



(10) **DE 10 2009 049 871 B4** 2012.10.18

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2009 049 871.0**
(22) Anmeldetag: **19.10.2009**
(43) Offenlegungstag: **28.04.2011**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **18.10.2012**

(51) Int Cl.: **H01H 13/20** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
AUDI AG, 85057, Ingolstadt, DE

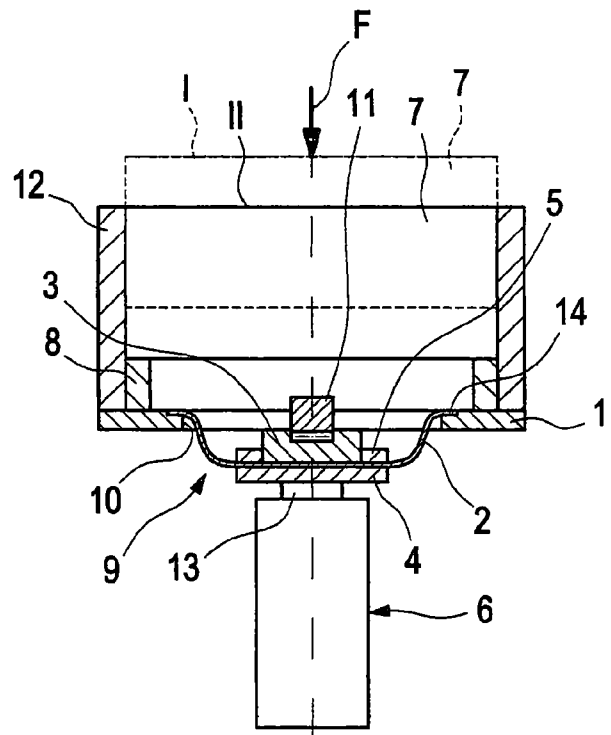
(72) Erfinder:
**Wall, Christian, 85122, Hitzhofen, DE; Schirmer,
Jens, 01157, Dresden, DE; Richter, Stefan, 01099,
Dresden, DE; Nagel, Thomas, 01737, Tharandt, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 41 18 042 A1
DE 101 28 908 A1
DE 10 2004 033 972 A1

(54) Bezeichnung: **Funktionslos schaltbare elektrische Schaltvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Elektrische Schaltvorrichtung mit
– wenigstens einem Betätigungselement (7), das mit einer Leiterplatte (1) zusammenwirkt und dessen Hub von einem auf der Leiterplatte (1) angeordneten Hubbegrenzungselement (8) begrenzt wird,
– einem mit dem Betätigungselement (7) zusammenwirkenden, in der Leiterplattebene der Leiterplatte (1) angeordneten Schaltelement (3), das mit dem Hub des Betätigungselements (7) betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
– zur Verschiebung des Schaltelements (3) aus der Leiterplattebene der Leiterplatte (1) in Bewegungsrichtung des Betätigungselements (7) die Leiterplatte (1) im Bereich des Schaltelements (3) einen flexiblen, die Verschiebung zulassenden Bereich (9) aufweist, und
– ein Aktor (6) vorgesehen ist, der mit dem Schaltelement (3) mechanisch verbunden ist und das Schaltelement (3) in eine Position verschiebbar macht, in der zwischen dem Schaltelement (3) und dem Betätigungselement (7) bei dessen vollständigem Hub ein Zusammenwirken unterbleibt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Schaltvorrichtung mit wenigstens einem Betätigungselement, das mit einer Leiterplatte zusammenwirkt und dessen Hub von einem auf der Leiterplatte angeordneten Hubbegrenzungselement begrenzt wird, sowie mit einem mit dem Betätigungselement zusammenwirkenden Schaltelement gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Aus der DE 10 2004 033 972 A1 ist eine gattungsbildende Schaltvorrichtung bekannt, bei welcher durch Druck auf ein Betätigungselement über ein mit diesem zusammenwirkendes Tastenstößel ein diesem zugeordnetes Schaltelement betätigt wird, um einen gewünschten Schaltvorgang oder eine bestimmte Funktionalität auszulösen. Mehrere solcher auf einer Leiterplatte angeordneten Betätigungselemente bilden zusammen eine Tastatur mit Bedienelementen.

