



**CONFEDERAZIONE SVIZZERA**  
ISTITUTO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

(11) **CH 701 429 A2**

(51) Int. Cl.: **B23B 35/00** (2006.01)  
**B23Q 3/06** (2006.01)  
**H05K 3/00** (2006.01)

**Domanda di brevetto per la Svizzera ed il Liechtenstein**

Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

(12) **DOMANDA DI BREVETTO**

(21) Numero della domanda: 01094/09

(71) Richiedente:  
MECHATRONIC SA, Via al Dosso 2  
6807 Tavernes (CH)

(22) Data di deposito: 14.07.2009

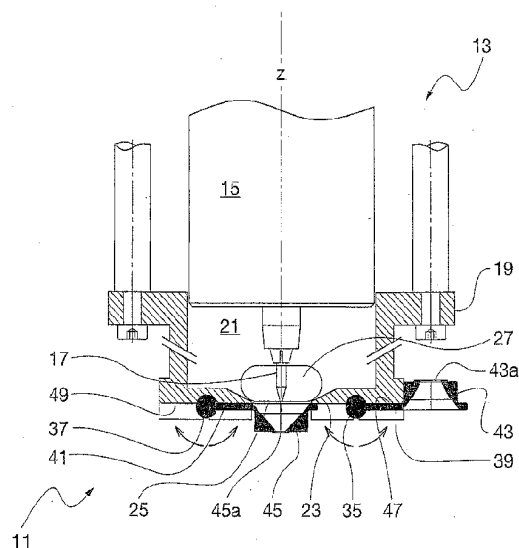
(72) Inventore/Inventori:  
Angelo Raiteri, 6900 Paradiso (CH)

(43) Domanda pubblicata: 14.01.2011

(74) Mandatario:  
Kemia SA, Via Senago 23  
6915 Pambio-Noranco (CH)

(54) **Dispositivo premiezzo per testa di foratura di piastre per circuiti stampati.**

(57) Dispositivo premiezzo (11) per testa di foratura di piastre per circuiti stampati comprendente un corpo (19) in cui è definita una sede assiale (21) che ospita in modo scorrevole un mandrino di foratura (15) della testa di foratura, detta sede essendo chiusa da una base (23) dotata di un'apertura (25) per il passaggio di un utensile a forare (17), in cui è prevista almeno una coppia di alberi girevoli (35, 37) associati a corrispondenti inserti di foratura (43, 45) suscettibili di passare da una configurazione di lavoro, in cui un inserto di foratura è portato in corrispondenza dell'apertura (25) ad una configurazione di riposo, in cui detta apertura (25) non è associata ad alcun inserto di foratura e viceversa.



## Descrizione

### Settore della Tecnica

[0001] La presente invenzione concerne un dispositivo premipezzo per testa di foratura di piastre per circuiti stampati.

[0002] Più in particolare, l'invenzione concerne un dispositivo premipezzo per testa di foratura suscettibile di essere incorporata in una macchina di foratura per piastre di circuiti stampati.

### Arte Nota

[0003] Come noto al tecnico del settore, le piastre dei circuiti stampati possono essere realizzate in strati sovrapposti di resine epossidiche rinforzate con fibra di vetro, inframmezzate da fogli di rame, dove ciascuno strato interno è realizzato con processi fotochimici.

[0004] La foratura delle piastre viene effettuata in una pluralità di posizioni per consentire il successivo collegamento tra i circuiti elettrici e i vari strati ed il montaggio dei componenti elettronici.

[0005] Oggigiorno, la lavorazione delle piastre di circuiti stampati, richiede sempre più spesso macchine in grado di operare con elevata flessibilità e produttività. A tale scopo sono state proposte in passato delle macchine di foratura munite di una serie di teste operatrici, tipicamente sei teste operatrici, atte a forare simultaneamente una corrispondente serie di pacchi costituiti da piastre sovrapposte.

[0006] Il pacco di piastre viene generalmente ottenuto sovrappponendo una serie di piastre uguali su un pannello di supporto in bachelite o cartone pressato e coprendo il pacco con una lamina sottile di alluminio. Il pacco è poi tenuto insieme e riferito all'attrezzatura della tavola tramite spine di riferimento e nastro adesivo.

