

(19)



(11)

EP 3 263 471 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
21.04.2021 Patentblatt 2021/16

(51) Int Cl.:
B65C 9/42 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17001070.6**

(22) Anmeldetag: **23.06.2017**

(54) **ETIKETTENSORZUM ABTASTEN VON ETIKETTEN AUF EINEM TRÄGERBAND**

LABEL SENSOR FOR SCANNING LABELS ON A CARRIER STRIP

CAPTEUR D'ÉTIQUETTES DESTINÉ À DÉTECTER DES ÉTIQUETTES SUR UNE BANDE
SUPPORT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **29.06.2016 DE 102016007940**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.01.2018 Patentblatt 2018/01

(73) Patentinhaber: **Cab Produkttechnik Gesellschaft
für Computer- und
Automations-Bausteine mbH & Co. KG
76131 Karlsruhe (DE)**

(72) Erfinder:

- **Thiel, Roger
71384 Weinstadt (DE)**
- **Nagel, Alexander
76448 Durmersheim (DE)**
- **Ringwald, Armin
76131 Karlsruhe (DE)**

(74) Vertreter: **Lichti - Patentanwälte Partnerschaft
mbB
Postfach 41 07 60
76207 Karlsruhe (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 569 024 WO-A1-01/10723
DE-U1-202014 101 101**

EP 3 263 471 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Etikettensensor zum Abtasten von Etiketten auf einem Trägerband, mit einem Sensorkörper, mit einem ferromagnetischen Kern mit einer Spule, und mit einem Abtastglied.

[0002] Zum Applizieren von Etiketten auf zu etikettierende Gegenstände, werden die Etiketten üblicherweise von einem Etikettenband gelöst und auf den Gegenstand klebend aufgetragen. Dieser Vorgang wird üblicherweise auch als Etikettenspenden bezeichnet und wird mittels Etikettiermaschinen durchgeführt, die ein mit Etiketten versehenes Etikettenband antreiben. Die Etikettiermaschinen weisen darüber hinaus auch mindestens einen Etikettensensor auf, der an dem Etikettenband angeordnet ist und der fortwährend prüft, ob an einer bestimmten Stelle des Etikettenbandes ein Etikett vorhanden ist. Ist dies der Fall, stoppt die Etikettiermaschine den Antrieb des Etikettenbandes für kurze Zeit zum Bedrucken und/oder Übertragen des Etiketts. Daraufhin wird das Etikettenband wieder beschleunigt, bis der Etikettensensor erneut ein Etikett detektiert.

[0003] Um die Fläche des Etikettenbandes optimal auszunutzen, sind die Etiketten auf dem Band in kleinen Abständen, üblicherweise 2 mm bis 4 mm, auf dem Band angebracht. Die Effizienz des Etikettiervorgangs wird daher maßgeblich durch die Zeit bestimmt, in der Etiketten detektiert und appliziert werden können.

[0004] Etikettensensoren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sind beispielsweise aus der DE 20 2014 101 101 U1 bekannt, die einen Sensorkopf, zwei elektrisch leitende Federelemente und ein Befestigungsteil aufweisen. Der Sensorkopf ist mit einem Elektromagneten versehen, der einen ferromagnetischen Kern und eine Spule aufweist, und dessen Signal zur Etikettendetektion genutzt wird. Das Befestigungsteil wird zur Anbringung des Etikettensensors an die Etikettiermaschine verwendet.

[0005] Im Anwendungsfall wird der bekannte Etikettensensor derart in der Nähe des Etikettenbandes angeordnet, dass dessen Sensorkopf in Kontakt mit dem Etikettenband ist. Durch die elektrisch leitenden Federelemente ist der Sensorkopf des Etikettensensors elastisch ausgestaltet. Auf der gegenüberliegenden Seite des Etikettenbandes ist ein elektrisch leitfähiges Teil, auch ein ferromagnetisches Teil, wie beispielsweise ein Edelstahlblech, angeordnet.

[0006] Der Sensorkopf verändert seinen Abstand zum Etikettenband in Abhängigkeit davon, ob ein Etikett zwischen dem Sensorkopf und dem Etikettenband vorliegt oder nicht. Dieser veränderte Abstand bedingt eine Veränderung des Magnetfeldes zwischen dem mit der Senserspule gebildeten Elektromagneten und dem gegenüberliegenden ferromagnetischen Teil und äußert sich damit in einem veränderten elektrischen Signal an der Spule des Sensorkopfes, das mittels einer elektrischen Messeinheit gemessen und ausgewertet wird. So kann festgestellt werden, wann genau ein Etikett auf dem Etiket-

kettenband vorliegt, so dass daraufhin das Etikettenband angehalten und das Etikett auf den Gegenstand appliziert werden kann.

[0007] Die bekannten Etikettensensoren weisen den Nachteil auf, dass insbesondere zur Herstellung des Sensorkörpers stets mehrere verschiedene Komponenten aus unterschiedlichen Materialien notwendig sind, die miteinander verbunden werden.

[0008] Dies bedingt nicht nur einem konstruktiven Aufwand, sondern auch einen Kostenaufwand. Zusätzlich ergeben sich Probleme in Bezug auf die Befestigung der Materialien des Sensorkörpers miteinander und hinsichtlich der Beständigkeit der elektrischen Verbindungen der Komponenten des Sensorkörpers.

[0009] Es ist daher die Aufgabe der Erfindung, die genannten Nachteile zu beseitigen und einen Etikettensensor zu entwickeln, der einfacher herzustellen ist und zuverlässige wie auch vielfältige elektrische Verbindungsmöglichkeiten bietet.

[0010] Die Aufgabe wird mittels eines Etikettensensors mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst, der dadurch gekennzeichnet ist, dass der Sensorkörper als Leiterplatte ausgebildet ist mit mindestens einer elektrisch isolierenden Trägerschicht und mindestens einer an der Trägerschicht angeordneten Leiterebene mit elektrischen Leitern und dass ein mittlerer Verbindungsbereich des Sensorkörpers eine geringere Stärke oder Schwächung gegenüber den beidseitig anschließenden Kontakt- und Sensorbereichen aufweist.

[0011] Der gesamte als Leiterplatte ausgebildete Sensorkörper ist so einteilig, d.h. als ein nicht zerstörungsfrei trennbares Teil ausgebildet. Es weist an einem Ende einen Kontaktbereich und am anderen Ende einen den eigentlichen Sensor tragenden Sensorbereich sowie zwischen diesem einen Verbindungsbereich mit geringer Stärke auf, der so elastisch ausgebildet ist.

[0012] Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, dass durch die Ausgestaltung des Sensorkopfes als Leiterplatte die Notwendigkeit der aus dem Stand der Technik bekannten, diskreten Komponenten des Sensorkörpers, wie insbesondere die in diesem Zusammenhang genannten Federelemente und das Befestigungsteil, entfallen. Stattdessen können sowohl die Eigenschaften der Leiterplatte bezüglich ihrer Elastizität als auch hinsichtlich der elektrischen Verbindungsmöglichkeiten genutzt werden. Hierdurch entfallen die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile. Darüber hinaus können die für den Etikettensensor benötigten Komponenten als integrierte Komponenten auf der Leiterplatte ausgebildet sein, was sich in einem platzsparenden Aufbau des Etikettensensors äußert.

[0013] Die Trägerschicht der Leiterplatte ist elektrisch isolierend, also nicht leitfähig, und weist vorzugsweise mindestens teilweise eine Komponente aus einem Verbundwerkstoff, insbesondere einem Glasfaser-Verbundwerkstoff auf, wobei höchst vorzugsweise ein Verbundwerkstoff aus Glasfasern und einem Epoxidharz vorgesehen ist. Beispielsweise kann für die Trägerschicht das

für Leiterplatten weitläufig verwendete Material FR4 vorgesehen sein, wie Isola IS 410 der Firma Isola GmbH. Somit weist der Sensorkörper als Komponente des Etikettensensors hinreichend flexible Materialeigenschaften für den Anwendungsfall auf. Insbesondere entfällt ebenfalls die Notwendigkeit zusätzlicher Federelemente.

[0014] Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Trägerschicht der Leiterplatte Komponenten aus Polymeren, Polyestern, insbesondere Folien aus Polyamid, Teflon, Aluminiumoxid, PET, PEN oder Keramik aufweisen. In einem Spezialfall besteht die Trägerschicht der Leiterplatte aus einer flexiblen Polyamid-Folie, die elastische Eigenschaften aufweist.

[0015] Flexibilität im Sinne der Erfindung bezeichnet das Vermögen eines Körpers, aufgrund einer von außen einwirkenden Kraft seine Form ändern zu können. Elastisch im Sinne der Erfindung bedeutet, dass ein durch eine äußere Kraft verformter Körper aufgrund der Verformung eine Rückstellkraft erzeugt, um bei Entlastung wieder in den ursprünglichen Zustand zurückzukehren. Diese Rückstellkraft kann insbesondere proportional zur Verformung des Körpers sein, wie beispielsweise bei einer Feder.

[0016] Die Leiterebene des Sensorkörpers weist mindestens einen elektrischen Leiter auf, der vorzugsweise als Leiterbahn aus Kupfer ausgestaltet ist. Die mindestens eine Leiterbahn der Leiterebene kann, ausgehend von einer ursprünglich flächig ausgestalteten Leiterschicht, beispielsweise mittels eines Ätzvorganges gefertigt sein. Der restliche, nicht mit der Leiterbahn versehene Bereich der Leiterebene ist mit elektrisch isolierendem Material versehen, wie beispielsweise einem Epoxidharz.

[0017] In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Sensorkörpers als Leiterplatte weist deren Trägerschicht sowohl an einer Oberseite als auch an einer Unterseite jeweils eine Leiterebene auf. Hierdurch bieten sich größere Freiheiten für die elektrischen Verbindungen. Die räumlich getrennt angeordneten Leiterebenen an der Ober- und der Unterseite der Trägerschicht sind an sich durch die Trägerschicht elektrisch gegeneinander isoliert, können jedoch mittels mindestens eines VIAs elektrisch miteinander verbunden sein. Ein VIA im Sinne der Erfindung bezeichnet einen Durchbruch in der Trägerschicht und gegebenenfalls in der Leiterebene, der mit elektrisch leitfähigem Material versehen ist und dadurch eine elektrische Verbindung mehrerer Leiterebenen ermöglicht.

[0018] Die Leiterplatte weist vorzugsweise mindestens eine Plattenlage auf. Eine Plattenlage im Sinne der Erfindung bezeichnet einen Schichtverbund aus einer Trägerschicht und mindestens einer zusätzlichen Schicht, wobei vorzugsweise zwei zusätzliche Schichten, jeweils eine der zusätzlichen Schichten an einer Oberseite der Trägerschicht und die andere der zusätzlichen Schichten an einer Unterseite der Trägerschicht angeordnet sein können. Vorzugsweise sind diese zusätzlichen Schichten als Leiterebenen ausgebildet, die

Schichten können jedoch auch andere Materialien aufweisen und andere Funktionen übernehmen, was weiter unten detailliert beschrieben ist. Leiterbahnen von Leiterebenen unterschiedlicher Plattenlagen können elektrisch miteinander verbunden sein, vorzugsweise mittels mindestens eines VIAs.

[0019] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung ist die Leiterbahn mindestens einer Leiterschicht des Sensorkörpers mit einer Schutzschicht versehen, wobei insbesondere die Schutzschicht aus einer Verbindung aus Nickel und Gold besteht, die auch als "Chemisch Nickel Gold" (NiAu) bezeichnet wird. Die Schutzschicht aus Ni-Au dient einerseits als Oxidationsschutz (Au) und andererseits als Lötbrücke (Ni) für zusätzliche Komponenten für den Sensorkörper.

[0020] Erfindungsgemäß weist ein mittlerer Verbindungsbereich des Sensorkörpers eine geringere Stärke oder Schwächung bzw. Vertiefung als an den beidseitig anschließenden Kontakt- und Sensorbereichen auf, wodurch die elastischen Eigenschaften des Sensorkörpers verbessert werden. Insbesondere ist die Schwächung des Sensorkörpers ein größerer Schwenkradius des flexiblen Sensorkörpers geschaffen. Diese Ausgestaltung vergrößert einerseits den Anwendungsspielraum des Etikettensensors und erhöht andererseits seine Langlebigkeit. Somit bildet der mittlere Verbindungsbereich mit der Schwächung ein federndes Element des Sensorkörpers.

[0021] Die Vertiefung des Sensorkörpers im mittleren Bereich kann gefräst sein und ist somit leicht herzustellen. Außerdem kann die Vertiefung ausgestanzt oder durch Laserbearbeitung gefertigt sein.

[0022] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Sensorkörper als mehrlagige Leiterplatte mit mindestens einer Prepreg-Schicht ausgebildet. Im Sinne der Erfindung bezeichnet eine Prepreg-Schicht ein fertiges Teil, nämlich eine Schicht aus einem als Prepreg bezeichneten, noch nicht ausgehärteten Halbzeug aus einem Harz und einem Trägermaterial. Als Trägermaterialien dienen die gleichen Materialien wie bei der Trägerschicht. Beispielsweise kann die Prepreg-Schicht zwischen zwei Plattenlagen vorgesehen sein. Da noch keine Aushärtung der Prepreg-Schicht erfolgt ist, gelangen Teile des Prepreg-Halbzeugs in ggf. vorhandene, kleine Ausnehmungen der die Prepreg-Schicht umgebenden Plattenlagen. Zur Aushärtung der Prepreg-Schicht wird diese unter Wärmezugabe mit den umliegenden Plattenlagen verpresst, so dass nach Aushärtung der Prepreg-Schicht die zwei Plattenlagen stoffschlüssig aufgrund der ursprünglichen Fließeigenschaften der Prepreg-Schicht miteinander verbunden sind.

