

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 670 583 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
05.11.1997 Patentblatt 1997/45

(51) Int Cl.⁶: **H01H 23/14**, H01H 23/00,
H01H 11/00

(21) Anmeldenummer: **95102720.0**

(22) Anmeldetag: **25.02.1995**

(54) **Elektrischer Schalter**

Electric switch

Commutateur électrique

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: **02.03.1994 DE 9403503 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.09.1995 Patentblatt 1995/36

(73) Patentinhaber: **Delphi Automotive Systems
Deutschland GmbH
D-42369 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder: **Woeste, Guido, Dipl.-Ing.
D-58285 Gevelsberg (DE)**

(74) Vertreter: **Denton, Michael John
Delphi Automotive Systems
Centre Technique Paris
117 avenue des Nations
B.P. 60059
95972 Roissy Charles de Gaulle Cedex (FR)**

(56) Entgegenhaltungen:
**DE-A- 2 521 788 DE-A- 3 418 453
FR-A- 2 076 789 US-A- 2 906 832
US-A- 3 816 677**

EP 0 670 583 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem elektrischen Schalter gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Ein solcher elektrischer Schalter ist Stand der Technik und wird in vielfältigen Ausführungen in der Praxis unter der Bezeichnung Kippschalter verwendet. Häufig werden diese Schalter in elektronischen Schaltungen eingesetzt, wobei sie auf der Oberfläche von Platinen montiert werden. Der Schalter besteht im wesentlichen aus dem eigentlichen Schaltmechanismus, der in einem Gehäuse angeordnet ist und einem aus dem Gehäuse herausgeführten Kipphebel, der den darunter befindlichen Schaltmechanismus betätigt. Aus der Unterseite des Gehäuses ragen Kontaktelemente, die mit den Leiterbahnen der Platine verlötet werden und so die Kontaktierung des Schalters sicherstellen (Augut-Katalog 90/91 Seite M11 Typ A).

Aufgrund des allgemeinen Bestrebens nach kompakter Bauweise ist die Höhe des Schalters, also das Maß vom Kipphebel bis zur Gehäuseunterseite, durch Optimierung und Komprimierung der einzelnen Bauteile so weit minimiert worden, daß weitere Reduzierungen nicht möglich erscheinen.

Abhängig von den konstruktiven Anforderungen werden solche Schalter bezüglich der Ausrichtung des Kipphebels zur Platine stehend oder liegend eingebaut und unterscheiden sich dann lediglich durch die einerseits geraden und andererseits abgewinkelten Kontaktelemente. Bei der stehenden Anordnung entspricht die Einbauhöhe der tatsächlichen Höhe des Schalters, wohingegen die Einbauhöhe bei der liegenden Anordnung lediglich der Dicke des Schaltergehäuses entspricht, und damit erheblich reduziert wird, wie z.B. aus der DE 34 18 453 A1 bekannt. Nachteilig ist dann allerdings, daß die Betätigung des Kipphebels von der Seite erfolgen muß. Infolgedessen ist dieser Schalter für kompakte Schaltungen mit einer Betätigung von oben, d.h. senkrecht zur Montagefläche, ungeeignet.

Zusätzlich sind aus der Praxis sogenannte Wippschalter bekannt, deren bedienungstechnischer Unterschied zum Kippschalter in der Form und Funktionsweise des Betätigungsgliedes besteht. Anstatt des Kipphebels wird eine Schalterwippe verwandt.

Aus der DE-OS 28 01 667 ist ein einbaufähiger Wippschalter bekannt, an dessen Gehäusewandung außen ein Zusatzhebel schwenkgelagert nachgerüstet ist. Dessen obere Enden werden mit der Betätigung der Wippe ebenfalls verschwenkt und bewirken am unteren Ende eine horizontale Verschiebung eines angekoppelten Schaltwerkes. Ohne elektrische Umrüstung des Wippschalters können mit ein und derselben Schalterausführung zusätzliche elektrische Schaltvorgänge gesteuert werden. Der Wippschalter einschließlich des Zusatzhebels ist nicht für den Einbau in eine komplexe elektronische Schaltung geeignet, da die Einbauhöhe des Wippschalters den bisher bekannten Werten entspricht.