[0003] Bedienelemente oder Tastaturen in Anwendungen für Kraftfahrzeugen müssen übersichtlich und fehlerfrei bedienbar sein. Des weiteren ist es manchmal erforderlich, dass Funktionen, die nicht nur vom Fahrersitz ausgelöst werden können, sondern auch von anderen Fahrzeuginsassen abrufbar sind, vom Fahrer kontrolliert oder abgeschaltet werden können. Dies betrifft bspw. Funktionen im Zusammenhang mit einer Kindersicherung zur Verriegelung der hinteren Fahrzeurtüren oder die Betätigung der hinteren Fensterheber. So ist es bspw. möglich, durch Bedienelemente in Reichweite des Fahrers solche Bedienfunktionen abzuschalten.

[0004] Aus der DE 101 28 908 A1 ist ein Bedienfeld mit aus einzelnen Segmenten zusammensetzbaren Bedienelementen bekannt, welche dadurch entstehen, dass durch Ansteuerung einzelne Segmente unabhängig voneinander eine erhöhte Positionen über einer Grundplatte einnehmen und somit zu einem Bedienelement werden, während andere Segmente auf der Höhe der Grundplatte verbleiben und damit keine Funktion eines Bedienelements übernehmen. Damit können Bedienelemente bereitgestellt werden, die in Funktion, Größe, Form und Position variabel programmierbar sind. Die Auslenkung der einzelnen Segmente wird mittels eines Aktors oder eines Aktor-Getriebe-Systems realisiert, wodurch eine lineare Bewegung des Segments ermöglicht wird.

[0005] Der Nachteil dieser bekannte Lösung liegt darin, dass es möglicherweise für einen Bediener irritierend ist, wenn zur Abschaltung einer Funktionalität das Bedienelement in die Ebene der Grundplatte eingefahren wird und damit für den Bediener nicht mehr existent ist.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine elektrische Schaltvorrichtung mit einem geringen konstruktiven Aufwand anzugeben, mit welcher der Funktionsumfang der Schaltvorrichtung eingeschränkt werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine elektrische Schaltvorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

[0008] Bei einer solchen elektrischen Schaltvorrichtung mit wenigstens einem Betätigungselement, das mit einer Leiterplatte zusammenwirkt und dessen Hub von einem auf der Leiterplatte angeordneten Hubbegrenzungselement begrenzt wird, sowie mit einem mit dem Betätigungselement zusammenwirkenden, in der Leiterplattenebene der Leiterplatte angeordneten Schaltelement, das mit dem Hub des Betätigungselements betätigbar ist, weist gemäß der Erfindung die Leiterplatte im Bereich des Schaltelements zur Verschiebung desselben aus der Leiterplattenebene der Leiterplatte in Bewegungsrichtung des Betätigungselements einen flexiblen, die Verschiebung zulassenden Bereich auf, wobei ein Aktor vorgesehen ist, der mit dem Schaltelement mechanisch verbunden ist und das Schaltelement in eine Position verschiebbar macht, in der zwischen dem Schaltelement und dem Betätigungselement bei dessen vollständigem Hub ein Zusammenwirken unterbleibt.

[0009] Mit dieser erfindungsgemäßen elektrischen Schaltvorrichtung ist es in einfacher Weise möglich, durch Ansteuerung des Aktors die Funktionalität, im einfachsten Fall einen Ein/Aus-Schalter, wegzuschalten. Für den Bediener ändert sich hinsichtlich des Design nichts, das Betätigungselement, bspw. ein Taster bleibt sichtbar und ist auch betätigbar, jedoch wird dadurch die der Schaltvorrichtung zugeordnete Funktion nicht aktiviert.

