



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 663 303 A5

⑤① Int. Cl.⁴: H 03 K 17/945

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑫① Gesuchsnummer: 2704/84

⑫② Anmeldungsdatum: 04.06.1984

⑫③ Priorität(en): 09.06.1983 JP U/58-88053
29.09.1983 JP U/58-151789

⑫④ Patent erteilt: 30.11.1987

⑫⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.11.1987

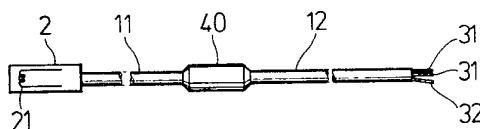
⑫⑦ Inhaber:
Lead Electric Corporation, Suita-shi (JP)

⑫⑦② Erfinder:
Okada, Toshio, Daito-shi/Osaka-fu (JP)
Kanzawa, Akira, Amagasaki-shi (JP)

⑫⑦④ Vertreter:
Hepp Ryffel AG, Zürich

⑫⑤④ **Hochfrequenz-Annäherungsschalter.**

⑫⑤⑦ Der Annäherungsschalter besitzt einen Sensorkopf (2) mit einer Senserspule (21). Durch Annähern eines metallischen Körpers an die Senserspule (21) wird das Ausgangssignal einer Hochfrequenz-Oszillatorschaltung verändert. Die Oszillatorschaltung ist zusammen mit anderen Schaltungen in einer Auswertungsschaltung enthalten. Diese hat die Form einer gedruckten Schaltung, die in einem langgestreckten Gehäuse (40) kleinen Durchmessers untergebracht ist. Das Gehäuse (40) ist in einem Kabel (11, 12) angeordnet, das den Sensorkopf (2) mit einer Speisenspannungsquelle (31) verbindet. Dank seines kleinen Durchmessers kann das Gehäuse (40) nahe beim Sensorkopf (2) angeordnet und bleibend mit diesem verbunden sein, ohne die Anbringung des Sensorkopfes (2) bei engen Raumverhältnissen zu behindern.



PATENTANSPRÜCHE

1. Hochfrequenz-Annäherungsschalter, dadurch gekennzeichnet, dass in einem Kabel (11, 12), das einen Sensorkopf (2) mit einer Speisespannungsquelle (31) verbindet, ein langgestrecktes Gehäuse (40) angeordnet ist, in welchem eine Auswertungsschaltung in Form einer gedruckten Schaltung untergebracht ist und welches daneben mit einem isolierenden Harz ausgefüllt ist.

2. Hochfrequenz-Annäherungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (40) einen Durchmesser hat, der kleiner ist als das Doppelte des Durchmessers des Kabels (11, 12).

3. Hochfrequenz-Annäherungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Gehäuse (40) eine lichtemittierende Diode (44; 54) angeordnet ist, welche den EIN- oder AUS-Schaltzustand des Annäherungsschalters anzeigt.

4. Hochfrequenz-Annäherungsschalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Umfangswand (41; 51) des Gehäuses (40) eine von der Öffnung am einen Ende der Umfangswand ausgehende Kerbe (42; 52) vorgesehen ist, die sich in Richtung der Länge des Gehäuses erstreckt, dass ein in die genannte Öffnung eingesetzter Träger (43a; 53a) mit einem Ansatz (45) versehen ist, der sich in die Kerbe (42; 52) hinein erstreckt, und dass ein weiterer Träger (46), auf dem die lichtemittierende Diode (44; 54) gehalten ist, so in das Gehäuse (40) eingesetzt ist, dass der leuchtende Teil der lichtemittierenden Diode durch den inneren Endabschnitt der Kerbe (42; 52) hindurch nach aussen ragt und vom Ansatz (45) des erstgenannten Trägers (43a; 53a) festgehalten ist, wodurch die lichtemittierende Diode (44; 54) im Gehäuse (40) gehalten ist.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochfrequenz-Annäherungsschalter.

Mit Hochfrequenzschwingungen arbeitende Annäherungsschalter sind bekannt und finden seit einiger Zeit verbreitete Verwendung. Sie besitzen in der Regel eine Auswertungsschaltung, die eine Hochfrequenzoszillatorschaltung, eine Detektorschaltung, eine Signalformerschaltung, eine Vergleichsschaltung, eine Bezugsspannungserzeugerschaltung und eine Ausgangsschaltung enthält.

