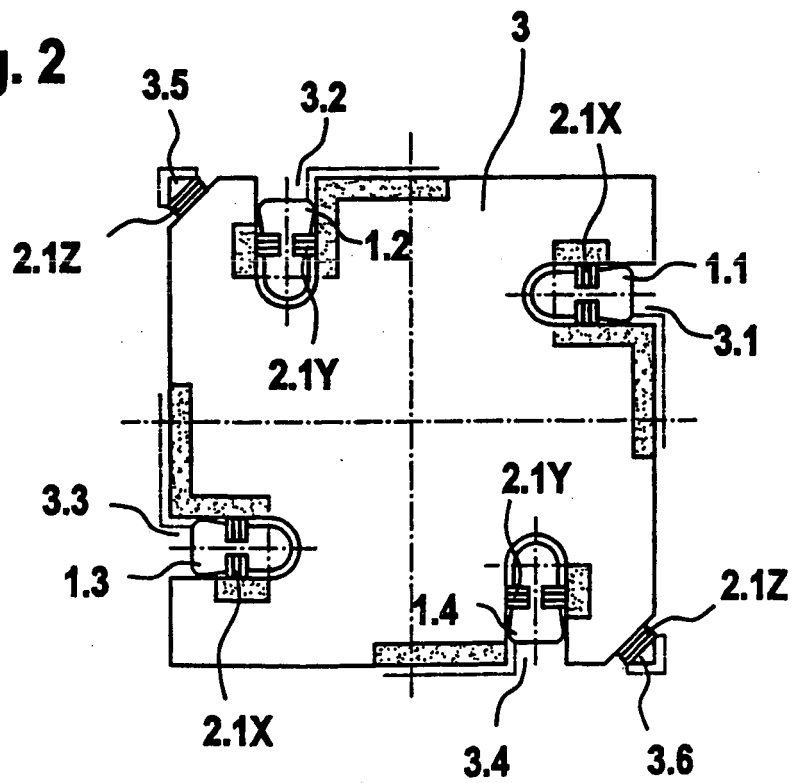


Fig. 3

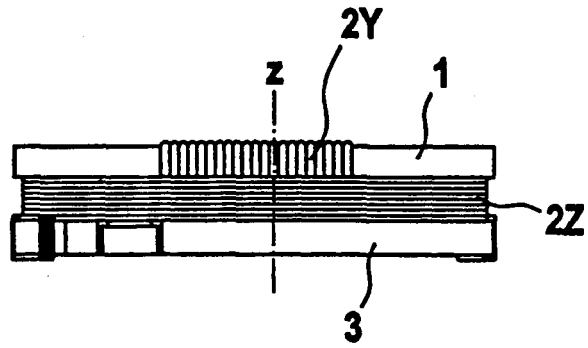


Fig. 4

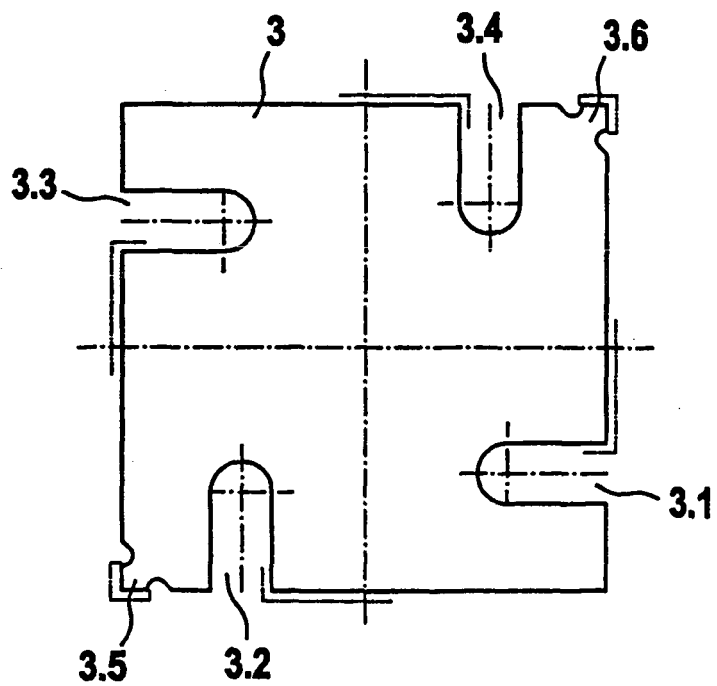


Fig. 5

