

(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
23. August 2018 (23.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/149658 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01F 17/04 (2006.01) *H01F 27/26* (2006.01)
H01F 3/10 (2006.01) *H05K 1/18* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/052590

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. Februar 2018 (02.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 202 592.1
17. Februar 2017 (17.02.2017) DE

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Post-
fach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: KUPERBERG, Ilya; Am Wald 40, 76149
Karlsruhe (DE). WENDL, Michael; Resedenweg 41,

76199 Karlsruhe (DE). KAPOOR, Jivan; Burgstallstr. 43,
70199 Stuttgart (DE).

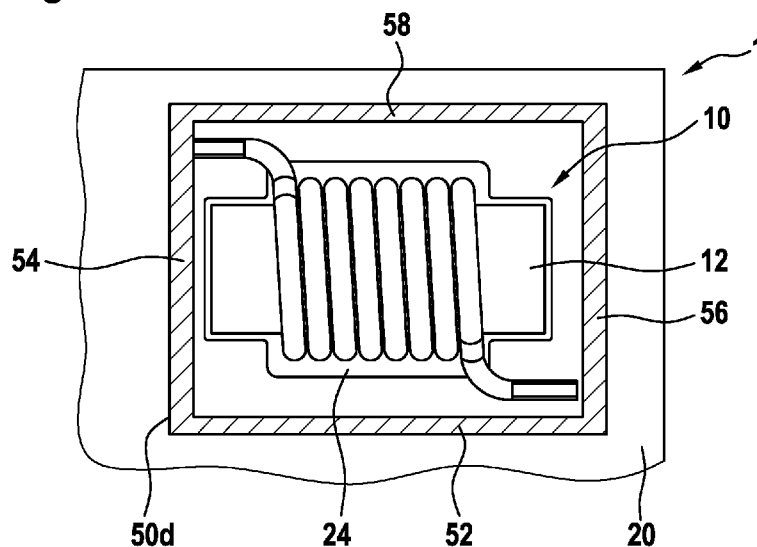
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

(54) Title: CONTROL ELECTRONICS HAVING A MAGNETIC FLUX GUIDE ELEMENT

(54) Bezeichnung: STEUERELEKTRONIK MIT EINEM MAGNETFLUSSFÜHRUNGSELEMENT

Fig. 8



(57) Abstract: The invention relates to control electronics (1) for actuating a consumer (5) in a vehicle, in particular an electric motor, having a circuit board (20) and a rod core choke (10), wherein the rod core choke (10) has a rod core (12) and an electrical conductor (14), which forms a winding wound about the rod core (12). According to the invention, the control electronics (1) are designed to receive a magnetic flux guide element (50), which guides the magnetic flux produced by the rod core choke (10).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Steuerelektronik (1) zur Ansteuerung eines Verbrauchers (5) in einem Fahrzeug, insbesondere eines elektrischen Motors, aufweisend eine Leiterplatte (20) und eine Stabkerndrossel (10), wobei die Stabkerndrossel (10) einen Stabkern (12) und einen elektrischen Leiter (14) aufweist, der um den Stabkern (12) gewickelt eine Wicklung bildet. Es wird vorgeschlagen, dass die Steuerelektronik (1) ausgebildet ist, ein Magnetflussführungselement (50) aufzunehmen, welches den von der Stabkerndrossel (10) erzeugten magnetischen Fluss führt.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5 Beschreibung

Titel

Steuerelektronik mit einem Magnetflussführungselement

10 Die Erfindung betrifft eine Steuerelektronik zur Ansteuerung eines Verbrauchers in einem Fahrzeug mit einer Leiterplatte, einer Stabkerndrossel und einem Magnetflussführungselement.

Stand der Technik

15

Es ist bekannt zur Zwischenspeicherung von Energie, zur Impedanzanpassung oder zur Filterung eine Drossel einzusetzen. Auch sind verschiedene Arten von Drosseln mit unterschiedlichen Eigenschaften bekannt. Die Stabkerndrossel stellt eine sehr kostengünstige Drossel dar, die jedoch sehr aufwendig elektrisch und mechanisch kontaktiert werden muss. Stabkerndrosseln werden beispielsweise auf ein Substrat geschweißt oder mittels Durchsteckmontage an einem Träger festgehalten. Es sind somit weitere Bauteile oder Zwischenschritte bei der Produktion notwendig, welche zu einer Erhöhung der Kosten führen.

20

25 Offenbarung der Erfindung

Vorteilhaft an der erfindungsgemäßen Steuerelektronik ist, dass die Steuerelektronik ein Magnetflussführungselement aufweist. Das Magnetflussführungselement ist ausgebildet den von der Stabkerndrossel erzeugten magnetischen Fluss aufzunehmen und zu führen. Es wird eine vorteilhafte Reduzierung der Streufelder erreicht. Es können abhängig von der Ausbildung des Magnetführungselements eine Vielzahl von Grenzwerten für Magnetfeldemission eingehalten werden, ohne dass mehrere Variationen der Leiterplatte oder Variationen der elektrischen Bauteile benötigt werden.

30

35

Vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement nach Anordnung an der Leiterplatte bzw. an der Stabkerndrossel eine Verringerung der abgestrahlten

Magnetfeldemission bewirkt. Ferner ist auch kein geschlossener Kern entsprechend einer Speicherdrossel notwendig.

5 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen ergeben sich vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Merkmale.

10 Besonders vorteilhaft ist, dass die zumindest teilweise, insbesondere vollständige Anordnung der Stabkerndrossel innerhalb einer Ausnehmung in einer Leiterplatte beispielsweise eine bessere Lötbarkeit, eine bessere Prüfbarkeit, eine bessere Entwärmung, eine bessere Vibrationsbelastbarkeit und eine Verkleinerung des Bauraums bewirkt.

15 Besonders vorteilhaft ist, dass die Stabkerndrossel durch die Ausnehmung, bzw. die Ausprägung in der Leiterplatte hindurchragt. Die Ausnehmung ist vorzugsweise durchgängig ausgebildet. Die Stabkerndrossel ist derart innerhalb der Ausnehmung angeordnet, bzw. eingebracht, dass sie zumindest teilweise auf beiden Seiten der Leiterplatte, insbesondere in Richtung senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte, aus der Leiterplatte heraus ragt.

20 Vorteilhaft ist, dass der elektrische Leiter der Stabkerndrossel zumindest zwei Anschlussbereiche aufweist, wobei jeder Anschlussbereich mindestens eine Anschlussfläche aufweist. Die Anschlussflächen ermöglichen eine elektrische und mechanische Verbindung, insbesondere mittels Löten, des elektrischen Leiters mit der Leiterplatte.

25
30 Besonders vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement vollständig auf einer Seite der Leiterplatte angeordnet ist, was eine kostengünstige und einfach zu ergänzende Lösung darstellt. Das Magnetflussführungselement kann einfach und kostengünstig nachgerüstet werden. Es ist eine einfache Ausgestaltung des Magnetflussführungselements gegeben. Ferner kann das Magnetflussführungselement einfach an der Leiterplatte oder der Stabkerndrossel montiert werden.

Besonders vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement U-förmig, L-förmig, rahmenartig, wannenförmig, O-förmig, elliptisch oder I-förmig ausgebildet ist.

5 Vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement ein Basiselement aufweist. Das Basiselement erstreckt sich insbesondere parallel zur Längsrichtung, insbesondere Längsachse, der Stabkerndrossel, insbesondere zum Stabkern der Stabkerndrossel. Es ist eine vorteilhafte Führung des magnetischen Flusses gegeben. Das Basiselement ist derart angeordnet, dass es die Stabkerndrossel
10 oder den elektrischen Leiter, welcher um die Stabkerndrossel gewickelt ist, insbesondere im Bereich der Wicklung nicht berührt.

Vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement zumindest einen Schenkel aufweist. Der zumindest eine Schenkel erstreckt sich zumindest ausgehend von
15 dem Basiselement bis zu einer Stirnseite des Stabkerns. Eine optimale Aufnahme und/oder Abgabe des magnetischen Flusses durch das Magnetflussführungselement ist gegeben. Insbesondere erstrecken sich die Längsachsen des zumindest einen Schenkels und des Basiselements senkrecht zueinander.

20 Vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement im Übergang zwischen dem Basiselement und dem Schenkel Abrundungen aufweist. Die Abrundungen bewirken, dass keine Kanten im Bereich der Übergänge zwischen Basiselement und Schenkel ausgebildet sind. Es ergibt sich eine verbesserte Führung des
25 magnetischen Flusses.

Vorteilhaft ist, dass ein Teil des Magnetflussführungselements beabstandet zu der Leiterplatte an der Stabkerndrossel und/oder der Leiterplatte angeordnet ist. Insbesondere ist das Basiselement und/oder einer und/oder zwei oder mehr
30 Schenkel beabstandet zu der Leiterplatte angeordnet. Beispielsweise ist ein Teil des elektrischen Leiters, insbesondere der Anschlussbereich, zwischen der Leiterplatte und dem Magnetflussführungselement ausgebildet. Von Vorteil ist, dass das Magnetflussführungselement nicht an die Oberflächenstruktur der Leiterplatte angepasst werden muss.

35 Besonders vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement sich parallel oder senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte erstreckt. Es ergibt sich eine

größtmögliche Flexibilität bei der Anordnung. Die Längsachsen des Basiselements und zumindest eines Schenkels erstrecken sich parallel zu Oberfläche der Leiterplatte.

5 Als vorteilhaft ist anzusehen, dass das Magnetflussführungselement die Stabkerndrossel, insbesondere vollständig, umgibt. Das Magnetflussführungselement ist als Rahmen ausgebildet. Das als Rahmen ausgebildete Magnetflussführungselement umgibt die Stabkerndrossel zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig. Vorzugsweise umgibt das
10 Magnetflussführungselement die Stabkerndrossel nur in Richtung parallel zur Oberfläche der Leiterplatte. Insbesondere umgibt das rahmenartige Magnetflussführungselement die Stabkerndrossel senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte nicht oder nur im Bereich der Stirnseiten des Stabkerns. Das Magnetflussführungselement ist in Richtung senkrecht zur Oberfläche der
15 Leiterplatte offen. Das Magnetflussführungselement weist eine durchgängige Ausnehmung auf, in der die Stabkerndrossel zumindest teilweise angeordnet ist.

Vorteilhaft weist das Magnetflussführungselement senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte eine maximale Ausdehnung auf, die der Ausdehnung der
20 Stabkerndrossel in die gleiche Richtung entspricht. Hierdurch kann der magnetische Fluss bestmöglich aufgenommen, geführt und wieder abgegeben werden.

Vorteilhaft ist, dass zwischen mindestens einer der Stirnseiten der
25 Stabkerndrossel und dem Magnetflussführungselement ein Luftspalt ausgebildet ist. Insbesondere ist ein Luftspalt zwischen einer der Stirnseiten des Stabkerns und einem der Schenkel ausgebildet. Insbesondere ist zwischen beiden Stirnseiten des Stabkerns und den Schenkeln jeweils ein Spalt ausgebildet. Vorzugsweise ist ein Spalt zwischen dem Magnetflussführungselement,
30 insbesondere einem der Schenkel, und dem Stabkern auf jeder Stirnseite des Stabkerns ausgebildet. Die Stabkerndrossel, das Magnetflussführungselement und der Spalt bilden einen magnetisch geschlossenen Ringkreis mit einem Spalt. Alle Spalten des magnetischen Ringkreises können eine Länge von wenigen zehntel Millimeter bis 10 Millimeter aufweisen, insbesondere weisen alle Spalten
35 zusammen zirka 5mm auf. Vorzugsweise weist jeder Spalt zirka 2,5 mm auf. Vorteilhaft ermöglicht die Variation des Luftspalts an der Stirnseite eine Anpassung der Magnetfeldemission.

Besonders vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement zumindest ein Eingriffselement aufweist. Das Eingriffselement ist vorzugsweise an einem der Schenkel oder dem Basiselement ausgebildet. Das Eingriffselement ist in
5 Richtung der Leiterplatte, welche eine Eingriffsausnehmung aufweist, an dem Magnetflussführungselement ausgebildet. Das Eingriffselement ist einteilig an dem Magnetflussführungselement ausgebildet. Das Eingriffselement ist derart ausgebildet, dass es in die Eingriffsausnehmung der Leiterplatte zumindest teilweise eingeführt werden kann. Das Eingriffselement ist vorzugsweise als
10 Dom, Noppe, Dorn, Quader oder Rechteck ausgebildet. Das Eingriffselement ermöglicht nach dem Einführen in die Eingriffsausnehmung der Leiterplatte eine Ausrichtung und/oder Fixierung des Magnetflussführungselements durch die Leiterplatte und damit gegenüber der Leiterplatte.

Vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement ein Rastelement aufweist, welches eine Befestigung des Magnetflussführungselements mittels eines zu dem Rastelement korrespondierend ausgebildeten Haltelements an der Leiterplatte ermöglicht. Eine einfache Montage mittels Einrasten des
15 Magnetflussführungselements ist gegeben. Insbesondere ist das Rastelement Teil des Eingriffselements.
20

Als vorteilhaft ist anzusehen, dass das Magnetflussführungselement mittels eines Wärmeleitelements, insbesondere Wärmeleitpaste an der Leiterplatte und/oder der Stabkerndrossel befestigt ist. Eine einfache Montage ist gegeben.
25

Vorteilhaft ist, dass das Magnetflussführungselement eine Magnetflussführungselementausnehmung aufweist. Die Magnetflussführungselementausnehmung ist auf der der Leiterplatte weg gerichteten Seite des Magnetflussführungselements in dem
30 Magnetflussführungselement ausgebildet. Es ermöglicht insbesondere eine Verbesserung der Kühlung.

Als vorteilhaft ist anzusehen, dass das Magnetflussführungselement mindestens eine Leitungsausnehmung aufweist. Die Leitungsausnehmung ist derart
35 ausgebildet, dass der Anschlussbereich des elektrischen Leiters zumindest teilweise darin angeordnet ist und dass das Magnetflussführungselement nicht beabstandet zu der Leiterplatte an der Leiterplatte anordbar ist.

Ausführungsformen sind in den Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Steuerelektronik,

Figur 2 einen Ausschnitt der Steuerelektronik,

Figur 3 eine Seitenansicht des in Figur 2 gezeigten Ausschnitts der Steuerelektronik,

Figur 4 eine Stirnansicht des in Figur 2 gezeigten Ausschnitts der Steuerelektronik,

Figur 5 eine erste Ausführungsform mit einem I-förmigen Magnetflussführungselement,

Figur 6 eine zweite Ausführungsform mit einem L-förmigen Magnetflussführungselement,

Figur 7 eine dritte Ausführungsform mit einem U-förmigen Magnetflussführungselement,

Figur 7a, 7b und 7c eine Weiterbildung der dritten Ausführungsform mit einem U-förmigen Magnetflussführungselement,

Figur 8 eine vierte Ausführungsform mit einem rahmenartigen Magnetflussführungselement,

Figur 9 eine fünfte Ausführungsform mit einem kreisrunden Magnetflussführungselement,

Figur 10 eine sechste Ausführungsform mit einem elliptischen Magnetflussführungselement,

Figur 11 eine Seitenansicht mit dem Magnetflussführungselement,

Figur 12 eine Draufsicht auf ein senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte angeordnetes Magnetflussführungselement,

Figur 13 eine Seitenansicht auf ein senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte angeordnetes u-förmiges Magnetflussführungselement und

Figur 14 ein Frequenzspektrum der Magnetfeldemission mit und ohne ein Magnetflussführungselement und

Figur 15 bis 17 eine siebte Ausführungsform mit einem wannenartigen Magnetflussführungselement.

Die Ausführungen zu den einzelnen Elementen beziehen sich auch auf die Elemente, welche den gleichen Titel oder die gleiche Bezugszeichnung ergänzt um einen Buchstaben aufweisen. Beispielsweise beziehen sich die Ausführungen zu dem Magnetflussführungselement 50 auch auf die Magnetflussführungselemente 50a bis 50h. Bei den Elementen mit einem Bezugszeichen ergänzt um einen Buchstaben handelt es sich um Weiterbildungen der allgemeinen Ausführungsform, welche nur mit einem Bezugszeichen ohne Buchstaben gekennzeichnet ist.

Das in Figur 1 dargestellt Blockschaltbild zeigt eine erfindungsgemäße Steuerelektronik 1 zur Ansteuerung und/oder Regelung eines Verbrauchers 5. Die Steuerelektronik 1 wird insbesondere in einem Fahrzeug zum Ansteuern und/oder Regeln eines Motors, vorzugsweise eines Kleinmotors, wie beispielsweise eines Pumpenmotors, eines Lüftermotors, eines Lenkantriebmotors, eines Scheibenwischermotors, eines Motors zur Verstellung von Sitzen, eines Schiebedachmotors, eines Motors zur Verstellung der Kofferraumklappe eingesetzt. Unter einer Steuerelektronik wird auch eine Ansteuerung, Steuerung, Elektronik oder Regelung verstanden.

Die Steuerelektronik 1 weist eine Spule auf, die insbesondere eine Drossel bildet. Die Drossel ist als Stabkerndrossel 10 ausgebildet. Vorzugsweise wirkt die Stabkerndrossel 10 als Eingangsfilter.

Ferner weist die Steuerelektronik 1 eine Leiterplatte 20 auf. Die Leiterplatte 20 ist ein Träger für elektronische Bauteile, wie beispielsweise die Stabkerndrossel 10,

Leistungsschalter, Kondensatoren und/oder Widerstände. Die Leiterplatte 20 dient der mechanischen Befestigung und elektrischen Verbindung der elektronischen Bauteile, wie beispielsweise der Stabkerndrossel 10. Die Leiterplatte 20 weist ein elektrisch isolierendes Material und Leiterbahnen, die an oder in dem elektrisch isolierenden Material verlaufen, auf. Ferner weist die Leiterplatte 20 Löt pads 22 auf, die an der Oberfläche der Leiterplatte ausgebildet sind. Die Löt pads 22 dienen der elektrischen und mechanischen Verbindung der elektronischen Bauteile 10 mit der Leiterplatte 20. Die Löt pads sind Teil der Leiterbahnen. Die Leiterbahnen dienen zur Herstellung einer elektrischen Verbindung zwischen der Stabkerndrossel 10 und weiteren elektrischen Bauelementen.

In Figur 2 ist ein Ausschnitt der Steuerelektronik 1 perspektivisch dargestellt. Figur 2 zeigt die Stabkerndrossel 10 und ein Teil der Leiterplatte 20. Die Leiterplatte 20 weist eine Ausnehmung 24 auf. Die Ausnehmung 24 ist beispielhaft durchgängig durch die Leiterplatte 20 ausgebildet. Unter der Ausnehmung 24 kann auch eine Aussparung, ein Loch, eine Öffnung verstanden werden, solange diese, insbesondere vollständig, durchgreifend, bzw. durchgängig durch die Leiterplatte 20 verläuft. Die Ausnehmung 24 muss hierbei nicht zwangsläufig an allen Seiten von der Leiterplatte 20 umgeben sein. Insbesondere kann die Ausnehmung zum Rand der Leiterplatte 20 auch offen sein. Die Ausnehmung 24 kann beliebig innerhalb der Leiterplatte 20 ausgebildet sein. Die Ausnehmung 24 kann insbesondere mittels eines Stanzprozesses oder mittels eines Fräsprozesses hergestellt werden. Auch kann die Ausnehmung bereits bei der Herstellung der Leiterplatte 20 ausgespart sein.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Ausnehmung lediglich eine Vertiefung. Eine solche Ausgestaltung ist insbesondere dann sinnvoll, wenn die Leiterplatte 20 im Verhältnis zur Stabkerndrossel 10 sehr dick ausgebildet ist. Insbesondere wenn der Durchmesser, vorzugsweise der Radius der Stabkerndrossel 10 kleiner als die Dicke der Leiterplatte 20 ausgebildet ist.

In Figur 2 ist die Ausnehmung 24 beispielhaft durchgängig ausgebildet. Beispielhaft ist die Stabkerndrossel 10 innerhalb der Ausnehmung 24 angeordnet. Die Stabkerndrossel 10 ragt auf beiden Seiten der Leiterplatte aus der Ausnehmung 24 heraus. Die Stabkerndrossel 10 ragt insbesondere zwischen

30 bis 70% des Durchmessers der Stabkerndrossel 10 auf jeder Seite der Leiterplatte 20 aus der Ausnehmung 24 heraus.

Die Stabkerndrossel 10 weist einen Stabkern 12 und einen elektrischen Leiter 14 auf. Der Stabkern 12 umfasst einen Ferritwerkstoff und/oder ein ferromagnetisches Material. Insbesondere setzt sich der Stabkern 12 aus, insbesondere laminierten, Metallblechen mit einer Dicke von beispielsweise 100 µm, einem massiven Metallkern oder einem Pulverkern zusammen. Die Bleche sind insbesondere gestanzte Trafobleche oder rasch erstarrte Metallbänder. Der Stabkern 12 umfasst oder besteht aus einem Ferritwerkstoff, wie beispielsweise MnZn, NiZn, Fe-, Co- und Ni- basierte weichmagnetische Legierungen. Auch ferromagnetische Materialien in Polymeren sind als Stabkern 12 möglich.

Um den Stabkern 12 ist der elektrische Leiter 14 gewickelt, der eine Wicklung, insbesondere eine Spule bildet. Die Stabkerndrossel 10 bildet eine Spule, bzw. eine Induktivität zur Begrenzung von Strömen in elektrischen Leitungen, zur Zwischenspeicherung von Energie in Form eines Magnetfelds, zur Impedanzanpassung oder zur Filterung.

Der elektrische Leiter 14 weist insbesondere einen kreisrunden Querschnitt auf. Der Durchmesser des elektrischen Leiters beträgt insbesondere mindestens 1,3 mm, vorzugsweise mindestens 2,2 mm bzw. 2,24 mm.

Ferner weist der elektrische Leiter 14 zumindest zwei Anschlussbereiche 16a, 16b auf. Die Anschlussbereiche 16a, 16b dienen der elektrischen Kontaktierung des elektrischen Leiters 14 mit den Löt pads 22 der Leiterplatte 20.

Gemäß Figur 2 weist jeder Anschlussbereiche 16a, 16b zwei diametral gegenüberliegende Verbindungsflächen auf. Wobei die Verbindungsfläche, welche in Richtung der Leiterplatte 20 zeigt, als Anschlussfläche 15a, 15b bezeichnet wird. Die andere Verbindungsfläche zeigt von der Leiterplatte 20 weg. Hierdurch kann die Stabkerndrossel 10 von beiden Seiten in die Ausnehmung 24 eingeführt und mit der Leiterplatte 20 verbunden werden. Beispielhaft ist in Figur 2 die Stabkerndrossel 10 von oben in die Ausnehmung eingeführt und entsprechend auch an der Oberseite der Leiterplatte 20 mit dieser elektrisch verbunden. Im Folgenden werden als Anschlussflächen 15a und 15b als Verbindungsflächen bezeichnet, die nach der Montage in Kontakt mit der

Leiterplatte 20, insbesondere mit den elektrischen Leiterbahnen der Leiterplatte 20, stehen.

5 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung weist jeder Anschlussbereichen 16a und 16b nur ein Verbindungselement auf, das die Anschlussfläche 15a und 15b bildet.

10 Der elektrische Leiter 14 weist in den Anschlussbereichen 16a und 16b einen gegenüber dem restlichen elektrischen Leiter 14 abweichenden Querschnitt auf. Insbesondere weist der Querschnitt des elektrischen Leiters 14 in den Anschlussbereichen 16a und 16b mindestens einen geraden Bereich auf, der zu einer ebenen Anschlussfläche 15a, 15b führt. Die Anschlussflächen 15a, 15b ermöglichen ein elektrisches Verbinden der Leiterplatte 20 mit der Stabkerndrossel 10. Die elektrische Verbindung zwischen Leiterplatte 20 und elektrischem Leiter 14 ist insbesondere mittels löten hergestellt.

20 Vorzugsweise liegen die beiden Anschlussflächen 15a, 15b in einer ersten gedachten Ebene 40. Die Normalenvektoren der Anschlussflächen 15a und 15b zeigen in die gleiche Richtung, insbesondere in die Richtung der Leiterplatte 20. Die Anschlussbereiche 16a, 16b werden insbesondere durch die Enden der elektrischen Leiter 14 gebildet. Die Enden verlaufen parallel zur Längsachse des Stabkerns 12. Vorzugsweise liegen die Anschlussbereiche 16a, 16b und die Längsachse 46 des Stabkerns 12 in einer Ebene.

25 In Figur 3 ist die Seitenansicht des Ausschnitts der Steuerelektronik 1 aus Figur 2 dargestellt. Beispielhaft ist in der Figur 3 gezeigt, dass die Stabkerndrossel 10 mit ca. 30 % auf der den Anschlussbereichen 16a und 16b gegenüberliegende Seite aus der Leiterplatte 20 hinausragt. Der größere Anteil der Stabkerndrossel 10 ragt auf der Seite der Leiterplatte 20 aus der Ausnehmung 24, auf der auch die Anschlussbereiche 15a und 15b liegen.

35 Ferner zeigt Figur 3, dass die Anschlussflächen 15a, 15b in der ersten gedachten Ebene 40 liegen. Eine zweite Ebene 45 erstreckt sich parallel zur ersten Ebene 40. Die zweite Ebene 45 wird durch die radial zentrierte Längsachse 46 des Stabkerns 12 und durch die radial zentrierte Längsachse des elektrischen Leiters 14, in einem der Anschlussbereich 16a, 16b, aufgespannt. Vorzugsweise wird die zweite Ebene 45 durch die radial zentrierten Längsachsen in beiden

Anschlussbereichen 16a, 16b des elektrischen Leiters 14 und die radial zentrierte Längsachse 46 des Stabkerns 12 gebildet. Als eine zentrierte Längsachse wird eine im Querschnitt betrachtete durch den Mittelpunkt verlaufende Längsachse bezeichnet. Vorzugsweise entspricht die radial zentrierte Längsachse 46 des Stabkerns 12 der Symmetrieachse des Stabkerns 12. Die zweite Ebene 45 teilt den Stabkern 12 in zwei, insbesondere im Wesentlichen gleich große, Segmente, insbesondere im Querschnitt betrachtet in zwei gleich große halbkreisförmige Segmente.