Der Stand der Technik, die Aufgabe der Erfindung sowie Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Hochfrequenz-Annäherungsschalters werden nachstehend anhand der Zeichnungen erläutert. In diesen zeigen:

Fig. 1 und 2 schematisch je einen bekannten Hochfrequenz-Annäherungsschalter,

Fig. 3 einen Hochfrequenz-Annäherungsschalter nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 4 in einer teilweise aufgebrochenen perspektivischen Ansicht ein in dem Annäherungsschalter gemäss Fig. 3 verwendetes Gehäuse,

Fig. 5 ein Blockschema einer in dem Annäherungsschalter verwendeten Auswertungsschaltung und

Fig. 6 in perspektivischer Darstellung ein anderes Gehäuse für einen erfindungsgemässen Annäherungsschalter.

In dem in Fig. 1 gezeigten konventionellen Hochfrequenz-Annäherungsschalter ist ein Sensorkopf 2, in welchem eine Spule 21 angeordnet ist, mit einer Auswertungsschaltung 3 über ein Kabel 1 verbunden. An die Auswertungsschaltung 3 sind Speisespannungsleitungen 31 und eine Signalleitung 32 angeschlossen. Die Signalleitung 32 führt ein Signal, welches den EIN- oder AUS-Schaltzustand des Annäherungsschalters darstellt.

In diesem Annäherungsschalter ist die Auswertungsschaltung 3 in einem relativ grossen, kastenartigen Gehäuse untergebracht. Es ist daher nicht wünschbar, das Gehäuse, in dem die

Auswertungsschaltung 3 untergebracht ist, in der Nähe des Sensorkopfes 2 anzuordnen, weil sonst die Verwendung des Annäherungsschalters Beschränkungen in räumlicher Hinsicht unterworfen wäre. Aus diesem Grunde werden der Sensorkopf 2 und die Auswertungsschaltung 3 in der Regel getrennt voneinander angeordnet. Das hat dann zur Folge, dass das Kabel 1, welches den Sensorkopf 2 mit der Auswertungsschaltung 3 verbindet, relativ lang sein muss, so dass es der Gefahr einer Beeinflussung durch Störsignale unterworfen ist. Ferner ist es als Folge der Trennung der Auswertungsschaltung 3 von dem Sensorkopf 2 in der Regel nötig, für jede Verwendung des Annäherungsschalters die Auswertungsschaltung 3 gesondert über ein passendes Kabel 1 mit dem Sensorkopf zu verbinden.

In Fig. 2 ist ein anderer konventioneller Hochfrequenz-Annäherungsschalter dargestellt, der die vorstehend geschilderten Probleme vermeidet. In dem in Fig. 2 gezeigten Annäherungsschalter ist die Auswertungsschaltung 3 in dem Sensorkopf 2 angeordnet. Annäherungsschalter dieser Art, bei denen die Gefahr einer Beeinflussung durch Störsignale und die Notwendigkeit der individuellen Anbringung eines Verbindungskabels vermieden sind, weisen jedoch den Nachteil auf, dass die Anbringung des vergrösserten Sensorkopfes Beschränkungen in räumlicher Hinsicht unterworfen ist.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher darin, einen Hochfrequenz-Annäherungsschalter zur Verfügung zu stellen, bei dem die Gefahr einer Beeinflussung durch Störsignale verringert ist, bei dem die Notwendigkeit der gesonderten Anbringung eines Verbindungskabels zwischen dem Sensorkopf und der Auswertungsschaltung für jede Verwendung des Annäherungsschalters vermieden ist und der keinen übergrossen Sensorkopf benötigt.

Der erfindungsgemässe Hochfrequenz-Annäherungsschalter, mit dem diese Aufgabe gelöst wird, ist dadurch gekennzeichnet, dass in einem Kabel, das einen Sensorkopf mit einer Speisespannungsquelle verbindet, ein langgestrecktes Gehäuse angeordnet ist, in welchem eine Auswertungsschaltung in Form einer gedruckten Schaltung untergebracht ist und welches daneben mit einem isolierenden Harz ausgefüllt ist.

Ausführungsbeispiele des erfindungsgemässen Hochfrequenz-Annäherungsschalters werden nachstehend anhand der Fig. 3 bis 6 näher erläutert.