[0007] Le attuali macchine di foratura per piastre di circuiti stampati comprendono generalmente una tavola traslante lungo una prima direzione (asse Y), una traversa superiore che porta un carro traslante lungo una seconda direzione (asse X), ortogonale alla prima, sul quale sono alloggiate diverse teste di foratura dotate di movimento indipendente lungo una terza direzione (asse Z) ortogonale alle prime due.

[0008] In generale, una testa di foratura del tipo noto comprende un motore lineare o rotativo che imprime alla testa il movimento lungo l'asse «Z», un giunto elastico, una guida lineare o boccola pneumostatica, atta a guidare la testa di foratura lungo l'asse «Z», un mandrino di foratura portante un utensile a forare, generalmente associato ad un motore asincrono, ed un dispositivo premipezzo per esercitare la pressione necessaria sul pacco di piastre, generalmente basato su un sistema pneumatico.

[0009] Le caratteristiche ottimali che il dispositivo premipezzo deve soddisfare sono principalmente:

- capacità di esercitare la pressione sul pacco di circuiti, il più vicino possibile al punto dove avviene la foratura;
- capacità di regolazione della pressione di compressione del pacco di piastre;
- capacità di aspirazione del truciolo di foratura, specialmente in caso di microforatura;
- possibilità di avere almeno due diversi inserti di foratura e più precisamente: un primo inserto di dimensioni normali, con diametro foro inserto ad esempio di 7.0 mm, adatto cioè alla foratura con punta fino a 6.35 mm ed un secondo inserto di dimensioni ridotte, ad esempio con diametro inserto di 2.0-3.0 mm, per microforatura, con punte di diametro inferiore ad 1.0 mm.

[0010] Un primo scopo dell'invenzione è pertanto quello di provvedere un dispositivo premipezzo che soddisfi le condizioni suindicate, in modo ottimizzato e più affidabile rispetto all'arte nota.

[0011] Ulteriore scopo dell'invenzione è quello di fornire un dispositivo premipezzo per una testa di foratura, che possa essere associato a teste di foratura esistenti.

[0012] Non ultimo scopo dell'invenzione è di fornire un dispositivo premipezzo per una testa di foratura del tipo suddetto, che sia di facile ed economica realizzazione e possa pertanto essere prodotto industrialmente a costi vantaggiosi.

### Descrizione dell' Invenzione

[0013] I suddetti ed altri scopi sono ottenuti con il dispositivo premipezzo per testa di foratura di piastre per circuiti stampati, come rivendicato nelle unite rivendicazioni.

[0014] Un primo vantaggio dell'invenzione deriva dalla possibilità di incorporare nel premipezzo almeno due differenti inserti di foratura utilizzabili a seconda delle necessità.

[0015] Ulteriore vantaggio dell'invenzione deriva dalla possibilità di parcheggiare i suddetti inserti, in una posizione rialzata rispetto al piano della base del premipezzo, con ciò evitando intralcio e il rischio di collisione con eventuali elementi sporgenti dal piano foratura, quali ad esempio spine di riferimento e sistemi a morsetto per bloccaggio pacco.

[0016] Ulteriore vantaggio dell'invenzione deriva dalla possibilità di disporre gli inserti in configurazione di fuori ingombro, con ciò permettendo cambio utensile automatico e controlli dimensionali dell'utensile, che non sono possibili con i premipezzi noti. Descrizione Sintetica delle Figure

## CH 701 429 A2

**[0017]** Una forma preferita di realizzazione del dispositivo premipezzo per testa di foratura di piastre per circuiti stampati secondo l'invenzione sarà descritta nel seguito a puro titolo esemplificativo, con riferimento alle figure allegate in cui:

- la fig. 1 è una vista prospettica dal basso del dispositivo secondo l'invenzione;
- la fig. 2 è una sezione lungo un piano verticale del dispositivo di fig. 1;
- la fig. 3 è una vista da sotto parzialmente sezionata del dispositivo di fig. 1, in una prima configurazione operativa;
- la fig. 4 è una vista da sopra del dispositivo di fig. 1, in una seconda configurazione operativa;
- la fig. 5 è una vista da dietro parzialmente sezionata del dispositivo di fig. 1.

**[0018]** Con riferimento alle figure annesse, il dispositivo premipezzo secondo l'invenzione, il quale è stato complessivamente indicato con il riferimento 11, è illustrato associato ad una testa di foratura 13 per piastre di circuiti stampati.

