

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901859975A1

Publication Date

20120122

Applicant

BITRON S.P.A.

Title

DISPOSITIVO DI COMANDO PER INTERRUTTORI CON DUOMI SILICONICI

DISPOSITIVO DI COMANDO PER INTERRUTTORI CON DUOMI SILICONICI

L'invenzione ha per oggetto un dispositivo di comando per interruttori con duomi siliconici.

In campo automobilistico, fino ad oggi, i sistemi più usati a bordo di interruttori si possono riassumere con i seguenti tipi:

- interruttori con lamine metalliche a scatto rapido;
- interruttori con bolle siliconiche con contatto a bordo;
- interruttori con bolle siliconiche e contatto metallico solidale al circuito elettronico;
- interruttori con duomi metallici a scatto (azionati direttamente o tramite intermediario siliconico).

Questi diversi tipi di principi di funzionamento hanno delle precise caratteristiche intrinseche sia a livello meccanico (forze, corse e rumore) che elettrico tali da non soddisfare in alcuni casi le nuove richieste del mondo auto.

Il dispositivo che verrà di seguito descritto è stato studiato per realizzare una famiglia di interruttori con un sistema di azionamento e chiusura del contatto tale da ottenere delle caratteristiche di forza/corsa idonee alle nuove richieste del mercato ottimizzando

allo stesso tempo le performance elettriche.

Contemporaneamente viene realizzato un interruttore con protezione IP52 con lo stesso elemento (tappetino siliconico) utilizzato per generare il feeling di azionamento.

L'obiettivo del nuovo dispositivo è anche di sfruttare alcune caratteristiche delle bolle siliconiche ed altre delle lamine metalliche per ottenere un risultato nuovo in termini di feeling senza per questo aggiungere componenti o degradare gli aspetti elettrici dell'interruttore.

Per questi ed ulteriori scopi che meglio saranno compresi in seguito l'invenzione propone di realizzare un dispositivo di comando per interruttori con duomi siliconici comprendente mezzi attuatori che agiscono su duomi siliconici associati a mezzi metallici atti a chiudere e selettivamente aprire contatti elettrici di un circuito stampato attivatori di comandi caratterizzato dal fatto che tra ciascun mezzo attuatore ed il rispettivo duomo siliconico è interposta una lamina metallica che appoggia da un lato sul duomo e dall'altro sul circuito stampato e su cui agiscono detti mezzi attuatori.

Verrà ora descritto il dispositivo secondo l'invenzione facendo riferimento ai disegni allegati

in cui:

la figura 1 illustra in pianta un interruttore secondo l'invenzione;

la figura 2 illustra la sezione A-A della figura 1 in una prima forma realizzativa del dispositivo secondo l'invenzione;

la figura 3 illustra la sezione A-A della figura 1 in una seconda forma realizzativa del dispositivo secondo l'invenzione;

la figura 4 illustra la sezione A-A della figura 1 in una terza forma realizzativa del dispositivo secondo l'invenzione;

le figure 5, 6 e 7 illustrano la sezione A-A della figura 1 in una quarta forma realizzativa del dispositivo secondo l'invenzione ed in tre diverse posizioni di funzionamento;

Le figure 8 e 9 sono rispettivamente una vista prospettica ed esplosa dell'interruttore secondo l'invenzione;

la figura 10 è la sezione A-A della figura 1 illustrante il principio generale del dispositivo secondo l'invenzione.

Le figure 1, 8 e 9 illustrano i componenti principali di un interruttore provvisto di dispositivo di azionamento secondo l'invenzione, il quale consta di

azionatori verticali 10, lamine flessibili di azionamento 11, un tappeto siliconico 12 provvisto di bolle o duomi 13 ed un circuito stampato 14 con piste 15 per realizzazione schema elettrico.

Il dispositivo secondo l'invenzione è illustrato nella sua forma generale in figura 10 ove si osserva che l'azionamento di ciascuna bolla o duomo siliconico 13 avviene tramite una leva (lamina) elastica 11 appoggiata alle estremità 16 e 17 rispettivamente alla bolla 13 ed alla piastra 14 del circuito 15, passando attraverso un'asola 18 del tappeto siliconico 12.