In Fig. 3 sind die auch in den Fig. 1 und 2 dargestellten Elemente mit den gleichen Hinweisnummern bezeichnet. Das Kabel besteht aus einem speisespannungsseitigen Abschnitt 12 und einem sensorkopfseitigen Abschnitt 11. Der Abschnitt 11 besteht vorzugsweise aus einem abgeschirmten Kabel von relativ kleiner Länge, so dass die Gefahr einer Beeinflussung durch Störsignale oder durch Temperaturänderungen klein ist und die lichtemittierende Diode, die im Nachstehenden beschrieben ist, leicht beobachtet werden kann, um das ordnungsgemässe Funktionieren des Annäherungsschalters festzustellen. Zwischen dem Kabelabschnitt 11 und dem Kabelabschnitt 12 ist ein Gehäuse 40 angeordnet, in welchem eine Auswertungsschaltung in Form einer gedruckten Schaltung untergebracht ist. Das Gehäuse 40 hat kleinen Durchmesser von beispielsweise weniger als dem Doppelten des Kabeldurchmessers.

Der Aufbau des Gehäuses 40 wird nachstehend anhand der Fig. 4 erläutert.

Das Gehäuse besitzt eine Umfangswand in Form eines Rohres 41 aus Metall, z.B. rostfreiem Stahl. Von einer der Endöffnungen des Metallrohres 41 geht eine Kerbe 42 aus, deren Breite wenig grösser ist als der Durchmesser des leuchtenden Teiles einer lichtemittierenden Diode 44. Der Endabschnitt dieser Kerbe 42 ist U-förmig.

Zu dem Gehäuse gehören ferner zwei kegelstumpfförmige Träger 43a und 43b, die je einstückig aus einem isolierenden Harz hergestellt sind. Die inneren Abschnitte der Träger 43a und 43b sind so abgesetzt, dass sie in die Endöffnungen des

Metallrohres 41 eingeführt werden können. In den Trägern 43a und 43b sind durchgehende, axial verlaufende Öffnungen vorhanden, und auf dem abgesetzten Teil des Trägers 43a ist ein Ansatz 45 vorhanden, der in die Kerbe 42 einführbar ist und der an seinem inneren Ende eine gerundete konkave Ausnehmung aufweist.

Auf einem rechteckigen Träger 46 aus keramischem Material ist nicht nur die Auswertungsschaltung in Form einer gedruckten Schaltung angebracht, sondern auch die lichtemittierende Diode 44 gehalten, die den EIN- oder AUS-Schaltzustand des Annäherungsschalters anzeigt. Der Träger 46 sollte vorzugsweise elektromagnetisch abgeschirmt sein, z.B. durch eine um ihn herumgewickelte Abschirmfolie in Form einer beidseitig mit isolierenden Schichten laminierten Kupferfolie.

Die vorstehend beschriebenen Elemente werden wie folgt zusammengebaut.

Der Träger 46 wird so in das Metallrohr 41 hineingeschoben, dass der leuchtende Teil der lichtemittierenden Diode 44 in den Endabschnitt der Kerbe 41 zu liegen kommt, und der auf den Kabelabschnitt 11 aufgefädelt Träger 43b wird in das Metallrohr 41 eingesetzt. Danach wird zur Erhöhung der mechanischen Festigkeit des Trägers 46 ein isolierendes Harz durch das noch offene Ende des Metallrohres 41 in dieses hineingegossen. Schliesslich wird der Träger 43a in diese End-Öffnung des Metallrohres 41 eingesetzt, so dass die lichtemittierende Diode 44 zwischen dem Grund der Kerbe 42 und dem inneren Ende des Ansatzes 45 des Trägers 43a festgehalten wird. In dieser Weise ist die Montage der lichtemittierenden Diode vereinfacht. Der aus der Oberfläche des Metallrohres 41 herausragende leuchtende Teil der lichtemittierenden Diode 44 erleichtert die Beobachtung der Funktion der Diode.

Die in dem erfindungsgemässen Annäherungsschalter verwendete Auswertungsschaltung wird nachstehend anhand der Fig. 5 beschrieben. Der Aufbau dieser Schaltung ist an sich bekannt. Die Auswertungsschaltung enthält eine Hochfrequenz-Oszillatorschaltung 4A, eine Detektorschaltung 4B, eine Signalformerschaltung 4C, eine Vergleichsschaltung 4D, eine Bezugsspannungserzeugerschaltung 4E und eine Ausgangsschaltung 4F. Die Spule 21 wird durch die Hochfrequenz-Oszillatorschal-

tung 4A erregt, so dass bei einer Annäherung von Metallteilen als Folge der Erzeugung von Wirbelströmen die Impedanz der Spule geändert wird. Die durch eine solche Änderung der Spulenimpedanz bewirkte Signaländerung wird von der Detektorschaltung 4B festgestellt. Das von der Signalformerschaltung geformte Signal der Detektorschaltung wird der Vergleichsschaltung 4D zugeführt und in dieser mit der von der Bezugsspannungserzeugerschaltung 4E gelieferten Bezugsspannung verglichen. Das Resultat des Vergleichs wird durch die Ausgangsschaltung 4F abgegeben.