**[0019]** La testa di foratura 13 comprende un mandrino di foratura 15, dotato di motore elettrico, preferibilmente del tipo asincrono, scorrevole lungo la direzione «Z», e portante un utensile 17, ad esempio una punta di foratura.

**[0020]** La testa di foratura 13, secondo tecnica nota, è associata ad una struttura di supporto (non illustrata), facente parte di un'unità di foratura per piastre di circuiti stampati.

**[0021]** Il dispositivo premipezzo 11 comprende un corpo 19 in cui è definita una sede assiale 21 cilindrica che ospita in modo scorrevole il mandrino 15.

**[0022]** Il corpo 19 presenta una base 23, che chiude inferiormente la sede 21, dotata al centro di un'apertura circolare 25 per il passaggio dell'utensile a forare 17 quando il mandrino 15 si approssima alla base 23.

**[0023]** La sede 21 presenta inoltre un foro radiale 27 associato ad un condotto 29 del circuito di aspirazione degli sfridi.

**[0024]** Nel corpo 19 del dispositivo premipezzo sono definiti canali di guida assiali 31,33 in cui sono ospitati corrispondenti alberi girevoli 35, 37 liberi di ruotare nei canali di guida.

**[0025]** In corrispondenza della base 23 è prevista una coppia di palette oscillanti 39,41 ciascuna portante un rispettivo inserto forato 43, 45.

**[0026]** Nell'esempio illustrato il primo inserto 43 presenta un foro 43a ad esempio di diametro 7.0 mm adatto cioè alla foratura con punta fino a 6.35 mm, mentre il secondo inserto 45 presenta un foro 45a di dimensioni ridotte, ad esempio di 2.0-30 mm per microforatura.

**[0027]** L'estremità delle palette oscillanti 39,41, opposta agli inserti 43,45, è associata ad uno corrispondente degli alberi girevoli 35, 37.

**[0028]** La base 23 è inoltre dotata di battute laterali 47, 49 per le palette oscillanti 39, 41.

**[0029]** La rotazione degli alberi 35, 37 è comandata da una coppia di attuatori pneumatici 51, 53a due posizioni, uno per ciascun albero girevole, fissati alla struttura di supporto della testa di foratura 13 e dotati di raccordi 51a, 53a per il collegamento al circuito dell'aria compressa.

**[0030]** Un pistone rotante 55, 57 è associato al corrispondente albero girevole in una camera 59,61 definita nel corpo 19 del dispositivo.

**[0031]** Gli attuatori pneumatici 51, 53 sono vantaggiosamente dotati di condotti maschi 51b, 53b per il trasporto dell'aria compressa verso le camere 59, 61 e cooperanti con condotti femmina 59a, 61a previsti nel corpo 19 del dispositivo.

**[0032]** Un impulso di aria compressa comandato dall'attuatore pneumatico corrispondente provoca la rotazione di circa 180° del rispettivo pistone rotante 55, 57 nella rispettiva camera 59,61 (freccie F in Fig. 5) e, conseguentemente, dell'albero girevole ad esso associato.

**[0033]** Bracci radiali 63,65 sono previsti in corrispondenza dell'estremità degli alberi girevoli 35, 37 opposta ai pistoni 55, 57 per il fissaggio dell'estremità di un elemento elastico 67, 69, ad esempio una molla elicoidale, fissata all'altro capo al corpo 19 del dispositivo.

**[0034]** Detti elementi elastici 67,69 permettono di mantenere in posizione di riposo o di lavoro il corrispondente inserto 43,45 associato al rispettivo pistone 55, 57, anche in assenza di aria compressa nel circuito dell'attuatore pneumatico ed inoltre la disposizione dei bracci radiali 63, 65 all'esterno del corpo 19 permette di comandare manualmente la rotazione degli alberi girevoli 35, 37 in caso di necessità.