Ovviamente, per poter funzionare, il sistema così configurato necessita di un contatto elettrico azionato dalla bolla sul circuito.

Le figure 2 e 3 illustrano che in modo tradizionale il contatto elettrico può essere rispettivamente solidale 19 con il duomo stesso oppure una lamina metallica 20 posizionata sul circuito sottostante.

Secondo l'invenzione, invece, il contatto elettrico può essere ricavato integralmente dalla lamina metallica 11 intagliata parzialmente per ricavare un'appendice 21 che si risvolta all'interno della bolla o duomo 13 attraverso un suo foro passante 22. L'elemento di contatto ripiegato 21 della lamina

(pezzo unico lamina-contatto) si posiziona così ad una distanza predefinita dal circuito.

Secondo l'invenzione da ciascuna bolla 13 sporge una protuberanza 9 che si infila nell'asola 8 della lamina 11, ottenuta ritagliando e risvoltando l'appendice ripiegata 21. La protuberanza impedisce spostamenti laterali della lamina 11 rispetto alla bolla 13; infatti è importante che la lamina sia trattenuta in modo da non spostarsi lateralmente per non correre il rischio di falsare i contatti o in caso di spostamenti rilevanti di disattivare l'interruttore.

Sempre secondo l'invenzione all'azionatore 10 viene applicato un sistema di centraggio facendolo incastrare in un foro 23 della lamina 11 in posizione intermedia ai suoi due appoggi tale da crearne lo strisciamento.

Il circuito stampato 15 funge sia da supporto che da elemento di connessione elettrica tra il connettore di uscita e la lamina 11.

L'azionatore 10 nella sua corsa verso il basso preme sulla lamina 11 provocando sia la compressione progressiva della bolla siliconica 13 che l'inarcamento della lamina metallica (realizzata con geometria flessibile). Questo inarcamento equivale ad

un accumulo di energia che sarà poi elemento fondamentale nel funzionamento del dispositivo.

L'andamento dello sforzo in rapporto allo spostamento dell'azionatore 10 è definito pertanto sia dalla curva caratteristica della bolla siliconica (che ha notoriamente un primo tratto di corsa in cui la forza cresce e un secondo tratto in cui la stessa decresce il tutto con un andamento simile ad una senoide) che dalla caratteristica elastica della lamina metallica.

Quando il dispositivo ha portato la bolla siliconica nelle condizioni di corsa che corrispondono al massimo sforzo prima del collasso (vedi figura 6) e la lamina di conseguenza è al suo massimo inarcamento, la reazione della bolla incomincia a diminuire e la lamina restituisce di conseguenza (quasi istantaneamente) l'energia accumulata portando la bolla stessa fino a fine corsa (vedi figura 7).

Questo comportamento significa sul grafico forza-spostamento il posticipo del punto di scatto (punto di collassamento della bolla) ma soprattutto in un passaggio repentino dalla massima alla minima reazione della bolla (caratteristica richiesta dal settore auto).

Quando il contatto 21 della lamina arriva a contatto

del circuito, avviene l'arresto della corsa della bolla e la chiusura contatto.

La successiva ulteriore corsa dell'azionatore viene nuovamente assorbita dalla lamina metallica flessibile senza danneggiamenti. Questa "extracorsa" ha, per questo tipo di dispositivo, una grande importanza. Infatti, in seguito alla particolare geometria della lamina stessa, l'extracorsa provoca un benefico strisciamento delle due zone di appoggio 17, 21 della lamina 11 sul circuito 15 con conseguente perenne pulizia delle superfici interessate e quindi del mantenimento delle caratteristiche elettriche di commutazione simili a quelle del dispositivo nuovo.

Il ritorno in posizione di riposo di tutto il sistema avviene con le modalità invertite: dopo un primo breve tratto in cui la forza decresce per effetto della decompressione di tutti gli elementi intermedi portati in compressione e durante il quale l'utilizzatore può eventualmente riuscire ad accompagnare lentamente il sistema, il sistema arriva quindi nella zona della curva caratteristica della bolla siliconica in cui c'è una ripida impennata della forza di reazione della stessa e, per effetto della flessibilità della lamina il movimento di

ritorno della bolla viene assorbito dalla lamina stessa, comportando sull'azionatore la stesso repentina variazione di forza descritta all'andata.