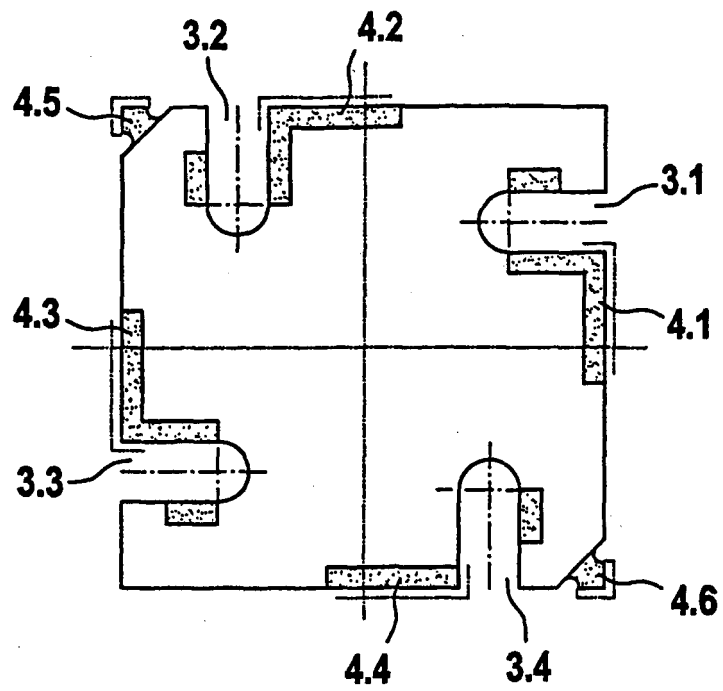


Fig. 6

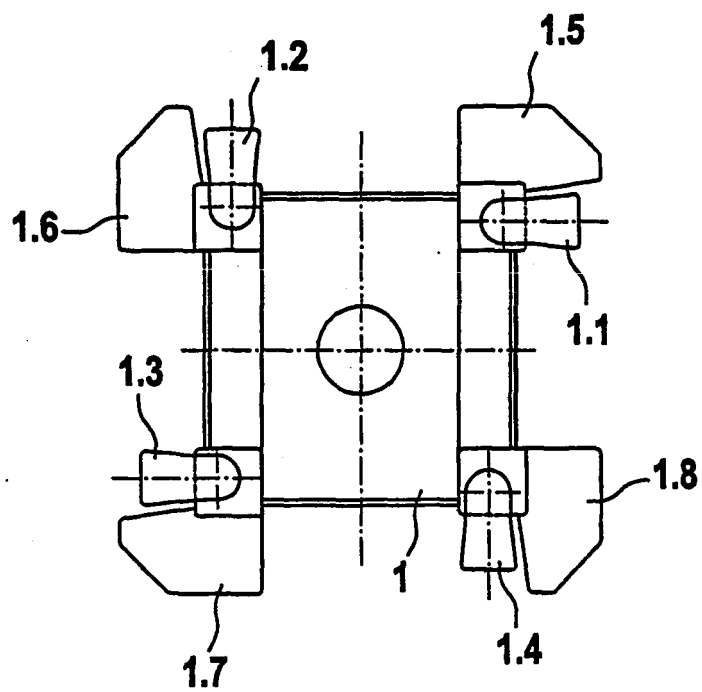


Fig. 7

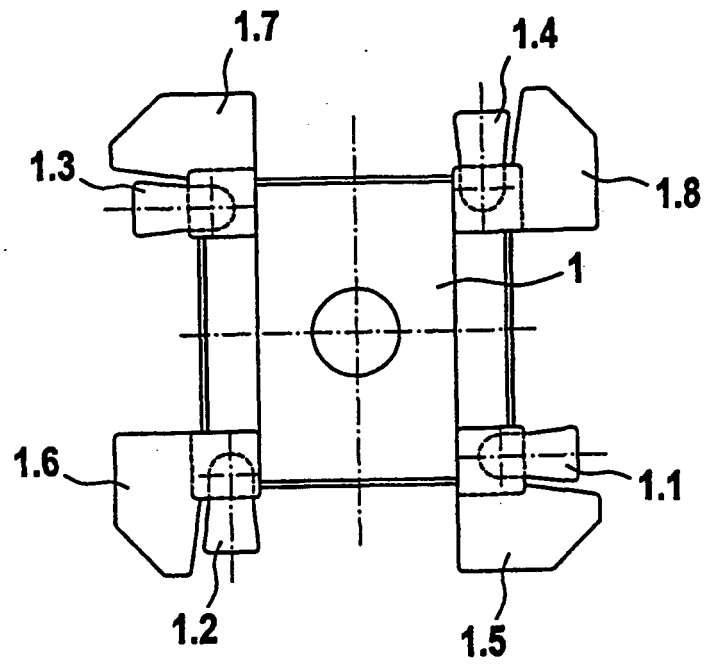


Fig. 8

