

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901800374A1

Publication Date

20110715

Applicant

COMPARATO NELLO S.R.L. SISTEMI IDROTERMICI

Title

ACCOPPIAMENTO TRA CAMMA E ALBERO DI USCITA DI UN
MOTORIDUTTORE AD INGRANAGGI PER CONTROLLARE L'APERTURA E
LA CHIUSURA DI VALVOLE IN IMPIANTI IDRAULICI E/O IDROTERMICI

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Accoppiamento tra camma e albero di uscita di un motoriduttore ad ingranaggi per controllare l'apertura e la chiusura di valvole in impianti idraulici e/o idrotermici"

Di: COMPARATO NELLO S.r.l. SISTEMI IDROTERMICI, nazionalità italiana, via G.C. Abba, 30 - 17043 CARCARE (SV).

Inventori designati: COMPARATO Nello; PONGIBOVE Enrico.

Depositata il: 15 gennaio 2010

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda l'accoppiamento tra un albero in uscita di un motoriduttore ed un organo a camma atto a comandare l'avvio o l'arresto del motoriduttore.

Per comandare la regolazione del flusso in molti impianti idraulici e idrotermici si utilizzano prevalentemente valvole a farfalla o valvole a sfera comandate da un motoriduttore ad ingranaggi. La posizione angolare di apertura o di chiusura della valvola è determinata da una camma rigidamente fissata e bloccata in rotazione sull'albero in uscita dal motoriduttore. La camma presenta una o

più scanalature periferiche, a seconda delle applicazioni. Il motoriduttore è associato ad un'unità di controllo comprensiva di uno o più microinteruttori, provvisti ciascuno di un relativo organo tastatore sospinto elasticamente in direzione radiale contro la superficie della camma.

Quando la camma raggiunge una posizione angolare nella quale una delle sue scanalature periferiche si trova affacciata ad uno degli organi tastatori di un microinterruttore, questo si estende penetrando nella scanalatura e toglie l'alimentazione al motore elettrico, con conseguente arresto dell'albero nella posizione angolare che questo ha raggiunto.

Vi sono particolari condizioni operative nelle quali il motoriduttore è sottoposto a sollecitazioni meccaniche che generano un malfunzionamento e conseguenti guasti nel motoriduttore stesso. Queste condizioni si presentano, in particolare, quando il motoriduttore deve vincere una coppia resistente di intensità prossima alla coppia massima che può sopportare. Quando una scanalatura della camma raggiunge il tastatore del microinterruttore, viene tolta la corrente di alimentazione al motore elettrico, e l'albero si arresta. Immediatamente dopo,

tutte le tensioni elastiche accumulate nei denti degli ingranaggi del motoriduttore si rilasciano, e l'albero in uscita del motoriduttore ruota leggermente all'indietro, senza che questo ritorno sia stato comandato elettricamente. Questa rotazione provoca una nuova compressione del tastatore, il quale fa ripartire il motore elettrico, facendo nuovamente ruotare la camma (in avanti) e riportando la scanalatura sul tastatore, al che il motore si arresta. Subito dopo, però, il motore riparte, a causa di una nuova rotazione all'indietro della camma, provocata dal rilascio dell'energia elastica accumulata nei denti degli ingranaggi. Si verificano, quindi, continue oscillazioni rotazionali dell'albero e della camma, accompagnate da corrispondenti brevi cicli ravvicinati di accensione e spegnimento che inevitabilmente logorano il motoriduttore. Il pendolamento sopra discusso è più accentuato nei motoriduttori ad elevato rendimento; il fenomeno tende a manifestarsi nei motoriduttori dopo un certo periodo di utilizzo, a seguito del quale gli attriti interni si riducono, presumibilmente per effetto di una levigatura che si verifica sui denti degli ingranaggi con l'uso.

La presente invenzione si prefigge quindi lo

scopo di ovviare al suddetto inconveniente. Questo scopo è raggiunto, secondo la presente invenzione, da un accoppiamento di tipo perfezionato, così come definito nella rivendicazione 1. Forme di attuazione preferenziali dell'invenzione sono definite nelle rivendicazioni dipendenti.

Verranno ora descritte alcune forme di realizzazione preferenziali ma non limitative dell'invenzione, facendo riferimento ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica di un albero in uscita di un motoriduttore ad ingranaggi;

le figure 2 e 3 sono viste prospettiche, da angolazioni diverse, di una camma atta ad essere montata sull'albero della figura 1;

la figura 4 è una vista prospettica di un elemento di attrito accoppiabile alla camma delle figure 2 e 3;

la figura 5 è una vista in sezione trasversale dell'albero della figura 1 inserito nella camma delle figure 2 e 3;

le figure 6 e 7 sono viste prospettiche che illustrano il montaggio della camma delle figure 2 e 3 all'elemento d'attrito della figura 4;

la figure 8 e 9 sono vista prospettiche che

mostrano l'assemblaggio del gruppo della figura 7 su una piastra di circuito stampato; e

la figura 10 è una vista dall'alto dell'insieme illustrato nella figura 9.

Facendo inizialmente riferimento alla figura 1, con 10 è indicato un albero in uscita da un motoriduttore ad ingranaggi (non illustrato). L'albero 10 serve per comandare la rotazione di una valvola a farfalla o a sfera (non illustrata) attorno all'asse longitudinale x dell'albero 10 al fine di regolare il flusso di un liquido in un impianto idraulico o idrotermico. L'albero 10 porta una camma 20, mostrata isolatamente nelle figure 2 e 3, atta ad interagire con uno o più microinteruttori 30 (figure 8-10) facenti parte dell'elettronica di controllo del motoriduttore.