**[0035]** Il ciclo di lavoro del premipezzo 11 descritto sarà il seguente:

- a) all'inizio del ciclo di funzionamento della testa di foratura il premipezzo 11 si trova preferibilmente con entrambi gli inserti 43, 45 fuori ingombro, cioè in condizione di apertura (Fig. 4);
- b) l'inserto per microforatura 45 è portato in posizione di lavoro con un movimento rotatorio dell'albero 37 associato a detto inserto 45, detto movimento essendo impresso dall'attuatore 53 (Fig. 1, 2, 5);

## CH 701 429 A2

c) l'inserto per microforatura 45 è portato in posizione di fuori ingombro con un movimento rotatorio dell'albero 37 associato a detto inserto 45, per consentire la sostituzione, della punta 17, detto movimento essendo impresso dall'attuatore 53 (Fig. 4);

d) nel caso in cui sia necessario operare con una punta di foratura di diametro maggiore (tipicamente diametri del foro maggiori di 1.0 mm) l'inserto per foratura normale 43 è portato in posizione di lavoro con un movimento rotatorio dell'albero 35 associato a detto inserto 43, detto movimento essendo impresso dall'attuatore 51;

e) ripetizione inversa dei passi del ciclo precedente per portare nuovamente detto inserto 43 in posizione di fuori ingombro.

[0036] Vantaggiosamente, secondo l'invenzione, la rotazione degli alberi 35, 37 è comandata da meccanismi ospitati sulla parte fissa della testa di foratura 13. In tal modo è possibile evitare l'uso di tubi in posa mobile collegati al premipezzo. Questo aspetto risulta vantaggioso poiché il premipezzo effettua piccoli movimenti nell'ordine di centinaia di cicli al minuto, che possono col tempo deteriorare i tubi alimentazione aria, oggi presenti nelle soluzioni sul mercato.

### Rivendicazioni

1. Dispositivo premipezzo (11) per testa di foratura di piastre per circuiti stampati comprendente un corpo (19) in cui è definita una sede assiale (21) che ospita in modo scorrevole un mandrino di foratura (15) della testa di foratura, detta sede essendo chiusa da una base (23) dotata di un'apertura (25) per il passaggio di un utensile a forare (17), caratterizzato dal fatto di comprendere almeno una coppia di alberi girevoli (35, 37) associati a corrispondenti inserti di foratura (43, 45) suscettibili di passare da una configurazione di lavoro, in cui un inserto di foratura è portato in corrispondenza dell'apertura (25) ad una configurazione di riposo, in cui detta apertura (25) non è associata ad alcun inserto di foratura e viceversa.
2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui nel corpo (19) del dispositivo premipezzo sono definiti canali di guida assiali (31,33) in cui sono ospitati corrispondenti alberi girevoli (35, 37) liberi di ruotare all'interno di detti canali.
3. Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui in corrispondenza della base (23) è prevista una coppia di palette oscillanti (39,41) ciascuna portante un rispettivo inserto di foratura (43, 45).
4. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, in cui un primo inserto di foratura (43) presenta un foro (43a) di diametro di circa 7.0 mm, mentre un secondo inserto di foratura (45) presenta un foro (45a) di diametro di circa 2.0-3.0 mm per microforatura.
5. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, in cui l'estremità delle palette oscillanti (39, 41), opposta agli inserti (43, 45), è associata ad uno corrispondente degli alberi girevoli (35, 37).
6. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la base (23) è dotata di battute laterali (47, 49) per le palette oscillanti (39, 41).
7. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la rotazione degli alberi (35, 37) è comandata da una coppia di attuatori pneumatici (51,53) a due posizioni, uno per ciascun albero girevole, fissati alla struttura di supporto della testa di foratura (13).
8. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui un pistone rotante (55, 57) è associato al corrispondente albero girevole in una camera (59,61) definita nel corpo (19) del dispositivo, un impulso di aria compressa comandato da un attuatore pneumatico provocando la rotazione di circa 180° del rispettivo pistone rotante (55, 57) nella rispettiva camera (59, 61) e, conseguentemente, dell'albero girevole ad esso associato.
9. Metodo di controllo di un dispositivo premipezzo (11) per testa di foratura di piastre per circuiti stampati realizzato secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 8, comprendente le fasi di:
  - a) portare un primo ed un secondo inserto (43,45) fuori ingombro, cioè in condizione di apertura;
  - b) portare un primo inserto in posizione di lavoro con un movimento rotatorio dell'albero (37) associato a detto inserto (45);
  - c) portare detto primo inserto in posizione di fuori ingombro con un movimento rotatorio dell'albero (37) associato a detto inserto (45);
  - d) nel caso in cui sia necessario operare con un utensile diverso portare un secondo inserto per foratura (43) in posizione di lavoro con un movimento rotatorio dell'albero (35) associato a detto inserto (43);
  - e) ripetere all'inverso i passi del ciclo precedente per portare nuovamente detto secondo inserto in posizione di fuori ingombro.

