

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1304/2011
(22) Anmeldetag: 12.09.2011
(43) Veröffentlicht am: 15.03.2012

(51) Int. Cl. : **F16C 29/06** (2006.01)
G01D 5/20 (2006.01)

(30) Priorität:
14.09.2010 DE 102010045376 beansprucht.

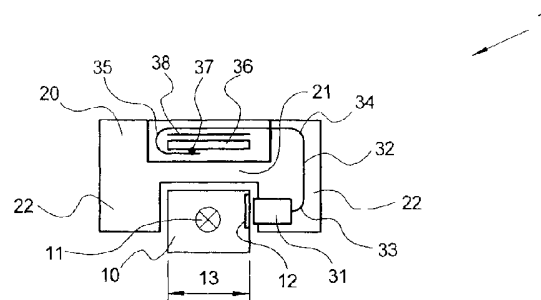
(73) Patentanmelder:
ROBERT BOSCH GMBH
D-70442 STUTTGART (DE)

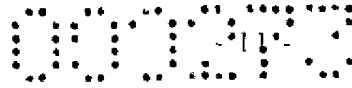
(72) Erfinder:
REUSING GÜNTHER
NIEDERWERRN (DE)

(54) **KOLLEKTION VON LINEARLAGERN MIT IDENTISCHER ABTASTBAUGRUPPE**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kollektion von Linearlagern (1), wobei jedes Linearlager (1) der Kollektion eine sich in eine Längsrichtung (11) erstreckende Führungsschiene (10) und einen gegenüber der Führungsschiene (10) in Längsrichtung (11) beweglichen Führungswagen (20) umfasst, wobei an der Führungsschiene (10) eine sich in Längsrichtung (11) erstreckende Maßverkörperung (12) mit mehreren Messmarkierungen vorgesehen ist, wobei in dem Führungswagen (20) eine Abtastbaugruppe angeordnet ist, die wenigstens einen Sensor (31), wenigstens eine Platine (36) und wenigstens ein Verbindungskabel (32) umfasst, die untrennbar miteinander verbunden sind, wobei der Sensor (31) die Messmarkierungen der Maßverkörperung (12) abtasten kann, wobei die Kollektion ein erstes und ein zweites Linearlager (1) umfasst, wobei die Führungsschiene (10) des ersten Linearlagers (1) eine geringere Breite (13) aufweist als die Führungsschiene des zweiten Linearlagers, wobei die Abtastbaugruppe des ersten und des zweiten Linearlagers (1) im Wesentlichen identisch ausgeführt sind. Erfindungsgemäß sind die Platinen (36) im Führungswagen (10) des ersten und des zweiten Linearlagers (1) an dergleichen Position jedoch um 180° gedreht zueinander eingebaut, wobei das Verbindungskabel (32) wenigstens bei der Platine (36) des ersten Linearlagers (1) außen um diese herum geführt ist.

Fig. 1

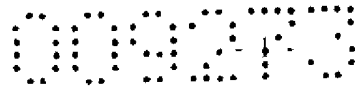




Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Kollektion von Linearlagern (1), wobei jedes Linearlager
5 (1) der Kollektion eine sich in eine Längsrichtung (11) erstreckende Führungsschiene
(10) und einen gegenüber der Führungsschiene (10) in Längsrichtung (11)
beweglichen Führungswagen (20) umfasst, wobei an der Führungsschiene (10) eine
sich in Längsrichtung (11) erstreckende Maßverkörperung (12) mit mehreren
Messmarkierungen vorgesehen ist, wobei in dem Führungswagen (20) eine
10 Abtastbaugruppe angeordnet ist, die wenigstens einen Sensor (31), wenigstens eine
Platine (36) und wenigstens ein Verbindungskabel (32) umfasst, die untrennbar
miteinander verbunden sind, wobei der Sensor (31) die Messmarkierungen der
Maßverkörperung (12) abtasten kann, wobei die Kollektion ein erstes und ein zweites
Linearlager (1) umfasst, wobei die Führungsschiene (10) des ersten Linearlagers (1)
15 eine geringere Breite (13) aufweist als die Führungsschiene des zweiten Linearlagers,
wobei die Abtastbaugruppe des ersten und des zweiten Linearlagers (1) im
Wesentlichen identisch ausgeführt sind.
Erfindungsgemäß sind die Platinen (36) im Führungswagen (10) des ersten und des
zweiten Linearlagers (1) an der gleichen Position jedoch um 180° gedreht zueinander
20 eingebaut, wobei das Verbindungskabel (32) wenigstens bei der Platine (36) des ersten
Linearlagers (1) außen um diese herum geführt ist.