Da questo punto in poi il ritorno dell'azionatore avviene con andamenti forza/corsa praticamente lineari fino all'esaurimento dell'energia elastica accumulata dai vari elementi.

Tutto il sistema descritto può essere adottato sia singolarmente su interruttori di tipo "Push" (che hanno cioè un movimento dell'elemento di interfaccia utilizzatore di tipo verticale) e sia a coppie su interruttori di tipo "Basculante" (che hanno cioè un movimento dell'elemento di interfaccia utilizzatore di tipo rotativo in due versi).

Il dispositivo sopra descritto ha la peculiarità di permettere una ampia gamma di tarature e affinamenti del risultato finale dal punto di vista del feeling.

Infatti la variazione di geometria e posizione dei vari elementi in gioco fa sì che le forze e le corse ottenibili siano praticamente infinite.

Inoltre la migliore o minore rapidità di discesa della curva in fase di scatto è facilmente controllabile e definibile mettendo in relazione la flessibilità intrinseca della lamina metallica e la pendenza propria della bolla utilizzata.

L'utilizzo della leva metallica anche per la chiusura del contatto permette una indubbia efficienza economica e una ottimizzazione elettrica che rende possibile l'utilizzo del dispositivo anche per applicazioni elettriche critiche (correnti minime).

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

- 1) Dispositivo di comando per interruttori con duomi siliconici comprendente mezzi attuatori (10) che agiscono su duomi siliconici (13) associati a mezzi metallici atti a chiudere e selettivamente aprire contatti elettrici di un circuito stampato attivatori di comandi caratterizzato dal fatto che tra ciascun mezzo attuatore (10) ed il rispettivo duomo siliconico (13) è interposta una lamina metallica (11) che appoggia da un lato sul duomo (13) e dall'altro sul circuito stampato (15) e su cui agiscono detti mezzi attuatori.
- 2) Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i mezzi metallici (19) atti a chiudere e selettivamente aprire contatti elettrici sono lamine montate a bordo dei duomi siliconici (13).
- 3) Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che i mezzi metallici (20) atti a chiudere e selettivamente aprire contatti elettrici sono lamine interposte tra il circuito stampato (15) ed i duomi siliconici (13).
- 4) Dispositivo secondo la rivendicazione 1

caratterizzato dal fatto che i mezzi metallici (21) atti a chiudere e selettivamente aprire contatti elettrici sono costituiti da una appendice (21) della lamina metallica (11) passante attraverso un foro (22) del duomo siliconico (13) atta ad agire sui contatti del circuito stesso.

5) Dispositivo secondo la rivendicazione 1 caratterizzato dal fatto che l'azionatore (10) è incastrato in un foro (23) della lamina (11) in posizione intermedia ai suoi due appoggi (17, 21) tale da crearne lo strisciamento in fase di azionamento e disinserimento dell'interruttore.

6) Dispositivo secondo la rivendicazione 4 caratterizzato dal fatto che l'appendice (21) è ricavata ritagliando un tratto di lamina (11) e che la bolla (13) reca una protuberanza (9) che si infila nell'asola (8) della lamina, ottenuta risvoltando l'appendice (21), impedendo spostamenti laterali della lamina stessa (11).

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

CLAIMS

- 1) Control device for switches with silicone domes comprising actuator means (10) which act on silicone domes (13) associated with metallic means adapted to close and selectively open electric contacts of a printed circuit activators characterized in that between each actuator means (10) and the respective silicone dome (13) is positioned a metallic plate (11) which rests one side on the dome (13) and the other on the printed circuit (15) and upon which said actuator means act.
- 2) Device according to claim 1 characterized in that the metallic means (19) adapted to close and selectively open electric contacts are plates mounted on the silicone domes (13).
- 3) Device according to claim 1 characterized in that the metallic means (20) adapted to close and selectively open electric contacts are plates positioned among the printed circuit (15) and the silicone domes (13).
- 4) Device according to claim 1 characterized in that the metallic means (21) adapted to close and selectively open electric contacts are constituted by an appendix (21) of the metallic

plate (11) passing through a hole (22) of the silicone dome (13) adapted to act on the contacts of the circuit itself.