Darüber hinaus ist es aus der US 22 13 657 bekannt, die Schaltbewegung eines vorgefertigten Wippschalters mittels eines in einer Bedientafel angeordneten Drehmechanismus umzulenken. Eine solche Schaltereinheit, mit der stehenden Anordnung des Kippschalters auf einer Montagefläche und dem darüber befindlichen Drehmechanismus, eignet sich insbesondere bezüglich ihrer Einbauhöhe nicht für den Einbau in kompakten elektronischen Schaltungen. Ein prinzipiell ähnlich funktionierender Schalter ist aus der US 38 16 677 bekannt, wobei auf einen stehend angeordneten Kippschalter eine nachrüstbare Abdeckung mit einem Betätigungselement montiert ist, um den Kippschalter in einer bestimmten Schalterstellung verschließen zu können.

Des weiteren ist aus der DE-OS 28 48 093 ein elektrischer Schalter bekannt, dessen Schaltmechanismus zur Verringerung der Bauhöhe seitlich neben einem Betätigungsglied angeordnet ist. Nachteilig ist bei diesem Schalter, daß die Montageebene und die Betätigungsebene nicht parallel zueinander verlaufen. Es ergibt sich ebenfalls die ungünstige seitliche Betätigung.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen elektrischen Schalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so weiterzubilden, daß unter Beibehaltung des ursprünglichen Schalterkonzeptes die Bauhöhe reduziert wird, um den Einsatz in kompakten Schaltungsanordnungen zu ermöglichen.

Gelöst wird diese Aufgabe mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

Der erfindungsgemäße Kippschalter wird liegend auf einer Montagefläche angeordnet. Dadurch verläuft die Betätigungsebene des Betätigungsgliedes parallel zur Montagefläche. Die Einbauhöhe setzt sich aus der Dicke des Kippschaltergehäuses und der Höhe des Betätigungsgliedes zusammen. Gegenüber einem stehend angeordneten Kippschalter ergibt sich dadurch eine erhebliche Differenz in der Einbauhöhe. Das Betätigungsglied ist wesentlich flacher ausgebildet als der vorhandene Kippmechanismus, der zur Gewährleistung einer bedienerfreundlichen, also kraftarmen, Betätigung gemäß der Hebelgesetze über einen langen Kipphebel verfügt. Alle bisher bekannten Kipp- und Wippschalter haben wesentlich größere Einbauhöhen.

Mit diesem Schalter wird auf überraschend einfache Weise die Einbauhöhe reduziert. Vorteilhafterweise können die üblichen Kippschalter weiterverwendet werden und müssen nur nachgerüstet werden. Das zusätzliche Betätigungsglied wird mit dem Kipphebel gekoppelt und entsprechend gelagert. Lediglich das Betätigungsglied muß als Neuteil beschafft werden.

Darüber hinaus entsteht eine funktionsfähige und leicht realisierbare Umlenkung der Betätigungsrichtung, denn gerade im Bereich der kompakten Bauformen sind aufwendige konstruktive Lösungen durch die Miniaturisierung der Bauteile zu teuer.

Eine überaus simple Realisierung des Betätigungsgliedes ergibt sich in der Ausbildung einer hohlkörper-

förmigen Schalterwippe, die über das Kippschaltergehäuse gestülpt wird und einseitig in einem Vorsprung mit einer Ausnehmung endet, mit deren Gabelflanken der Kipphebel gesteuert wird. Die Gabelführung erfordert keine zusätzlichen Vorrichtungen an dem Kipphebel, um eine einwandfreie Umlenkung zu gewährleisten. Die Gabelflanken führen den Hebel je nach Betätigungsrichtung, wobei der Hebel nach einem ersten Anstoß selbsttätig in die nächste Schaltposition weiterkippt.

Die Lagerung des Betätigungsgliedes wird mittels zweier, in der Schwenkachse liegender, außenseitig am Betätigungsglied angeformter Lagerzapfen vorgenommen, die in den entsprechenden Lagerstellen verrastet werden. Die Lagerstellen sind entweder als separate Vorrichtungen auf der Montagefläche angeordnet oder an einer Wandung eines Umgehäuses angeformt. Die Umrüstung des Kippschalters ist auch unter diesen Aspekten leicht realisierbar, da nur die Platine ergänzt werden muß oder geringfügige Änderungen am Umgehäuse vorgenommen werden müssen.

Eine weitere Variante für die Lagerung des Betätigungsgliedes besteht in einer direkten Befestigung des Betätigungsgliedes an dem Schaltergehäuse. Der Schalter ist dann unabhängig von dem Umgehäuse oder einer Platine, und kann als separates Modul verwendet werden.