(Figur 1)



5

Kollektion von Linearlagern mit identischer Abtastbaugruppe

Die Erfindung betrifft eine Kollektion von Linearlagern gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

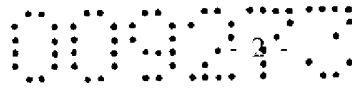
10 Linearlager mit einem Positionsmesssystem sind aus der DE 10 2007 009 994 A1 in Verbindung mit der DE 103 47 360 A1, der EP 1 164 358 B1 und der EP 1 052 480 B1 bekannt. Die entsprechenden Linearlager sind als Linearwälzlager ausgeführt. Sie umfassen eine sich in eine Längsrichtung erstreckende Führungsschiene, an der eine Maßverkörperung in Form eines dünnen Metallbleches mit einer Vielzahl von
15 rechteckigen Durchbrüchen als Messmarkierung befestigt ist. An der Führungsschiene ist ein Führungswagen über mehrere Reihen von endlos umlaufenden Wälzkörpern in Längsrichtung beweglich geführt. Der Führungswagen ist im Querschnitt betrachtet U-förmig mit einer Basis und zwei U-Schenkeln ausgeführt, wobei die U-Schenkel die Führungsschiene umgreifen.

20

An einer in Längsrichtung weisenden Stirnseite des Führungswagens ist ein gesonderter Messkopf befestigt, in dem eine Abtastbaugruppe untergebracht ist, mit der durch Abtastung der Maßverkörperung eine Positionsinformation bezüglich der Relativlage zwischen Führungswagen und Führungsschiene ermittelt werden kann.

25

Die Abtastbaugruppe umfasst einen Sensor, mit dem die Maßverkörperung induktiv abgetastet werden kann. Der Sensor ist über ein Verbindungskabel in Form eines Flachkabels mit einer Platine verbunden, auf der eine Auswerteschaltung vorgesehen ist. In dem Flachkabel sind zum einen Versorgungsleitungen für die Ströme zur
30 Erzeugung des elektromagnetischen Sendefeldes im Sensor vorgesehen. Weiter sind Messleitungen vorgesehen, mit denen die durch das Sendefeld in Empfängerspulen des Sensors induzierten Messspannungen an die Auswerteschaltung übertragen werden



können. Die Auswerteschaltung ermittelt aus den Messspannungen die bereits angesprochene Positionsinformation.

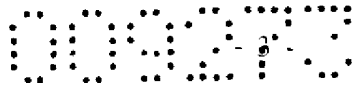
5 Es ist weiter bekannt, derartige Linearlager in Form von Kollektionen anzubieten, die mehrere Linearlager mit unterschiedlichen Baugrößen umfassen. Hierzu wird auf den Katalog "Integriertes Messsystem für KSF und RSF" Nr. R310DE 2350; Stand 2007.07 verwiesen. Hierbei hat sich als Bezeichnung der Baugröße eines Linearlagers die Fußbreite der Führungsschiene am Markt durchgesetzt.

10 Bei den Linearlagern der Anmelderin werden für unterschiedliche Baugrößen von Linearlagern bereits der gleiche Sensor und die im Wesentlichen gleiche Platine verwendet. Hierbei werden zwei Platinen als im Wesentlichen gleich angesehen, wenn sie sich nur hinsichtlich solcher Merkmale unterscheiden, die nachträglich, beispielsweise durch Programmier- oder Einstellarbeiten, verändert werden können.