- 5) Device according to claim 1 characterized in that the actuator (10) is fixed in a hole (23) of the plate (11) in an intermediate position with respect to its two supports (17, 21) in such a way as to create the sliding during the actuation and disconnection phase of the switch.
- 6) Device according to claim 4 characterized in that the appendix (21) is obtained cutting a tract of plate (11) and that the bubble (13) has a protuberance (9) which inserts in the slot (8) of the plate, obtained bending the appendix (21), preventing lateral movements of the plate itself (11).

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

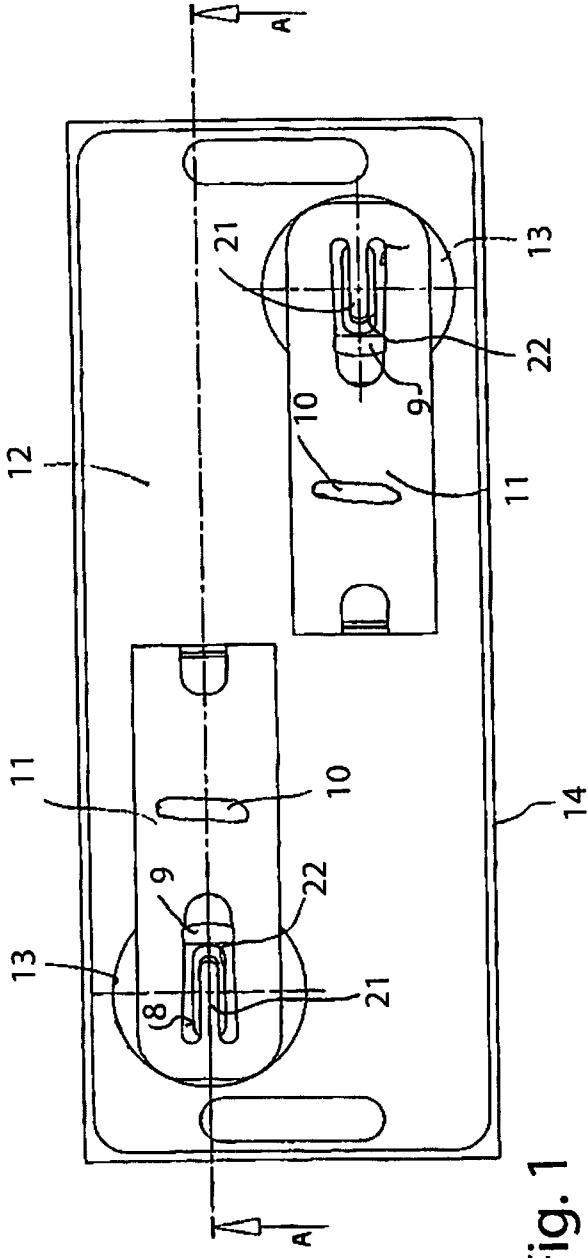


Fig. 1

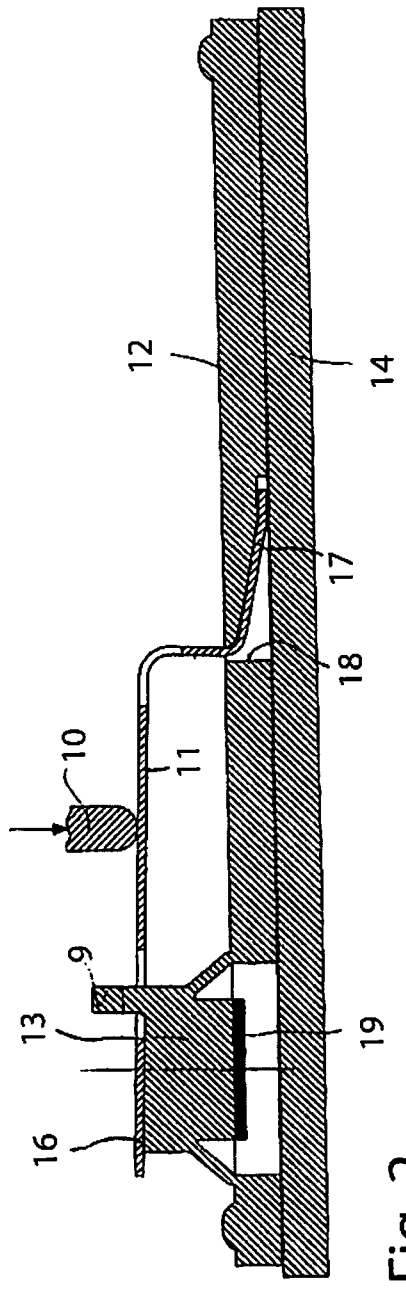


Fig. 2

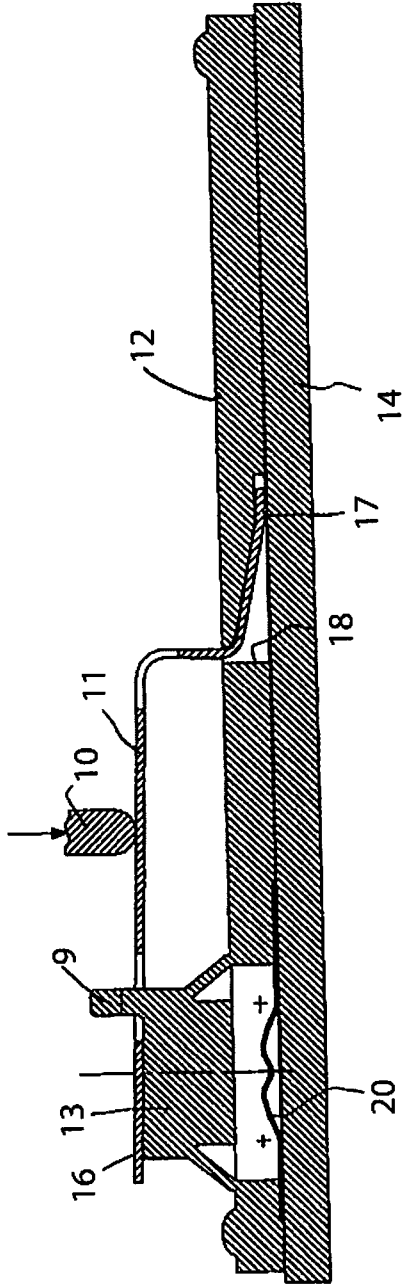