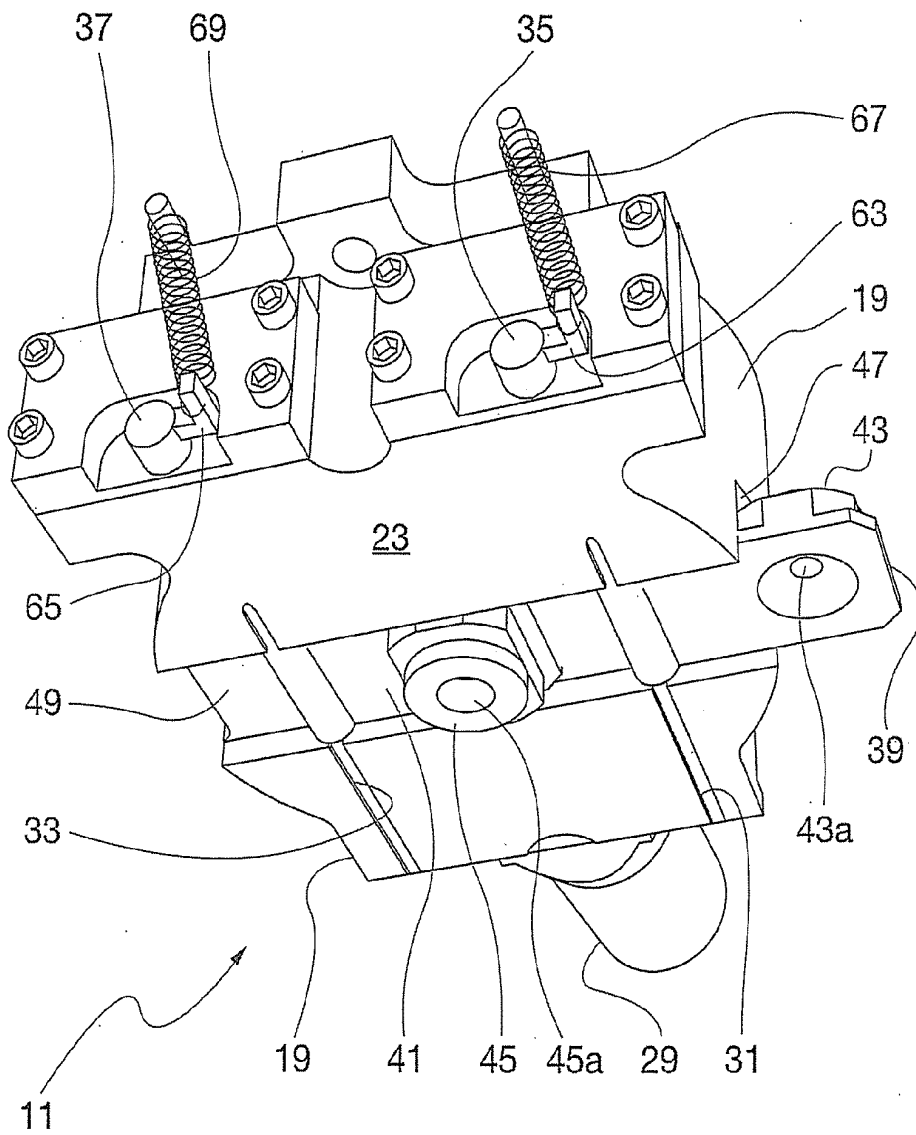


Fig. 1