15 Das Verbindungskabel zwischen Sensor und Platine ist unterschiedlich lang ausgeführt, um den unterschiedlichen Abmessungen der unterschiedlichen Baugrößen Rechnung zu tragen. Aus Kostengründen ist es jedoch anzustreben, alle Abtastbaugruppen mit den gleichen Verbindungskabeln auszustatten, damit diese in
20 größeren Stückzahlen kostengünstig vorgefertigt werden können.

Hierbei hat es sich jedoch als schwierig erwiesen, die einheitlichen Verbindungskabel in die unterschiedlich großen Führungswägen einzubauen, indem das zu lange
Verbindungskabel entsprechend gefaltet wird. Kritisch ist insbesondere die
25 Lötverbindung zwischen Flachkabel und Platine, die sehr leicht aufbricht, wenn man das Flachkabel in diesem Bereich übermäßig verbiegt. Weiter wird das Flachkabel beim Falten sehr häufig geknickt, so dass die darin befindlichen elektrischen Leitungen unterbrochen wurden.

30 Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, bei einer Kollektion von Linearlagern mit identischen Abtastbaugruppen die vorstehend aufgeführten Probleme zu überwinden.



Gemäß dem selbständigen Anspruch wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Platinen im Führungswagen des ersten und des zweiten Linearlagers an der gleichen Position jedoch um 180° gedreht zueinander eingebaut sind, wobei das Verbindungskabel wenigstens bei der Platine des ersten Linearlagers außen um diese herum geführt ist. Die typische plattenartige Form einer Platine erlaubt es, diese ohne weiteres um 180° gedreht einzubauen, ohne dass hierfür unterschiedliche Aufnahmekonturen erforderlich wären. Dies gilt insbesondere, wenn die Platine rechteckig ausgeführt ist, wobei an allen vier Ecken der Platine Bohrungen vorgesehen sind, über welche die Platine mit dem Führungswagen, beispielsweise mittels Schrauben, fest verbunden werden kann.

Durch das Aufwickeln des Verbindungskabels können sehr große Abmessungsunterschiede ausgeglichen werden, nämlich pro halber Platinenumdrehung eine Länge, die etwas größer als die Breite der Platine ist. Damit sind nur sehr wenige Biegungen in dem Verbindungskabel erforderlich. Darüber hinaus kann ober- und unterhalb der Platine genügend Freiraum im Führungswagen vorgesehen werden, so dass die genannten Biegungen mit einem großen Biegeradius ausgeführt werden können. In der Folge ist die Gefahr des Knickens des Verbindungskabels gering. Die Verbindungsstelle zwischen dem Verbindungskabel und der Platine kann überdies in einem Bereich angeordnet werden, in dem das Verbindungskabel nicht gebogen ist, so dass ein Bruch der genannten Verbindungsstelle nicht zu befürchten ist.

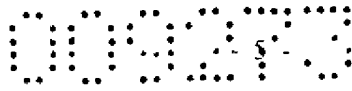
In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung angegeben.

Das Verbindungskabel kann ein Flachkabel sein, dessen Breite wenigstens 10-mal größer als dessen Dicke ist. Die oben beschriebenen Vorteile der Erfindung kommen besonders bei Verwendung eines Flachkabels zum Tragen, da dieses sich nur schwer falten lässt, wobei es besonders knickempfindlich ist.

Der Führungswagen des ersten und des zweiten Linearlagers kann im Querschnitt betrachtet U-förmig mit einer Basis und zwei U-Schenkeln ausgeführt sein, wobei die U-Schenkel die Führungsschiene umgreifen, wobei die Platine im Bereich der Basis und der Sensor im Bereich der U-Schenkel angeordnet ist. Ein Führungswagen mit U-förmigem Querschnitt ist die übliche Bauform eines Führungswagens. Bei dieser Bauform hängt die erforderliche Länge des Verbindungskabels besonders stark von der Breite der Führungsschiene ab. Das Verbindungskabel muss um die Führungsschiene herum geführt werden, wenn die Platine im Bereich der Basis angeordnet ist, wobei der Sensor im Bereich der U-Schenkel angeordnet ist. Daher haben die eingangs beschriebenen Vorteile der Erfindung bei dieser Führungswagenbauform besonderes Gewicht.