Die zweite Ebene 45 bildet die Spiegelebene des Stabkerns 12.

Die zweite Ebene 45 und die erste Ebene 40 weisen einen Abstand auf. Der Abstand entspricht im Wesentlichen dem Radius des elektrischen Leiters 14 in den Anschlussbereichen 16. Vorzugsweise umfasst der Abstand zusätzlich noch die Dicke des Lötmittels zwischen Leiterplatte und elektrischem Leiter 14.

Figur 4 zeigt die in der Ausnehmung 24 befindliche Stabkerndrossel 10 von der Stirnseite der Stabkerndrossel 10. Der Stabkern 12 weist von der Stirnseite betrachtet einen kreisförmigen Querschnitt mit einem Mittelpunkt auf. Der Stabkern 12 ist umwickelt von dem elektrischen Leiter 14.

Die erste Ebene 40 erstreckt sich parallel über die Oberfläche der Leiterplatte 20, bzw. weist einen minimalen Abstand auf, der insbesondere der Dicke des Lötmittels entspricht. Die erste Ebene 40 teilt den kreisförmigen Stabkern 12 und damit die Stabkerndrossel 10 in zwei Segmente, insbesondere zwei Kreissegmente. Das erste Kreissegment weist eine Kreissegmenthöhe h_1 auf, die kleiner ist als die Kreissegmenthöhe h_2 des zweiten Kreissegments. Ferner ist die Kreissegmenthöhe h_1 kleiner als der Radius R des Stabkerns 12. Das erste Kreissegment befindet sich zu einem Teil innerhalb der Ausnehmung 24. Ein weiterer Teil ragt auf der den Anschlussflächen 15 des elektrischen Leiters 14 gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte 20 aus der Ausnehmung 24 heraus.

Im Querschnitt betrachtet, verläuft eine gedachte Gerade durch den Mittelpunkt des Stabkerns 12 und den Mittelpunkt des elektrischen Leiters 14 im Anschlussbereich 16a, 16b parallel zu Oberfläche der Leiterplatte 20. Die Gerade ist Teil der zweiten Ebene 45. Die Anschlussbereiche 16a, 16b des elektrischen

Leiters 14, bzw. die Enden des elektrischen Leiters 14 verlaufen parallel zur Axialrichtung des Stabkerns 14. Die Anschlussbereiche 16a, 16b liegen gemäß Figur 4 und Figur 3 neben dem Stabkern 12 der Stabkerndrossel 10.

5 Gemäß einer Weiterbildung ist die Kreissegmenthöhe h_1 größer als die Kreissegmenthöhe h_2 und/oder der Radius R des Stabkerns 12.

10 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung sind die Kreissegmente h_1 , h_2 , ausgehend von der ersten Ebene 40, gleich groß ausgebildet. Vorzugsweise können die Kreissegmente ausgehend von der ersten Ebene 40 Verhältnisse $4/7$ zu $3/7$ aufweisen. Insbesondere sind auch andere Verhältnisse wie $2/3$ zu $1/3$ oder $3/4$ zu $1/4$ möglich.

15 Die Figuren 5 bis 13 zeigen einen Ausschnitt der Steuerelektronik 1 mit einem erfindungsgemäßen Magnetflussführungselement 50. Das Magnetflussführungselement 50 ist so ausgebildet, dass es den von der Stabkerndrossel 10 erzeugten magnetischen Fluss führt. Das Magnetflussführungselement 50 weist eine Permeabilität größer 1, vorzugsweise größer 100 auf. Insbesondere setzt sich der Magnetflussführungselement 50 aus, insbesondere laminierten, Metallblechen mit Dicken von beispielsweise $100\text{ }\mu\text{m}$,
20 einem massiven Metallkern oder einem Pulverkern zusammen. Die Bleche sind insbesondere gestanzte Trafobleche oder rasch erstarrte Metallbänder. Das Magnetflussführungselement 50 umfasst oder besteht aus einem Ferritwerkstoff, wie beispielsweise MnZn, NiZn, Fe-, Co- und Ni- basierte weichmagnetische
25 Legierungen. Auch ferromagnetische Materialien in Polymeren sind als Magnetflussführungselement 50 möglich.

30 Die verschiedenen Ausführungsformen des Magnetflussführungselement werden mit 50a bis 50h bezeichnet. Ausführungen zu dem Magnetflussführungselement bezeichnet mit 50 beziehen sich auf alle Ausführungsformen 50a bis 50h. Figur 5 zeigt eine erste Ausführungsform der Steuerelektronik 1 mit einem Magnetflussführungselement 50a. Das Magnetflussführungselement 50a ist I-förmig ausgebildet. Das Magnetflussführungselement 50a weist ein Basiselement 52 auf. Das Basiselement 52 ist benachbart zu der Stabkerndrossel 12
35 angeordnet. Das Basiselement 52 erstreckt sich mindestens über die Länge des Stabkerns 12 in Längsrichtung. Vorzugsweise erstreckt sich das Basiselement 52

über der Länge des Stabkerns 12 hinaus. Das Basiselement 52 erstreckt sich parallel zur Oberfläche der Leiterplatte 20.

Figur 6 zeigt eine zweite Ausführungsform der Steuerelektronik 1 mit einem Magnetflussführungselement 50b. Das Magnetflussführungselement 50b ist L-förmig ausgebildet. Das Magnetflussführungselement 50 weist neben dem Basiselement 52 entsprechend dem I-förmigen Magnetflussführungselement 50b gemäß Figur 5 einen Schenkel 54 auf. Der Schenkel 54 erstreckt sich ausgehend von dem Basiselement 52 in Richtung der Stabkerndrossel 10. Das Magnetflussführungselement 50b erstreckt sich parallel zur Oberfläche der Leiterplatte 20. Der Schenkel 54 erstreckt sich ausgehend vom Basiselement 52 bis zur Stirnseite des Stabkerns 12. Der Schenkel 54 kann sich gemäß einer Weiterbildung der Erfindung auch über die Stirnseite des Stabkerns 12, sogar der Stabkerndrossel 10 hinaus erstrecken. Vorzugsweise sind der Schenkel 54 und das Basiselement 52 rechtwinklig zueinander angeordnet. Ferner sind das Basiselement 52 und der Schenkel 54 fest miteinander verbunden, insbesondere einteilig ausgebildet.

Figur 7 zeigt eine dritte Ausführungsform der Steuerelektronik 1 mit einem Magnetflussführungselement 50c. Das Magnetflussführungselement 50c ist U-förmig ausgebildet. Das Magnetflussführungselement 50c weist neben dem Basiselement 52 und dem ersten Schenkel 54 entsprechend dem L-förmigen Magnetflussführungselement 50c gemäß Figur 6 einen zweiten Schenkel 56 auf. Der zweite Schenkel 56 ist parallel zu dem ersten Schenkel 54 ausgebildet. Der Schenkel 56 erstreckt sich ausgehend vom Basiselement 52 bis zu der Stirnseite, die der Stirnseite bis zu der sich der erste Schenkel 54 erstreckt, gegenüberliegt. Das Basiselement 52 weist eine Mindestlänge auf, die der Länge des Stabkerns 12 plus der Dicke des ersten Schenkels 54 und des zweiten Schenkels 56 plus den Luftspalten zwischen Stabkern 12 und Schenkel 54, 56 entspricht. Vorzugsweise sind der Schenkel 54, der Schenkel 56 und das Basiselement 52 rechtwinklig zueinander angeordnet. Ferner sind das Basiselement 52, der erste Schenkel 54 und der zweite Schenkel 56 fest miteinander verbunden, insbesondere einteilig ausgebildet.

In Figur 7 sind Spalten 95, 96 gezeigt. Die Spalten 95, 96 sind jeweils zwischen der Stirnseite der Stabkerndrossel 10 und den Schenkeln 54, 56 ausgebildet. Die Spalten 95, 96 weisen beispielhaft unterschiedliche Spaltbreiten d auf. Die

Spalten können auch gleich groß ausgebildet sein. Die Spaltbreite d der Spalt 95 und 96 können insbesondere gemäß einer Weiterbildung gleich groß ausgebildet sein. Bei den weiteren Ausführungsformen können die Spaltbreite, insbesondere d , zwischen den Stirnseiten des Stabkerns 12 und dem

5 Magnetflussführungsmittel 50 gleich groß oder unterschiedlich groß ausgebildet sein. Vorzugsweise entsprechend die beiden Spaltbreiten d zusammengezählt einem festen Wert.

10 In Figur 7a ist eine Weiterbildung des U-Förmigen Magnetflussführungselements 50c gezeigt. Figur 7a zeigt eine perspektivische Ansicht auf das Magnetflussführungselement 50h, die Leiterplatte 20 und die Stabkerndrossel 10. Das Magnetflussführungselement 50h ist U-förmig ausgebildet, weist abgerundete Übergänge 55 zwischen dem Basiselement 52 und den Schenkeln

15 54, 56 auf.

Eine Abrundung 55 kann auch auf die anderen Ausführungsformen 50a bis 50g Anwendung finden. Die Abrundung bewirkt insbesondere eine verbesserte Flussführung. Die Schenkel 54, 56 erstrecken sich ausgehend vom Basiselement 52 bis zum Stabkern 12, insbesondere bis zu den Stirnseiten des Stabkerns 12.

20 Vorzugsweise erstrecken sich die Schenkel 52, 54 über den Stabkern 12 hinaus. Beispielfhaft erstrecken sich die Schenkel 54, 56 in Figur 7 minimal über den Stabkern hinaus. Vorzugsweise erstrecken sich die Schenkel mindestens über die gesamte Stirnseite des Stabkerns 12. Der magnetische Fluss kann somit von dem Magnetflussführungselements 50h aufgenommen werden.

25 In Figur 7a sind die Spalten 95, 96 gezeigt. Die Spalten 95, 96 sind jeweils zwischen der Stirnseite der Stabkerndrossel 10 und den Schenkeln 54, 56 ausgebildet. Die Spalten 95, 96 weisen vorzugsweise jeweils eine Breite d von 2,5 mm auf. Vorzugsweise ist die Breite d der beiden Spalte identisch. Die Spaltbreite entspricht der Länge zwischen einer Stirnseite des Stabkerns 12 und

30 dem nächstliegenden Teil des Magnetflussführungselements 50. Der Spalt ist insbesondere als Luftspalt ausgebildet. Vorzugsweise sind zwei Spalten 95, 96, insbesondere Luftspalten, ausgebildet.

35 Gemäß einer Weiterbildung entsprechend Figur 7 weisen die Spalten 95, 96 beispielhaft unterschiedliche Breiten d auf. Die Spalten bei einer Ausbildung gemäß Figur 7 können jedoch auch gleich groß ausgebildet sein. Die Spaltbreite

d der Spalt 95 und 96 können insbesondere gemäß einer Weiterbildung gleich groß ausgebildet sein.

In Figur 7b ist das Magnetflussführungselements 50h ohne Leiterplatte 20 dargestellt. Das Magnetflussführungselement 50h ist U-förmig ausgebildet und weist zwei Schenkel 54, 56 und ein Basiselement 52 auf. Das Basiselement 52 und die beiden Schenkel 54, 56 sind senkrecht zueinander ausgebildet. Die Übergänge 55 zwischen dem Basiselement 52 und den Schenkeln 54, 56 sind abgerundet ausgebildet. Das Basiselement 52 weist die Fläche 82 auf. Der erste Schenkel 54 weist die Fläche 83 auf. Der zweite Schenkel 56 weist die Fläche 81 auf. Nach der Montage des Magnetflussführungselement 50h liegt diese mit den Flächen 81, 82, 83 an der Leiterplatte 20 an.

Das Magnetflussführungselement 50h weist eine Leitungsausnehmungen 59 auf. Die Leitungsausnehmung 59 ist als Ausnehmung im Bereich zwischen dem ersten Schenkel 54 und dem Basiselement 52 ausgebildet. Vorzugsweise wird die Leitungsausnehmung 59 durch eine Ausnehmung gebildet, die zum größten Teil im Basiselement 52 ausgebildet ist. Nach der Montage ist in Leitungsausnehmung 59 der elektrische Leiter 14, bzw. einer dessen Anschlussbereiche 16a, 16b angeordnet.

Die Fläche 81 des zweiten Schenkels 56 wird durch ein Eingriffselement 92 unterteilt. Das Eingriffselement 92 weist beispielhaft in Figur 7a bis 7c eine quadratische Grundform auf. Es erstreckt sich in Richtung der Leiterplatte 20. Nach der Montage des Magnetflussführungselements 50 an der Leiterplatte 20 greift es in eine Eingriffsausnehmung 23 der Leiterplatte 20 ein. Eine entsprechende Anordnung kann aus Figur 7c entnommen werden.

Figur 7c zeigt eine perspektivische Ansicht von unten auf das Magnetflussführungselement 50h, welches an der Leiterplatte 20 angeordnet ist.