Fig. 3

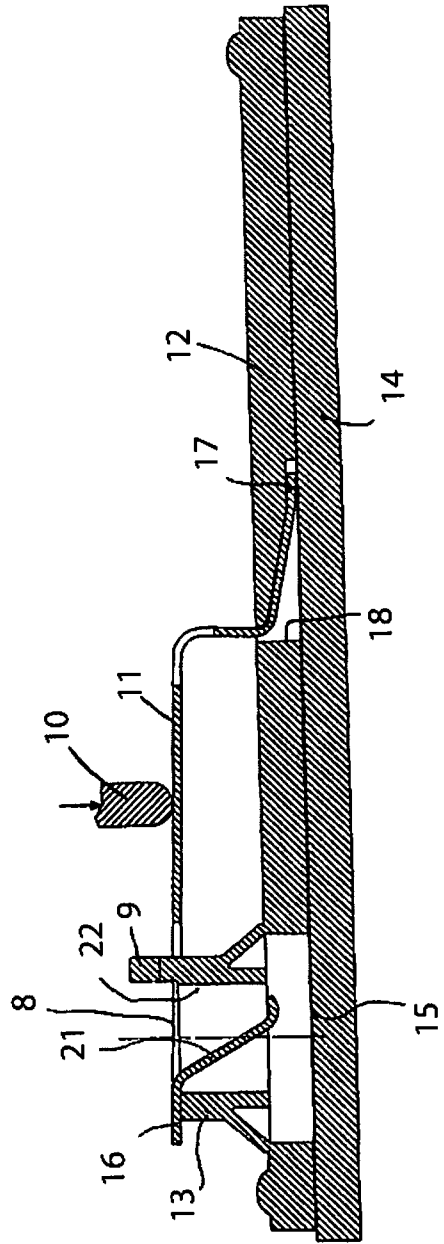


Fig. 4

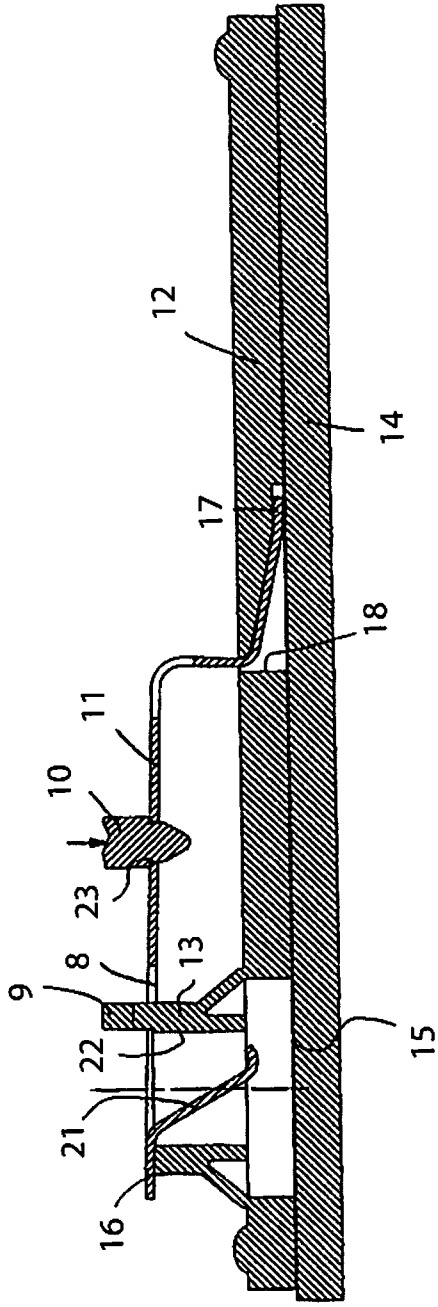


Fig. 5

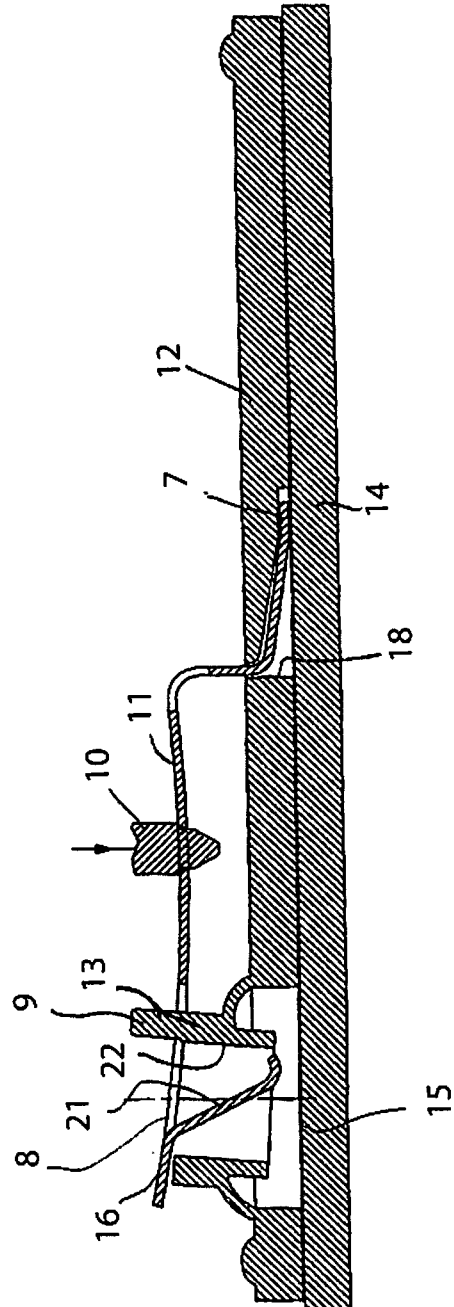
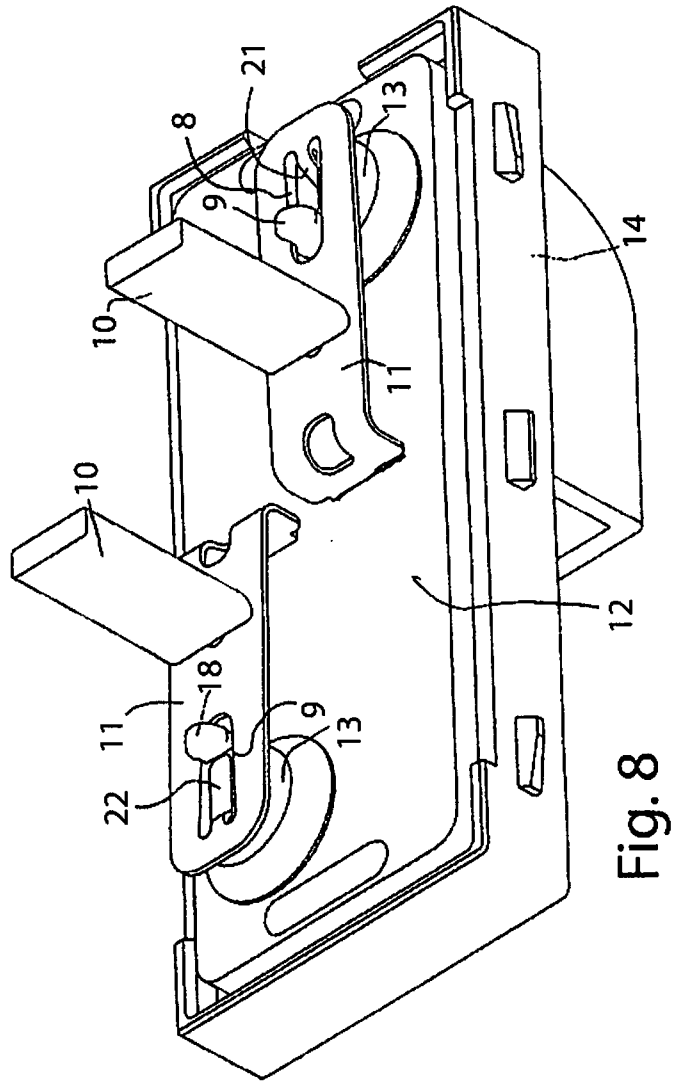
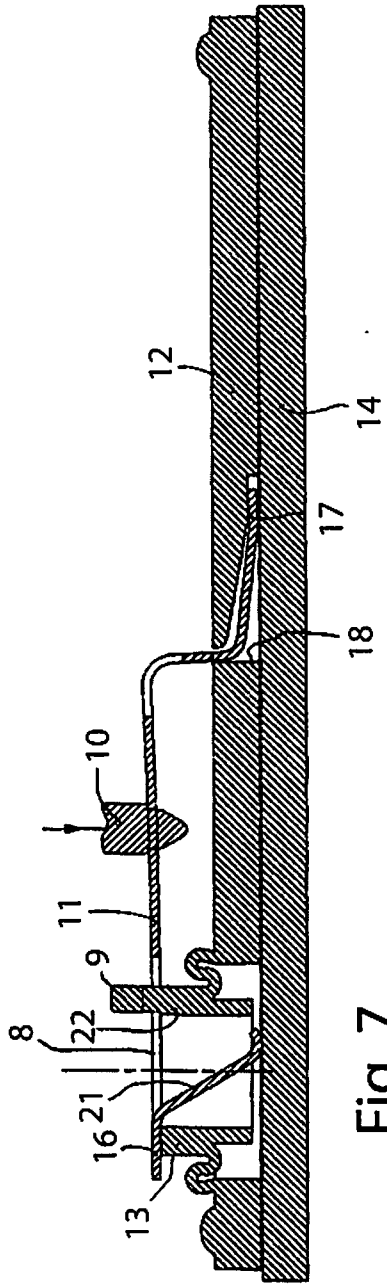