Zwischen dem Verbindungskabel und der Platine können Abschirmmittel angeordnet sein, so dass die durch das Verbindungskabel erzeugbaren elektromagnetischen Felder im Wesentlichen nicht auf die Auswerteschaltung auf der Platine einwirken. Die genannten elektromagnetischen Felder des Verbindungskabels können die Auswerteschaltung auf der Platine beeinflussen, so dass das Messergebnis verfälscht wird. Die Auswerteschaltung muss daher vor der Einwirkung dieser elektromagnetischen Felder geschützt werden. Als Abschirmmittel kommt beispielsweise eine Ferritfolie in Betracht, die zwischen dem Verbindungskabel und der Platine angeordnet ist.

Zwischen dem Verbindungskabel und der Platine kann eine Lötverbindung vorgesehen sein, die gegenüber dem Rand der Platine nach innen versetzt angeordnet ist. Bei der Lötverbindung handelt es sich beispielsweise um mehrere gesonderte Lötunkte, durch die die verschiedenen Leitungen in dem Verbindungskabel mit den Leiterbahnen auf der Platine verlötet sind. Diese Lötverbindung bricht sehr leicht, wenn das Verbindungskabel benachbart zur Lötverbindung gebogen wird. Die vorgeschlagene Anordnung der Lötverbindung führt dazu, dass das Verbindungskabel bis zum Rand der ebenen Platine im Wesentlichen in einer Ebene verläuft. Damit wirken keine Biegespannungen auf die Lötverbindung ein.



Die Erfindung wird im Folgenden anhand der beigegeführten Zeichnungen näher erläutert. Es stellt dar:

- Fig. 1 einen grobschematischen Querschnitt des ersten Linearlagers der
5 Kollektion;
- Fig. 2 einen grobschematischen Querschnitt des zweiten Linearlagers der
Kollektion; und
- 10 Fig. 3 eine grobschematische Draufsicht der Abtastbaugruppe im nicht
eingebauten Zustand, wobei das Verbindungskabel gestreckt in einer
Ebene verläuft.

Fig. 1 zeigt das erste Linearlager 1 der Kollektion, dessen Führungsschiene 10 eine
15 geringere Breite 13 aufweist als die Führungsschiene des zweiten Linearlagers. Die
Führungsschiene 10 erstreckt sich mit einer im Wesentlichen konstanten
Querschnittsform in eine Längsrichtung 11, die senkrecht zur Zeichenebene
ausgerichtet ist. An einer Seitenfläche der Führungsschiene 10 ist eine
Maßverkörperung 12 fest angebracht. Dabei kann es sich beispielsweise um ein
20 Blechband mit einer Vielzahl von rechteckigen Ausnehmungen als Messmarkierungen
handeln, das mit der Führungsschiene 10 verschweißt ist.

Der Führungswagen 20 ist im Wesentlichen U-förmig mit einer Basis 21 und zwei
U-Schenkeln 22 ausgeführt, wobei die U-Schenkel 22 die Führungsschiene 10
25 umgreifen. Der Führungswagen 20 ist in Längsrichtung 11 beweglich an der
Führungsschiene 10 geführt, wobei der Führungseingriff vorzugsweise mittels
mehrerer endlos umlaufender Wälzkörperreihen hergestellt wird. Im Bereich eines
U-Schenkels 22 ist der Sensor 31 angebracht, mit dem die Maßverkörperung 12
abgetastet wird. Der Sensor 31 ist vorzugsweise gemäß der DE 10 2007 009 994 A1
30 ausgeführt, deren gesamter Inhalt in Bezug genommen und zum Inhalt der
vorliegenden Anmeldung gemacht wird.



Der Sensor 31 ist mittels eines Verbindungskabels 32 mit einer Platine 36 verbunden, auf der eine (nicht dargestellte) Auswerteschaltung für die Sensorsignale vorgesehen ist. Die Platine 36 ist im Bereich der Basis 21 des Führungswagens 20 angeordnet, wobei das Verbindungskabel 32 mit mehreren Biegungen 33; 34; 35 versehen ist, um es zum Sensor 31 zu führen. Das Verbindungskabel 32 führt an der in Fig. 1 oberen Seite der Platine 36 vorbei, ist mittels einer dritten Biegung 35 um den Rand der Platine 36 herumgeführt und mit der in Fig. 1 unteren Seite der Platine 36 verlötet. Das Verbindungskabel 32 kann selbstverständlich auch noch weiter um die Platine 36 herum geführt werden, um einen größeren Längenausgleich zu erzielen.