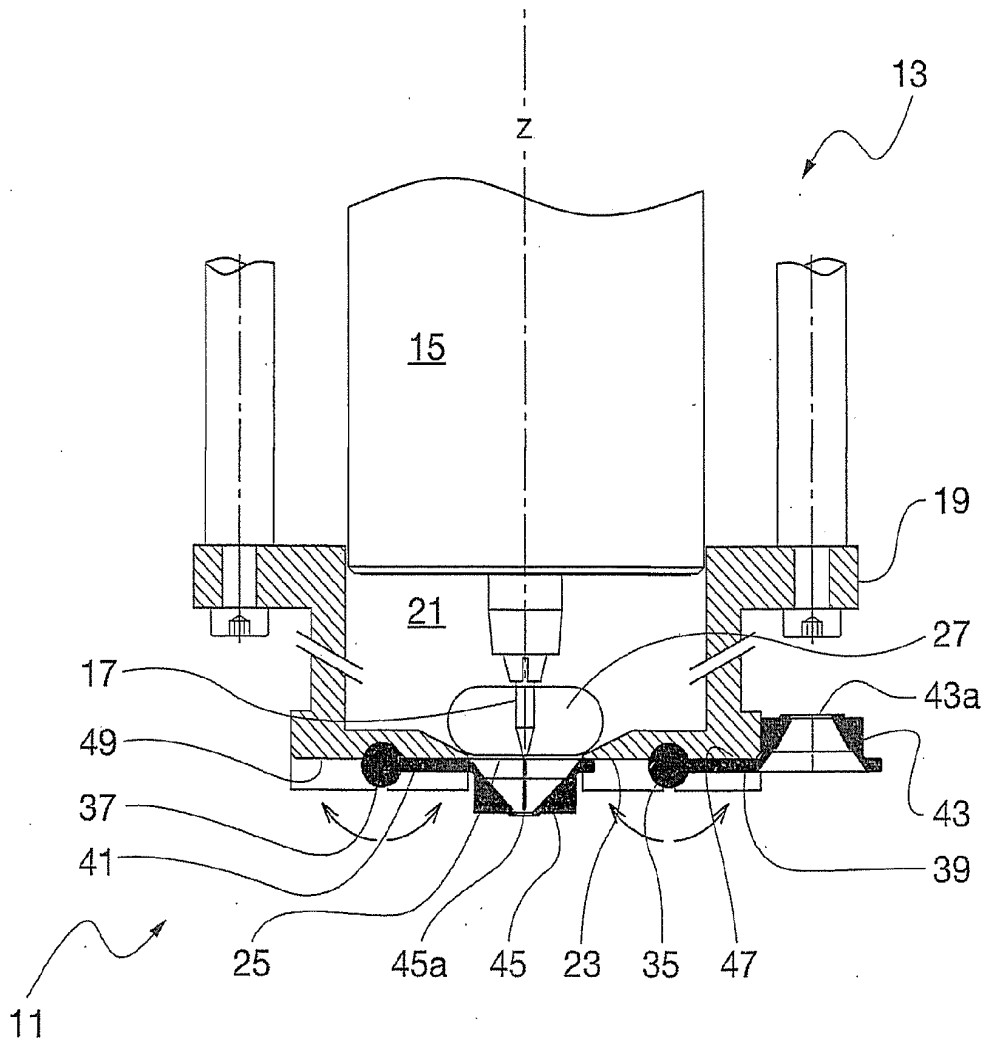


Fig. 2

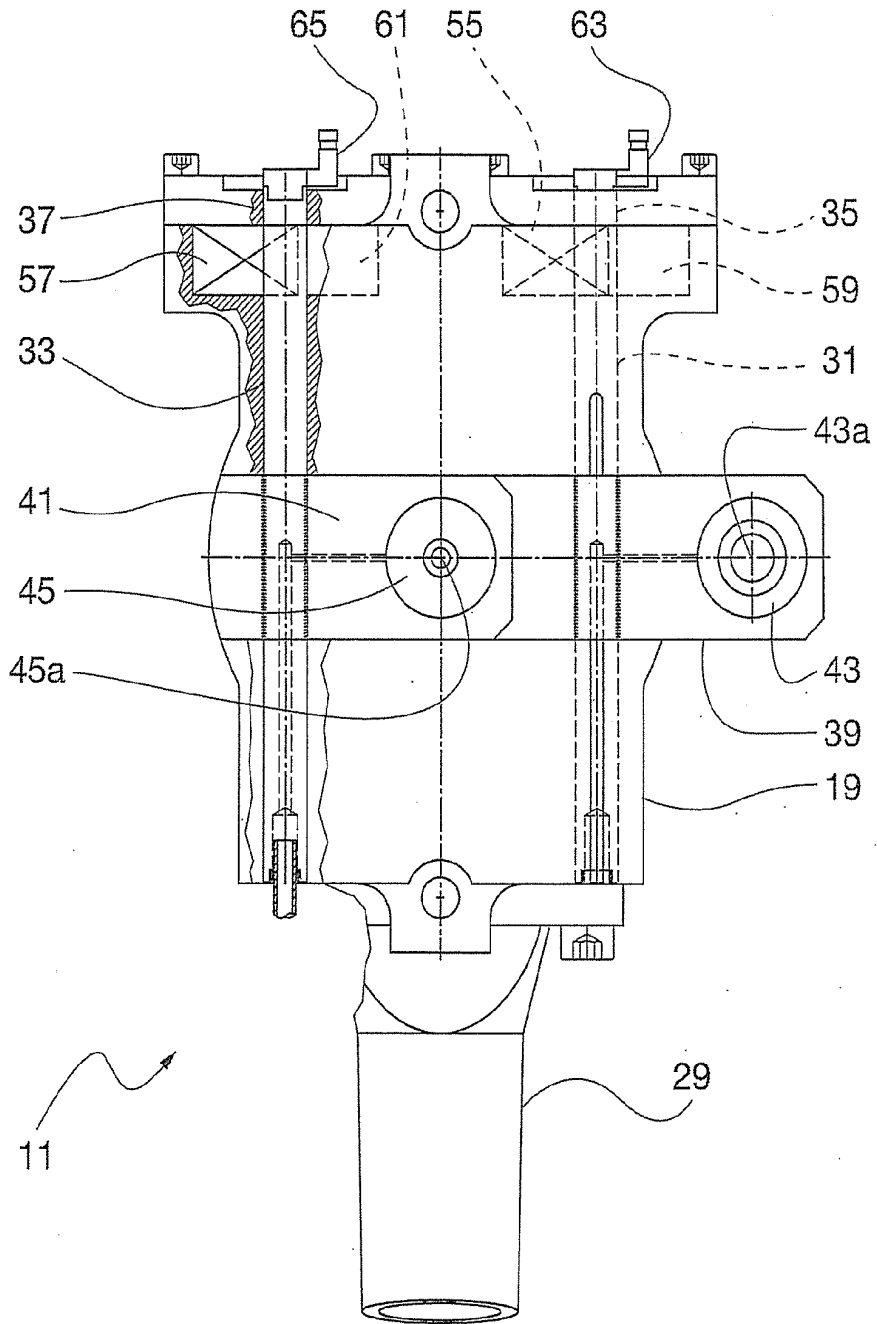