Die Erfindung wird nun anhand eines Ausführungsbeispiels unter Zuhilfenahme der Zeichnungen erläutert. Es zeigen

- Fig. 1a eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Schalters in einer ersten Schaltposition.
- Fig. 1b eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Schalters in einer weiteren Schaltposition.
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Betätigungsglied.
- Fig. 3 einen Teilschnitt eines Umgehäuses mit dem eingebauten Schalter.

In den Figuren 1a und 1b ist der erfindungsgemäße Schalter 1 in unterschiedlichen Schaltpositionen gezeigt, wobei der besseren Übersichtlichkeit halber auf eine vollständige lagerungstechnische Darstellung eines Betätigungsgliedes 2 verzichtet wurde. Die Figuren sind in einem Maßstab von etwa 3 : 1 gezeichnet.

Ein rechteckiges Schaltergehäuse 3, in dem sich ein nicht dargestellter Schaltmechanismus befindet, besteht üblicherweise aus Kunststoff, kann jedoch auch aus anderen Materialien hergestellt sein. Aus der Oberseite 4 des Schaltergehäuses 3 ragt ein Kipphebel 5 hervor, der einerseits mit dem Betätigungsglied 2 gekoppelt ist. Andererseits ist der Kipphebel 5 mechanisch mit dem Schaltmechanismus verbunden und stellt in Abhängigkeit von der Position des Betätigungsgliedes 2 elektrisch leitende Verbindungen zwischen einzelnen Lötkontakten 6 her. Diese Lötkontakte 6 sind aus der Unterseite 7 des Schaltergehäuses 3 herausgeführt und

so abgewinkelt, daß der Schalter 1 mit einer Seite 9 des Schaltergehäuses 3 liegend auf einer Montagefläche 8, z.B. an der Platine, angeordnet wird. Die abgewinkelten Lötkontakte 6 sind in Lötöffnungen (nicht dargestellt) der Montagefläche 8 eingeführt.

Das Betätigungsglied 2 und folglich der Kipphebel 5 kann drei verschiedene Schaltpositionen einnehmen, wobei die Schwenkachse X des Kipphebels 5 senkrecht zur Seite 9 des Schaltergehäuses 3 verläuft. Auf einer leicht abgewinkelten Benutzeroberfläche 10 des wippenförmig ausgebildeten Betätigungsgliedes 2 befinden sich zwei Betätigungsfelder 11, 12, auf denen sich eine die Betätigungsaktion erläuternde Symbolik (nicht dargestellt) befindet. Eine Seitenwand 13 des Betätigungsgliedes 2 läuft in einem gabelförmigen Vorsprung 15 aus (Figur 2). Das hohlkörperförmige Betätigungsglied 2 ist über das Schaltergehäuse 3 gestülpt, wobei eine Ausnehmung 16 des Vorsprungs 15 mit dem Kipphebel 5 in Eingriff kommt. Es entsteht eine kraftschlüssige aber leicht lösbare Kopplung des Betätigungsgliedes 2 und des Kipphebels 5. An den Seitenwänden 13, 14 des Betätigungsgliedes 2 ist außen je ein Lagerzapfen 17, 18 ausgebildet.

Die Lagerzapfen 17, 18 arbeiten mit entsprechenden Lagerstellen 19, 20 zusammen, die anhand der Figur 3 beschrieben werden. Die durch die Lagerung des Betätigungsgliedes 2 entstehende Schwenkachse Y verläuft senkrecht zur Schwenkachse X des Kipphebels 5 und senkrecht zur Ober- 4 und Unterseite 7 des Schaltergehäuses 3.

Das Betätigungsglied 2 läßt sich in drei verschiedene Schaltpositionen stellen. In den Figuren 1a und 1b sind zwei Schaltpositionen dargestellt; in der 3. neutralen Schaltposition steht das Betätigungsglied 2 waagrecht. Im folgenden wird der Übergang der Schalterposition von Figur 1a zu Figur 1b erklärt. Eine Betätigung des Schalters 1, d.h. die Ausübung eines Drucks auf das in der Zeichnung rechte Betätigungsfeld 11, führt dazu, daß das Betätigungsglied 2 in einer Schwenkbewegung um die Achse Y nach unten bewegt wird. Der in der Ausnehmung 16 befindliche Kipphebel 5 wird infolge der Betätigung des Betätigungsgliedes 2 in einer waagerechten Bewegung von rechts nach links geführt. Über die neutrale Schaltposition hinweg wird das Betätigungsglied 2 in die Position gemäß Figur 1b geführt. In Abhängigkeit von der Auslegung des Schaltmechanismus kann das Umschalten schnappend oder gleichmäßig erfolgen.