[0010] Dies wird in einfacher konstruktiver Weise dadurch erreicht, dass das Schaltelement zur Aktivierung der entsprechenden Funktion so weit in Betätigungsrichtung des Betätigungselements aus der Leiterplattenebene verschoben wird, dass der Hub des Bestätigungselements nicht ausreicht, das Schaltelement zu aktivieren, bzw. mit ihm zusammenzuwirken. Die Verschiebbarkeit des Schaltelements wird mittels eines das Schaltelement tragenden flexiblen Bereichs der Leiterplatte derart realisiert, dass das Schaltelement durch den Aktor aus der Leiterplattenebene der starren Leiterplatte in besagte Richtung verschoben bzw. ausgelenkt werden kann.

[0011] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird eine starre Leiterplatte verwendet, wobei der das Schaltelement aufnehmende flexible Bereich der Leiterplatte als flexible weitere Leiterplatte ausgebildet ist. Vorzugsweise weist zur Bildung des flexiblen Bereichs die starre Leiterplatte eine Öff-

nung auf, in der die flexible weitere Leiterplatte, die mittig das Schaltelement trägt, mit gegenüberliegenden Rändern dieser Öffnung derart mechanisch und elektrisch verbunden, dass einerseits in der Position des Schaltelements in der Leiterplattenebene der starren Leiterplatte die flexible Leiterplatte im Bereich zwischen dem Schaltelement und dem Rand der Öffnung gefaltet ist und andererseits in der aus der Leiterplattenebene verschobenen Position diese Faltung der flexiblen Leiterplatte aufgelöst ist. Mit der Verwendung einer solchen faltbaren Leiterplatte ist nur wenig Kraft erforderlich, um das Schaltelement aus der Leiterplattenebene der starren Leiterplatte in die Position zu verschieben, in der das Schaltelement nicht mehr mit dem Betätigungselement zusammenwirken kann.

[0012] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein Betätigungsübertragungselement vorgesehen, das den Hub des Betätigungselements auf das Schaltelement überträgt. Ferner ist zur Führung des Betätigungselements auf der Leiterplatte eine Betätigungsführung angeordnet.

[0013] Weiterhin ist gemäß einer Weiterbildung der Erfindung das Hubbegrenzungselement als mechanischer Anschlag für das Betätigungselement ausgebildet.

[0014] Schließlich wird bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ein Mikroschalter als Schaltelement eingesetzt.

[0015] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren ausführlich beschrieben. Es zeigen:

[0016] Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung eines Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen elektrischen Schaltvorrichtung, in welcher das Schaltelement in der Leiterplattenebene einer starren Leiterplatte liegt,

[0017] Fig. 2 eine schematische Querschnittsdarstellung der elektrischen Schaltvorrichtung nach Fig. 1, bei welcher das Schaltelement sich in einer verschobenen Position befindet,

[0018] Fig. 3 eine schematische perspektivische Darstellung der elektrischen Schaltvorrichtung nach Fig. 1, und

[0019] Fig. 4 eine schematische perspektivische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen elektrischen Schaltvorrichtung mit mehreren auf einer starren Leiterplatte angeordneten Schaltelementen.

[0020] Die elektrische Schaltvorrichtung als Ausführungsbeispiel in der Querschnittsdarstellung nach Fig. 1 umfasst eine starre Leiterplatte **1**, auf der eine Betätigungsführung **12** senkrecht zur Leiterplattenebene der Leiterplatte **1** angeordnet ist und in der ein als Taste ausgeführtes Betätigungselement **7** verschiebbar gegen eine von einer Rückstellfeder (in Fig. 1 nicht dargestellt) erzeugten Rückstellkraft gelagert ist. Durch einen auf dieses Betätigungselement **7** ausgeübte Betätigungskraft in Richtung des Druckpfeils **F** bewegt es sich aus einer Position **1** (gestrichelt dargestellt) in Richtung einer Position **11** (durchgezogen dargestellt), so dass dadurch ein Mikroschalter als Schaltelement **3** über ein Betätigungsübertragungselement **11** zur Auslösung des gewünschten Schaltvorgangs betätigt wird. Der Hub des Betätigungselements **3** wird durch ein Hubbegrenzungselement **8** begrenzt.