Die Fläche 83 des ersten Schenkels 54 wird durch ein Eingriffselement 90 unterteilt. Das Eingriffselement 90 weist beispielhaft, wie in Figur 7a bis 7c dargestellt, eine rechtwinklige Grundform auf. Es erstreckt sich in Richtung der Leiterplatte 20. Nach der Montage des Magnetflussführungselements 50 an der Leiterplatte 20 greift es in eine Eingriffsausnehmung 25 der Leiterplatte 20 ein. Eine entsprechende Anordnung kann aus Figur 7c entnommen werden.

Die Eingriffselemente 90, 92 sind derart ausgebildet, dass sie in die Eingriffsausnehmungen 23, 25 eingeführt werden können. Die Eingriffselemente 23, 25 ermöglichen in Verbindung mit den Eingriffsausnehmungen 23, 25 eine Positionierung und/oder eine Fixierung der Stabkerndrossel 10.

Vorzugsweise weist das Magnetflussführungselement 50h eine Abschrägung 95 auf. Die Abschrägung 95 bewirkt eine ausreichende Beabstandung zu einem der Anschlussbereiche 16a, 16b. Die Beabstandung 95 ist vorzugsweise an dem dem Basiselement 12 abgewandten Ende des zweiten Schenkels 56, bzw. des Schenkels, der keine Leitungsausnehmung 59 aufweist, ausgebildet.

Zwei Elemente sind in einem Bereich beabstandet zueinander angeordnet, wenn in diesem Bereich keine direkte Berührung zwischen den Elementen vorliegt.

Figur 8 zeigt eine vierte Ausführungsform der Steuerelektronik 1 mit einem Magnetflussführungselement 50d. Das Magnetflussführungselement 50d ist rahmenartig ausgebildet. Das Magnetflussführungselement 50d umschließt die Stabkerndrossel 10 vollständig. Das Magnetflussführungselement 50d ist als ein um die Stabkerndrossel 10 vollständig umlaufender Rahmen ausgebildet. Es erstreckt sich parallel zur Oberfläche der Leiterplatte 20. Das Magnetflussführungselement 50d weist ein erstes Basiselement 52 und ein zweites Basiselement 58 auf. Die beiden Basiselemente 52 und 58 verlaufen parallel zueinander und sind diametral gegenüberliegend gegenüber der Stabkerndrossel 10 angeordnet. Ferner weist das Magnetflussführungselement 50d einen ersten Schenkel 54 und einen zweiten Schenkel 56 auf. Die beiden Schenkel 54 und 56 verlaufen parallel zueinander und sind diametral gegenüberliegend gegenüber der Stabkerndrossel 10 angeordnet. Die beiden Schenkel 54 und 56 verbinden die Basiselemente 52 und 58 miteinander. Insbesondere ist das rahmenartige Magnetflussführungselement 50 rechtwinklig, vorzugsweise quadratisch ausgebildet.

Figur 9 zeigt eine fünfte Ausführungsform der Steuerelektronik 1 mit einem Magnetflussführungselement 50e. Das Magnetflussführungselement 50e ist O-förmig ausgebildet. Wobei das Magnetflussführungselement 50e einen kreisförmigen Querschnitt aufweist.

Figur 10 zeigt eine sechste Ausführungsform der Steuerelektronik 1 mit einem Magnetflussführungselement 50f. Das Magnetflussführungselement 50f ist elliptisch ausgebildet. Wobei das Magnetflussführungselement 50f einen elliptischen Querschnitt aufweist. Das Magnetflussführungselement 50f ist vollständig umlaufend ausgebildet.

Figur 11 zeigt eine Weiterbildung der Steuerelektronik 1. Insbesondere zeigt Figur 11 eine Weiterbildung der Ausführungsformen 1 bis 6. Bei der gezeigten Weiterbildung ist das Magnetflussführungselement 50 gemäß einer der Ausführungsformen 1 bis 6, beabstandet zur Leiterplatte 20 angeordnet. Zwischen dem Magnetflussführungselement 50 und der Leiterplatte ist ein Spalt ausgebildet. Das Magnetflussführungselement 50 ist vollständig auf einer Seite der Leiterplatte 20 angeordnet. Es ist auf der Seite der Leiterplatte 20, auf der das größere Segment der Stabkerndrossel 10 aus der Leiterplatte 20 herausragt, angeordnet.

Gemäß einer Weiterbildung der Ausführungsformen können die Magnetflussführungselement 50 auch auf beiden Seiten angeordnet sein. Insbesondere können sie sich in Ausnehmung 24 erstrecken. Auch kann ein Verbindungselement ausgebildet sein, welches innerhalb der Ausnehmung angeordnet ist und Teile des Magnetflussführungselements 50 miteinander verbindet.

Das Magnetflussführungselement 50 weist einen Abstand a zur Leiterplatte 20 auf. Der Abstand a entspricht im Wesentlichen dem Durchmesser des elektrischen Leiters 14 im Anschlussbereich 16. Das Magnetflussführungselement 50 liegt auf dem elektrischen Leiter 14 im Anschlussbereich 16 auf. Gemäß einer Weiterbildung ist der Abstand a vernachlässigbar und das Magnetflusselement 50 erstreckt sich von der Oberfläche der Leiterplatte 20 in Richtung senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte 20. Das Magnetflussführungselement 50 ist lediglich über Abstandshalter (nicht dargestellt) mit der Leiterplatte 20 verbunden.

Insbesondere erstreckt sich das Magnetflussführungselement 50 in die Richtung des Normalenvektors der Oberfläche der Leiterplatte 20 nur soweit bis die Stabkerndrossel vollständig überdeckt ist. Die Höhe des

Magnetflussführungselements 50 entspricht beispielsweise h_2 oder h_1 minus der Dicke der Leiterplatte 20.

Die Dicke des Magnetflussführungselements 50 ist abhängig von dem zu führenden magnetischen Fluss und damit abhängig von der Stabkerndrossel 10 und dessen Einsatzgebiet. Vorteilhaft ist ein Querschnitt kleiner/ gleich dem des Stabkerns 12 der Stabkerndrossel 10.

Zwischen den Stirnseiten der Stabkerndrossel 10 und dem Magnetflussführungselement 50 sind Luftspalte ausgebildet. Vorzugsweise sind zusätzliche Luftspalte zwischen den elektrischen Leitern 14 und dem Magnetflussführungselement 50 ausgebildet. Die Länge des Basiselements 52 entspricht der Länge des Magnetflussführungselements 50 plus die Dicke der Luftspalte zwischen Magnetflussführungselement 50 und der Stirnseite der Stabkerndrossel 50.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung können die Ausführungsformen nicht nur parallel zur Oberfläche der Leiterplatte 20, sondern auch senkrecht oder schräg zur Oberfläche der Leiterplatte 20 angeordnet sein.

Figur 12 zeigt eine Weiterbildung der Steuerelektronik 1. Insbesondere zeigt Figur 12 eine Weiterbildung der Ausführungsformen 1 bis 6. Das Magnetflussführungselements 50 ist beispielhaft senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte 20 angeordnet.

Es ist hier das Basiselement 52 zu sehen. Das Magnetflussführungselement 50 kann hierbei entsprechend einer der Ausführungsformen I-, L-, U-, O-förmig, rechteckig, rahmenartig oder elliptisch ausgebildet sein.

Figur 13 zeigt die Seitenansicht auf ein beispielhaft U-förmiges, senkrecht zur Oberfläche angeordnetes Magnetflussführungselements 50. Die Breite des Magnetflussführungselements ist wie zu Figur 11 beschreiben. Gemäß einer Weiterbildung entspricht die Breite dem Durchmesser des Stabkerns 12. Magnetflussführungselement 50a bis 50f können entsprechend angeordnet werden.

In Figur 14 ist die Magnetfeldemission gegenüber dem Frequenzbereich dargestellt. Beispielhaft zeigt die Gerade 60 einen in China vorgeschriebenen

gesetzlichen Grenzwert von 9 kHz bis 30 MHz. Der Verlauf 62 zeigt die Magnetfeldemission ohne die Verwendung des Magnetflussführungselements 50. Die Verläufe 64 und 66 zeigen die Magnetfeldemissionen der Steuerelektronik 1 mit einem Magnetflussführungselement 50. Die Magnetflussführungselemente sind hierbei als Rahmen entsprechend der Figur 8 ausgebildet. Die unterschiedlichen Verläufe 64 und 66 ergeben sich abhängig von der Größe des Luftspalts an den Stirnseiten der Stabkerndrossel 10. Der Luftspalt der zu dem Verlauf 64 führt, ist größer als der Luftspalt, der zu dem Verlauf 66 führt. Es ist jedoch bei Verwendung des Magnetflussführungselements 50 zu entnehmen, dass die Magnetfeldemission um ca. 7 dB sinkt. Die Magnetfeldemission liegt somit unterhalb des geforderten Grenzwerts 60.

Figur 15 zeigt eine siebte Ausführungsform der Steuerelektronik 1 mit einem Magnetflussführungselement 50g. Das Magnetflussführungselement 50g ist wannenartig ausgebildet. Das Magnetflussführungselement 50g ist auf einer Seite der Leiterplatte 20 an der Leiterplatte 20 und/oder der Stabkerndrossel 10 angeordnet. Das Magnetflussführungselement 50g umschließt die Stabkerndrossel 10 in Richtung parallel zu Oberfläche der Leiterplatte 20. Ferner umschließt es die Stabkerndrossel 10 teilweise in Richtung senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte 20. Es weist eine Magnetflussführungselementausnehmung 510 auf. Die Magnetflussführungselementausnehmung 510 erlaubt das Ableiten von Wärmeenergie, die durch die Stabkerndrossel 10 erzeugt wird. Die Magnetflussführungselementausnehmung 510 ist in dem Teil des Magnetflussführungselements 50 ausgebildet, der Leiterplatte 20 weggerichtet ist.

In Figur 16 ist eine Schnittansicht durch das Magnetflussführungselement 50g, die Stabkerndrossel 10 und die Leiterplatte 20 gezeigt. Das Magnetflussführungselement 50g ist auf seiner Innenseite, insbesondere in Radialrichtung des Stabkerns 12, korrespondierend zu dem Außenumfang der Stabkerndrossel 10 ausgebildet. Zwischen dem Außenumfang der Stabkerndrossel 10 und der Innenseite des Magnetflussführungselements 50g ist ein Luftspalt 520 ausgebildet. Die Magnetflussführungselementausnehmung 510 erstreckt sich parallel zum Stabkern 12. Es weist eine Länge, die der Länge des Stabkerns 12 plus die Luftspalte an den Stirnseiten des Stabkerns 12 entspricht

auf. Die Breite ist kleiner als der Durchmesser des Stabkerns 12. Es ist insbesondere rechtwinklig ausgebildet. Die Magnetflussführungselementausnehmung 510 ist durchgängig als Aussparung, Ausnehmung oder Loch ausgebildet.

5

In Figur 17 ist das Magnetflussführungselement 50g ohne Leiterplatte 20 und Stabkerndrossel 10 gezeigt. Das Magnetflussführungselement 50g setzt sich aus zwei Basiselement 52, 58 und zwei Schenkel 54, 56 sowie einem Deckel zusammen. Es ist vorzugsweise einteilig ausgebildet. Das Magnetflussführungselement 50g umschließt größtenteils die Stabkerndrossel 10 auf einer Seite der Leiterplatte 20.

10

Das Magnetflussführungselement 50g weist Leitungsausnehmungen 59 auf, durch die der elektrische Leiter 14 durch das Magnetflussführungselement 50g geführt werden kann. Die Leitungsausnehmungen 59 sind zum Rand des Magnetflussführungselement 50g offen. Sie sind insbesondere in Richtung der Leiterplatte 20 offen. Sie sind insbesondere durchgehend ausgebildet.

15

Gemäß einer Weiterbildung können die Magnetflussführungselemente 50, gemäß einer der zuvor genannten Ausführungsformen eine oder mehrere, insbesondere zwei, Leitungsausnehmungen 59 aufweisen. Die Ausbildung der Leitungsausnehmungen 59 ist nicht nur auf die siebte Ausführungsform beschränkt. Auch die anderen Ausführungsformen können eine Leitungsausnehmung 59 aufweisen.

20

Die Leitungsausnehmungen 59 ist insbesondere im Bereich der Anschlussbereiche 16a, 16b des elektrischen Leiters 14 ausgebildet. Vorteilhaft ist, dass durch die Leitungsausnehmungen 59 der Abstand a, gemäß Figur 11, zwischen Leiterplatte 20 und Magnetflussführungselements 50 verringert werden kann. Vorzugsweise weist das Magnetflussführungselement 50 gleich viele Leitungsausnehmungen 59 auf wie die Stabkerndrossel 10 Anschlussbereiche 16a, 16b hat. Insbesondere weist das Magnetflussführungselement 50h nur eine Leitungsausnehmung 59 auf.

25

30

Die Leitungsausnehmungen 59 ist in dem Basiselement 52 und/oder dem Basiselement 58 und/oder dem Schenkel 54 und/oder dem Schenkel 56 ausgebildet. Leitungsausnehmungen 59 sind Aussparungen, Ausnehmungen, Löcher die mindestens die Größe des elektrischen Leiters 14 im

35

Anschlussbereich 16a, 16b entsprechen. Die Form kann rechteckig, quadratisch, rund oder oval sein.