[0023] Höchst vorzugsweise ist die Prepreg-Schicht als No-Flow-Prepreg-Schicht ausgebildet. Eine No-Flow-Prepreg-Schicht bezeichnet eine Prepreg-Schicht, die insbesondere beim Aushärtungsprozess eine besonders hohe Viskosität aufweist, so dass die No-Flow-Prepreg-Schicht im Aushärtungsprozess ihre Form beibehält und ihre Struktur kaum verändert, damit ihre

Maßhaltigkeit beibehält. Hierdurch wird eine besonders formstabile Verbindung zweier Plattenlagen geschaffen. Es ist möglich, Konturen, beispielsweise ausgestanzt oder mittels Laserschneiden erzeugt, in die No-Flow-Prepreg-Schicht einzubringen und diese Konturen auch nach dem Aushärtungsprozess formstabil zu wahren.

[0024] Bei der Herstellung wird die No-Flow-Prepreg-Schicht nur in den Endbereichen des Sensors unter Freilassung des Bereichs der späteren geringeren Stärke oder Schwächung aufgebracht. Die weitere Schichtung erfolgt durch gehärtete Plattenlagen. Zur Herstellung des Bereichs der geringeren Stärke oder Schwächung werden diese oberhalb der No-Flow-Prepreg-Schicht befindlichen Lagen anschließend entfernt, insbesondere durch Stichelung. Es hat sich gezeigt, dass hierdurch ein wesentlich besser reproduzierbarer Sensorträger mit geringeren Toleranzen herstellbar ist, als dies durch (Aus-)Fräsen der Schwächung bereits möglich ist. Insbesondere werden dadurch sehr genau reproduzierbare Teile einigermaßen erreichbar.

[0025] Mittels der No-Flow-Prepreg-Schicht wird dabei, in Verbindung mit der Vertiefung im mittleren Verbindungsbereich des Sensorkörpers, das Risiko minimiert, dass Teile der No-Flow-Prepreg-Schicht in den Bereich der Aussparung oder späteren Schwächung gelangen und die Struktur der Leiterplatte nachteilig beeinflussen. Dadurch bleibt die definierte Form der Vertiefung bzw. der Schwächung auch nach dem Aushärtungsprozess erhalten und damit sind die mechanischen Eigenschaften des Sensorkörpers genau definierbar.

[0026] Ergänzend oder alternativ zur Vertiefung kann der mittlere Verbindungsbereich des Sensorkörpers mit mindestens einem Längsdurchbruch versehen sein, um die elastischen Eigenschaften des Sensorkörpers zu verbessern.

[0027] Eine dem Abtastglied abgewandte Unterseite des Sensorkörpers kann mindestens teilweise mit einer Kunststoffbeschichtung versehen sein, die vorzugsweise aus einem Polyamid, insbesondere aus Nylon oder Teflon, besteht. Insbesondere in Kombination mit der Ausgestaltung der Trägerschicht als Folie, beispielsweise aus Polyamid, PET oder PEN, auf der zusätzlich ein- oder beidseitig jeweils eine Leiterschicht angeordnet sein kann, werden durch die Beschichtung die Steifigkeit des Sensorkörpers und damit seine elastischen Eigenschaften beeinflusst.

[0028] In alternativer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Spule als Leiterbahn oder als aus Draht gewickelter Wicklung ausgebildet ist.

[0029] Bei der ersten Ausgestaltung entfällt die Notwendigkeit für Spulen in Form einer Wicklung als separate Komponente für den Etikettensensor, so dass vielmehr die Spule als integriertes Bauteil, nämlich spiralförmige Leiterbahn im Sensorkörper ausgestaltet ist.

[0030] Vorzugsweise sind solche Spulenbahnen in mehreren Leiterebenen des Sensorkörpers vorgesehen, so dass eine deutlich höhere Anzahl an Windungen und damit eine größere Induktivität in Zusammenhang mit

dem Kern des Etikettensensors erreicht werden können. Höchst vorzugsweise ist in jeder der Leiterebenen eine Wicklung vorgesehen. Mehrere Spulenbahnen können untereinander mittels mindestens eines VIAs elektrisch verbunden sein.

[0031] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der ferromagnetische Kern konzentrische innere und äußere Ringvorsprünge aufweist, zwischen denen eine Ringnut zur Aufnahme der Spule ausgebildet ist.

[0032] Eine Ausgestaltung sieht vor, dass der äußere Ringvorsprung Durchbrüche in Längsrichtung des Etikettensensors aufweist.

[0033] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung weist der Sensorkörper eine ESD-Schutzstruktur zum Schutz vor insbesondere elektrostatischen Entladungen auf. Ähnlich einem Blitzableiter dient die ESD-Schutzstruktur zur Abfuhr statischer Aufladungen, vorzugsweise über eine am Sensorkörper vorgesehene geerdete elektrische Verbindung. Dadurch werden Beschädigungen des Sensorkörpers aufgrund elektrischer Entladungen vermieden.

[0034] Vorzugsweise ist die ESD-Schutzstruktur in einer Leiterebene des Sensorkörpers ausgebildet, insbesondere als mindestens eine Schutzleitung. Beispielsweise ist die Schutzleitung mit sämtlichen integrierten Komponenten des Sensorkörpers verbunden. Im Falle mehrerer räumlich getrennter Leiterebenen können einzelne oder auch sämtliche Leiterebenen Schutzleitungen aufweisen. Diese können miteinander elektrisch verbunden sein, beispielsweise mittels mindestens eines VIAs.

[0035] Der Sensorkörper kann mindestens einen temperaturabhängigen Widerstand aufweisen, dem vorzugsweise mindestens ein parallel geschalteter Kondensator zugeordnet sein kann. Mittels einer Messvorrichtung kann ein der Umgebungstemperatur korrelierender Parameter am temperaturabhängigen Widerstand gemessen werden, beispielsweise der temperaturabhängige Widerstand selbst und/oder der durch den temperaturabhängigen Widerstand resultierende Spannungsabfall. Über diesen temperaturabhängigen Parameter ist die Umgebungstemperatur indirekt bestimmbar. In Abhängigkeit der Umgebungstemperatur kann sich insbesondere die Induktivität des Elektromagneten aus Kern und Spule ändern, was zu einer Verfälschung der Messergebnisse führt. Mittels der Erfassung der Umgebungstemperatur durch den temperaturabhängigen Widerstand kann softwareseitig eine entsprechende Korrektur erfolgen. Dadurch werden die Messungen unempfindlicher gegenüber Schwankungen der Umgebungstemperatur.

[0036] Der temperaturabhängige Widerstand ist vorzugsweise auf der zum Trägerband zugewandten Seite der Leiterplatte angebracht, damit keine Erwärmungseinflüsse des Sensors selbst die Messung beeinträchtigen.

[0037] Vorzugsweise kann der temperaturabhängige Widerstand an der Oberseite einer Leiterschicht des Sensorkörpers angebracht, insbesondere gelötet, sein.

Durch diese Ausgestaltung als SMD (Surface mounted device), entfällt die Notwendigkeit für Bohrungen im Sensorkörper zur Befestigung des temperaturabhängigen Widerstandes.

[0038] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und aus der nachfolgenden Beschreibung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren im Einzelnen erläutert sind. Dabei zeigen:

- Fig. 1a einen Etikettensensor in perspektivischer Sicht von schräg oben,;
- Fig. 1b den Etikettensensor von Fig. 1a in Aufsicht;
- Fig. 1c den Etikettensensor von Fig. 1b im Schnitt durch die Schnitlinie A-A;
- Fig. 2a bis 2c eine weitere Ausgestaltung des Etikettensensors gemäß den Darstellungen der Fig. 1a bis 1c;
- Fig. 3a bis 3c eine weitere Ausgestaltung des Etikettensensors gemäß den Darstellungen der Fig. 1a bis 1c;
- Fig. 4 einen schematischen Aufbau eines Sensorkörpers mit mehreren Plattenlagen im Schnitt;
- Fig. 5 einen weiteren schematischen Aufbau eines Sensorkörpers mit einer zusätzlichen Polyamidschicht;
- Fig. 6 eine weitere Ausgestaltung des Sensorkörpers;
- Fig. 7 den Sensorkörper von Fig. 6 mit zusätzlichem Abtastglied und einer Abschirmung;
- Fig. 8 eine weitere Ausgestaltung des Sensorkörpers mit einer mehrlagigen Leiterplatte in Aufsicht mit besonderer Hervorhebung der elektrischen Kontaktierungen;
- Fig. 9 eine Aufsicht auf eine obere Leerschicht des Etikettensensors aus Fig. 8;
- Fig. 10 eine Aufsicht auf eine mittlere Leerschicht des Etikettensensors aus Fig. 8;
- Fig. 11 eine Aufsicht auf eine untere Leerschicht des Etikettensensors aus Fig.

8 und

Fig. 12

einen elektrischen Schaltplan für den Sensorkörper aus Fig. 8 bis 11.

[0039] Figur 1a zeigt einen erfindungsgemäßen Etikettensensor 1 mit einem Sensorkörper 2 in einer perspektivischen Darstellung von schräg oben.

[0040] Der Sensorkörper 2 lässt sich grob in drei Bereiche unterteilen, einem vorderen, in Figur 1a links dargestellten Kontaktbereich 3, einem mittleren Verbindungsbereich 4 und einem hinteren, in Figur 1a rechts dargestellten Sensorbereich 5.

[0041] Der Sensorkörper 2 ist als Leiterplatte ausgebildet, deren Aufbau im Detail weiter unten beschrieben wird. Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung ist der Sensorkörper 2 derart elastisch, dass der hintere Sensorbereich 5 gegenüber dem vorderen Kontaktbereich 3 ausgelenkt werden kann, wobei dies eine der Auslenkung entgegen gerichtete Rückstellkraft hervorruft.

[0042] Im Folgenden bezeichnet eine Richtung nach "vorne" eine Richtung, die zum vorderen Kontaktbereich 3 zugewandt ist, während eine "hintere" Richtung zum hinteren Sensorbereich 5 zugewandt ist.

[0043] Der vordere Kontaktbereich 3 weist eine im Wesentlichen rechteckige Grundfläche auf, wobei jene Seiten, die parallel zu einer Längsrichtung L des Etikettensensors 1 verlaufen, jeweils mit einer trichterförmigen Ausnehmung 6 mit konkav gekrümmten Wänden versehen sind, mittels derer der Etikettensensor 1 in formschlüssiger Verbindung an einer Etikettiermaschine befestigt werden kann, beispielsweise durch Klemmwirkung.

[0044] An den beiden hinteren, dem mittleren Verbindungsbereich 4 zugewandten Kanten des vorderen Kontaktbereichs 3 sind zusätzlich zwei zylinderförmige Schultern 7 eingeformt.

[0045] Im vorderen Teil des vorderen Kontaktbereichs 3 sind quer zur Längsrichtung L des Etikettensensors 1 fünf nebeneinander angeordnete, kreisförmige und durchgehende Kontaktbohrungen 8 eingeformt. Die Kontaktbohrungen 8 dienen zur elektrischen und mechanischen Verbindung des Sensorkörpers 2 mit einem elektrischen Kontaktteil 9, das im gezeigten Ausführungsbeispiel an seiner dem Etikettensensor 1 zugewandten Oberseite drei Kontaktstifte 10 aufweist, die in Fig. 1a perspektivisch von dem Sensorkörper 2 überdeckt sind und im Schnitt der Fig. 3 ersichtlich sind. Die Kontaktstifte 10 des Kontaktteils 9 durchgreifen die Kontaktbohrungen 8 des vorderen Kontaktbereichs 3 derart, dass die Kontaktstifte 10 mit einer Oberseite 11 des vorderen Kontaktbereichs 3 bündig abschließen. Das elektrische Kontaktteil 9 selbst ist auf einer Unterseite 12 des Sensorkörpers 2 angeordnet. Die Kontaktstifte 10 bilden auf der dem Sensorkörper 2 abgewandten Unterseite des Kontaktteils 9 drei Kontaktfüße 13, über die der Etikettensensor 1 mit einem übergeordneten Schaltkreis der Etikettiermaschine elektrisch verbindbar ist.

[0046] Der vordere Kontaktbereich 3 weist an seiner

zum mittleren Verbindungsbereich 4 zugewandten Seite eine kreisförmige Befestigungsbohrung 22 auf, die als Durchbruch ausgestaltet ist und mittels derer der Etikettensensor 1 an der Etikettiermaschine befestigt werden kann, beispielsweise durch einen Bolzen, eine Schraube oder dergleichen. Dazu kann die Befestigungsbohrung 22 ein Gewinde (nicht eingezeichnet) aufweisen.

[0047] Der mittlere Verbindungsbereich 4 des Sensorkörpers 2 weist in diesem Ausführungsbeispiel eine geringere Stärke auf als die Bereiche 3, 5, so dass eine Schwächung 14 bzw. eine Vertiefung ausgebildet ist. Die Vertiefung 14 kann durch Fräsen in den Sensorkörper 2 gebildet sein.

[0048] Alternativ sind im Herstellungsprozess in den Endbereichen unter Freilassung des späten Bereichs reduzierter Stärke aufgetragene No-Flow-Prepreg und anschließend Entfernen durchgehärteter Plattenlagen durch Stichelung gebildete Vertiefungen 14 oder Bereiche geringerer Stärke erzeugbar. Die Bereiche 3, 5 überragen den mittleren Verbindungsbereich 4 in senkrechter Richtung zur Erstreckungsrichtung des Sensors 1 um mehr als die Hälfte, so dass die Materialstärke des Sensorkörpers 2 im mittleren Verbindungsbereich 4 erheblich reduziert ist.

[0049] Durch die Schwächung 14 des mittleren Verbindungsbereichs 4 werden die bereits erwähnten flexiblen und elastischen Eigenschaften des Sensorkörpers 2 verbessert. "Flexibel" bedeutet im Sinne der Erfindung, dass der hintere Sensorbereich 5 des Sensorkörpers 2 gegenüber dem vorderen Kontaktbereich 3 ausgelenkt werden kann, ohne dass es zu Beschädigungen des Sensorkörpers 2 kommt.