[0021] Das Schaltelement **3** ist auf einer flexiblen Leiterplatte **2** im Bereich einer rechteckförmigen Öffnung **10** der starren Leiterplatte **1** angeordnet und sowohl mechanisch als auch elektrisch mit dieser Leiterplatte **2** verbunden. Darüber hinaus wird das mit der flexiblen Leiterplatte **2** verbundene Schaltelement **3** mittels eines Aktors **6** in der in Fig. 1 dargestellten Position gehalten, indem das Schaltelement **3** mit einer vom Aktor **6** verschiebbaren Schubstange **13** mittels Haltemittel **4** und **5** starr verbunden ist. Als Haltemittel wird eine untere Klemme **4** und eine obere Klemme **5** verwendet.

[0022] Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, weist die flexible Leiterplatte **2** eine solche Länge auf, die größer als die Weite der Öffnung **10** der starren Leiterplatte **1** in Richtung der flexiblen Leiterplatte **2** ist, weshalb in den Bereichen zwischen dem Schaltelement **3** und dem jeweiligen Rand der Öffnung **10** die flexible Leiterplatte **2** gefaltet ist. Die Länge der flexiblen Leiterplatte **2** ist dabei so gewählt, dass bei einer Ansteuerung des Aktors **6** das Schaltmittel **3** zusammen mit dem Betätigungsübertragungselement **11** mittels der sich in Richtung des Druckpfeils **F** bewegenden Schubstange **13** aus der Leiterplattenebene der starren Leiterplatte **1** in eine Position unter Auflösung der Faltung ausgelenkt wird, in der durch das Betätigungselement **7** in der an dem Hubbegrenzungselement **8** anschlagenden Position **II** keine Betätigung des Schaltelements **3** möglich ist. Diese Position des Schaltelements **3** mit der in den Aktor **6** eingezogenen Stellung von dessen Schubstange **13** zeigt Fig. 2 (ohne Darstellung einer Rückstellfeder).

[0023] In dieser Stellung nach Fig. 2 kann durch Betätigen des Betätigungselements **3** das Schaltelement **3** nicht mehr betätigt werden, d. h. die entsprechende Funktionalität ist nicht mehr auslösbar, da das Hubbegrenzungselement **8** verhindert, dass auch bei weiterem Druck auf das Betätigungselement

7 auf das aus der Leiterplattenebene der Leiterplatte 1 verschobene Schaltelement 3 wirken kann.

[0024] Die flexible Leiterplatte 2 ist bahnförmig ausgebildet und nur an ihren jeweiligen Bahnenden im Randbereich der Öffnung 10 der starren Leiterplatte 1 mit derselben sowohl elektrisch als auch mechanisch verbunden, wie dies in der Fig. 3 dargestellt ist, die eine elektrische Schaltvorrichtung nach Fig. 1 zeigt, jedoch ohne Betätigungselement 7 mit zugehöriger Betätigungsführung 12 und Hubbegrenzungselement 8. Dort ist gezeigt, dass die Bahnenden der flexiblen Leiterplatte 2 in einem mit dem Rand der Öffnung 10 überlappenden Bereich 14 mit der starren Leiterplatte 1 verbunden sind. Dagegen sind die Ränder in Längsrichtung der flexiblen Leiterplatte 2 nicht mit der starren Leiterplatte 1 verbunden, um eine Faltung der Leiterplatte 2 als auch das Auslenken des Schaltelements 3 aus der Leiterplattenebene der Leiterplatte 1 zu ermöglichen.

[0025] Auch die elektrische Ansteuerung des Aktors 6 erfolgt über die flexible Leiterplatte 2. Somit ist sowohl der Aktor 6 als auch das Schaltelement 3 elektrisch über die flexible Leiterplatte 2 mit der starren Leiterplatte 1 verbunden.