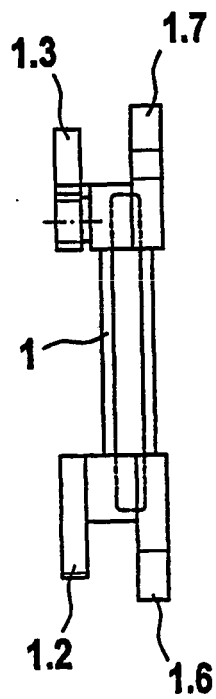


Fig. 9

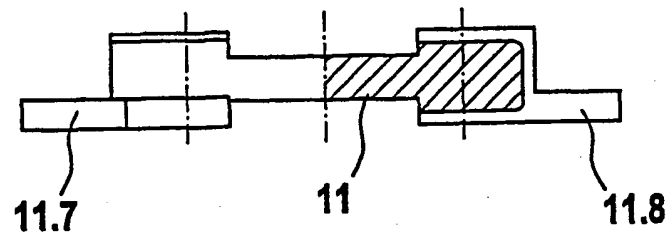


Fig. 10

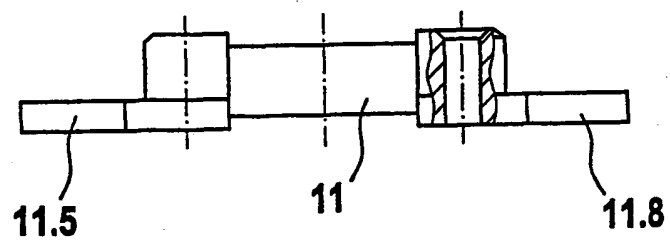


Fig. 11