10

Die Lötverbindung ist gegenüber dem Rand der Platine 36 nach innen versetzt angeordnet, so dass das dortige Ende des Verbindungskabels 32 einen im Wesentlichen geraden Verlauf aufweist. Zwischen dem Verbindungskabel 32 und der Platine 36 ist ein Abschirmmittel 38 in Form einer Ferritfolie angeordnet, so dass die elektromagnetischen Felder des Verbindungskabels 32 die Auswerteschaltung auf der Platine 36 nicht stören können.

15

Die gesamte Abtastbaugruppe bestehend aus Sensor 31, Verbindungskabel 32 und Platine 36 ist vorzugsweise in dem aus der DE 103 47 360 A1 bekannten gesonderten Messkopf aufgenommen, der im Rahmen der vorliegenden Anmeldung als Bestandteil des Führungswagens angesehen wird.

20

Fig. 2 zeigt das zweite Linearlager 2 der Kollektion. Dieses ist im Wesentlichen als maßstäbliche Vergrößerung des ersten Linearlagers ausgeführt. Insoweit kann auf die Ausführungen zu Fig. 1 verwiesen werden, wobei in Fig. 1 und Fig. 2 für gleiche Teile die gleichen Bezugszeichen verwendet werden. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel wurde der Vergrößerungsfaktor zwei gewählt, so dass die Breite 14 der Führungsschiene 10 doppelt so groß ist wie die Breite (Nr. 13; Fig. 1) der Führungsschiene des ersten Linearlagers. Selbstverständlich kann jeder beliebige andere Maßstab zur Anwendung kommen.

25

30



Von der maßstäblichen Vergrößerung wurde jedoch die Abtastbaugruppe bestehend aus Sensor 31, Verbindungskabel 32 und Platine 36 ausgenommen. Diese ist bei dem ersten und dem zweiten Linearlager 1; 2 identisch ausgeführt, damit die Abtastbaugruppe in großen Stückzahlen kostengünstig hergestellt werden kann.

5

Durch Vergleich von Fig. 1 und Fig. 2 erkennt man, dass der Abstand zwischen Sensor 31 und Platine 36 bei der zweiten Linearführung 2 deutlich größer als bei der ersten Linearführung ist. Da bei allen Linearführungen der Kollektion ein gleich langes Verbindungskabel 32 zum Einsatz kommen soll, muss dessen Länge so ausgewählt werden, dass diese für die größte Linearführung der Kollektion ausreicht.

10

Bei der zweiten Linearführung 2 wurde die Platine 36 gegenüber der ersten Linearführung um 180° gedreht in den Führungswagen 20 eingebaut, so dass das Verbindungskabel 32 nicht mehr an der in Fig. 2 oberen Seite vorbei zu der in Fig. 2 unteren Seite der Platine 36 geführt werden muss. Es ist vielmehr auf kürzestem Wege mit der in Fig. 2 oberen Seite der Platine 36 verlötet 37. Durch den Verzicht auf die dritte Biegung (Nr. 35; Fig. 1) gegenüber dem ersten Linearlager kann also der größere Abstand zwischen Sensor 31 und Platine 36 beim zweiten Linearlager 2 ausgeglichen werden.

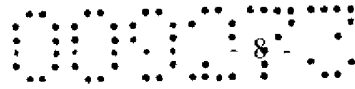
20

Fig. 3 zeigt eine grobschematische Draufsicht der Abtastbaugruppe 30. In dieser Form wird die Abtastbaugruppe 30 vormontiert, bevor sie in den Führungswagen eingebaut wird. Insbesondere wird die Lötverbindung 37 zwischen Verbindungskabel und Platine vor dem Einbau der Abtastbaugruppe 30 in den Führungswagen hergestellt, so dass alle Teile der Abtastbaugruppe untrennbar miteinander verbunden sind. Eine Verbindung, die nur unter Zerstörung der Verbindungsmittel gelöst werden kann, wird dabei als untrennbar angesehen.