[0026] Die Fig. 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung mit aus mehreren beabstandet voneinander auf einer starren Leiterplatte 1 jeweils auf flexiblen Leiterplatten 2 angeordneten Schaltelementen 3 mit jeweils zugeordneten Aktoren 6, wobei die flexiblen Leiterplatten 2 ebenso wie in den anderen Fig. 1 bis Fig. 3 im Bereich von Öffnungen 10 mit der Leiterplatte 1 elektrisch und mechanisch verbunden sind. Entsprechend Fig. 3 sind auch in Fig. 4 die jedem Schaltelement 3 zugehörigen Betätigungselemente 7, Betätigungsführungen 12 und Hubbegrenzungselemente 8 nicht dargestellt. Eine solche Anordnung nach Fig. 4 stellt eine Tastatur mit mehreren Schaltvorrichtungen dar, deren Funktionen individuell durch Ansteuerung des entsprechenden Aktors 6 ab- und zugeschaltet werden kann.

[0027] Die Aktoren können bspw. elektromechanisch mittels eines Elektromotors realisiert werden, wobei auch andere Aktorprinzipien, die zum Beispiel auf dem magnetostriktiven Prinzip beruhen, eingesetzt werden können.

Bezugszeichenliste

| | |
|---|-------------------------------|
| 1 | Leiterplatte |
| 2 | flexible weitere Leiterplatte |
| 3 | Schaltelement |
| 4 | untere Klemme |
| 5 | obere Klemme |
| 6 | Aktor |
| 7 | Betätigungselement |
| 8 | Hubbegrenzungselement |

| | |
|----|---|
| 9 | Bereich mit dem Schaltelement 3 auf der Leiterplatte 1 |
| 10 | Öffnung in der starren Leiterplatte 1 |
| 11 | Betätigungsübertragungselement |
| 12 | Betätigungsführung |
| 13 | Schubstange |
| 14 | Überlappungsbereich der flexiblen Leiterplatte 2 mit der starren Leiterplatte 1 |
| F | Druckpfeil |

Patentansprüche

- Elektrische Schaltvorrichtung mit
 - wenigstens einem Betätigungselement (7), das mit einer Leiterplatte (1) zusammenwirkt und dessen Hub von einem auf der Leiterplatte (1) angeordneten Hubbegrenzungselement (8) begrenzt wird,
 - einem mit dem Betätigungselement (7) zusammenwirkenden, in der Leiterplattenebene der Leiterplatte (1) angeordneten Schaltelement (3), das mit dem Hub des Betätigungselements (7) betätigbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass
 - zur Verschiebung des Schaltelements (3) aus der Leiterplattenebene der Leiterplatte (1) in Bewegungsrichtung des Betätigungselements (7) die Leiterplatte (1) im Bereich des Schaltelements (3) einen flexiblen, die Verschiebung zulassenden Bereich (9) aufweist, und
 - ein Aktor (6) vorgesehen ist, der mit dem Schaltelement (3) mechanisch verbunden ist und das Schaltelement (3) in eine Position verschiebbar macht, in der zwischen dem Schaltelement (3) und dem Betätigungselement (7) bei dessen vollständigem Hub ein Zusammenwirken unterbleibt.
- Elektrische Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
 - eine starre Leiterplatte (1) verwendet wird, und
 - der das Schaltelement (3) aufnehmende flexible Bereich (9) der Leiterplatte (1) als flexible weitere Leiterplatte (2) ausgebildet ist.
- Elektrische Schaltvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
 - zur Bildung des flexiblen Bereichs (9) die starre Leiterplatte (1) eine Öffnung (10) aufweist,
 - die flexible weitere Leiterplatte (2) bezüglich der Öffnung (10) mittig das Schaltelement (3) trägt, und
 - die flexible weitere Leiterplatte (2) auf gegenüberliegenden Seiten der Öffnung (10) mit der starren Leiterplatte (1) mechanisch und elektrisch derart verbunden ist, dass in der Position des Schaltelements (3) in der Leiterplattenebene der starren Leiterplatte (1) die flexible Leiterplatte (2) im Bereich zwischen dem Schaltelement (3) und dem Rand der Öffnung (10) gefaltet wird.
- Elektrische Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Betätigungsübertragungselement (11)

vorgesehen ist, das den Hub des Betätigungselements (7) auf das Schaltelement (3) überträgt.