Ein Kippschalter 1 einschließlich der Lötkontakte 6 und des Kipphebels 5 ist modular verfügbar. Dessen Höhe H wird von der Unterseite 7 des Schaltergehäuses 3 bis zur Spitze des Kipphebels 5 gemessen. Die Höhe H entspricht bei einer geforderten Betätigung von oben auch der Einbauhöhe E. In der erfindungsgemäßen Anordnung reduziert sich die Einbauhöhe E jedoch auf die Dicke D des Schaltergehäuses 3 zuzüglich des Teiles des Betätigungsgliedes 2, das über das Schaltergehäuse 3 nach oben hin absteht. Die Einbauhöhe E des

Schalters 1 beträgt hier 14 mm. Die Verwendung des wippenförmigen Betätigungsgliedes 2 ermöglicht die niedrige Einbauhöhe E. Folglich kann der Schalter 1 in ein nur geringfügig, nämlich 1 bis 2 mm, höheres Umgehäuse 21 eingesetzt werden. Dadurch wird der Einsatz in kompakten Schaltungen möglich.

In der Figur 3 ist der Schalter 1 in eine Schaltung integriert und das Betätigungsglied 2 in einem Umgehäuse 21 gelagert. Der Schalter 1 liegt auf der Montagefläche 8. Das Umgehäuse 21 dient der Befestigung der Montagefläche 8 und dem Schutz der Schaltung. Darüber hinaus ist in einem Deckel 22 des Umgehäuses 21 eine rechteckige Öffnung 23 vorgesehen, aus der sich das Betätigungsglied 2 spürbar abhebt, um eine einwandfreie Bedienung zu gewährleisten. An den beiden Längsseiten 24, 25 der Öffnung 23 sind Lagerstellen 19, 20 angeformt, in die das Betätigungsglied 2 mit den Lagerzapfen 17, 18 mittels einer Schnappbefestigung gelagert ist. Es entsteht eine reibungsarme, übliche Lagerung. Der einfache modulare Aufbau des Schalters 1 ist besonders hinsichtlich der Wartung und der Reparatur von Vorteil.

Bezugszeichenliste

1	Schalter
2	Betätigungsglied
3	Schaltergehäuse
4	Oberseite
5	Kipphebel
6	Lötkontakt
7	Unterseite
8	Montagefläche
9	Seite
10	Benutzeroberfläche
11	Betätigungsfeld
12	Betätigungsfeld
13	Seitenwand
14	Seitenwand
15	Vorsprung
16	Ausnehmung
17	Lagerzapfen
18	Lagerzapfen
19	Lagerstelle
20	Lagerstelle
21	Umgehäuse
22	Deckel
23	Öffnung
24	Längsseite
25	Längsseite

X	Schwenkachse
Y	Schwenkachse
H	Höhe
E	Einbauhöhe
D	Dicke

Patentansprüche

1. Elektrischer Schalter (1), bestehend

- 5 - aus einem Schaltergehäuse (3), in dem ein Schaltmechanismus angeordnet ist,
- 10 - aus einem um eine Achse (X) schwenkbaren, im Schaltergehäuse (3) gelagerten Kipphebel (5), der aus einer Oberseite (4) des Schaltergehäuses (3) hervorragt, und der mit dem Schaltmechanismus mechanisch gekoppelt ist,
- 15 - aus mehreren abgewinkelten Lötkontakten (6), die aus einer Unterseite (7) des Schaltergehäuses (3) hervorragen, und die mit dem Schaltmechanismus elektrisch leitend verbunden sind,
- 20 - und aus einer senkrecht zur Schwenkachse (X) des Kipphebels (5) orientierten Seite (9) des Schaltergehäuses (3), die an einer Montagefläche (8) anliegt,

25 dadurch gekennzeichnet, daß der Kipphebel (5) mit einem Betätigungsglied (2) kraftschlüssig gekoppelt ist, dessen Schwenkachse (Y) senkrecht zur Schwenkachse (X) des Kipphebels (5) und senkrecht zur Oberseite (4) und Unterseite (7) des Schaltergehäuses (3) angeordnet ist.