Gemäß einer Weiterbildung können die Magnetflussführungselemente 50 Rasterelemente aufweisen. auf. Die Rasterelemente sind vorgesehen um eine Befestigung des Magnetflussführungselementes 50 an der Leiterplatte 20 zu ermöglichen. Die Rasterelemente greifen in korrespondierend ausgebildete Halteelemente, die in der Leiterplatte ausgebildet oder an der Leiterplatte angeordnet sind, ein. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung kann das Magnetflussführungselement 50 auch mit dem der Leiterplatte 20 verlötet, verklippt, verklebt, verschraubt, vernietet usw. sein.

Gemäß einer Weiterbildung können die Magnetflussführungselement 50 ein oder mehrere, insbesondere zwei, Eingriffselement 90, 92, 530 aufweisen. Das Eingriffselement 90, 92, 530 ist insbesondere als Dom, Noppe, Dorn, Quader, Rechteck, Zylinderförmig, kegelförmig ausgebildet, bzw. kann eine solche Grundform aufweisen. Das Eingriffselement 90, 92, 530 greift in eine korrespondierende Eingriffsaufnahme 23, 25 in der Leiterplatte 20 ein. Das Eingriffselement 90, 92, 530 ist insbesondere rechteckig oder quadratisch ausgebildet. Die Eingriffsaufnahme 23, 25 in der Leiterplatte 20 ist entsprechend als rechteckige, insbesondere durchgängige, Ausnehmung bzw. Loch ausgebildet.

Gemäß Figur 17 ist das Eingriffselement 530 im Querschnitt entsprechend eines Kreisausschnittes ausgebildet. Das Eingriffselement 530 ist auf der der Leiterplatte 20 zugewandte Seite des Magnetflussführungselements 50g ausgebildet. Vorzugsweise ist das Eingriffselement 530 an einem der Schenkel 54, 56, insbesondere ist an beiden Schenkeln 54, 56 mindestens ein Eingriffselement 530 ausgebildet. Die Ausbildung des Eingriffselements 530 ist bei allen Ausführungsformen möglich.

Gemäß den Figuren 7a bis 7c weist das Magnetflussführungselement 50h zwei Eingriffselemente 90, 92 auf. Die Eingriffselemente 90, 92 sind als Quader ausgebildet. Vorteilhaft weisen sie abgerundete Kanten auf. Es wird eine erleichterte Montage ermöglicht.

Die Eingriffselement 90, 92, 530 sind vorzugsweise einstückig mit dem Magnetflussführungselement 50 verbunden.

5 Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist das Magnetflussführungselement 50 mittels eines Wärmeleitelements, insbesondere Wärmeleitpaste (TIM) an der Leiterplatte und/oder der Stabkerndrossel befestigt ist. Vorzugsweise ist das Magnetflussführungselement 50 über ein Eingriffselement 90, 92, 530 und ein Wärmeleitelement mit der Leiterplatte 20 fest verbunden.

10 Gemäß einer Weiterbildung wird nach dem Einsetzen des Eingriffselements 90, 92, 530 in die korrespondierende Eingriffsaufnahme ein Kleber oder Gapfiller eingesetzt um das Magnetflussführungselement 50 mit der Leiterplatte 20 zu verbinden. Der Kleber oder Gapfiller wird hierbei vorrangig im Bereich der Eingriffsaufnahme und dem Eingriffselements 90, 92, 530 eingesetzt.

15 Gemäße einer Weiterbildung der Ausführungsformen weist die Magnetflussführungselemente 50 Einbuchtungen, Ausnehmungen, Abrundungen, Abwinklungen auf. Die Einbuchtungen, Ausnehmungen, Abrundungen und/oder Abwinklungen ermöglichen eine vereinfachte Montage.

Ansprüche

5

10

15

20

25

30

35

1. Steuerelektronik (1) zur Ansteuerung eines Verbrauchers (5) in einem Fahrzeug, insbesondere eines elektrischen Motors, aufweisend eine Leiterplatte (20) und eine Stabkerndrossel (10), wobei die Stabkerndrossel (10) einen Stabkern (12) und einen elektrischen Leiter (14) aufweist, der um den Stabkern (12) gewickelt eine Wicklung bildet, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerelektronik (1) ausgebildet ist, ein Magnetflussführungselement (50) aufzunehmen, welches den von der Stabkerndrossel (10) erzeugten magnetischen Fluss führt.
2. Steuerelektronik (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (20) eine Ausnehmung (24) aufweist, innerhalb der die Stabkerndrossel (10) zumindest teilweise angeordnet ist.
3. Steuerelektronik nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) vollständig auf einer Seite der Leiterplatte (20) angeordnet ist.
4. Steuerelektronik nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50), insbesondere zumindest teilweise, beabstandet zu der Leiterplatte (20) angeordnet ist, insbesondere ein Teil des elektrischen Leiters (14) zwischen der Leiterplatte (20) und dem Magnetflussführungselement (50) ausgebildet ist.
5. Steuerelektronik nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) U-förmig, L-förmig, rahmenartig, wannenartig, O-förmig, elliptisch oder I-förmig ausgebildet ist.
6. Steuerelektronik (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) ein Basiselement (52) aufweist, welches sich parallel zur Längsrichtung der Stabkerndrossel (12) erstreckt.

- 5 7. Steuerelektronik (1) nach dem vorhergehenden Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) zumindest einen Schenkel (54, 56) aufweist, der sich zumindest bis zu einer Stirnseite des Stabkerns (12) ausgehend von dem Basiselement (52) erstreckt.
- 10 8. Steuerelektronik nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) sich parallel oder senkrecht zur Oberfläche der Leiterplatte (20) erstreckt.
- 15 9. Steuerelektronik nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) die Stabkerndrossel (10) zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, umgibt.
- 20 10. Steuerelektronik nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) senkrecht zu mindestens einer der Oberflächen der Leiterplatte (20) eine maximale Ausdehnung aufweist, die mindestens der Ausdehnung der des Stabkerns (12), vorzugsweise der Stabkerndrossel (10), in die gleiche Richtung entspricht.
- 25 11. Steuerelektronik (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen mindestens einer der Stirnseiten der Stabkerndrossel (10) und dem Magnetflussführungselement (50) ein Luftspalt ausgebildet ist, vorzugsweise dass zwischen der Stabkerndrossel (10) und dem Magnetflussführungselement (50) ein Luftspalt ausgebildet ist.
- 30 12. Steuerelektronik (1) nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) ein Rastelement aufweist, welches eine Befestigung des Magnetflussführungselements (50) mittels eines zu dem Rastelement korrespondierend ausgebildeten Halteelement an der Leiterplatte (20)
- 35 ermöglicht.

13. Steuerelektronik (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) mittels eines Wärmeleitelements, insbesondere Wärmeleitpaste an der Leiterplatte (20) und/oder der Stabkerndrossel (10) befestigt ist.

5

14. Steuerelektronik (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) eine Magnetflussführungselementausnehmung (510) aufweist.

10

15. Steuerelektronik (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetflussführungselement (50) mindestens eine Leitungsausnehmung (59) aufweist, in der zumindest ein Anschlussbereich (16) des elektrischen Leiters (14) zumindest zu einem Teil angeordnet ist.

15

20

1 / 10

Fig. 1

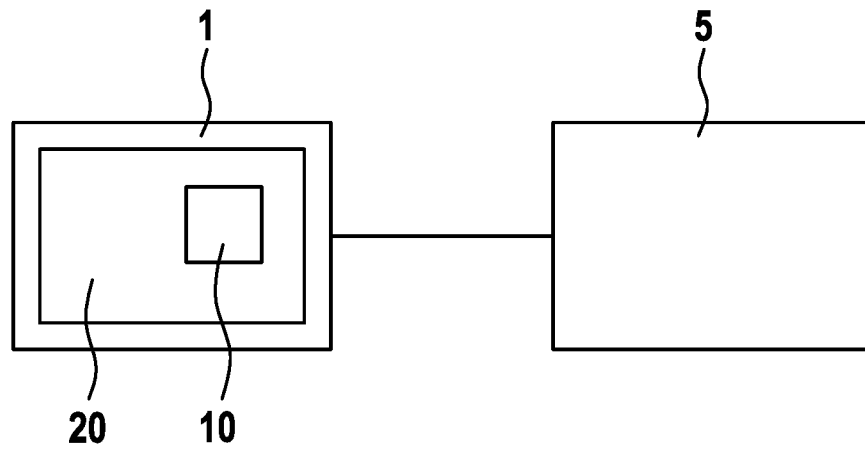
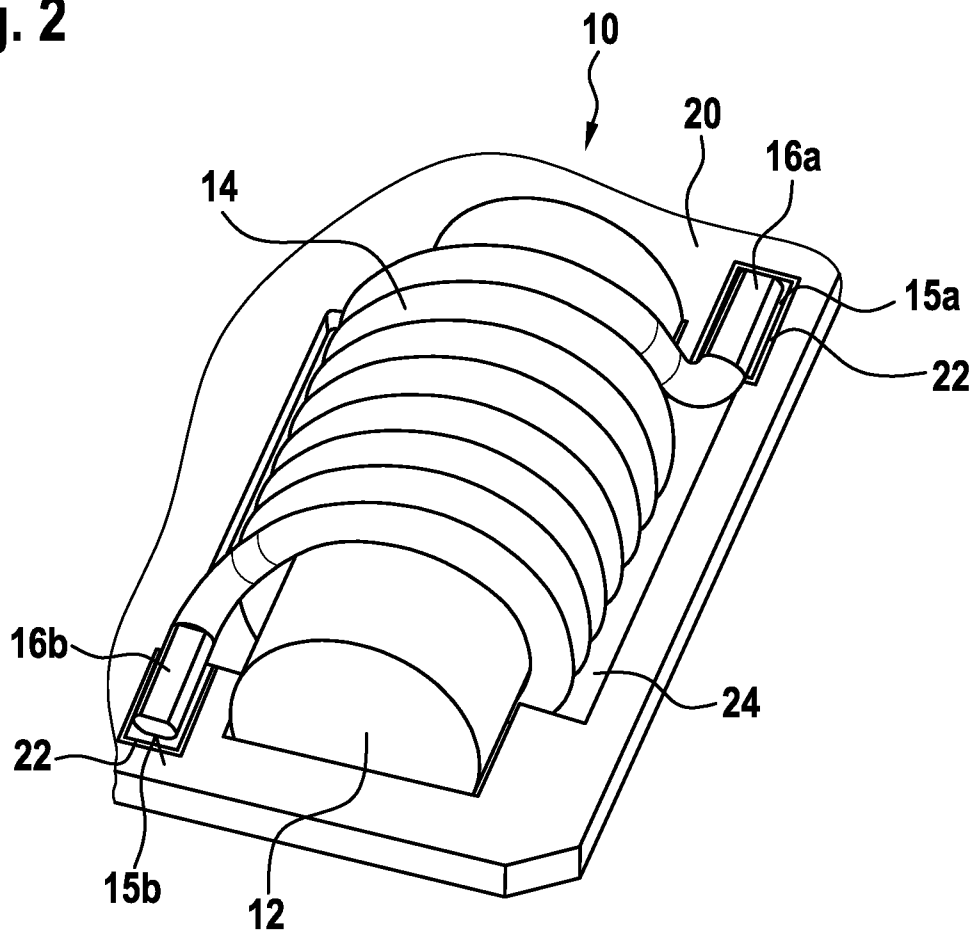