[0050] Der hintere Sensorbereich 5 des Sensorkörpers 2 besitzt im Wesentlichen eine achteckige Grundfläche und entspricht in seiner Materialstärke dem vorderen Kontaktbereich 3. Eine Oberseite 15 des hinteren Sensorbereichs 5 weist mittig eine Ausnehmung 16 mit kreisförmiger Grundfläche auf, deren Tiefe der Tiefe der Schwächung 14 des mittleren Verbindungsbereichs 4 entspricht, was auch aus Figur 3c hervor geht.

[0051] Im radialen Zentrum der kreisförmigen Ausnehmung 16 ist ein aufrecht stehendes Abtastglied 17 angeordnet, das radial vollumfänglich von einem ferromagnetischen Kern 18 umgeben ist. Im Anwendungsfall befindet sich das Abtastglied 17 in Kontakt mit dem Etikettenband bzw. mit den auf dem Etikettenband angebrachten Etiketten.

[0052] Der ferromagnetische Kern 18 besteht beispielsweise aus Eisen. Er weist in diesem Ausführungsbeispiel einen inneren vertikalen Ringvorsprung 18.1 und einen in Längsrichtung L des Etikettensensors 1 beidseitig durch Durchbrüche 21 unterbrochenen äußeren Ringvorsprung 18.2 auf, zwischen denen eine Ringnut 18.3 zur Aufnahme einer Spule 19 ausgebildet ist. Die Spule 19 ist hier durch eine Wicklung aus gewickelten Kupferdraht ausgebildet.

[0053] Die Ringvorsprünge 18.1, 18.2 nehmen etwa die Hälfte der Höhe des Abtastglieds 17 ein. Die Wicklung

19 besteht im Wesentlichen aus (isoliertem) Kupferdraht. Die Wicklung 19 umgibt den inneren Ringvorsprung 18.1. Zusätzlich weist der äußere Ringvorsprung 18.2 des Kerns 18 zwei gegenüber liegende und in Längsrichtung L des Etikettensensors 1 eingeformte Durchbrüche 21 auf. Durch den Kern 18 und die um ihn angeordnete Spule 19 wird ein Elektromagnet gebildet.

[0054] Das Abtastglied 17, der Kern 18 und die Spule 19 überragen die Oberseite 15 des hinteren Sensorbereichs 5.

[0055] Figur 1b zeigt den Etikettensensor 1 der Figur 1a in Aufsicht. Aus der Aufsicht der Figur 1b geht hervor, dass die Breite des vorderen Kontaktbereichs 3 bei den Tiefen der trichterförmigen Ausnehmungen 6 der Breite des mittleren Verbindungsbereichs 4 und der maximalen Querausdehnung des Sensorkörpers 2 im hinteren Sensorbereich 5 entspricht.

[0056] Der Durchmesser der Befestigungsbohrung 22 entspricht in etwa dem Durchmesser des Kerns 18 im hinteren Sensorbereich 5 und ist größer als der jeweilige Durchmesser der fünf Kontaktbohrungen 8 im vorderen Kontaktbereich 3. Die radialen Mittelpunkte der mittleren Kontaktbohrung 8, der Befestigungsbohrung 22 und der kreisförmigen Ausnehmung 16 liegen auf einer Geraden, die parallel zur Längsrichtung L des Etikettensensors 1 fluchtet und die mit der in Figur eingezeichneten Schnittlinie A-A zusammenfällt.

[0057] Figur 1c zeigt den Etikettensensor 1 der Figuren 1a und 1b in einem schematischen Schnitt entlang der in Figur 1b eingezeichneten Schnittlinie A-A.

[0058] Die Oberseiten der Kontaktstifte 10 des elektrischen Kontaktteils 9 schließen bündig mit der Oberseite 11 des vorderen Kontaktbereichs 3 des Sensorkörpers 2 ab. Das elektrische Kontaktteil 9 ist, wie bereits gesagt, an der Unterseite 12 des Sensorkörpers 2 angeordnet, so dass sich die Kontaktfüße 13 der Kontaktvorrichtung 9 von dem Sensorkörper 2 weg erstrecken.

[0059] Im hinteren Sensorbereich 5 des Sensorkörpers 2 ist der bereits beschriebene Aufbau mit Abtastglied 17, Kern 18 und Wicklung 19 erkennbar. Die Unterseite 12 des Sensorkörpers 2 im hinteren Sensorbereich 5 ist mit einem Durchbruch 23 versehen, in dem ein sockelförmiges Endstück 24 des Abtastglieds 17 derart angeordnet ist, dass das Endstück 24 mit der Unterseite 12 des Sensorkörpers 2 bündig abschließt. Über Haltevorrichtungen (nicht eingezeichnet) ist das Abtastglied 17 form-, kraft- und/oder stoffschlüssig mit dem Sensorkörper 2 verbunden.

[0060] Die Figuren 2a bis 2c zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel des Etikettensensors 2, bei dem der mittlere Verbindungsbereich 4 mit einem zentriert angeordneten und langlochförmigen Durchbruch 14a versehen ist. Der Durchbruch 14a erstreckt sich in Längsrichtung L über die gesamte Länge des mittleren Verbindungsbereichs 4. Aufgrund der durch den Durchbruch 14a bewirkten Materialschwächung des Sensorkörpers 2 wird die erforderliche Flexibilität des Sensorkörpers 2 erreicht, ohne dass im Ausführungsbeispiel der Figuren

2a bis 2c die Stärke des mittleren Verbindungsbereichs 4 reduziert werden muss.

[0061] Auch kann der Etikettensensor 1 sowohl mit einer Vertiefung 14 als auch mit einem Durchbruch 14a versehen sein, was ein Ausführungsbeispiel des Etikettensensors 2 gemäß den Figuren 3a bis 3c zeigt.

[0062] Figur 4 zeigt - nicht maßstabsgetreu - einen schematischen Aufbau einer Ausgestaltung des Sensorkörpers 2 mit einer mehrlagigen Leiterplatte. Aus Gründen der Übersicht ist nur der Sensorkörper 2 dargestellt, ohne die bereits beschriebenen konstruktiven Ausgestaltungen der Bereiche 3, 5. In Figur 4 befindet sich auf der linken Seite der vordere Kontaktbereich 3, mittig der mittlere Verbindungsbereich 4 mit der Ausnehmung 14 auf der rechten Seite der hintere Sensorbereich 5.

[0063] Im Folgenden wird der Aufbau des in Figur 4 gezeigten Sensorkörpers 2 beginnend von unten nach oben erläutert:

Der in Figur 4 gezeigte Aufbau lässt sich vertikal grob in drei Plattenlagen gliedern. Die erste Plattenlage 25 besteht aus einer mittleren elektrisch isolierenden Trägerschicht 26, auf deren Ober- und Unterseite jeweils eine Leiterebene 27 mit metallischen Leiterbahnen vorgesehen ist. Die Trägerschicht 26 der ersten Plattenlage 25 besteht aus einem Glasfaser-Epoxidharz-Verbundwerkstoff wie dem elektrisch isolierenden Material FR4, das auf dem Gebiet der Leiterplatten bekannt ist. Die beiden an der Trägerschicht 26 angeordneten Leiterebenen 27 weisen Kupferleiter auf und sind entsprechend der gewünschten elektrischen Kontaktierung aus mehreren Leiterbahnen gebildet, beispielsweise durch einen Ätzvorgang. Eine mögliche Ausgestaltung der Leiterbahnen ist weiter unten in den Figuren 9 bis 11 gezeigt.

[0064] Obwohl beide Leiterebenen 27 oberhalb und unterhalb der Trägerschicht 26 angeordnet und damit räumlich getrennt und so durch die dazwischen angeordnete Trägerschicht 26 dadurch elektrisch voneinander isoliert sind, können beide Leiterebenen 27 durch vertikale elektrisch leitende Verbindungen (vertical interconnect access - VIA) (nicht eingezeichnet) miteinander elektrisch verbunden sein. VIAs weisen in der Trägerschicht 26 und ggf. auch in den Leiterebenen 27 eingeformte Durchbrüche auf, die mit elektrisch leitfähigem Material versehen sind und dadurch eine elektrische Verbindung beider Leiterebenen 27 ermöglichen. Die Dicke der Trägerschicht 26 beträgt im gezeigten Ausführungsbeispiel der Figur 4 ungefähr 510 µm, die Dicke jeweils einer Leiterebene 27 in etwa 35 µm.

[0065] Im vorderen Kontaktbereich 3 ist oberhalb der oberen Leiterebene 27 nach einer ersten Zwischenschicht 28 eine zweite Plattenlage 29 angeordnet.

[0066] Die erste Zwischenschicht 28 ist als "No-Flow-Prepreg" ausgestaltet. Dabei bezeichnet "Prepreg" üblicherweise ein Halbzeug aus Harz und Trägermaterial, und entspricht im Wesentlichen einer noch nicht ausgehärteten Vorstufe des Basismaterials für die Trägerschicht 26. Mittels Wärmezufuhr wird das Prepreg-Material zunächst weich und härtet danach endgültig zur

Verbindung der harten Plattenlagen aus, wobei es mit den umliegenden Schichten verpresst wird. Nach dem Aushärten und dem Verpressen verbindet die Prepreg-Schicht die sie unmittelbar umgebenden Schichten.

[0067] Als "No-Flow-Prepreg" werden Prepregs bezeichnet, die insbesondere beim endgültigen Press- und Aushärteprozess eine besonders hohe Viskosität aufweisen. Dadurch härtet das "No-Flow-Prepreg"-Material weitgehend formstabil aus. In der konkreten Ausgestaltung der Figur 4 dient die als "No-Flow-Prepreg" ausgebildete erste Zwischenschicht 28 dazu, ein Fließen des Materials in den Bereich der Vertiefung 14 des mittleren Verbindungsbereichs 4 beim Press- und Aushärteprozess zu vermeiden. Die Dicke der ersten Zwischenschicht 28 liegt im zweistelligen Mikrometer-Bereich.

[0068] Die zweite Plattenlage 29 oberhalb der ersten Zwischenschicht 28 besteht aus einer Trägerschicht 30, einer "No-Flow-Prepreg"-Schicht 31 an der Unterseite der Trägerschicht 30 sowie einer oberhalb der Trägerschicht 30 angeordneten Prepreg-Schicht 32. Die unterhalb der Trägerschicht 30 angeordnete "No-Flow-Prepreg"-Schicht 31 entspricht in Material und in ihrer Dicke im Wesentlichen der ersten Zwischenschicht 28 und erstreckt sich, wie im übrigen sämtliche Schichten der zweiten und dritten Plattenlage 29, 34, lediglich auf den vorderen Kontaktbereich 3 und den hinteren Sensorbereich 5 des Sensorkörpers 2.

[0069] Die Trägerschicht 30 der zweiten Plattenlage 29 entspricht in ihrer Dicke und in ihrem Material der Trägerschicht 26 der ersten Plattenlage 25. Oberhalb der Trägerschicht 30 der zweiten Plattenlage 29 ist die Prepreg-Schicht 32 angeordnet, deren Viskosität im Press- und Aushärteprozess höher ist als jene der "No-Flow-Prepreg"-Schicht 31 und deren Stärke im zweistelligen Mikrometerbereich liegt.

[0070] Oberhalb der Prepreg-Schicht 32 der zweiten Plattenlage 29 ist eine zweite Zwischenschicht 33 angeordnet, die in Dicke und Material der darunter angeordneten Prepreg-Schicht 32 entspricht. Oberhalb der zweiten Zwischenschicht 33 ist eine dritte Plattenlage 34 angeordnet, die eine mittlere Trägerschicht 35 aufweist, die oberhalb und unterhalb jeweils eine Leiterebene 36 mit Kupferbahnen trägt. Die Materialien und die Anordnung der Schichten der dritten Plattenlage 34 entsprechen im Wesentlichen der ersten Plattenlage 25, wobei die detaillierte Ausgestaltung der Leiterebenen 27, 36, insbesondere in Bezug auf die Leiterbahnen, verschieden ausgestaltet sein können. Über VIAs (nicht eingezeichnet) können einzelne oder sämtliche Leiterebenen 27, 36 miteinander elektrisch verbunden sein.

[0071] Der Aufbau des hinteren Sensorbereichs 5 gemäß Figur 4 entspricht dem vorstehend erläuterten Aufbau des vorderen Kontaktbereichs 3, so dass darauf verwiesen wird. Insbesondere können mittels VIAs (nicht eingezeichnet) die Leiterebenen 36 des hinteren Sensorbereichs 5 über die Leiterebenen 27 der ersten Plattenlage 25 mit den Leiterebenen 36 der dritten Plattenlage 34 im vorderen Kontaktbereich 3 elektrisch miteinander

ander verbunden sein.

[0072] Die Leiterbahnen der oberen Leiterebene 36 der dritten Plattenlage 34 des vorderen Kontaktbereichs 3, der oberen Leiterebene 27 der ersten Plattenlage 25 im mittleren Verbindungsbereich 4 und der oberen Leiterebene 36 der dritten Plattenlage 34 des hinteren Sensorbereichs 5 sind mit einer Beschichtung 37 aus Nickel und Gold versehen, bezeichnet als "NiAu" oder auch als "Chemisch Nickel Gold". Die Beschichtung weist eine Dicke von 3 bis 6 μm auf und dient einerseits als Lötbrücke (Ni) für zusätzlich vorgesehenen Komponenten, die auf den Sensorkörper 2 aufgelötet werden können und andererseits als Oxidationsschutz (Au).

[0073] Figur 5 zeigt in schematischer Seitenansicht eine weitere Ausgestaltung des Sensorkörpers 2 in einer vereinfachten Darstellung ähnlich zu der in Figur 4 gezeigten Darstellung. Der Sensorkörper 2 weist gemäß Figur 5 wieder drei Plattenlagen 25, 29, 34 auf, wobei die erste Plattenlage 25 als Rechteck und die zweite Plattenlage 29 zusammen mit der dritten Plattenlage 34 jeweils im vorderen Kontaktbereich 3 und im hinteren Sensorbereich 5 ebenfalls als Rechteck eingezeichnet sind. Die Trägerschicht (nicht dargestellt) der ersten Plattenlage 25 ist als Polyamid-Folie ausgestaltet und besitzt eine deutlich verringerte Dicke im Vergleich zu den zweiten und dritten Plattenlagen 29, 34, was in Figur 5 nicht maßstabsgetreu dargestellt ist. Beidseitig ist die Trägerschicht der ersten Plattenlage 25 mit jeweils einer Leiterebene aus Kupfer versehen, was ebenfalls der Übersichtlichkeit wegen nicht in Figur 5 eingezeichnet ist. Der Aufbau im Detail insofern ist wie bei der Ausgestaltung der Figur 4, worauf verwiesen wird.