30 2. Elektrischer Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltergehäuse (3) gegenüber der senkrecht zur Schwenkachse (X) des Kipphebels (5) orientierten Seite (9) von einem wippenförmigen Betätigungsglied (2) umgeben ist, und der Kipphebel (5) in einer Ausnehmung (16) eines gabelförmigen Vorsprungs (15) des Betätigungsgliedes (2) geführt ist.

40 3. Elektrischer Schalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Schwenkachse (Y) des Betätigungsgliedes (2) außenseitig an gegenüberliegenden Seitenflächen (13, 14) des Betätigungsgliedes (2) je ein Lagerzapfen (17, 18) ausgebildet ist, der mit je einer komplementären Lagerstelle (19, 20) in Eingriff steht.

45 4. Elektrischer Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerstellen (19, 20) auf der Montagefläche (8) angeordnet sind.

50 5. Elektrischer Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerstellen (19, 20) an einem Umgehäuse (21) ausgebildet sind.

55 6. Elektrischer Schalter nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerstellen (19, 20) am

Schaltergehäuse (3) ausgebildet sind.

7. Elektrischer Schalter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einbauhöhe (E) von der senkrecht zur Schwenkachse (X) des Kipphebels (5) orientierten Seite (9) des Schaltergehäuses (3) bis zur Benutzeroberfläche (10) des Betätigungsgliedes (2) nicht mehr als 14 mm beträgt.

Claims

1. Electrical switch (1), consisting of

- a switch housing (3) in which a switch mechanism is arranged,
- a toggle (5) which is pivotable about an axis (X) and mounted in the switch housing (3) and which protrudes from an upper side (4) of the switch housing (3) and is mechanically coupled to the switch mechanism,
- several angled solder contacts (6) which protrude from a lower side (7) of the switch housing (3) and which are electroconductively connected to the switch mechanism,
- and a side (9) of the switch housing (3) which is oriented perpendicularly to the pivot axis (X) of the toggle (5) and which abuts against a mounting surface (8),

characterised in that the toggle (5) is coupled in force-locking relationship to an operating component (2) of which the pivot axis (Y) is arranged perpendicularly to the pivot axis (X) of the toggle (5) and perpendicularly to the upper side (4) and lower side (7) of the switch housing (3).

2. Electrical switch according to claim 1, characterised in that the switch housing (3) is surrounded by a rocker-like operating component (2) opposite the side (9) oriented perpendicularly to the pivot axis (X) of the toggle (5), and the toggle (5) is guided in a recess (16) of a forklike projection (15) of the operating component (2).

3. Electrical switch according to claim 1 or 2, characterised in that in the pivot axis (Y) of the operating component (2) on the outside of opposed side surfaces (13, 14) of the operating component (2) is formed in each case a journal (17, 18) which engages each with a complementary bearing point (19, 20).

4. Electrical switch according to claim 3, characterised in that the bearing points (19, 20) are arranged on the mounting surface (8).

5. Electrical switch according to claim 3, characterised in that the bearing points (19, 20) are formed on a surrounding housing (21).

6. Electrical switch according to claim 3, characterised in that the bearing points (19, 20) are formed on the switch housing (3).

7. Electrical switch according to any of claims 1 to 6, characterised in that a fitting height (E) from the side (9) of the switch housing (3) oriented perpendicularly to the pivot axis (X) of the toggle (5) to the user surface (10) of the operating component (2) is not more than 14 mm.

Revendications

1. Interrupteur électrique (1), constitué :

- d'un boîtier d'interrupteur (3), dans lequel un mécanisme de commutation est disposé,
- d'un levier basculant (5), monté dans le boîtier d'interrupteur (3) et pouvant basculer autour d'un axe (X), qui fait saillie par une face supérieure (4) du boîtier d'interrupteur (3) et qui est accouplé mécaniquement au mécanisme de commutation,
- de plusieurs contacts brasés (6) coudés, qui font saillie par une face inférieure (7) du boîtier d'interrupteur (3) et qui sont reliés d'une manière électriquement conductrice au mécanisme de commutation,
- et d'une face (9) du boîtier d'interrupteur (3) qui est orientée perpendiculairement à l'axe de basculement (X) du levier basculant (5) et qui prend appui sur une surface de montage (8),

caractérisé en ce que le levier basculant (5) est accouplé par application de force à un organe d'actionnement (2) dont l'axe de basculement (Y) est disposé perpendiculairement à l'axe de basculement (X) du levier basculant (5) et perpendiculairement à la face supérieure (4) et à la face inférieure (7) du boîtier d'interrupteur (3).