Fig. 2



2 / 10

Fig. 3

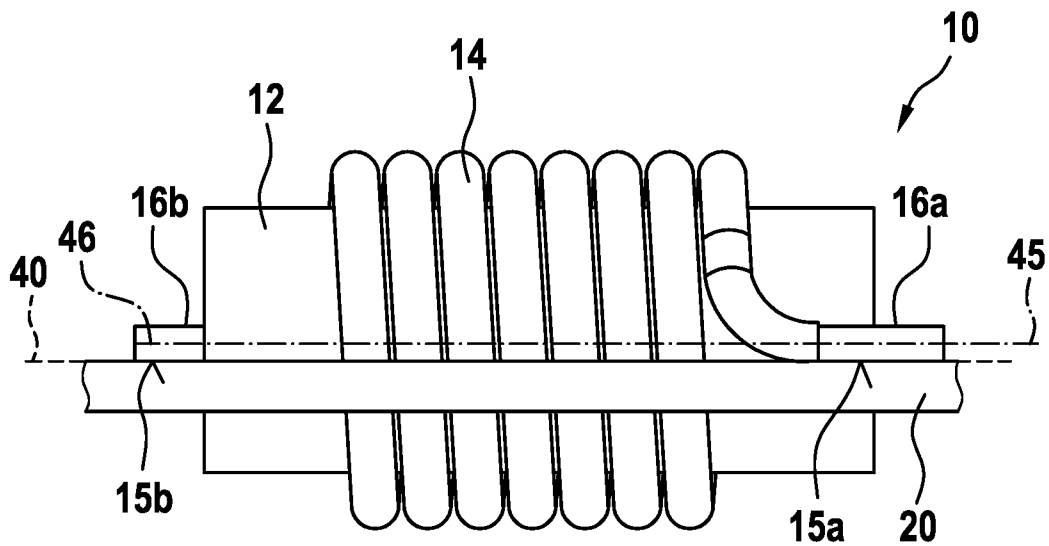
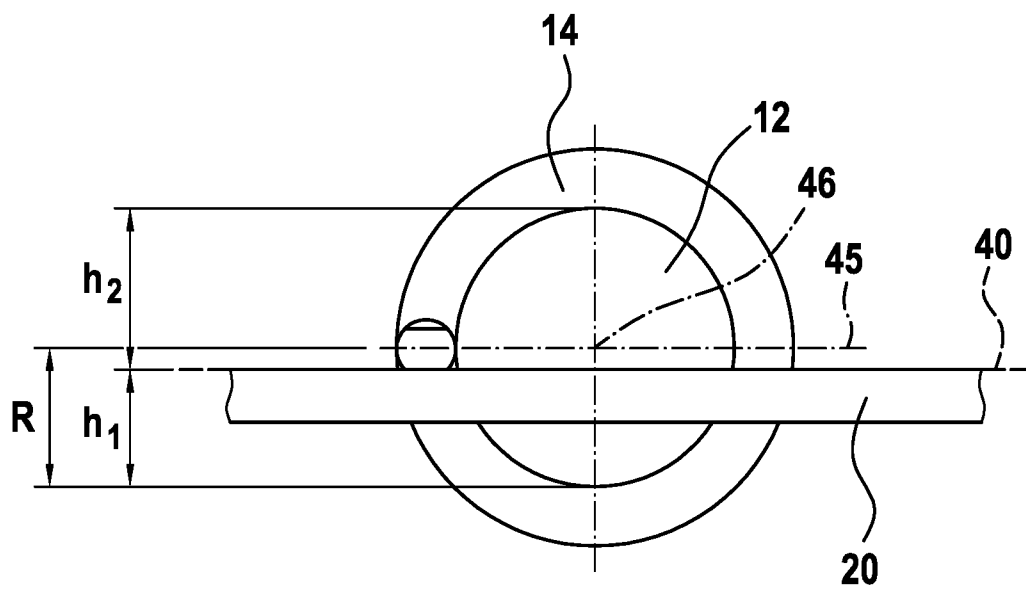


Fig. 4



3 / 10

Fig. 5

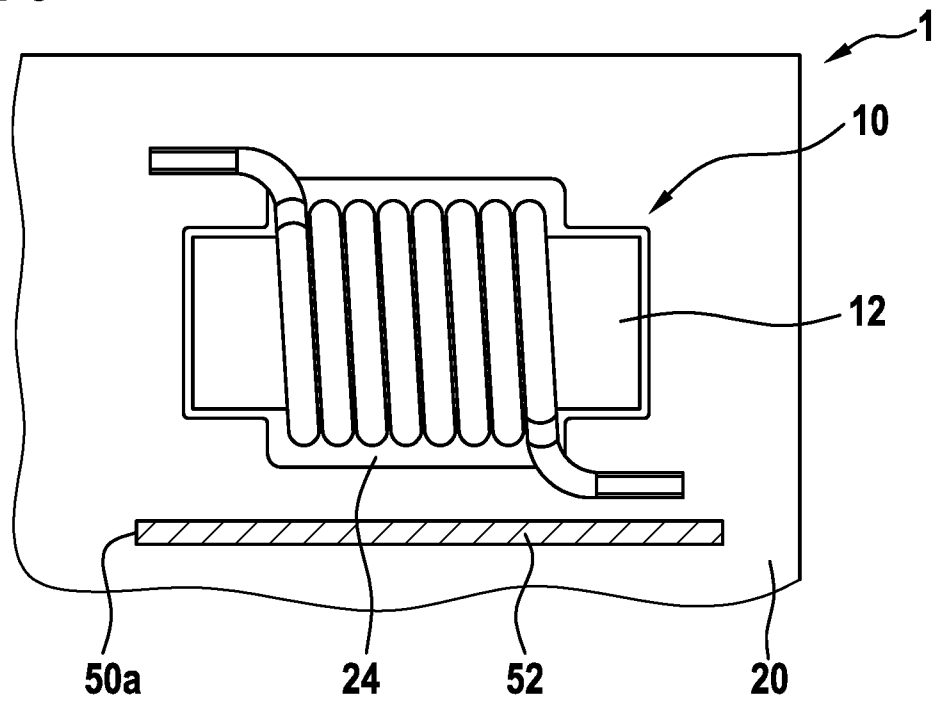
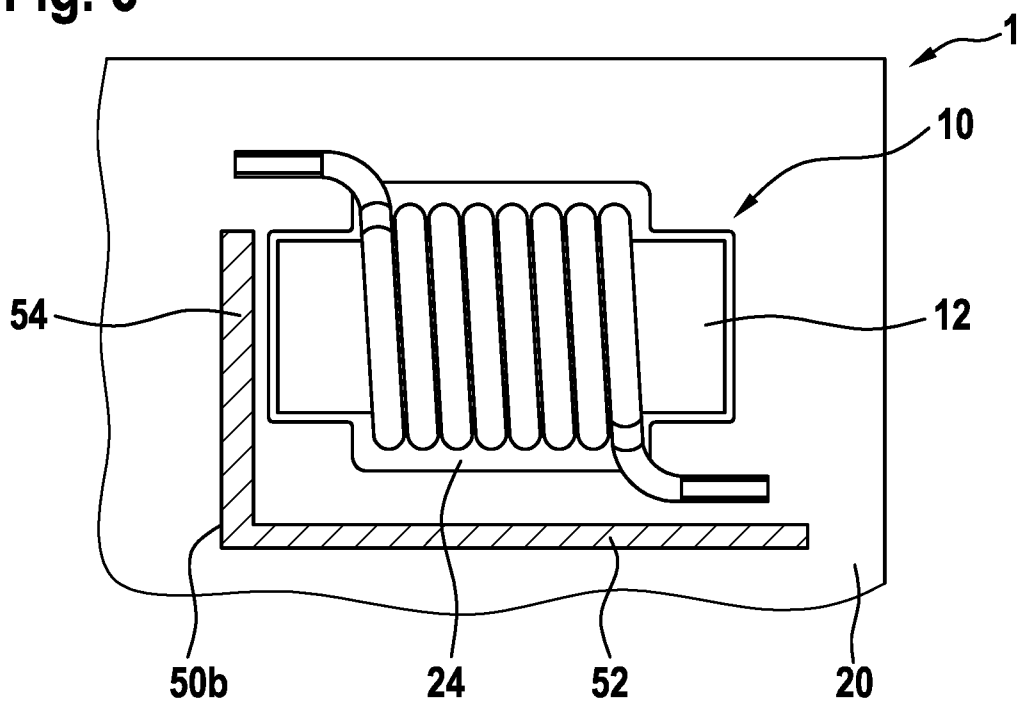


Fig. 6



4 / 10

Fig. 7

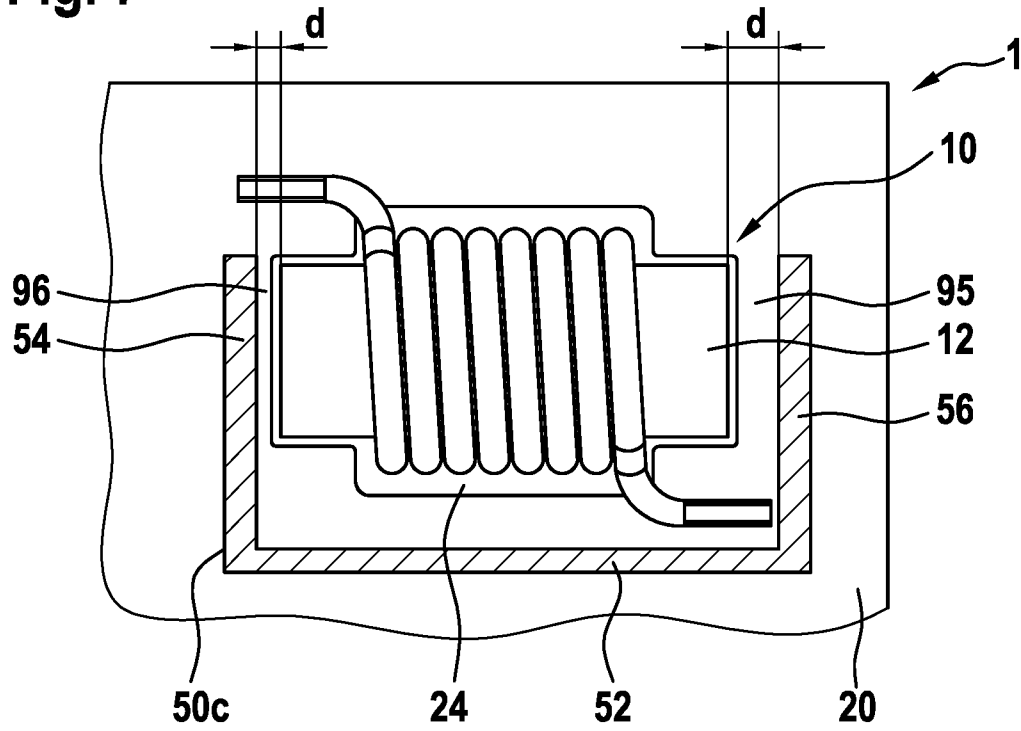
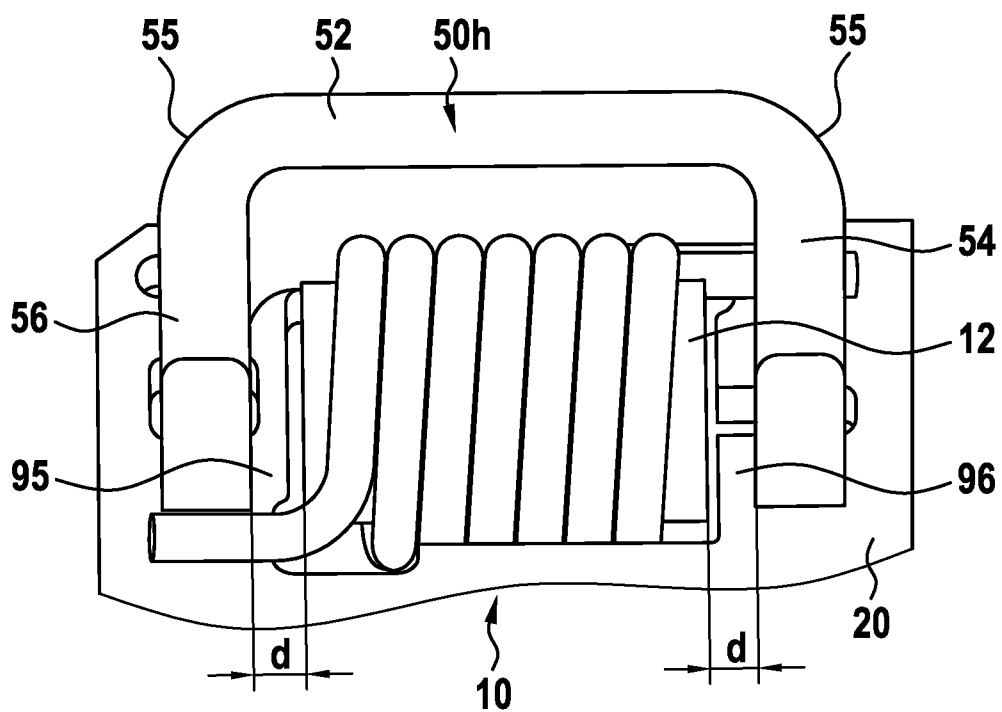