[0074] Auf der Unterseite 12 der hier unteren ersten Plattenlage 25 in Figur 5 ist zusätzlich zum Gegenstand der Figur 4 eine Beschichtung 37a aus Polyamid angeordnet, wobei für die Beschichtung 37a auch andere Kunststoffe vorgesehen sein können. Die Dicke der Beschichtung 37a kann bis zu einem Vielfachen der Dicke der ersten Plattenlage 25 betragen. Aufgrund der Beschichtung 37a erhöht sich die Steifigkeit des Sensorkörpers, so dass dessen Eigenschaften im Hinblick auf seine Elastizität durch die Ausgestaltung der Beschichtung 37a einstellbar sind.

[0075] In Figur 5 sind die erste Plattenlage 25, die zweite und dritte Plattenlagen 29, 34 sowie die Beschichtung 37a als beabstandet zueinander dargestellt, was jedoch nur der Übersichtlichkeit dient, da die genannten Komponenten natürlich tatsächlich in Kontakt zueinander stehen.

[0076] Figur 6 zeigt einen Sensorkörper 2 in einer weiteren Ausgestaltung in perspektivischer Sicht von schräg oben. Der vordere Kontaktbereich 3 und der mittlere Verbindungsbereich 4 sind entsprechend der vorher gezeigten Ausführungsform von Fig. 1 ausgestaltet, so dass im Folgenden auf die Ausgestaltung des hinteren Sensorbereichs 5 eingegangen wird.

[0077] Der hintere Sensorbereich 5 ist mit einem im Wesentlichen bogenförmigen Durchbruch 38 versehen

mit Ausnahme eines Verbindungsstegs 39, an dem eine zylinderförmige Sensorfassung 40 angeformt ist. Der Verbindungssteg 39 und die Sensorfassung 40 sind einstückig mit dem übrigen Sensorkörper 2 und als mehrlagige Leiterplatte ausgestaltet, wobei die Sensorfassung 40 eine zentrische Ausnehmung 41 aufweist. In Figur 7 ist der Elektromagnet aus ferromagnetischem Kern 18 und Spule 19 an den Sensorkörper 2 der Figur 6 derart angeordnet, dass die Sensorfassung 40 von der Ringnut 18.3 des Kerns 18 aufgenommen ist. Dabei durchgreift der innere Ringvorsprung 18.1 die zentrische Ausnehmung 41 und der äußere Ringvorsprung 18.2 den bogenförmigen Durchbruch 38.

[0078] In der zylinderförmigen Sensorfassung 40 der Figuren 6 und 7 ist die Spule 19 durch Leiterbahnen der Leiterebenen 27 der ersten Plattenlage 25 gebildet (siehe dazu den Aufbau der Leiterplatte gemäß Figur 4). Die Leiterbahnen sind durch in Umfangsrichtung verlaufende Linien auf der Sensorfassung 40 eingezeichnet, wobei sie tatsächlich in der Sensorfassung 40 als integrierte Komponente in der Leiterplatte ausgestaltet sind.

[0079] In Figur 8 ist eine weitere Ausgestaltung des Etikettensensors 1 gezeigt, wobei der mittlere Verbindungsbereich 4, bzw. der Bereich der Schwächung 14 der Übersichtlichkeit wegen mit einer stärkeren Strichdicke gekennzeichnet ist. Darüber hinaus zeigt die Ausführung des Etikettensensors 1 gemäß der Figur 8 die fünf bereits erwähnten Kontaktbohrungen 8 quer zur Längsrichtung L des Etikettensensors 1 und die ebenfalls bereits erwähnte Befestigungsbohrung 22. Darüber hinaus sind im hinteren Sensorbereich 5 jeweils zwei VIAs 44 für die Wicklung 19 und zwei VIAs 47 für einen Entladungsschutz 45 ausgebildet, der weiter unten beschrieben ist.

[0080] Der Etikettensensor 1 gemäß Figur 8 weist einen Sensorkörper 2 auf, der als dreilagige Leiterplatte ausgebildet ist, und beispielsweise in der in Figur 4 gezeigten Ausführung vorliegt, so dass in Tiefenrichtung drei Ebenen von Leiterbahnen ausgebildet sind, die im Folgenden erläutert werden. Figur 9 zeigt eine obere Leiterebene, die beispielsweise einer der zwei in Figur 4 gezeigten Leiterebenen 36 der dritten Plattenlage 34 entspricht. Im Bereich dieser Leiterebene sind die Komponenten des vorderen Kontaktbereichs 3 und des hinteren Sensorbereichs 5 räumlich voneinander getrennt, da keine durchgängig ausgestaltete Leiterebene aufgrund der Schwächung 14 im mittleren Verbindungsbereich 4 vorhanden ist.

[0081] Der vordere Kontaktbereich 3 weist in Figur 9 eine im Wesentlichen umlaufend ausgestaltete vordere Schutzleitung 46 auf, die als ESD-Schutzstruktur 45 dient. Die ESD-Schutzstruktur 45 schützt die Leiterbahnen und die elektronischen Komponenten des Sensorkörpers 2 ähnlich einem Blitzableiter vor lokal begrenzt auftretenden Spannungsspitzen aufgrund elektrostatischer Entladungen (ESD: electro static discharge). Dadurch werden Schäden in Folge elektrischer Aufladungen vermieden.

[0082] Die Kontaktbohrungen 8 werden im Folgenden senkrecht zur Längsrichtung L des Sensorkörpers gemäß Figur 9 von oben nach unten durchgezählt, so dass die fünfte Kontaktbohrung jene ist, die sich am weitesten unten befindet.

[0083] Die vordere Schutzleitung 46 ist mit der dritten Kontaktbohrung 8 verbunden, die als Erdungsanschluss ausgebildet ist. Berührt beispielsweise ein - elektrostatisch aufgeladener - Anwender die in Figur 9 gezeigte obere Leiterebene, wird das elektrostatische Potential des Benutzers über die - geerdete - vordere Schutzleitung abgeleitet, bevor elektronische Komponenten des Sensorkörpers beschädigt werden.

[0084] Die zweite und vierte Kontaktbohrungen 5 sind mit temperaturabhängigen Widerständen elektrisch verbunden, wobei die temperaturabhängigen Widerstände auf Lötunkte in Figur 9 als schwarze Rechtecke dargestellt) auflötbar sind. Den temperaturabhängigen Widerständen sind Kondensatoren 50 in Parallelschaltung zur Stabilisierung der Spannungen an den genannten Widerständen zugeordnet, die ebenfalls als schwarze Rechtecke gezeichnete Lötunkte anbringbar sind. Im hinteren Sensorbereich 5 des Sensorkörpers 2 sind zwei Anschlüsse 43 für die Spule 19 als schwarze Kreise dargestellt, die mit jeweils einem VIA 44 elektrisch verbunden sind. Benachbart zu den beiden VIAs 44 für die Spule 19 ist jeweils das VIA 47 ausgebildet, das mit jeweils einer hinteren Schutzleitung 48 elektrisch verbunden ist.

[0085] Figur 10 zeigt eine mittlere Leiterebene, die gemäß Figur 4 der oberen Leiterebene 27 der ersten Plattenlage 25 entspricht. Mittels dieser Leiterebene 27 ist der vordere Kontaktbereich 3 mit dem hinteren Sensorbereich 5 elektrisch verbunden. Die erste der fünf Kontaktbohrungen 8 des vorderen Kontaktbereichs 3 ist über eine Leiterbahn mit dem oberen VIA 44 für die Spule 19 auf in etwa der gleichen Höhe verbunden. In gleicher Weise ist die fünfte Kontaktbohrung 8 mit dem VIA 44 für die Kontaktierung 43 der Spule 19 auf der gleichen Höhe verbunden.

[0086] Figur 11 zeigt eine untere Leiterebene, die in Figur 4 der unteren Leiterebene 27 der ersten Plattenlage 25 entspricht und insbesondere, wie bereits die mittlere Leiterebene gemäß Figur 10, den vorderen Kontaktbereich 3 mit dem hinteren Sensorbereich 5 über Leiterbahnen elektrisch verbindet. Die untere Leiterebene gemäß Figur 11 weist eine untere Schutzleitung 49 auf, die die Befestigungsbohrung 22 und die dritte Kontaktbohrung 8 im vorderen Kontaktbereich 3 mit den beiden VIAs 47 des hinteren Sensorbereichs 5 zum Anschluss an die hintere Schutzleitung 48 der in Figur 9 gezeigten oberen Leiterebene verbindet.

[0087] In Figur 12 ist ein mögliches elektrisches Schaltbild für den Sensorkopf der Figuren 8 bis 11 gezeigt. Auf der linken Seite sind die Kontaktbohrungen 8 dargestellt. Die erste und fünfte Kontaktbohrungen 8 sind mit den Anschlüssen 43 für die Spule 19 verbunden. Die zweite und vierte Kontaktbohrungen 8 sind beide mit dem temperaturabhängigen Widerstand 42 und einem zu diesem

parallel geschalteten Kondensator 50 verbunden. Die dritte Kontaktbohrung 8 ist mit den Schutzleitungen 46, 48, 49 der ESD-Schutzstruktur 45 verbunden.

[0088] Im Anwendungsfall steht der Etikettensensor 1 in unmittelbarem Kontakt mit einem mit Etiketten versehenen Etikettenband, wobei das Abtastglied 17 das Etikettenband auf der den Etiketten zugewandten Seite berührt. Auf der den Etiketten gegenüber liegenden Seite des Etikettenbandes ist ein ferromagnetisches Teil angeordnet, so dass sich sowohl das Etikettenband als auch der Etikettensensor im Magnetfeld des Permanentmagnet befinden.

[0089] Wird das Etikettenband angetrieben, gelangt ein Etikett zwischen das Etikettenband und das Abtastglied 17, so dass der hintere Sensorbereich ausgelenkt wird. In Folge dieser Bewegung ist aufgrund der Induktivität des Kerns 18 und der Spule 19 durch eine Änderung des Abstandes zum rückwärtigen ferromagnetischen Teil ein verändertes elektrisches Signal messbar, dass für Detektions- und Schaltvorgänge genutzt wird. So kann das Etikettenband - ggf. unter vorgegebenen Vorlauf zur Entnahme des Etiketts angehalten und nach erfolgter Entnahme erneut angetrieben werden, so dass der Vorgang beim nächsten Etikett wiederholt werden kann.

Patentansprüche

1. Etikettensensor (1) zum Abtasten von Etiketten auf einem Trägerband, mit einem Sensorkörper (2), der einen ferromagnetischen Kern (18), eine Spule (19) und ein Abtastglied (17) trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensorkörper (2) als Leiterplatte ausgebildet ist mit mindestens einer elektrisch isolierenden Trägerschicht (26, 30, 35) und mindestens einer an der Trägerschicht (26, 30, 35) angeordneten. Leiterebene (27, 36) mit elektrischen Leitern und dass ein mittlerer Verbindungsbereich (4) des Sensorkörpers (2) eine geringere Stärke oder Schwächung (14) gegenüber den beidseitig anschließenden Kontakt- und Sensorbereichen (3, 5) aufweist.
2. Etikettensensor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schwächung (14) des Sensorkörpers (2) gefräst ist.
3. Etikettensensor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensorkörper (2) als mehrlagige Leiterplatte mit mindestens einer Prepreg-Schicht (31, 32) ausgebildet ist.
4. Etikettensensor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Prepreg-Schicht (31, 32) als No-Flow-Prepreg-Schicht (31) ausgebildet ist, die den Bereich geringerer Stärke (14) freilässt.
5. Etikettensensor nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch**

gekennzeichnet, dass oberhalb der Prepreg-Schicht angeordnete obere Plattenlagen (29, 34) durch Stichelung im Bereich geringer Stärke (14) entfernt sind.

6. Etikettensensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine dem Abtastglied (17) abgewandte Unterseite (12) des Sensorkörpers (2) mindestens teilweise mit einer Beschichtung (37a) versehen ist.
7. Etikettensensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Verbindungsbereich (4) des Sensorkörpers (2) mit einem Durchbruch (14a) versehen ist.
8. Etikettensensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spule (19) als Leiterbahn (27, 36) des Sensorkörpers (2) oder als aus Draht gewickelter Wicklung ausgebildet ist.
9. Etikettensensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der ferromagnetische Kern (18) konzentrische innere und äußere Ringvorsprünge (18.1, 18.2) aufweist, zwischen denen eine Ringnut (18.3) zur Aufnahme der Spule (19) ausgebildet ist.
10. Etikettensensor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der äußere Ringvorsprung (18.2) Durchbrüche (21) in Längsrichtung (L) des Etikettensensors (1) aufweist.
11. Etikettensensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensorkörper (2) eine ESD-Schutzstruktur (45) zum Schutz vor insbesondere elektrostatischen Entladungen aufweist.
12. Etikettensensor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ESD-Schutzstruktur (12) als mindestens eine Schutzleitung (46, 48, 49) ausgebildet ist.
13. Etikettensensor nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensorkörper (2) mindestens einen temperaturabhängigen Widerstand (42) aufweist.

Claims

1. Label sensor (1) for scanning labels on the carrier strip, comprising a sensor body (2) carrying a ferromagnetic core (18), a coil (19) and a scanning element (17), **characterized in that** the sensor body (2) is embodied in the form of a printed circuit board

with at least one electrically insulating carrier layer (26, 30, 35) and at least one conductor plane (27, 36) having electric conductors, which is arranged on the carrier layer (26, 30, 35), and **in that** a central connection region (4) of the sensor body (2) has a lower thickness or weakening (14) compared to the contact and sensor regions (3, 5), which adjoin it on both sides.