2. Interrupteur électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le boîtier d'interrupteur (3) est entouré, du côté opposé à la face (9) orientée perpendiculairement à l'axe de basculement (X) du levier basculant (5), par un organe d'actionnement (2) en forme de bascule et en ce que le levier basculant (5) est guidé dans un évidement (16) d'une partie en saillie (15) en forme de fourche de l'organe d'actionnement (2).

3. Interrupteur électrique selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il est prévu, réalisé extérieu-

rement sur chacune des surfaces latérales opposées (13, 14) de l'organe d'actionnement (2) et suivant l'axe de basculement (Y) de l'organe d'actionnement (2), un tourillon (17, 18) respectif qui vient en prise avec un emplacement de palier (19, 20) complémentaire associé. 5

4. Interrupteur électrique selon la revendication 3, caractérisé en ce que les emplacements de palier (19, 20) sont disposés sur la surface de montage (8). 10
5. Interrupteur électrique selon la revendication 3, caractérisé en ce que les emplacements de palier (19, 20) sont réalisés sur un boîtier-enveloppe (21). 15
6. Interrupteur électrique selon la revendication 3, caractérisé en ce que les emplacements de palier (19, 20) sont réalisés sur le boîtier d'interrupteur (3). 20
7. Interrupteur électrique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la hauteur d'encombrement (E) s'étendant de la face (9) du boîtier d'interrupteur (3) qui est orientée perpendiculairement à l'axe de basculement (X) du levier basculant (5) jusqu'à la surface d'utilisateur (10) de l'organe d'actionnement (2) n'est pas supérieure à 14 mm. 25