Fig. 7a



5 / 10

Fig. 7b

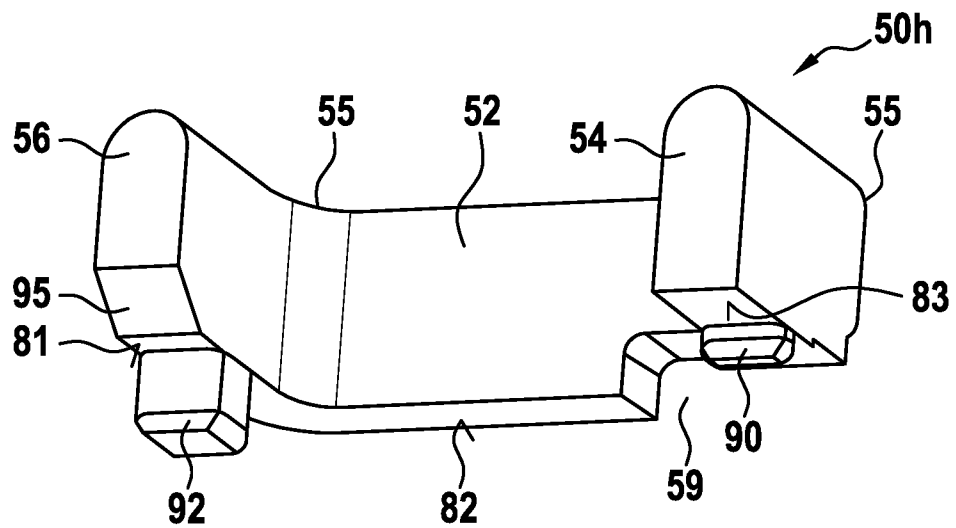
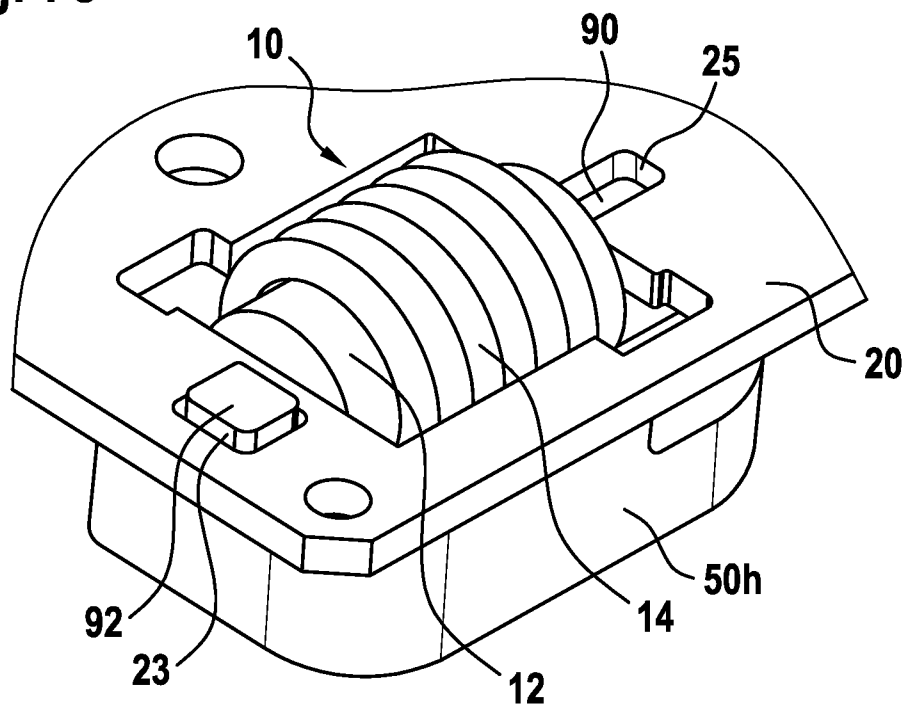


Fig. 7c



6 / 10

Fig. 8

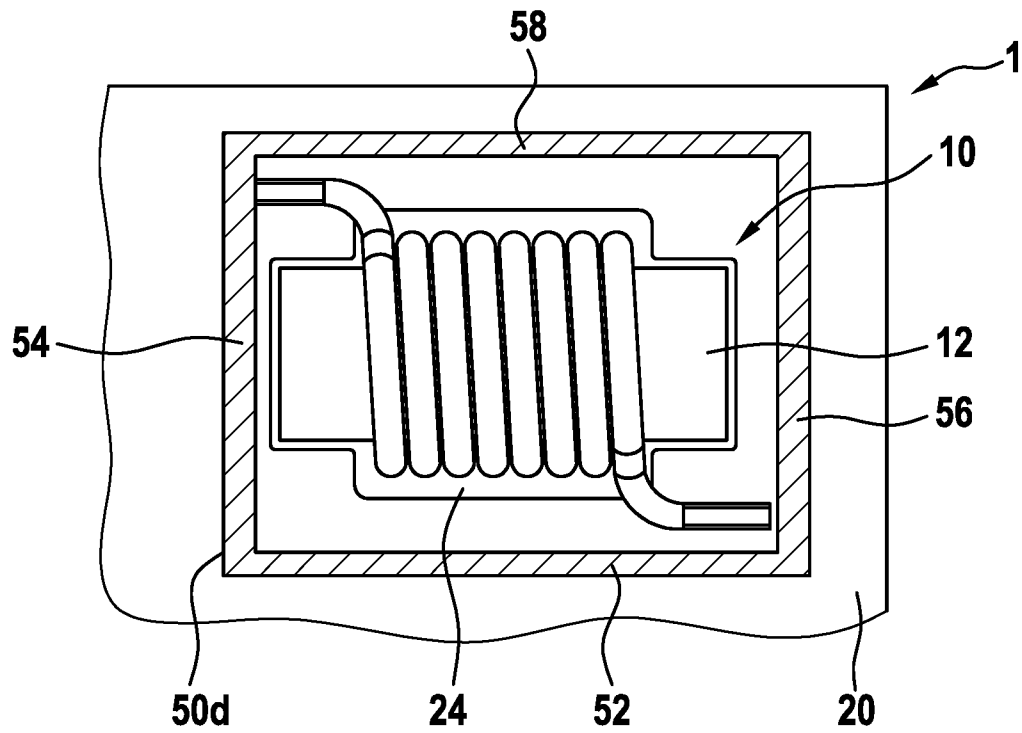
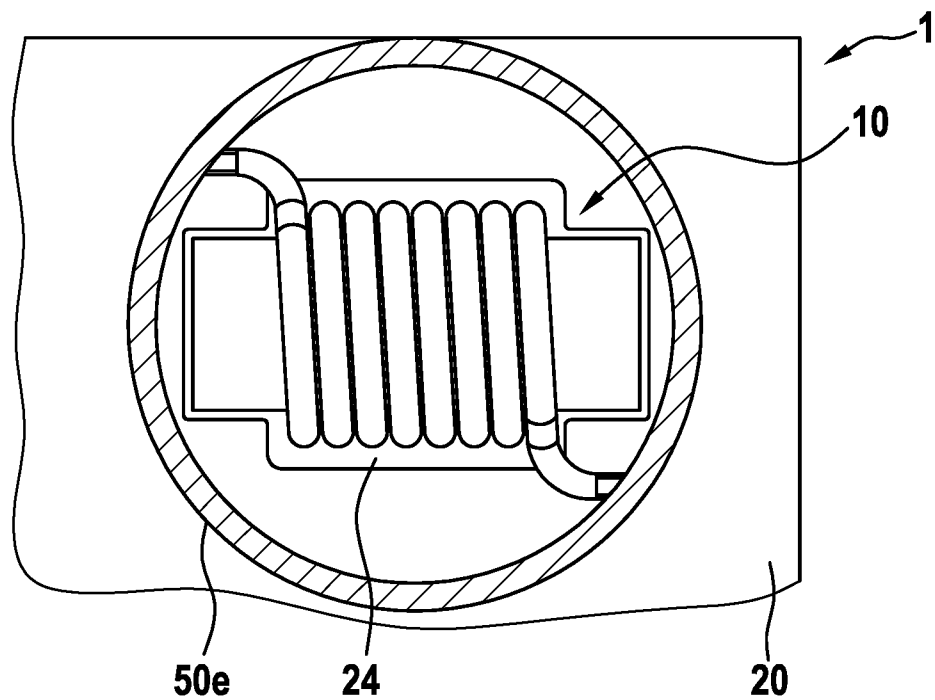


Fig. 9



7 / 10

Fig. 10

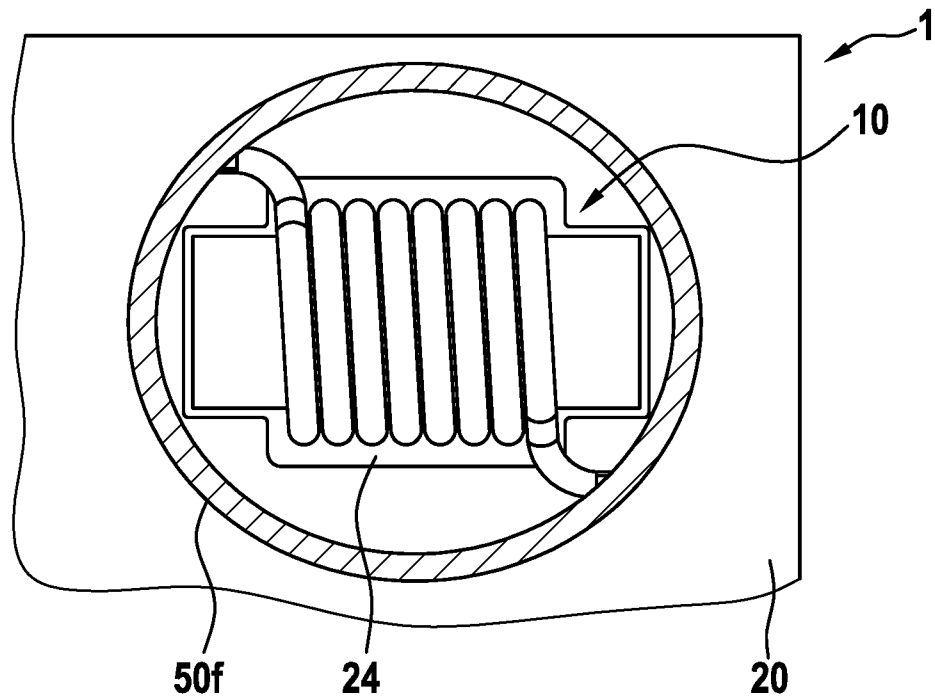
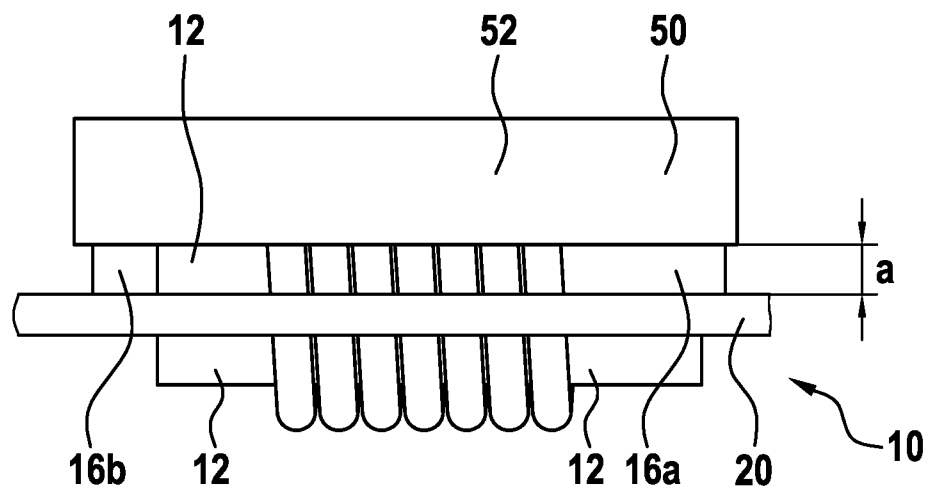


Fig. 11



8 / 10

Fig. 12

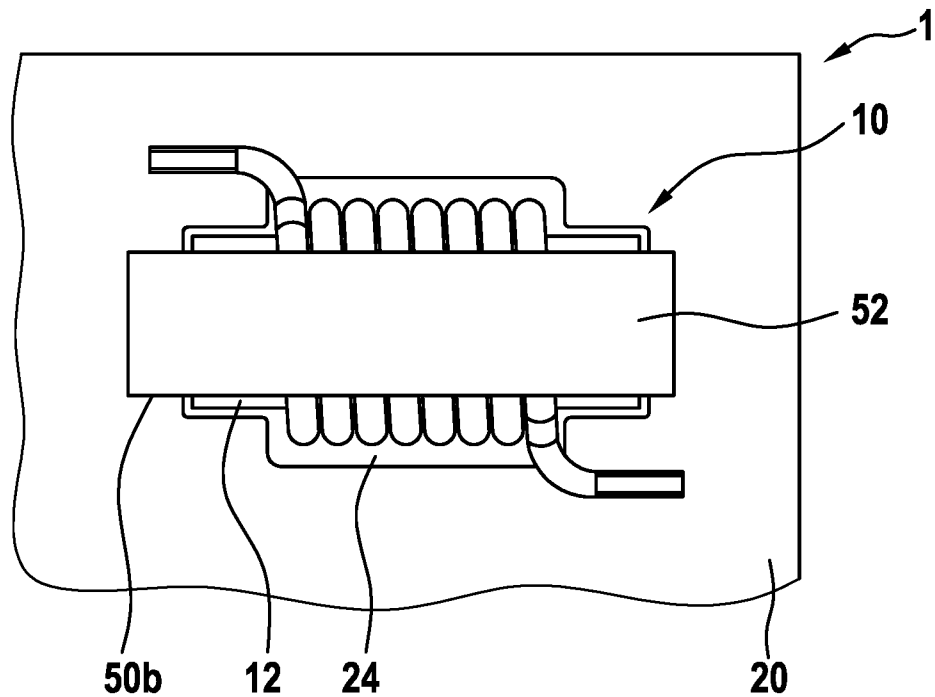
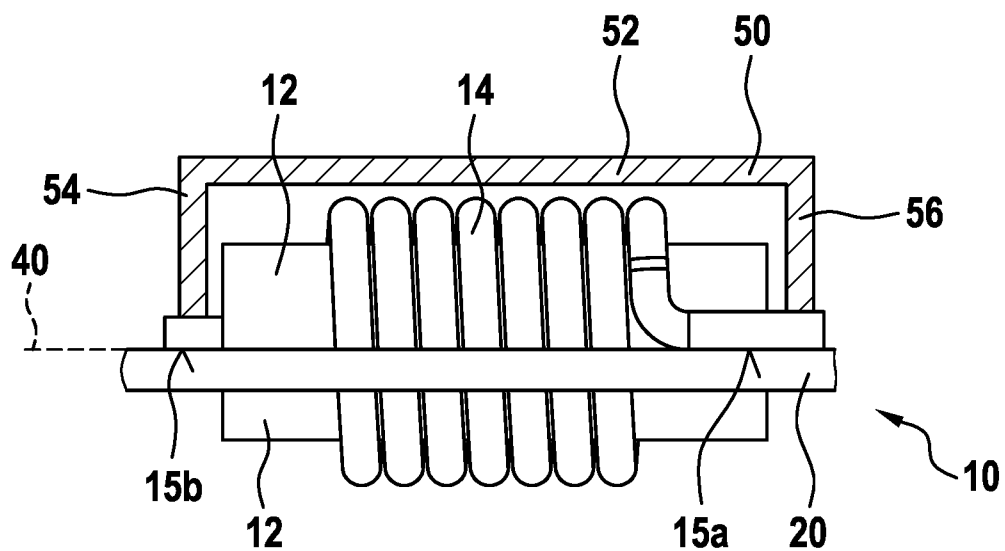