- 5
- 10 2. Label sensor according to Claim 1, **characterized in that** the weakening (14) of the sensor body (2) is milled.
- 15 3. Label sensor according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the sensor body (2) is embodied in the form of a multilayer printed circuit board with at least one pre-preg layer (31, 32).
- 20 4. Label sensor according to Claim 3, **characterized in that** the pre-preg layer (31, 32) is embodied in the form of a no-flow pre-preg layer (31), in which the region of lower thickness (14) is exposed.
- 25 5. Label sensor according to Claim 3 or 4, **characterized in that** upper plate layers (29, 34) arranged above the pre-preg layer are removed by chiseling in the region of low thickness (14).
- 30 6. Label sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** a lower side (12) of the sensor body (2) that is remote from the scanning element (17) is provided at least partially with a coating (37a).
- 35 7. Label sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the central connection region (4) of the sensor body (2) is provided with an opening (14a).
- 40 8. Label sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the coil (19) is embodied in the form of a conductor track (27, 36) of the sensor body (2) or of a wire-wound winding.
- 45 9. Label sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the ferromagnetic core (18) has concentric inner and outer ring projections (18.1, 18.2), between which an annular groove (18.3) for receiving the coil (19) is formed.
- 50
- 55 10. Label sensor according to Claim 9, **characterized in that** the outer ring projection (18.2) has openings (21) in the longitudinal direction (L) of the label sensor (1).
11. Label sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor body (2) has an ESD protection structure (45) for protecting

against in particular electrostatic discharges.

12. Label sensor according to Claim 11, **characterized in that** the ESD protection structure (12) is embodied in the form of at least one protective earth line (46, 48, 49) . 5
13. Label sensor according to one of the preceding claims, **characterized in that** the sensor body (2) has at least one temperature-dependent resistor (42). 10

Revendications

1. Détecteur d'étiquettes (1) destiné à palper des étiquettes sur un tapis de transport, avec un corps de détecteur (2) supportant un cœur ferromagnétique (18), une bobine (19) et un élément palpeur (17), **caractérisé en ce que** le corps de détecteur (2) est réalisé sous la forme d'une plaque conductrice avec au moins une couche de support (26, 30, 35) électriquement isolante et au moins un plan conducteur (27, 36) disposé au niveau de la couche de support (26, 30, 35) avec des conducteurs électriques et qu'une zone de liaison centrale (4) du corps de détecteur (2) présente une fragilisation (14) ou une épaisseur plus réduite que les zones de contact et de détection (3, 5) connexes placées des deux côtés. 20
2. Détecteur d'étiquettes selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la fragilisation (14) du corps de détecteur (2) est fraisée. 25
3. Détecteur d'étiquettes selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le corps de détecteur (2) est réalisé sous la forme d'une plaque conductrice à plusieurs couches avec au moins une couche pré-imprégnée (31, 32). 30
4. Détecteur d'étiquettes selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la couche pré-imprégnée (31, 32) est réalisée sous la forme d'une couche pré-imprégnée sans flux (31) qui libère la zone d'épaisseur (14) davantage réduite. 35
5. Détecteur d'étiquettes selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** les couches de plaque (29, 34) supérieures disposées au-dessus de la couche pré-imprégnée sont retirées par poinçonnage dans la zone d'épaisseur réduite (14). 40
6. Détecteur d'étiquettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** côté inférieur (12), éloigné de l'élément palpeur (17), du corps de détecteur (2) est pourvu au moins en partie d'un revêtement (37a). 45

7. Détecteur d'étiquettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la zone de liaison centrale (4) du corps de détecteur (2) est pourvue d'un passage traversant (14a). 5
8. Détecteur d'étiquettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la bobine (19) est réalisée sous la forme d'une piste conductrice (27, 36) du corps de détecteur (2) ou sous la forme d'un enroulement enroulé de fil de fer. 10
9. Détecteur d'étiquettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le cœur ferromagnétique (18) comporte des saillies annulaires (18.1, 18.2) intérieures et extérieures concentriques entre lesquelles une rainure annulaire (18.3) est réalisée pour recevoir la bobine (19). 15
10. Détecteur d'étiquettes selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la saillie annulaire (18.2) extérieure comporte des passages traversants (21) dans la direction longitudinale (L) du détecteur d'étiquettes (1). 20
11. Détecteur d'étiquettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de détecteur (2) comporte une structure de protection ESD (45) permettant de fournir notamment une protection contre les décharges électrostatiques. 25
12. Détecteur d'étiquettes selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la structure de protection ESD (12) est réalisée sous la forme d'au moins un câble de protection (46, 48, 49). 30
13. Détecteur d'étiquettes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le corps de détecteur (2) comporte au moins une résistance dépendant de la température. 35