30

35

40

45

50

55

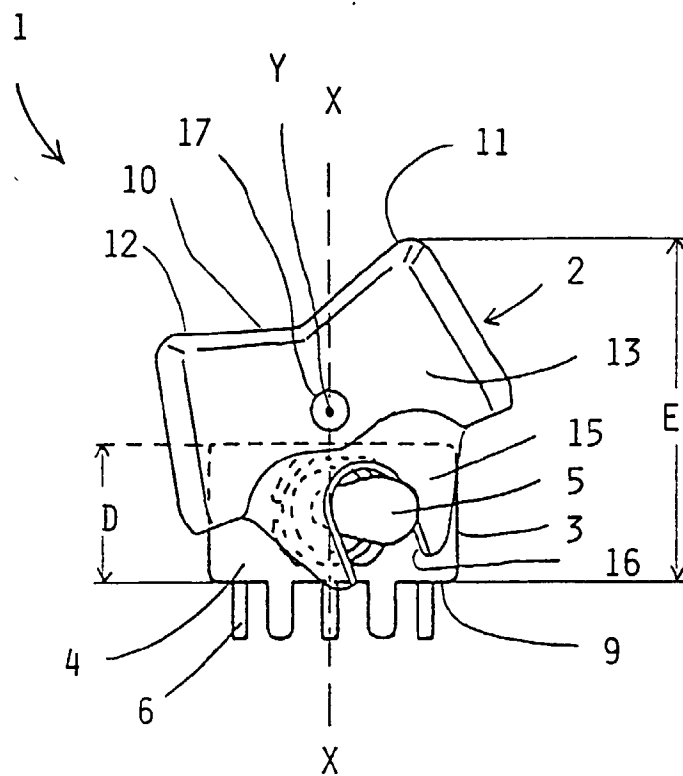


Fig. 1 a

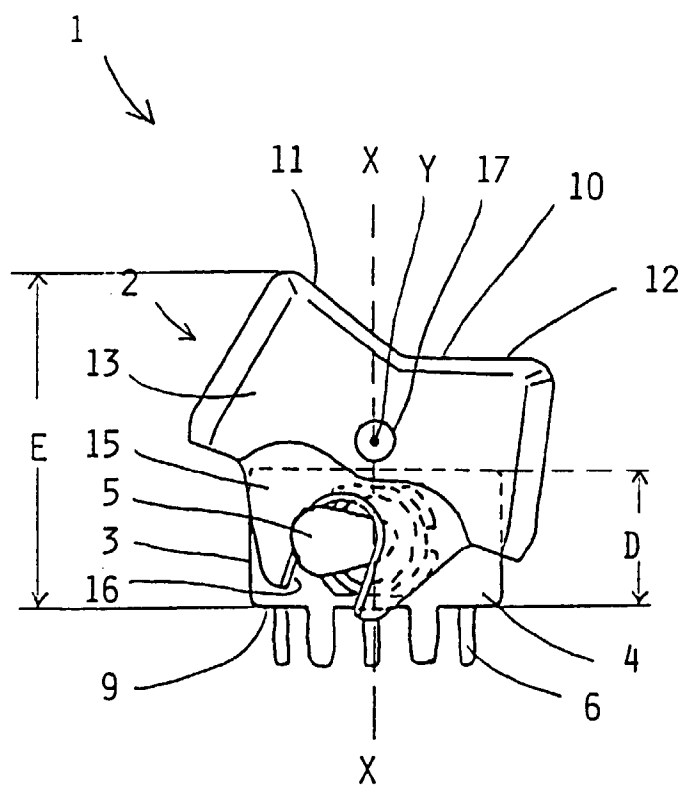


Fig. 1 b

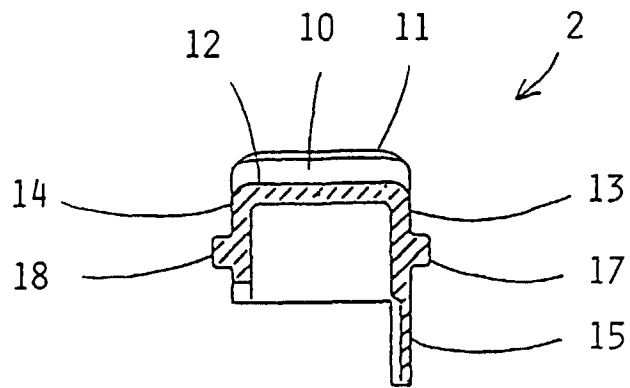


Fig. 2

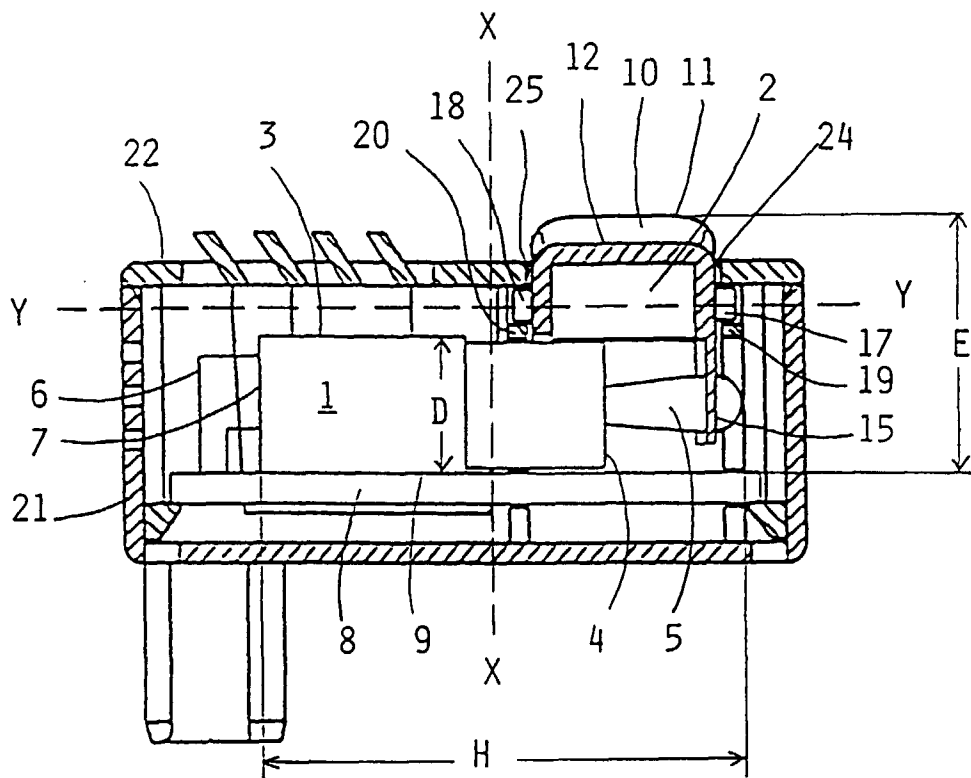


Fig. 3