25

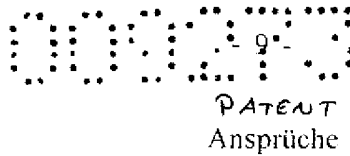
In Fig. 3 ist überdies zu erkennen, dass die Lötverbindung 37 gegenüber dem Rand der Platine 36 nach innen versetzt angeordnet ist. Der Abstand 39 zwischen dem Rand der Platine und der Lötverbindung 37 beträgt vorzugsweise zwischen 10% und 50% der Breite 40 der Platine 36.

30



Bezugszeichenliste

	1	erstes Linearlager
	2	zweites Linearlager
5		
	10	Führungsschiene
	11	Längsrichtung
	12	Maßverkörperung
	13	Breite der Führungsschiene des ersten Linearlagers
10	14	Breite der Führungsschiene des zweiten Linearlagers
	20	Führungswagen
	21	Basis
	22	U-Schenkel
15		
	30	Abtastbaugruppe
	31	Sensor
	32	Verbindungskabel
	33	erste Biegung des Verbindungskabels
20	34	zweite Biegung des Verbindungskabels
	35	dritte Biegung des Verbindungskabels
	36	Platine
	37	Lötverbindung
	38	Abschirmmittel
25	39	Abstand zwischen der Lötverbindung und dem Rand der Platine
	40	Breite der Platine



PATENT
Ansprüche

1. Kollektion von Linearlagern (1; 2), wobei jedes Linearlager (1; 2) der Kollektion
eine sich in eine Längsrichtung (11) erstreckende Führungsschiene (10) und
5 einen gegenüber der Führungsschiene (10) in Längsrichtung (11) beweglichen
Führungswagen (20) umfasst,
wobei an der Führungsschiene (10) eine sich in Längsrichtung (11)
erstreckende Maßverkörperung (12) mit mehreren Messmarkierungen
vorgesehen ist, wobei in dem Führungswagen (20) eine Abtastbaugruppe (30)
10 angeordnet ist, die wenigstens einen Sensor (31), wenigstens eine Platine (36)
und wenigstens ein Verbindungskabel (32) umfasst, die untrennbar miteinander
verbunden sind, wobei der Sensor (31) die Messmarkierungen der
Maßverkörperung (12) abtasten kann, um Abtastsignale zu erzeugen, wobei die
Abtastsignale über das Verbindungskabel (32) an eine Auswerteschaltung auf
15 der Platine (36) übertragen werden können, wobei die Auswerteschaltung aus
den Abtastsignalen eine Lageinformation bezüglich der Relativlage zwischen
Führungswagen (20) und Führungsschiene (10) erzeugen kann,
wobei die Kollektion ein erstes und ein zweites Linearlager (1; 2) umfasst,
wobei die Führungsschiene (10) des ersten Linearlagers (1) eine geringere Breite
20 (13) aufweist als die Führungsschiene (10) des zweiten Linearlagers (2), wobei
die Abtastbaugruppe (30) des ersten und des zweiten Linearlagers (1; 2) im
Wesentlichen identisch ausgeführt sind,
dadurch gekennzeichnet, dass die Platinen (36) im Führungswagen (10)
des ersten und des zweiten Linearlagers (1; 2) an der gleichen Position jedoch
25 um 180° gedreht zueinander eingebaut sind, wobei das Verbindungskabel (32)
wenigstens bei der Platine (36) des ersten Linearlagers (1) außen um diese herum
geführt ist.
2. Kollektion nach Anspruch 1,
30 dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungskabel (32) ein Flachkabel
ist, dessen Breite wenigstens 10-mal größer als dessen Dicke ist.