Fig. 13



9 / 10

Fig. 14

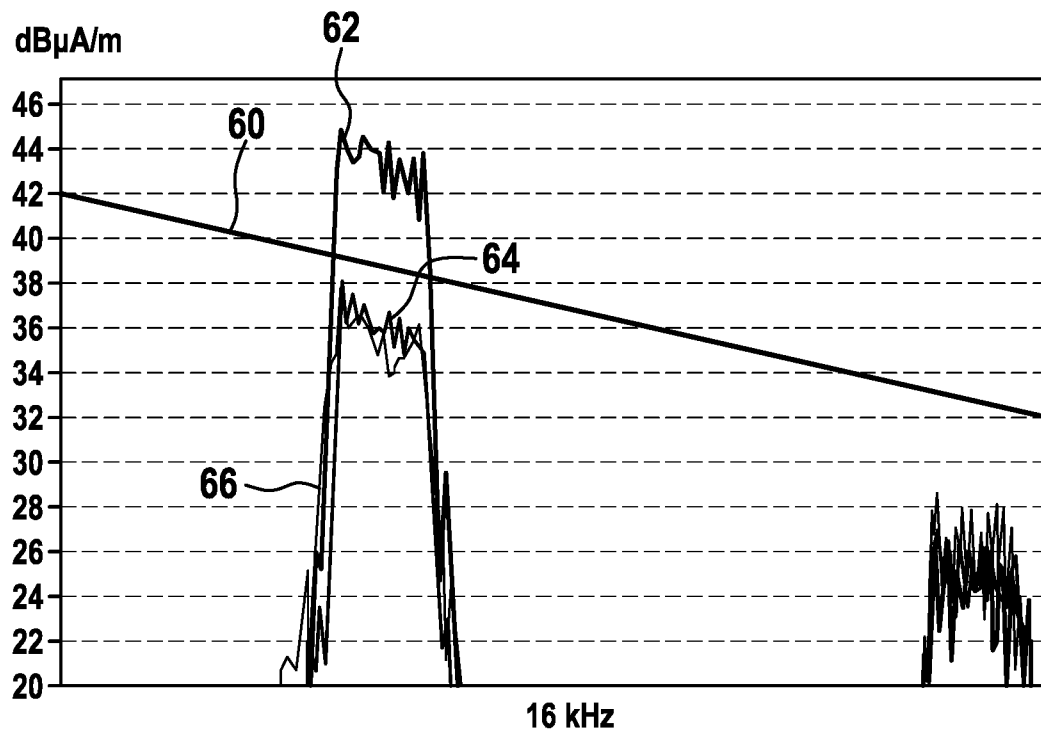
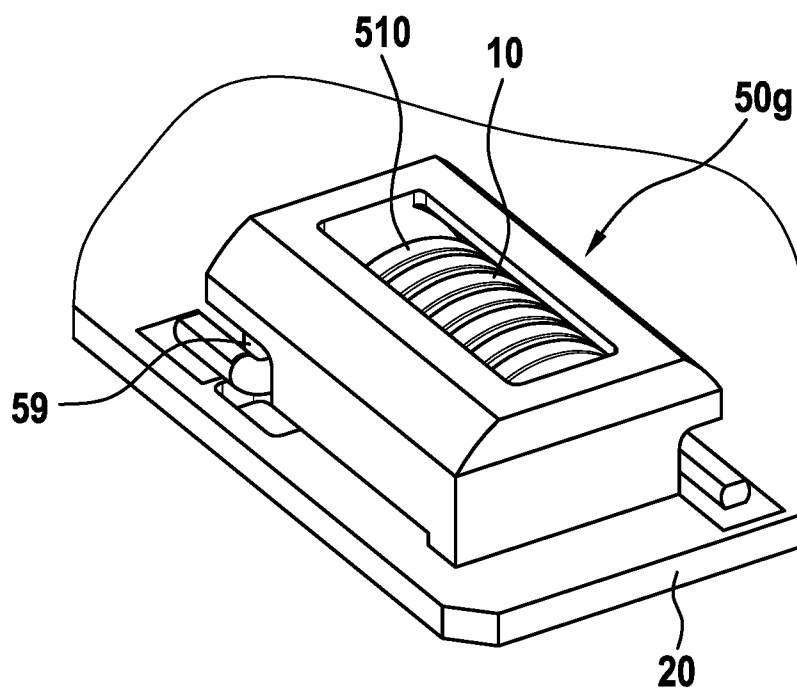


Fig. 15



10 / 10

Fig. 16

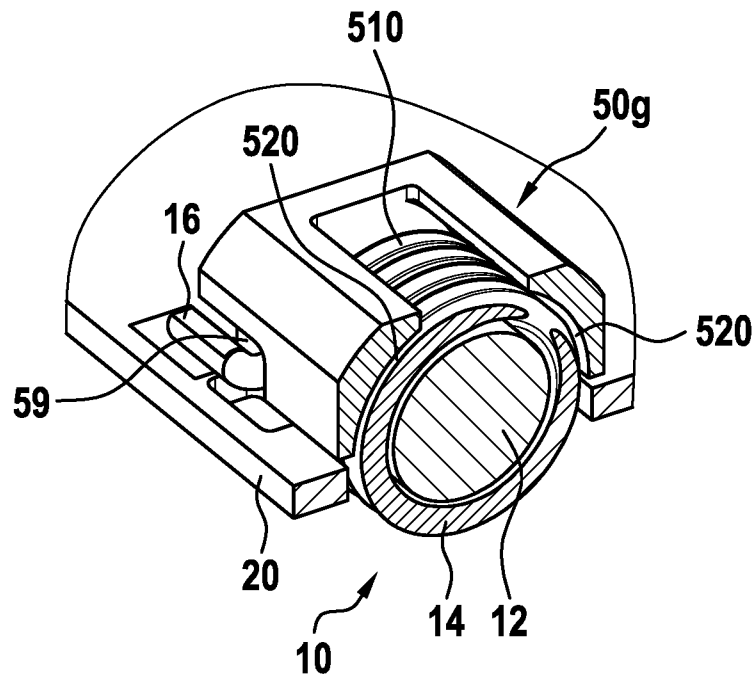
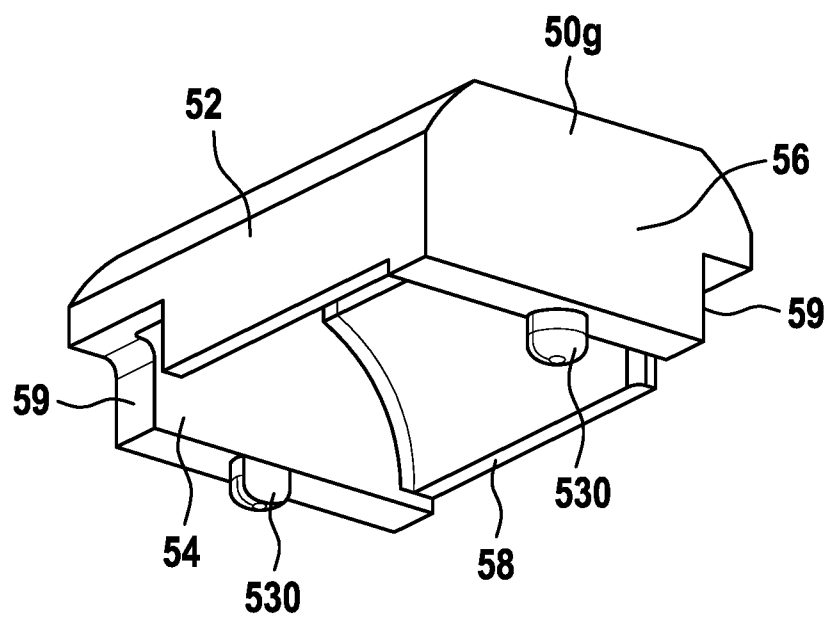


Fig. 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/052590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01F17/04 H01F3/10 H01F27/26 H05K1/18
ADD.

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)

H01F H05K

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP H11 243269 A (NEC CORP) 7 September 1999 (1999-09-07) paragraphs [0004] - [0006], [0013], [0017] - [0020], [0030], [0036] -----	1-15
A	CN 104 700 984 A (CYNTEC CO LTD) 10 June 2015 (2015-06-10) paragraphs [0004], [0085] - [0089], [0094], [0097], [0099] -----	1-15
A	GB 2 080 044 A (TDK ELECTRONICS CO LTD) 27 January 1982 (1982-01-27) abstract page 1, line 111 - page 2, line 17 ----- -/--	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family 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 application or patent 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

4 May 2018

Date of mailing of the international search report

18/05/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gols, Jan

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/052590

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/027167 A1 (SANO EIICHI [JP]) 31 January 2013 (2013-01-31) paragraphs [0025] - [0027], [0032], [0033], [0036], [0038], [0043] - [0045] -----	1-15
A	WO 2009/127970 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; YOKOTA SHUJI [JP]; SUGIYAMA MASAKI [JP]) 22 October 2009 (2009-10-22) abstract paragraphs [0026] - [0028] -----	1-15
A	JP H06 151176 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 31 May 1994 (1994-05-31) abstract paragraphs [0011] - [0019] -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/052590

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H11243269	A	07-09-1999	NONE	
CN 104700984	A	10-06-2015	NONE	
GB 2080044	A	27-01-1982	GB 2080044 A	27-01-1982
			JP S56150807 A	21-11-1981
			US 4400674 A	23-08-1983
US 2013027167	A1	31-01-2013	CN 102905467 A	30-01-2013
			CN 202750335 U	20-02-2013
			JP 2013026607 A	04-02-2013
			KR 20130012921 A	05-02-2013
			US 2013027167 A1	31-01-2013
WO 2009127970	A1	22-10-2009	CN 101816051 A	25-08-2010
			JP 2009260014 A	05-11-2009
			WO 2009127970 A1	22-10-2009
JP H06151176	A	31-05-1994	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01F17/04 H01F3/10 H01F27/26 H05K1/18
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01F H05K

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)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP H11 243269 A (NEC CORP) 7. September 1999 (1999-09-07) Absätze [0004] - [0006], [0013], [0017] - [0020], [0030], [0036] -----	1-15
A	CN 104 700 984 A (CYNTEC CO LTD) 10. Juni 2015 (2015-06-10) Absätze [0004], [0085] - [0089], [0094], [0097], [0099] -----	1-15
A	GB 2 080 044 A (TDK ELECTRONICS CO LTD) 27. Januar 1982 (1982-01-27) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 111 - Seite 2, Zeile 17 ----- -/-	1-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

4. Mai 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

18/05/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gols, Jan

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2013/027167 A1 (SANO EIICHI [JP]) 31. Januar 2013 (2013-01-31) Absätze [0025] - [0027], [0032], [0033], [0036], [0038], [0043] - [0045] -----	1-15
A	WO 2009/127970 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; YOKOTA SHUJI [JP]; SUGIYAMA MASAKI [JP]) 22. Oktober 2009 (2009-10-22) Zusammenfassung Absätze [0026] - [0028] -----	1-15
A	JP H06 151176 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 31. Mai 1994 (1994-05-31) Zusammenfassung Absätze [0011] - [0019] -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/052590

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP H11243269 A	07-09-1999	KEINE	
CN 104700984 A	10-06-2015	KEINE	
GB 2080044 A	27-01-1982	GB 2080044 A	27-01-1982
		JP S56150807 A	21-11-1981
		US 4400674 A	23-08-1983
US 2013027167 A1	31-01-2013	CN 102905467 A	30-01-2013
		CN 202750335 U	20-02-2013
		JP 2013026607 A	04-02-2013
		KR 20130012921 A	05-02-2013
		US 2013027167 A1	31-01-2013
WO 2009127970 A1	22-10-2009	CN 101816051 A	25-08-2010
		JP 2009260014 A	05-11-2009
		WO 2009127970 A1	22-10-2009
JP H06151176 A	31-05-1994	KEINE	