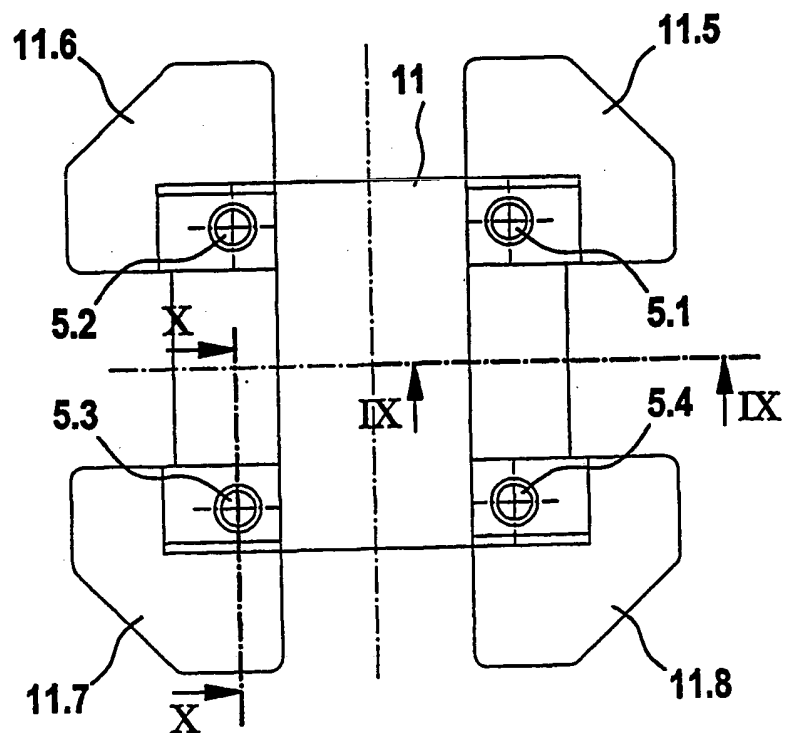


Fig. 12

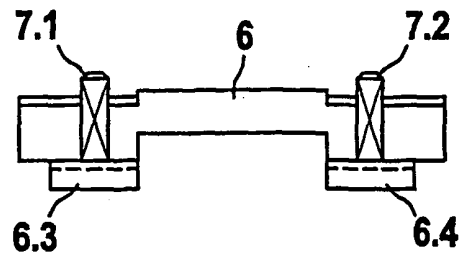


Fig. 13

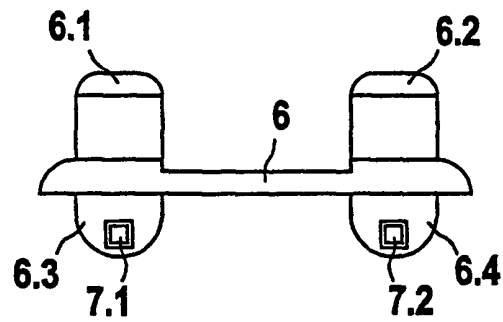


Fig. 14