Fig. 3

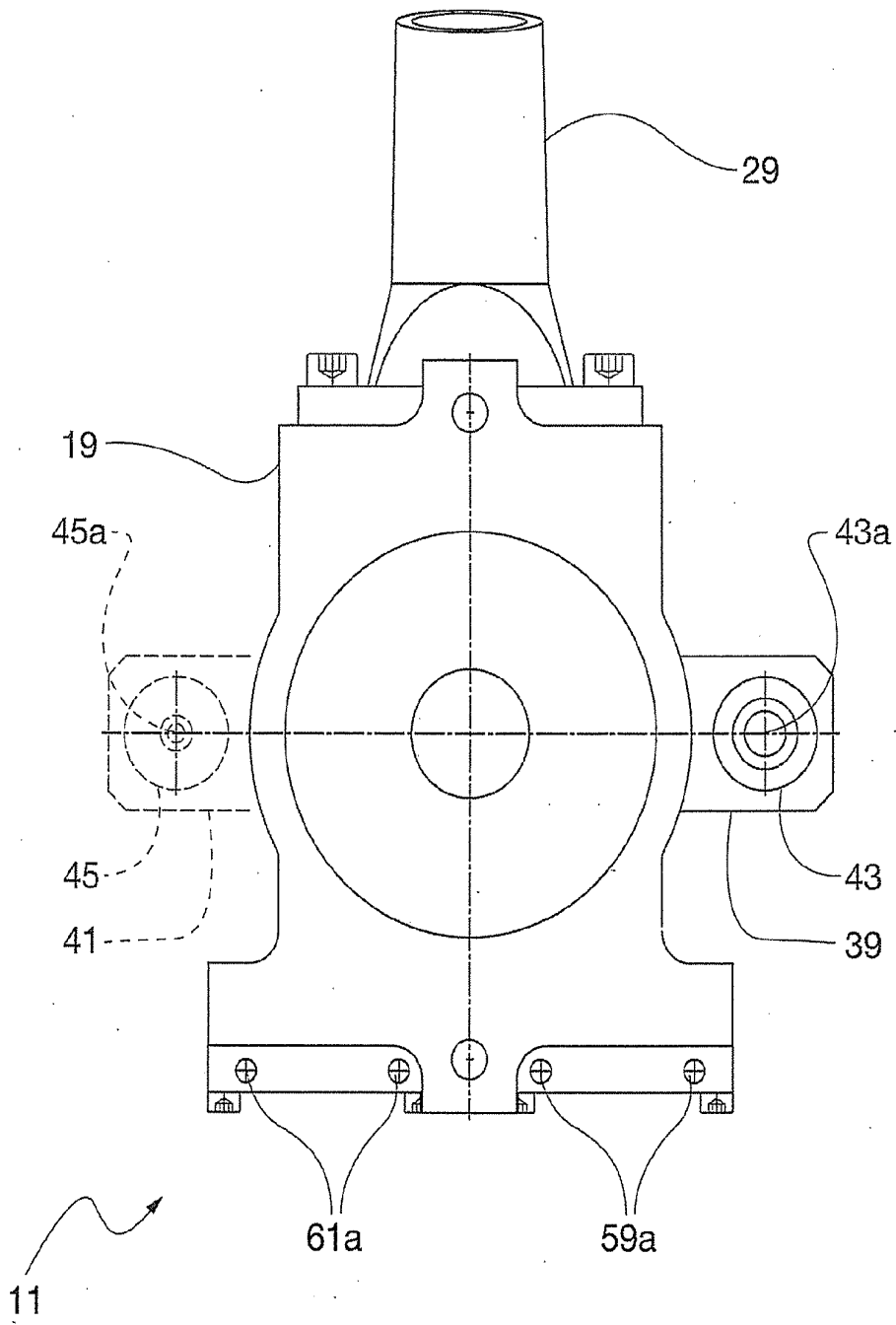