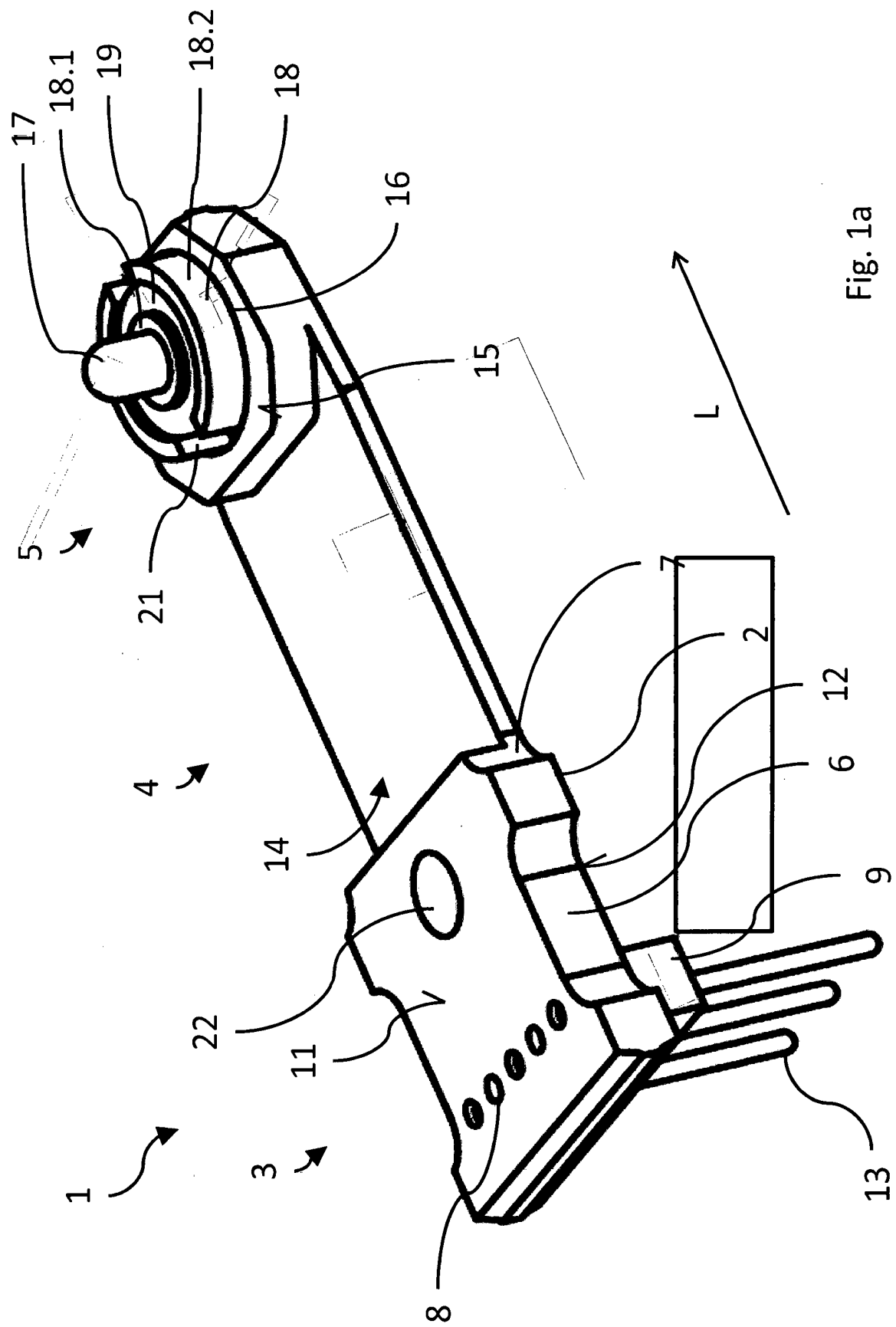


Fig. 1a

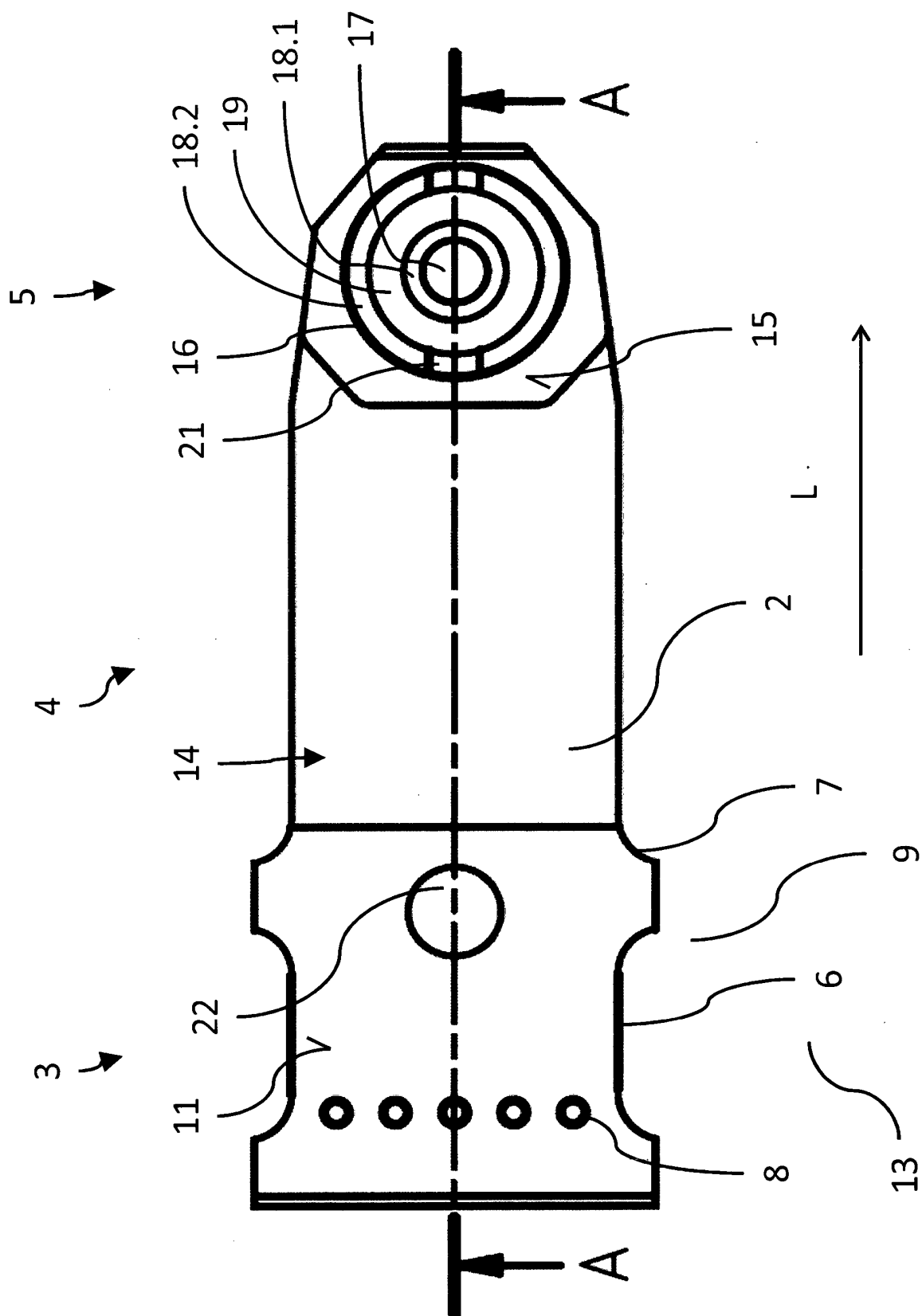


Fig. 1b

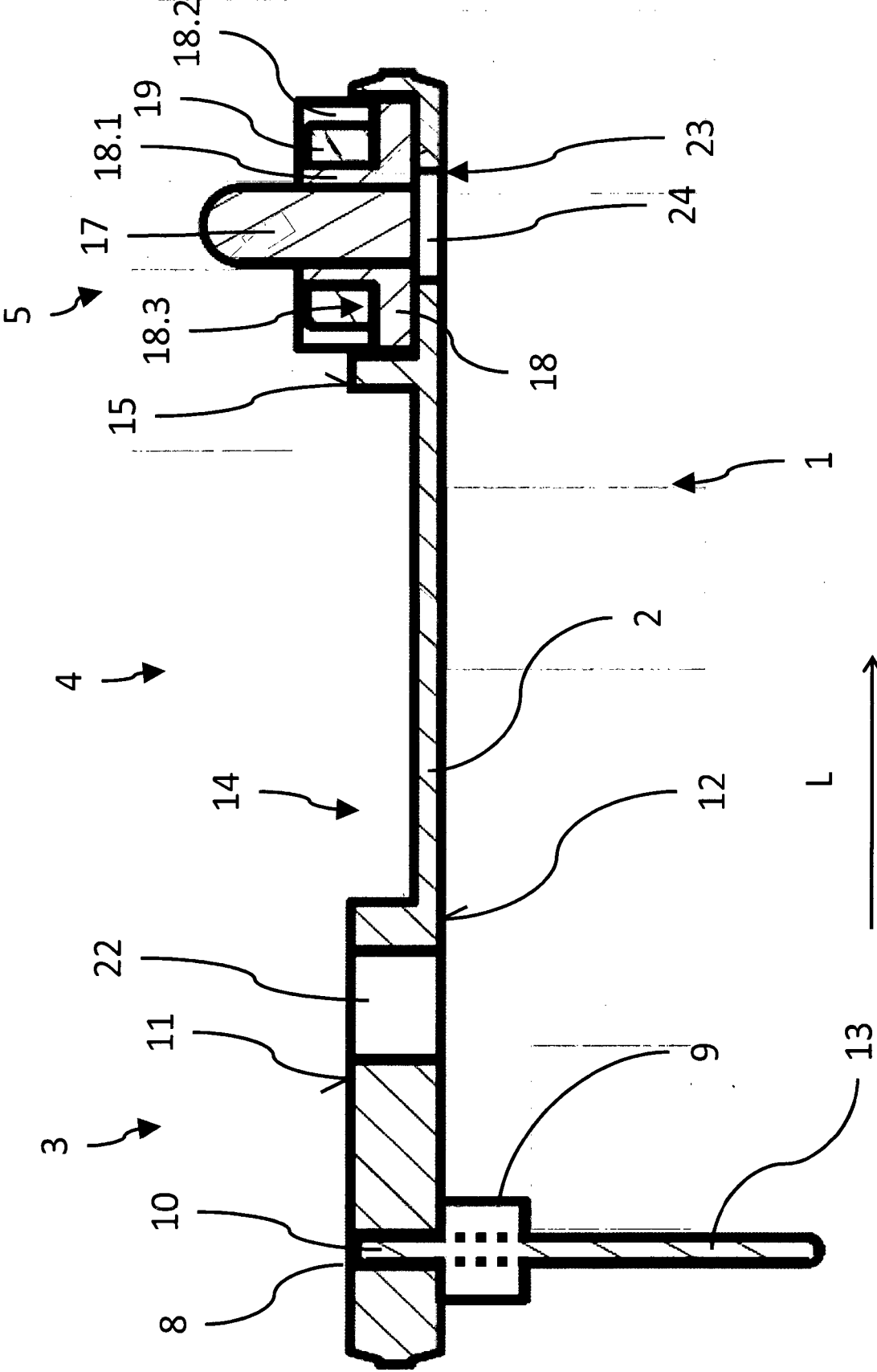


Fig. 1c

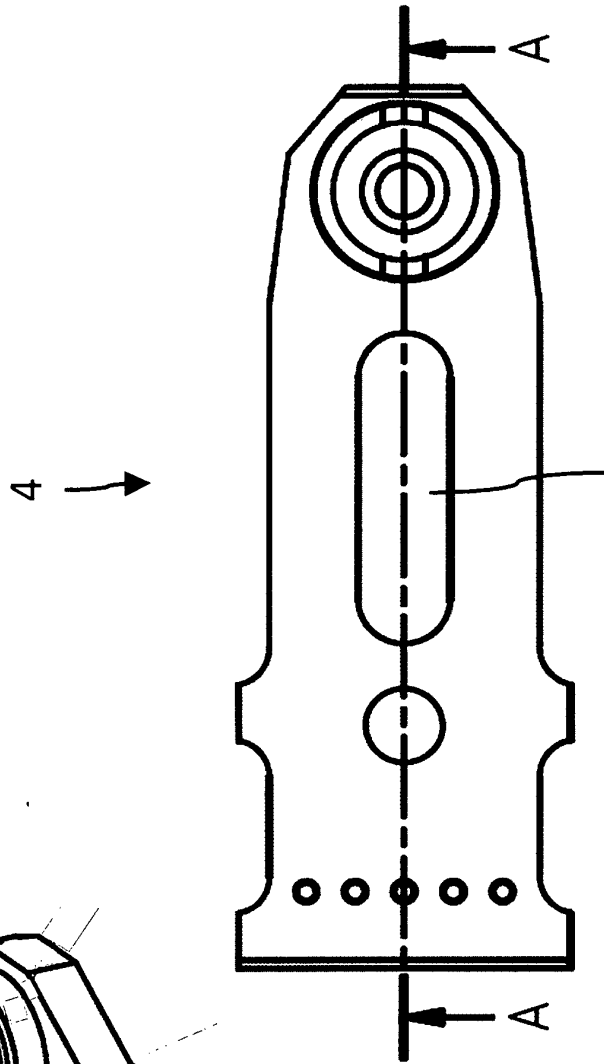
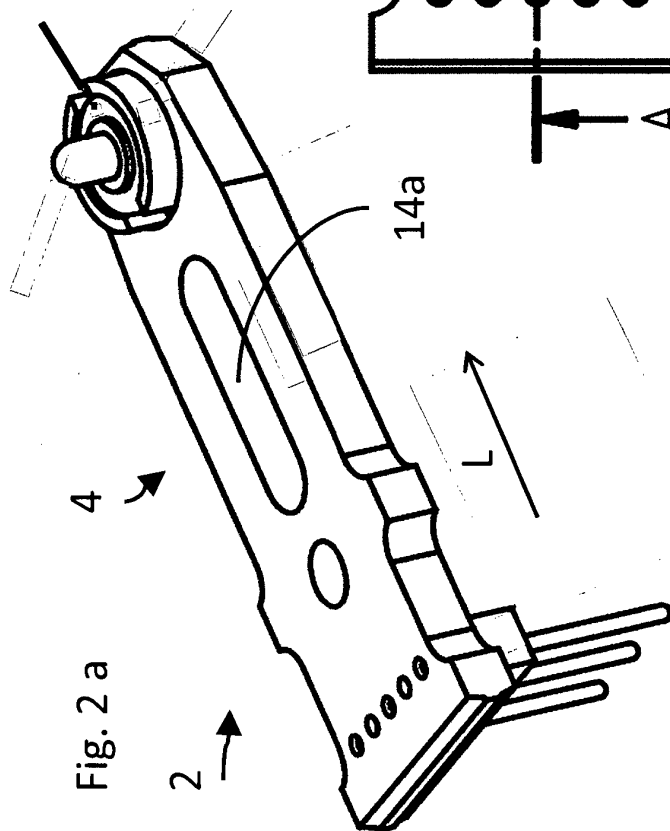


Fig. 2 b

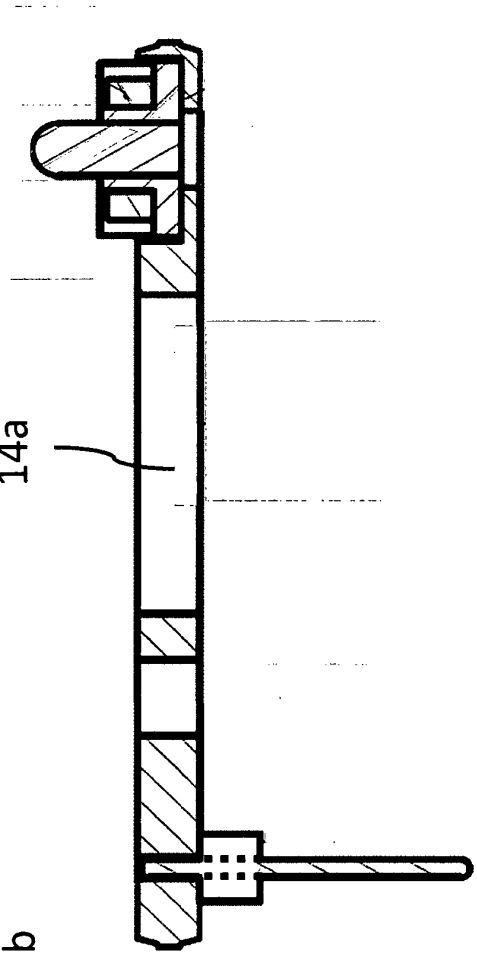
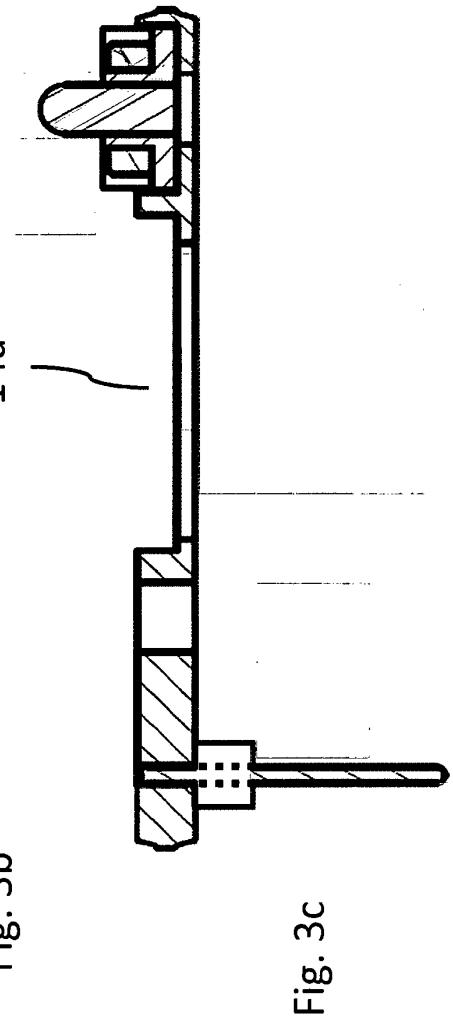
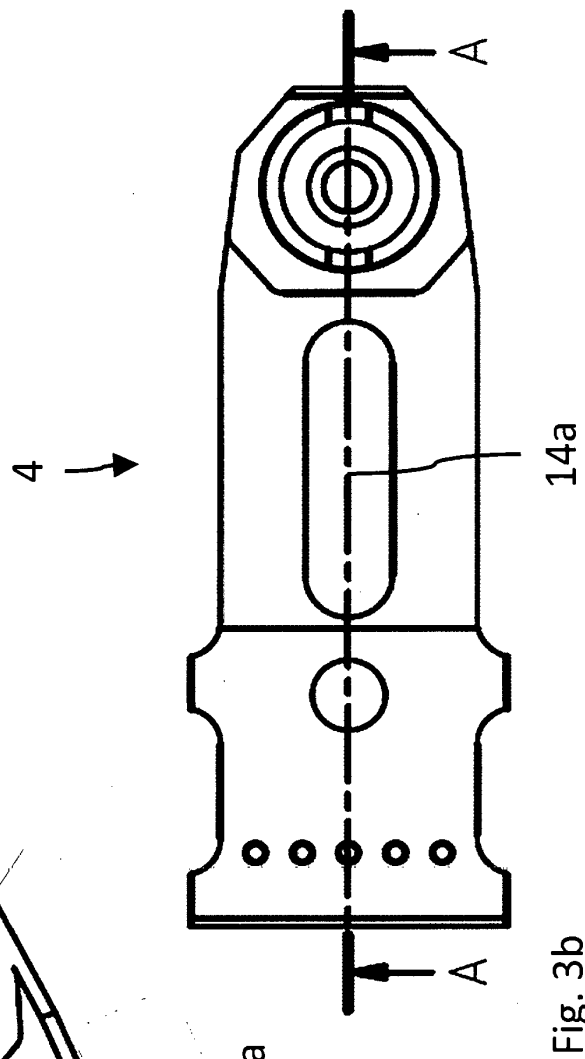
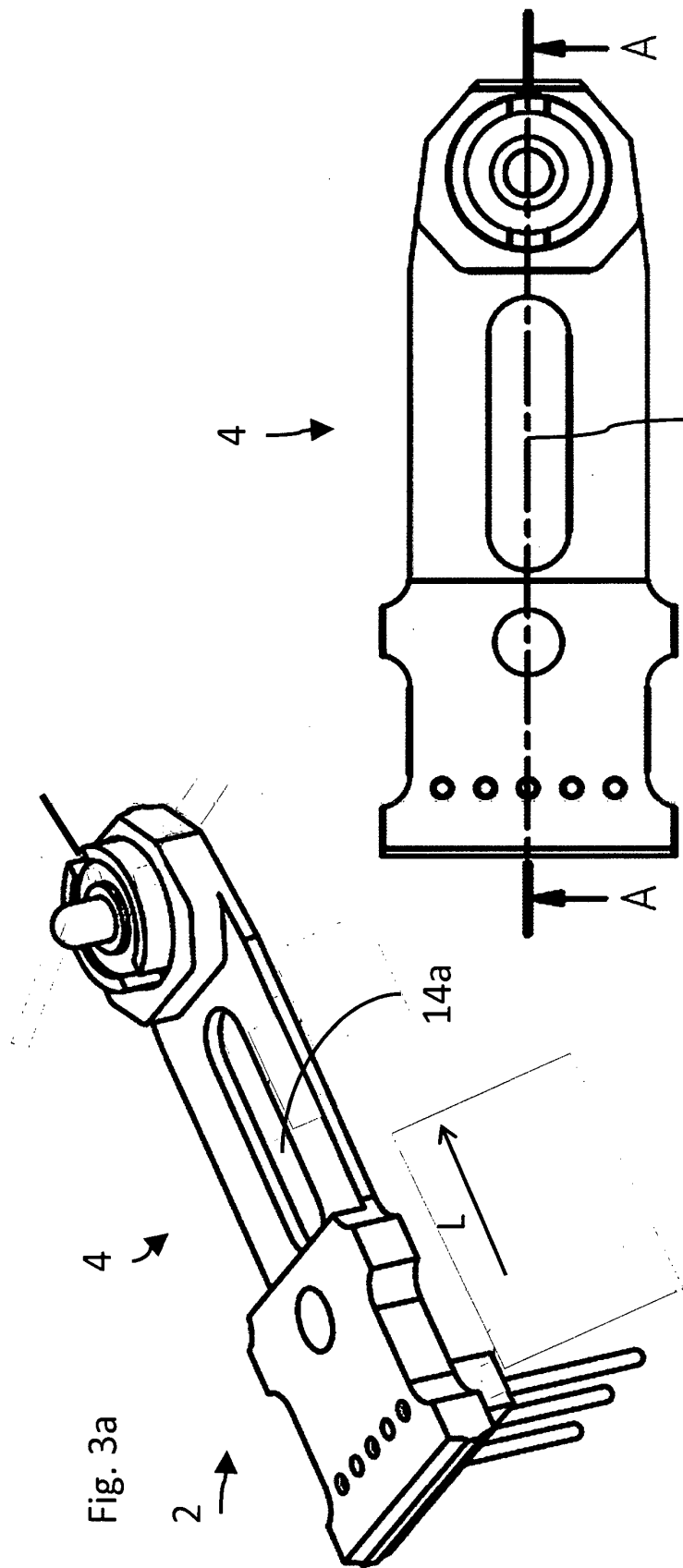