3. Kollektion nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass der Führungswagen (10) des ersten und des zweiten Linearlagers (1; 2) im Querschnitt betrachtet U-förmig mit einer Basis (21) und zwei U-Schenkeln (22) ausgeführt ist, wobei die U-Schenkel (22) die Führungsschiene umgreifen, wobei die Platine (36) im Bereich der Basis (21) und der Sensor (31) im Bereich der U-Schenkel (22) angeordnet ist.

4. Kollektion nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Verbindungskabel (32) und der Platine (36) Abschirmmittel (38) angeordnet sind, so dass die durch das Verbindungskabel (32) erzeugbaren elektromagnetischen Felder im Wesentlichen nicht auf die Auswerteschaltung auf der Platine (36) einwirken.

5. Kollektion nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Verbindungskabel (32) und der Platine (36) eine Lötverbindung (37) vorgesehen ist, die gegenüber dem Rand der Platine (36) nach innen versetzt angeordnet ist.

12. Sep. 2011

PATENTANWÄLTE
PUCHBERGER, BERGER & PARTNER
A-1010 Wien, Reichsratsstrasse 13
Telefon 512 23 02 Telefax 513 37 09

Fig. 1

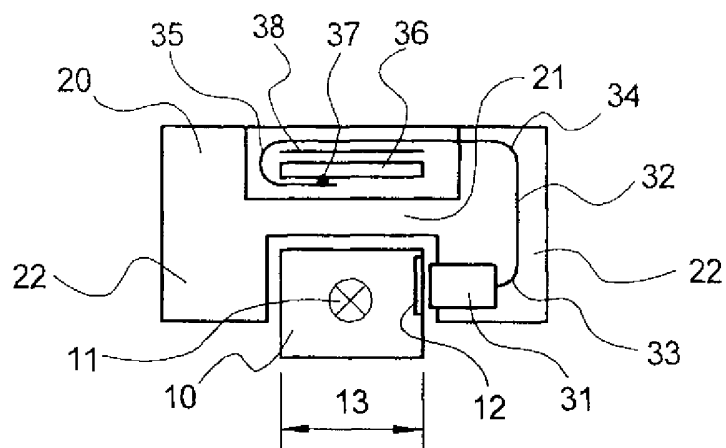


Fig. 2

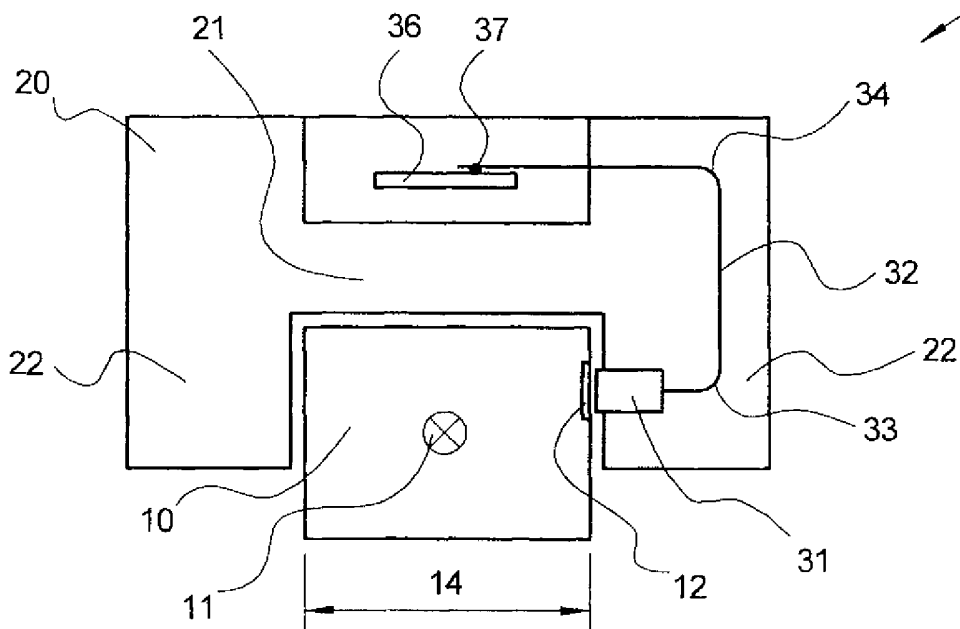


Fig. 3