5. Elektrische Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Betätigungsführung (12) zur Führung des Betätigungselements (7) auf der Leiterplatte (1) angeordnet ist.

6. Elektrische Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Hubbegrenzungselement (8) als mechanischer Anschlag für das Betätigungselement (7) ausgebildet ist.

7. Elektrische Schaltvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Schaltelement ein Mikroschalter (3) vorgesehen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

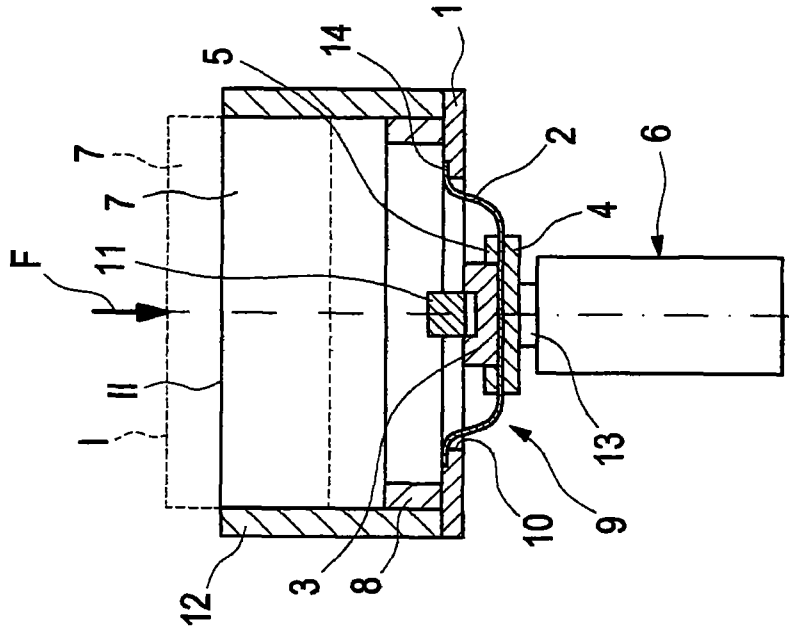


Fig. 2

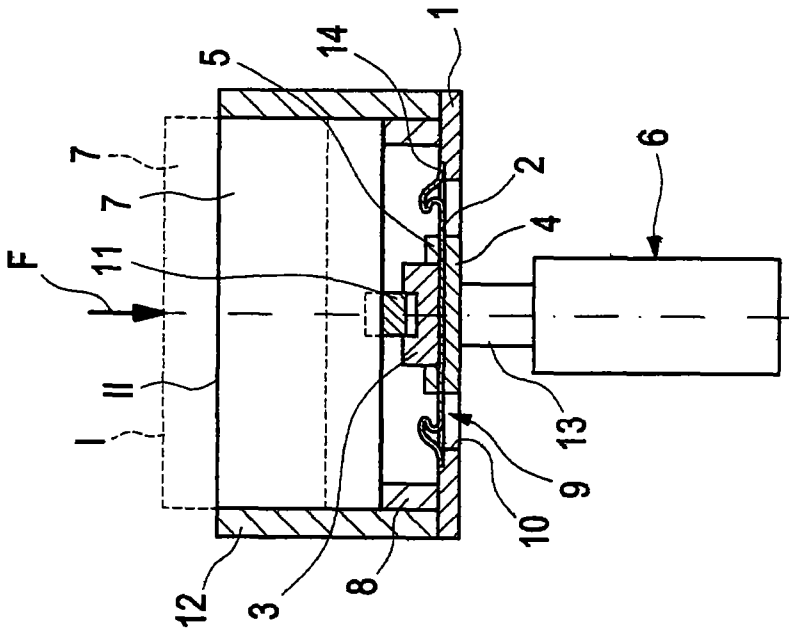


Fig. 1

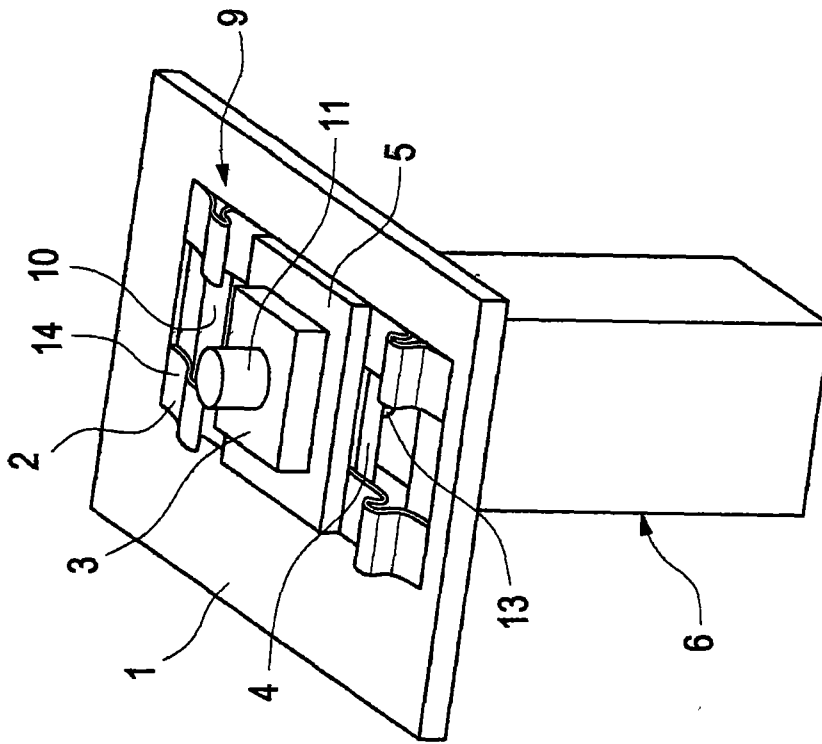


Fig. 3

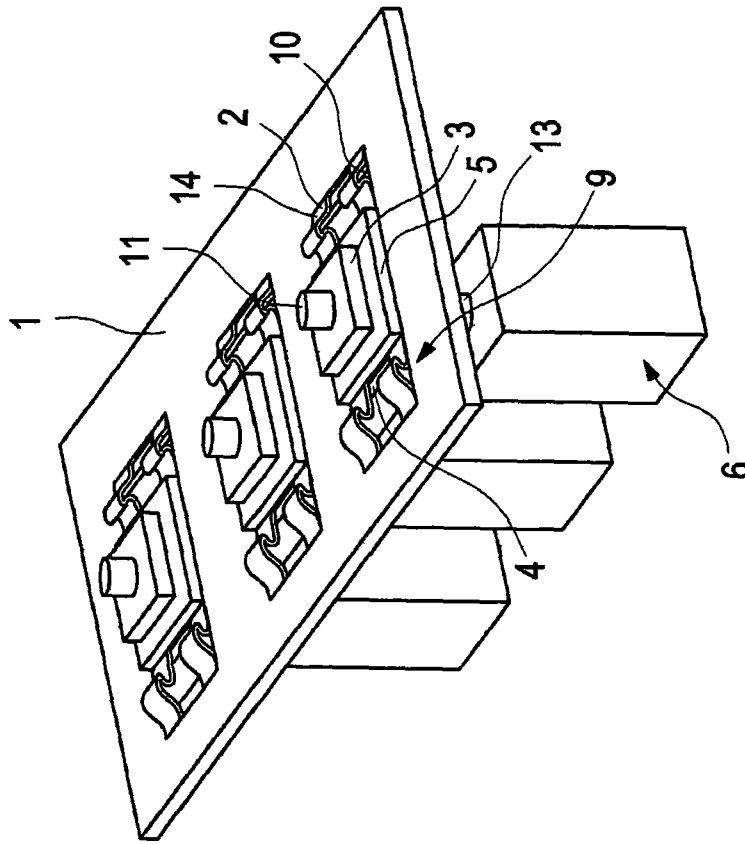


Fig. 4