Fig. 2 c



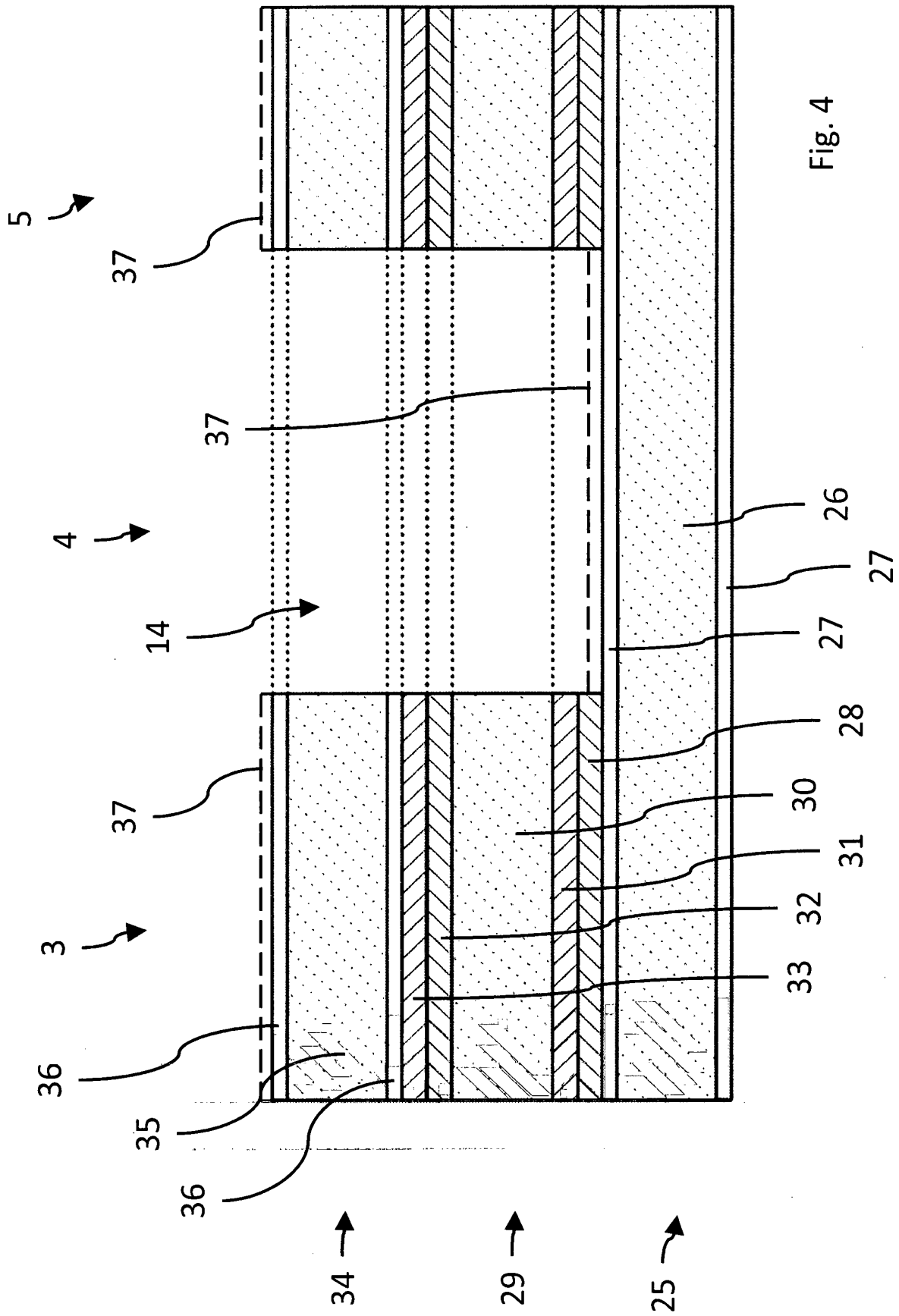


Fig. 4

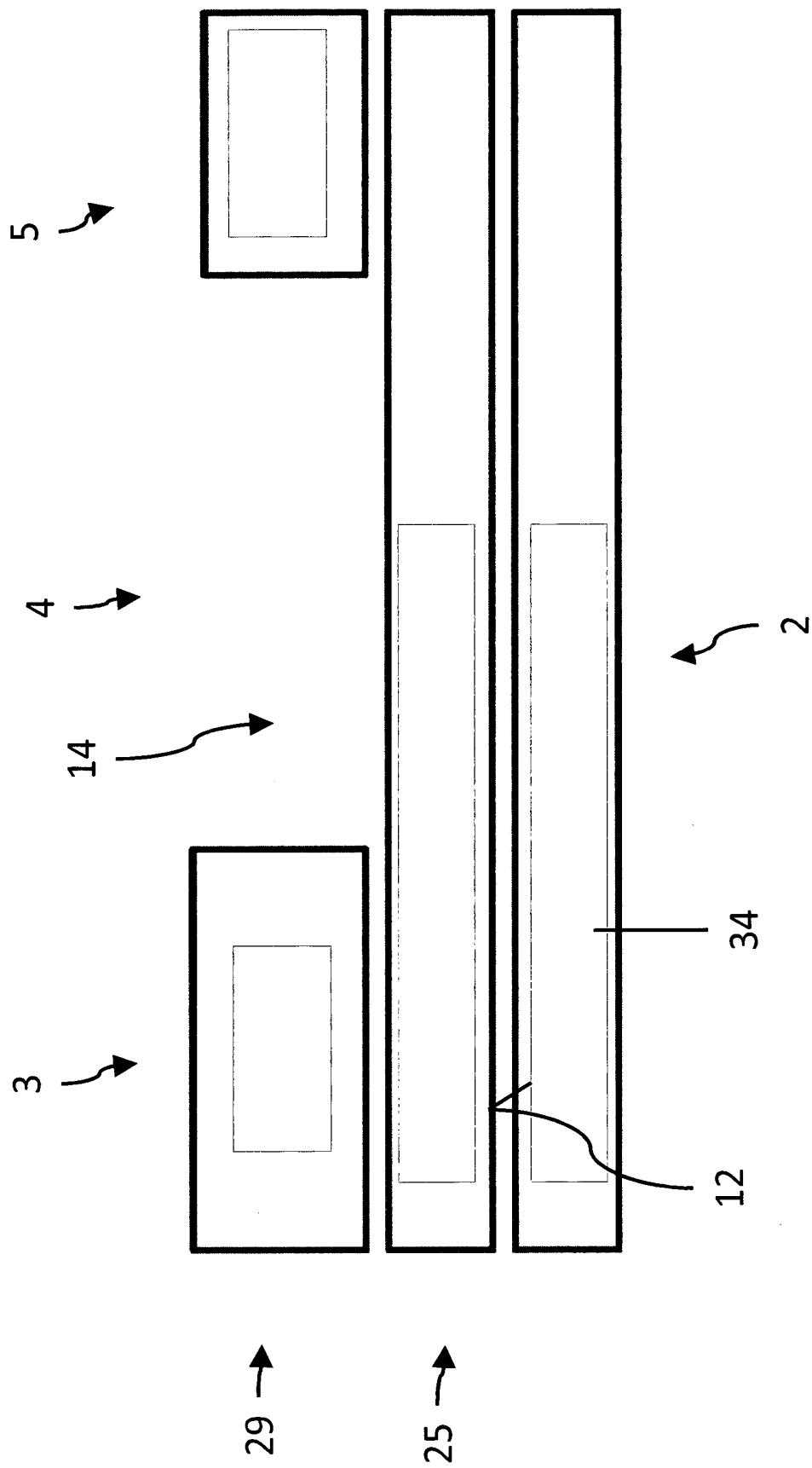


Fig. 5

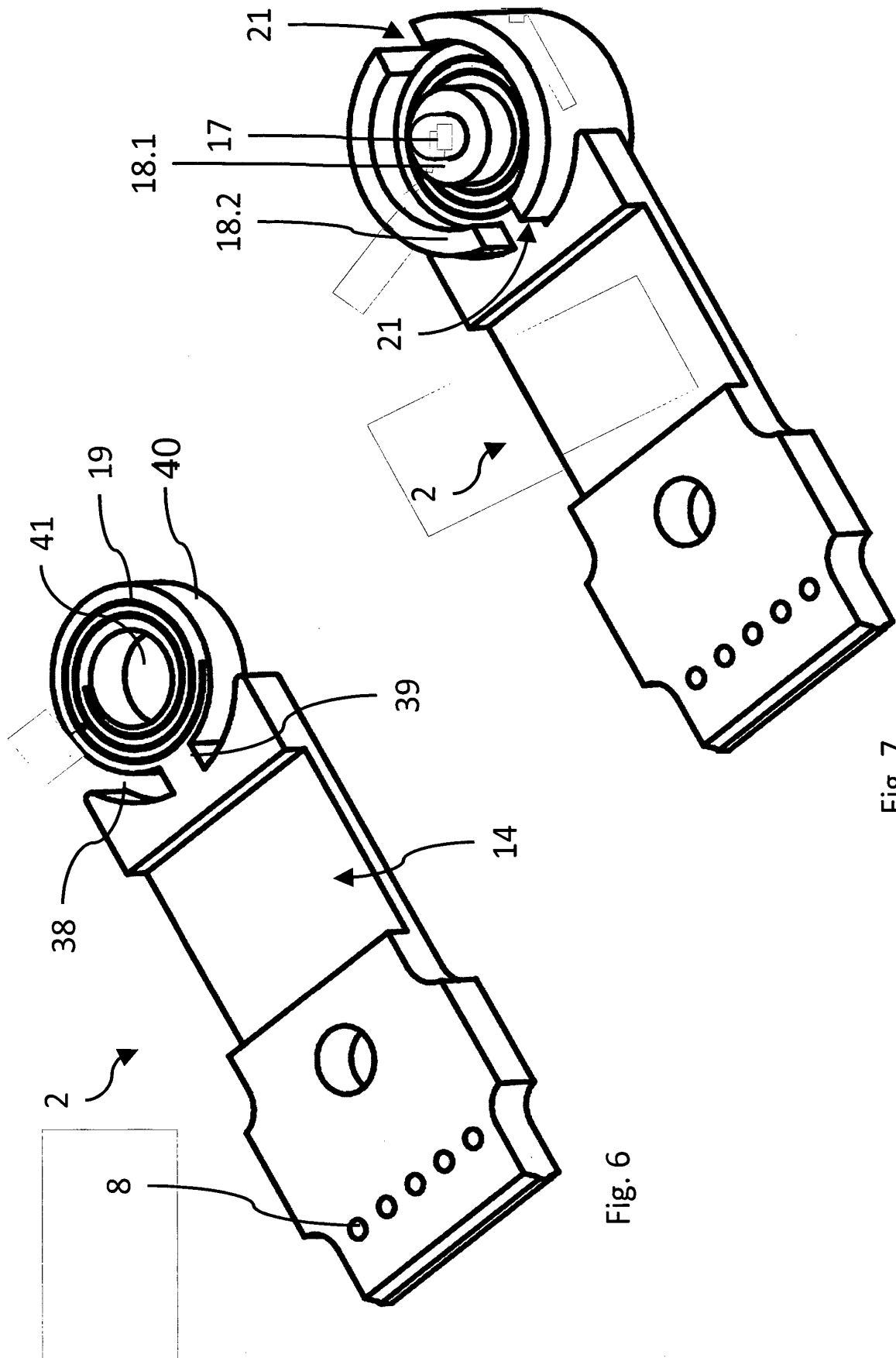
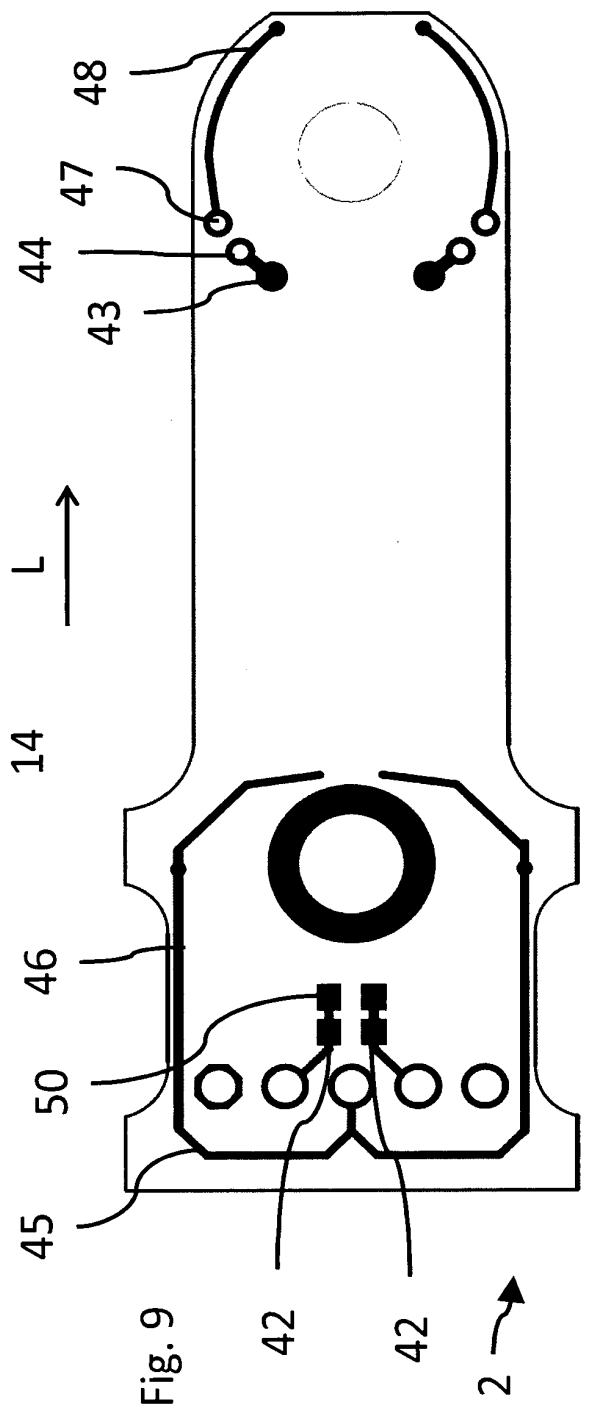
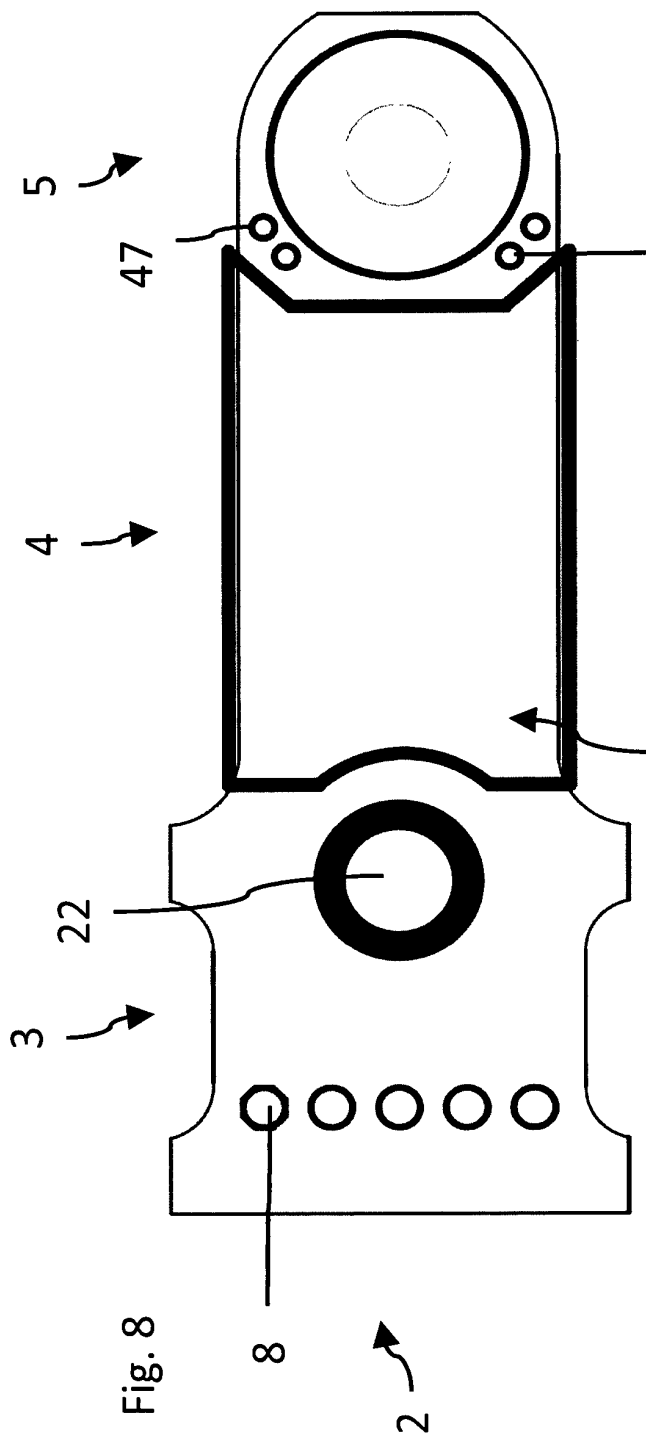