Fig. 4

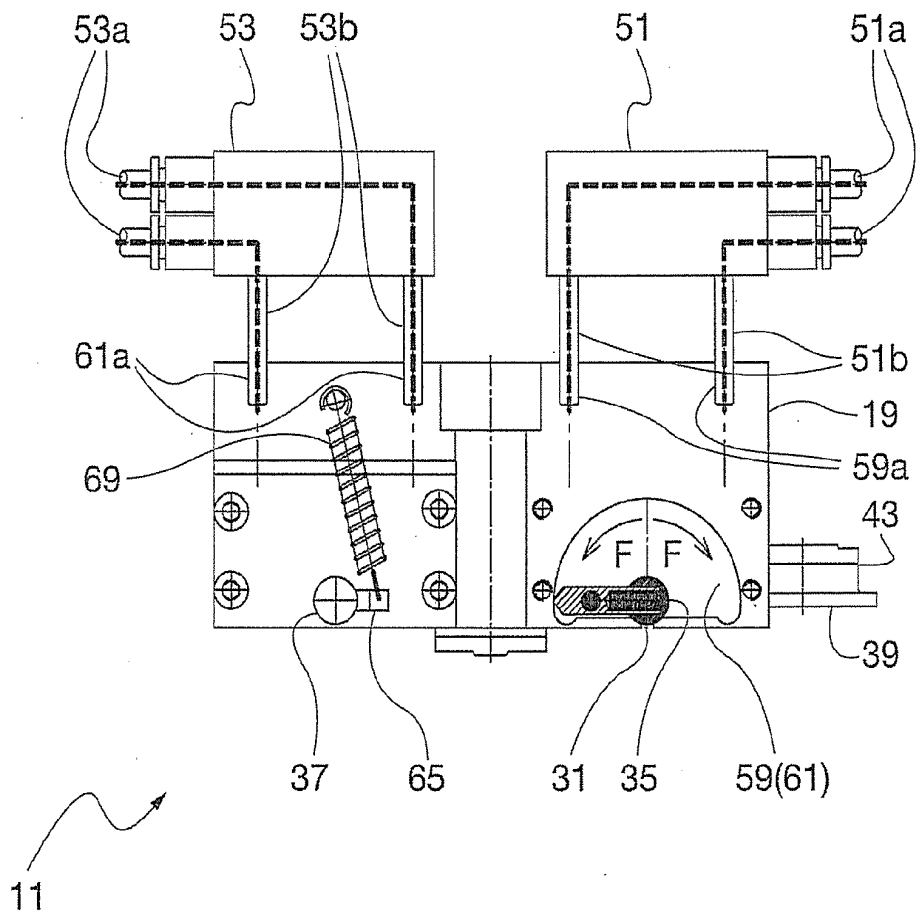


Fig. 5