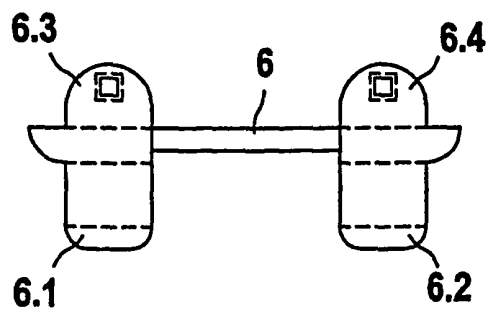


Fig. 15

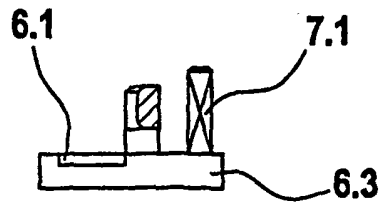


Fig. 16

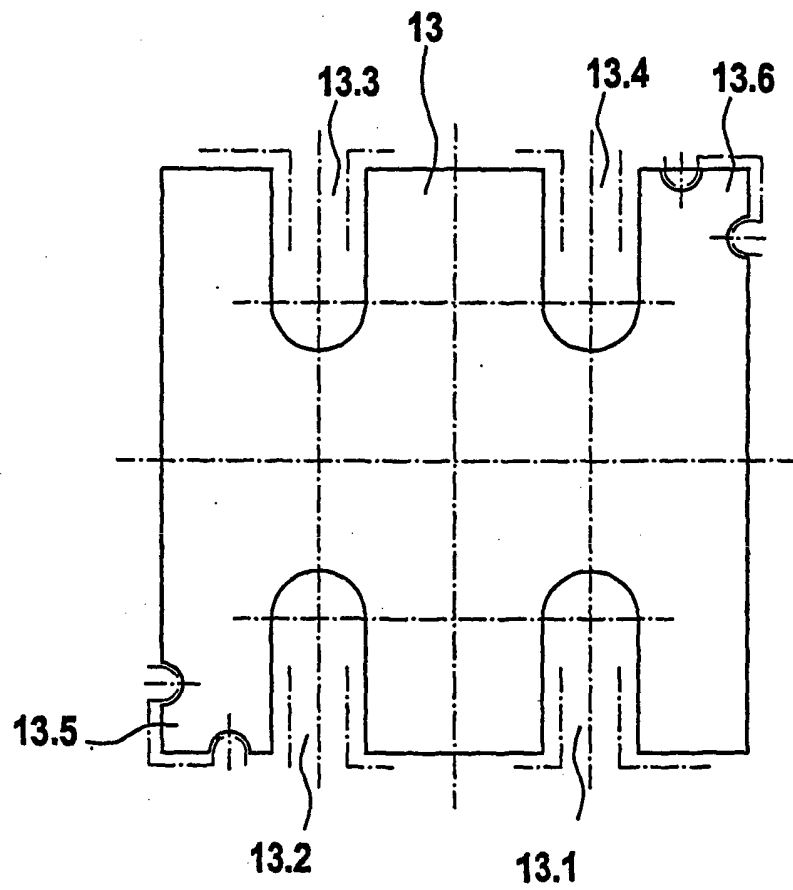


Fig. 17