In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform der Erfindung besteht die Umfangswand des Gehäuses 40 aus einem zylindrischen Metallrohr 41; selbstverständlich ist jedoch die Erfindung nicht auf die Verwendung eines solchen Rohres beschränkt. Beispielsweise zeigt die Fig. 6 anstelle des zylindrischen Rohres ein prismatisches, im Querschnitt quadratisches Metallrohr 51. Von einer der End-Öffnungen des Rohres 51 geht eine V-förmige Kerbe 52 aus, die an ihrem Grund gerundet ist. Auf einem von zwei in das Rohr 51 einführbaren Trägern 53a und 53b ist ein Ansatz vorhanden, der an einer lichtemittierenden Diode 54 angreift, welche sich durch den inneren Endabschnitt der Kerbe 52 hindurch erstreckt. Die Diode wird zwischen diesem Ansatz und dem Grund der Kerbe 52 festgehalten. In dem Rohr 51 ist wieder die Auswertungsschaltung in Form einer gedruckten Schaltung angeordnet.

Da bei den beschriebenen Hochfrequenz-Annäherungsschaltern die Auswertungsschaltung in einem Gehäuse kleinen Durchmessers untergebracht ist, kann die Auswertungsschaltung mit diesem Gehäuse nahe beim Sensorkopf angeordnet werden. Das Anschlusskabel des Sensorkopfes kann daher kurz sein, so dass die Gefahr einer Beeinflussung durch induzierte Störsignale gering ist.

Da ferner das Gehäuse mit dem Sensorkopf über ein Kabel bleibend zu einer Einheit verbunden ist, besteht keine Notwendigkeit, diese Verbindung für jede Verwendung des Annäherungsschalters gesondert herzustellen.

Da schliesslich bei den beschriebenen Hochfrequenz-Annäherungsschaltern die Auswertungsschaltung nicht in den Sensorkopf eingebaut ist, kann der Sensorkopf klein bleiben.

FIG. 1

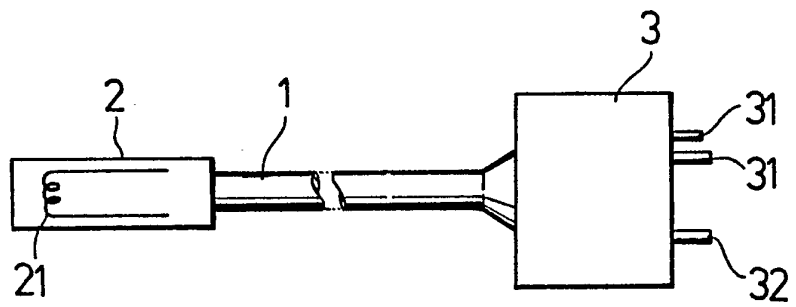


FIG. 2

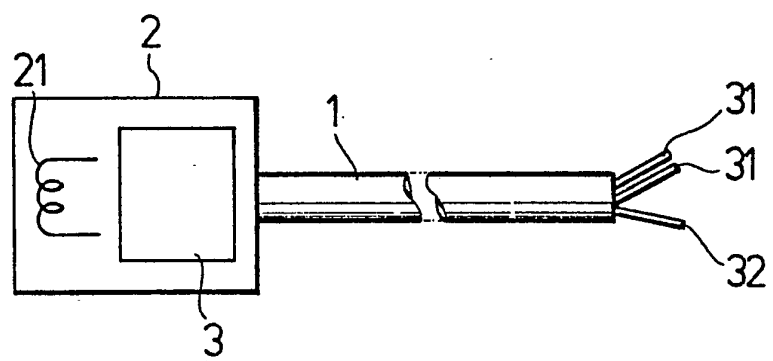


FIG. 3

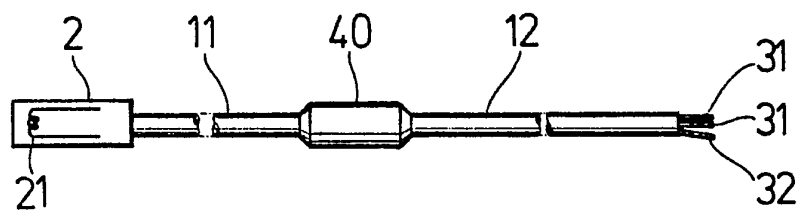


FIG. 5