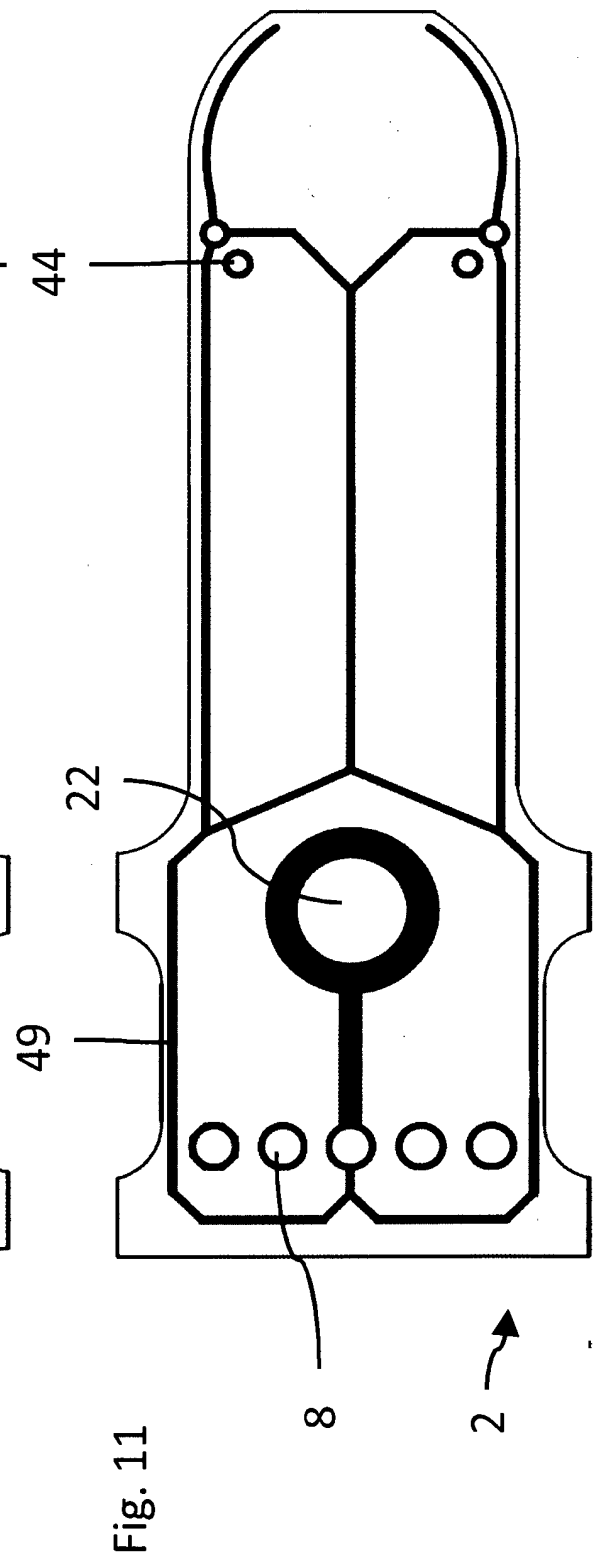
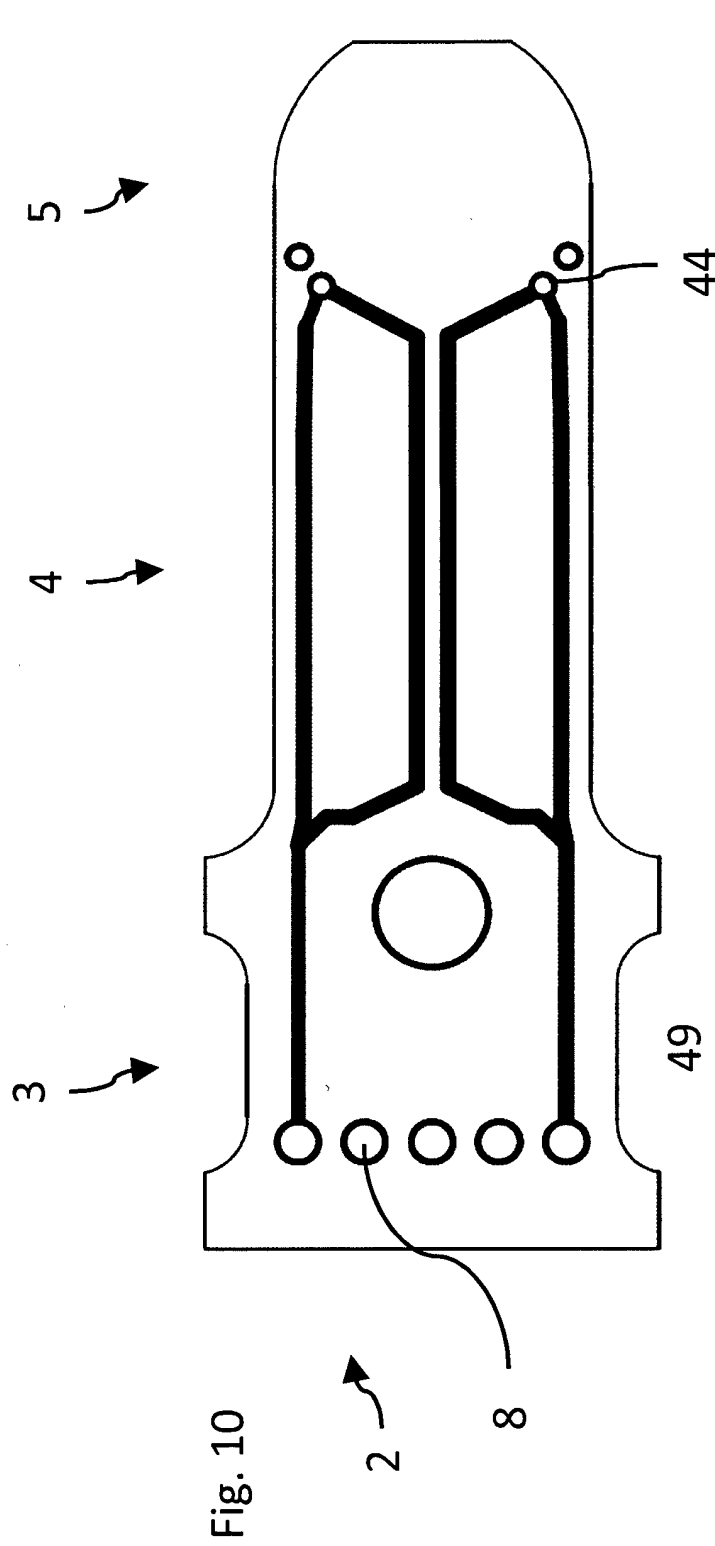


Fig. 7

Fig. 6





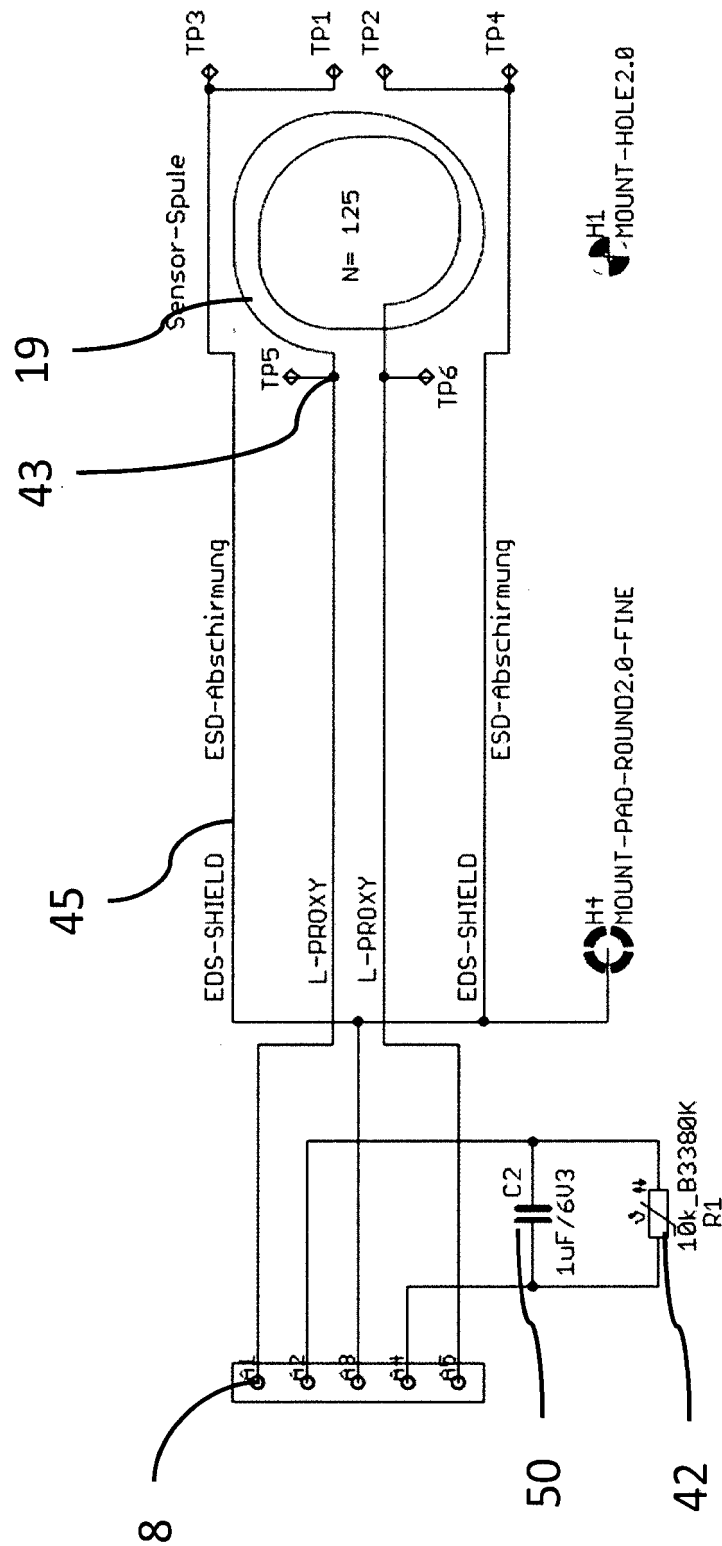


Fig. 12

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 202014101101 U1 [0004]