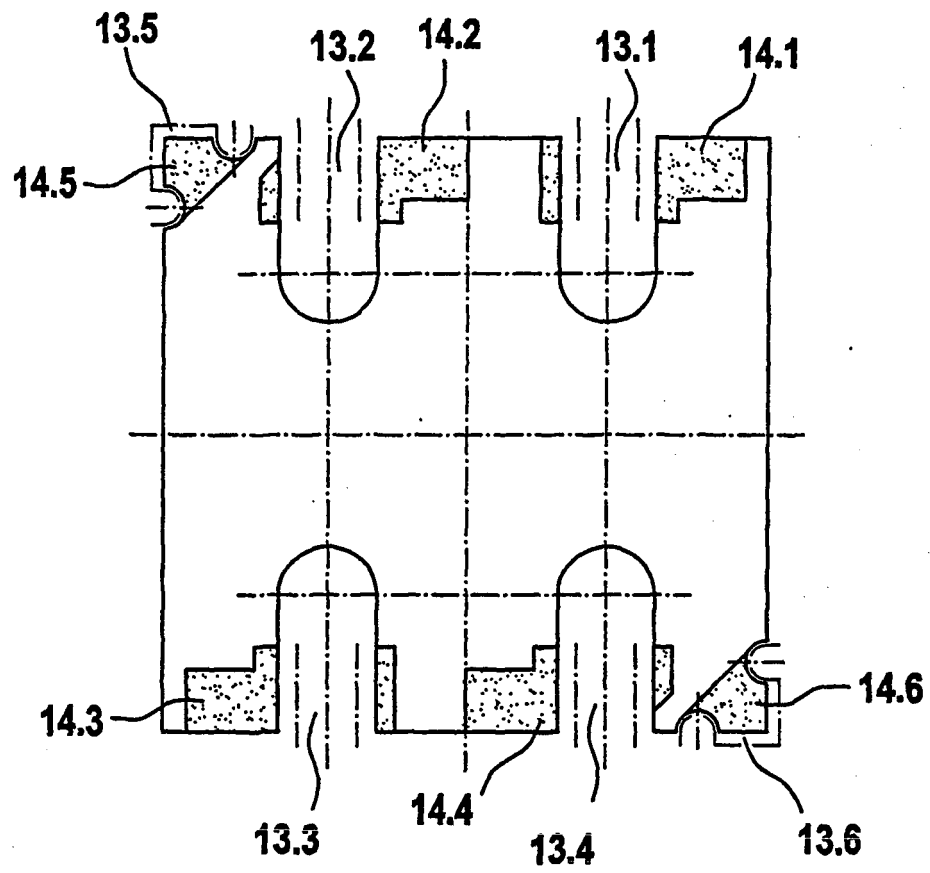


Fig. 18

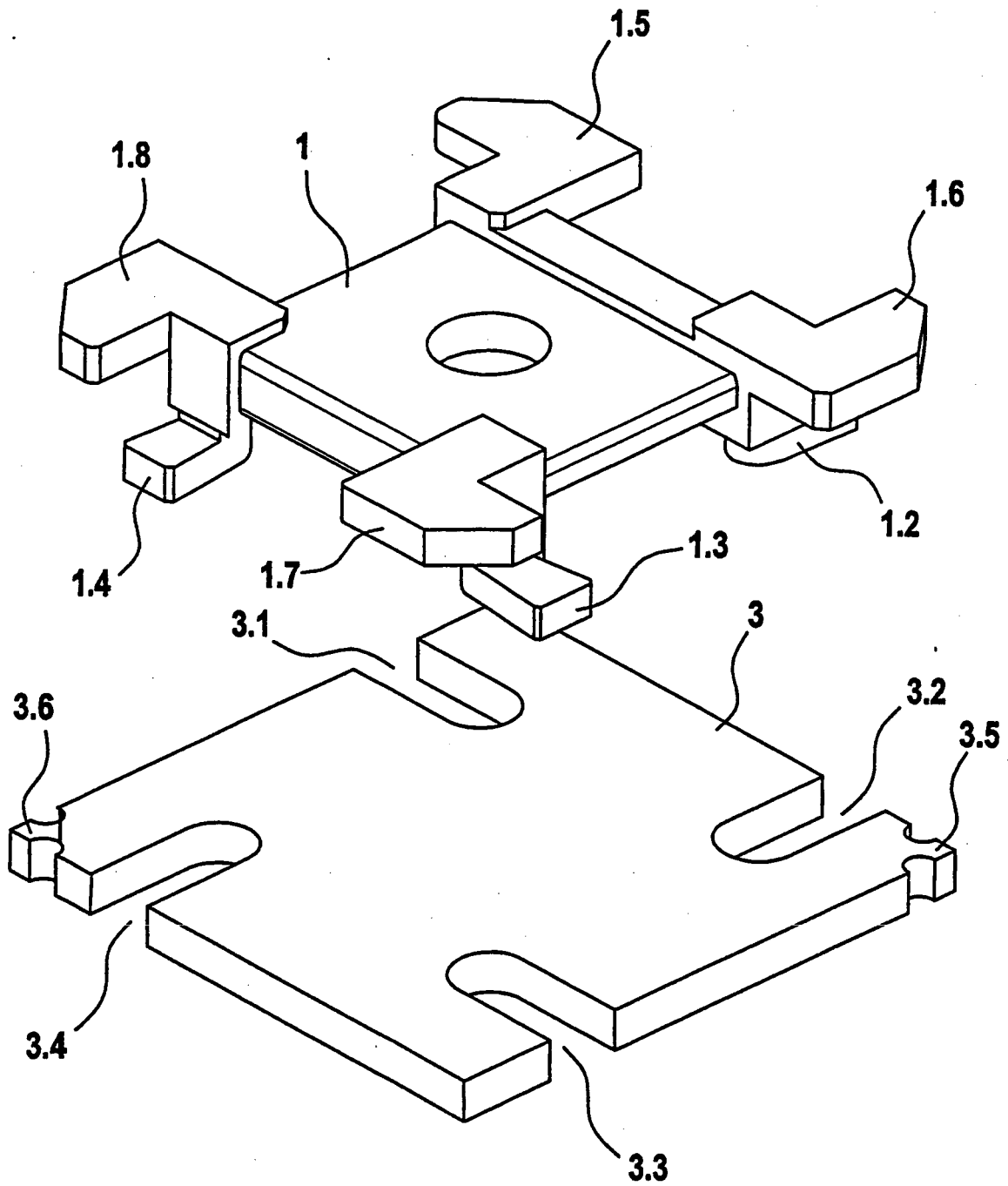


Fig. 19A

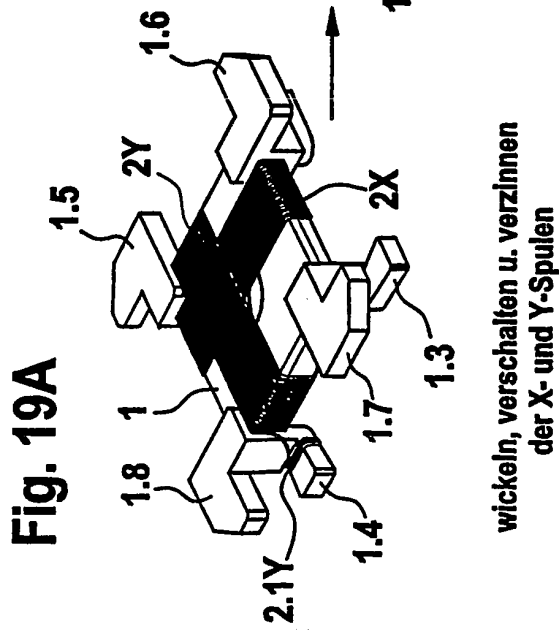


Fig. 19B