Fig. 6



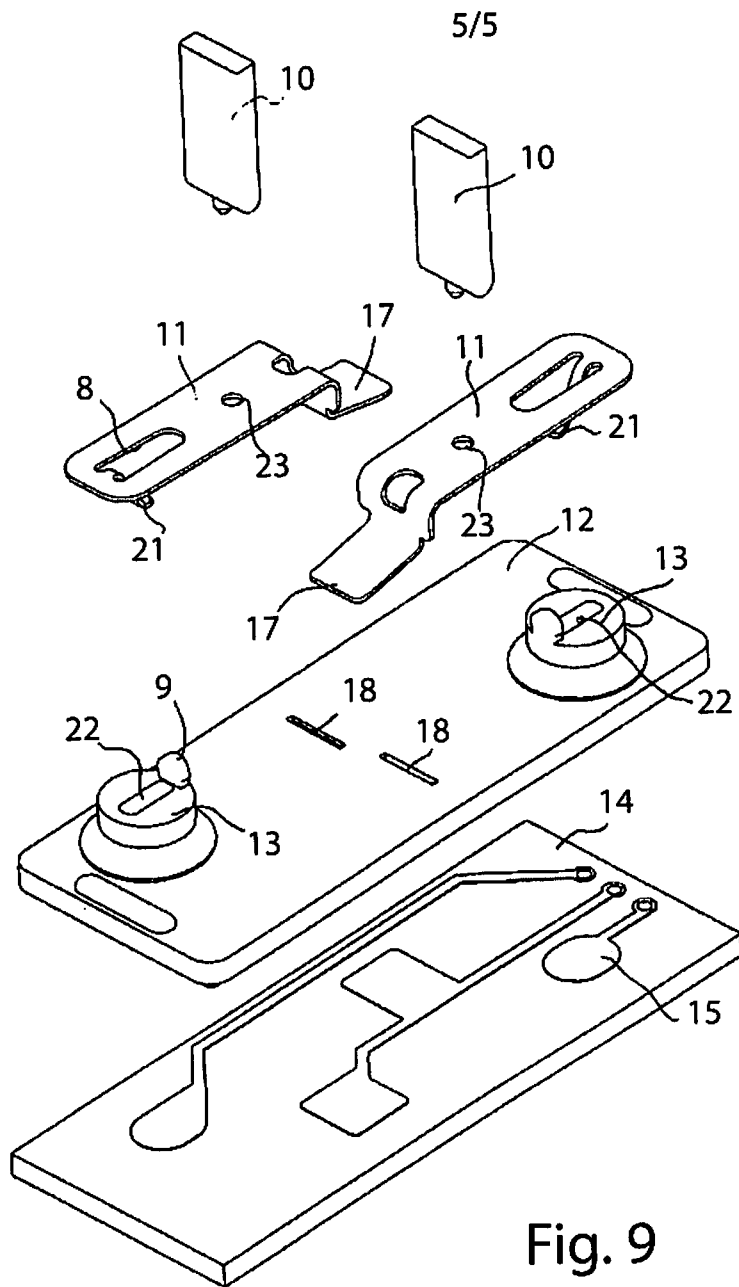


Fig. 9

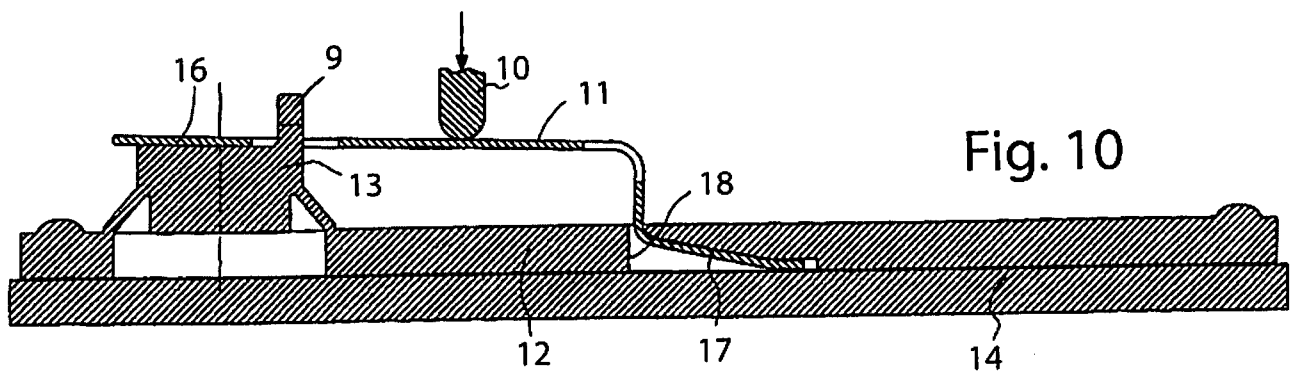


Fig. 10