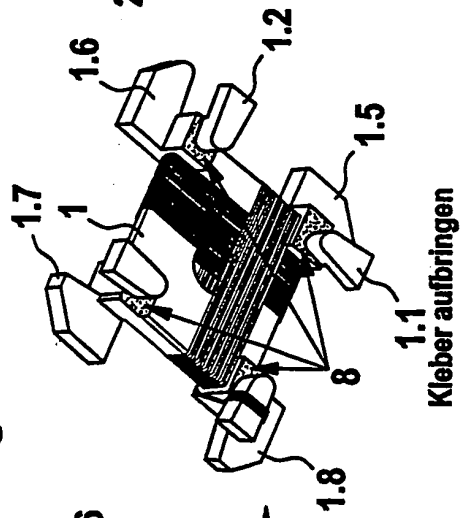


Fig. 19C

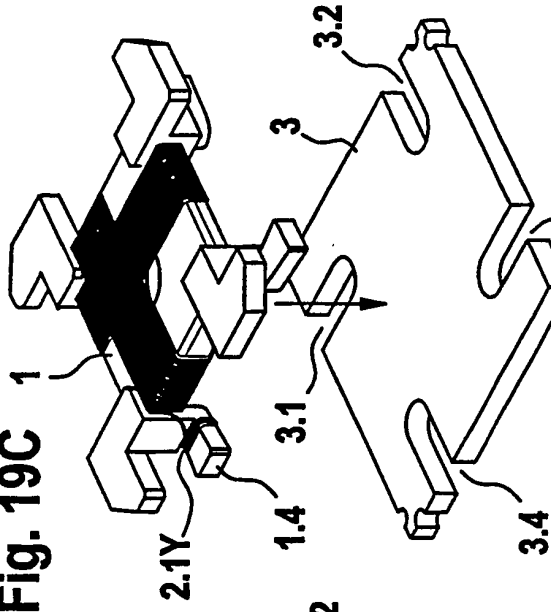


Fig. 19E

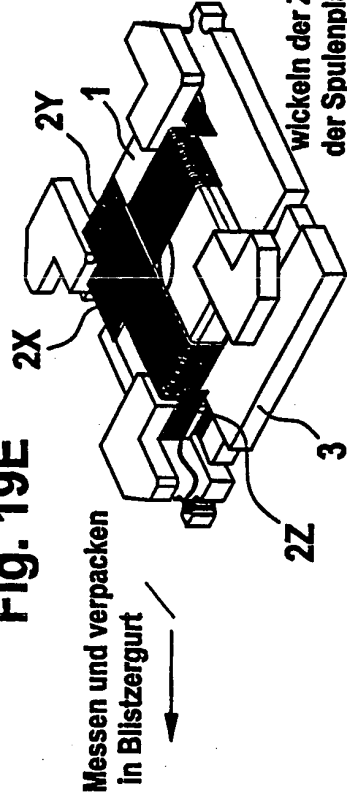


Fig. 19D