La camma 20 presenta una superficie cilindrica esterna 21 nella quale sono ricavate una o più scanalature 22 radialmente rientranti ed estese in direzioni assiali. Nell'esempio illustrato sono previste due scanalature 22, angolarmente distanziate di circa 90° (in funzione della posizione dei microinteruttori) rispetto all'asse di rotazione, che coincide con l'asse centrale longitudinale x dell'albero 10. In tutta la presente descrizione e

nelle rivendicazioni che seguono, termini ed espressioni indicanti direzioni ed orientamenti, quali ad esempio "assiale" o "radiale" o "trasversale", vanno interpretati con riferimento all'asse di rotazione della camma 20 e dell'albero rotante 10, a meno di annotazioni differenti.

Le scanalature 22 costituiscono porzioni radialmente sfalsate atte ad impegnarsi, quando la camma raggiunge determinate posizioni angolari prefissate, con uno o più tastatori 31 radialmente ed elasticamente estensibili, presentati da rispettivi microinterruttori 30 montati su una piastra 32 di un circuito stampato. Nell'esempio illustrato sono previsti 2 microinterruttori, con rispettivi tastatori 31 disposti a 180°.

La camma 20 forma una cavità centrale passante 23, estesa in senso assiale, atta ad accogliere l'albero 10 in uscita dal motoriduttore e ricevere da questo il moto rotatorio attorno all'asse x. A questo scopo, l'albero 10 comprende una porzione di sezione non circolare 11 accolta nella cavità 23 della camma e che si impegna con questa. Nella particolare forma di realizzazione illustrata nei disegni, la porzione di impegno 11 presenta una coppia di spianature 12a, 12b diametralmente opposte

rispetto all'asse centrale e longitudinale dell'albero.

L'accoppiamento tra la camma e l'albero non è rigido, ma prevede un limitato gioco angolare, ad esempio di circa 4° , preferibilmente compreso tra circa 1° e circa 10° . Il gioco angolare tra l'albero e l'organo a camma è determinato dalla cavità centrale 23 dalla camma 20, che presenta due coppie opposte di lati 24a, 24b e 24c, 24d definenti due rispettive concavità. In questo esempio, i lati 24a e 24b formano un angolo concavo di 184° .

Secondo ulteriori forme di attuazione alternative (non illustrate) dell'invenzione, la porzione di impegno 11 dell'albero e la cavità centrale 23 dalla camma potranno presentare forme geometriche analoghe, ad esempio rettangolari (o esagonali, ecc.), ma dimensionate in modo tale che l'albero sia accolto con un limitato gioco angolare come sopra definito. È tuttavia preferibile che le superfici interne della cavità 23 definiscano due facce consecutive piane formanti un angolo concavo (si vedano, ad esempio, le facce consecutive 24a e 24b), il che permette di distribuire la spinta tra albero e camma su una superficie estesa anziché concentrarla su uno o più spigoli. Ancora più pre-

feribilmente, come nell'esempio illustrato, le superfici interne della cavità 23 includono coppie di facce consecutive piane formanti angoli concavi, dove queste coppie di superfici sono simmetriche rispetto all'asse di rotazione centrale x. Questa configurazione permette di bilanciare le spinte, e quindi la coppia che ne risulta, in modo simmetrico e senza indurre flessioni dell'albero o comunque sollecitazioni che potrebbero spostare la camma dalla posizione corretta rispetto ai microinterruttori. Nella figura 5 è illustrata la condizione in cui la spinta è distribuita simmetricamente rispetto all'asse x, sulle facce 24b e 24c.

Grazie al suddetto gioco angolare, l'inconveniente precedentemente discusso viene eliminato. Infatti, al raggiungimento della posizione angolare in cui un tastatore scatta in una scanalatura e toglie corrente al motore, solamente l'albero (e non anche la camma) può compiere una rotazione all'indietro di qualche grado, a causa del rilascio elastico dei denti degli ingranaggi del riduttore. Per effetto del gioco angolare rispetto all'albero, la camma non viene trascinata all'indietro solidalmente all'albero, per cui il tastatore 31 non fuoriesce dalla scanalatura 22 e

il motore elettrico non viene riattivato in assenza di un comando esterno.

Secondo una forma di realizzazione preferita, la camma è accoppiata mediante un elemento di attrito 40, di forma generalmente anulare, ad una parte stazionaria, cioè non rotante, del motoriduttore. Nell'esempio qui illustrato, l'elemento di attrito anulare 40 è accoppiato alla piastra 32 del circuito stampato che porta all'elettronica del motoriduttore. In questa particolare forma di realizzazione, la camma 20 forma una serie di denti elasticamente flessibili 25 che si estendono da una delle sue estremità assiali e si impegnano a scatto oltre un rilievo anulare 41 formato dall'anello di attrito (figure 6 e 7). L'anello consente il libero passaggio dell'albero, e presenta due serie di denti di trattenimento 42, verticalmente sfalsati tra loro, atti ad impegnarsi sulle due facce opposte della piastra 32 del circuito stampato. L'anello non deve ruotare rispetto alla parte stazionaria del motoriduttore; a questo scopo, l'anello presenta un profilo esterno di forma non circolare, nell'esempio a forma di U, che viene ricevuto a scatto in un incavo corrispondente 33 a forma di U (figura 8) ottenuto su un bordo della piastra 32.

L'attrito presente all'interfaccia tra la camma 20 e l'anello 40 contrasta la libera rotazione della camma, favorendo così l'impegno del tastatore nella scanalatura della camma al raggiungimento della posizione angolare desiderata.

Con il numero di riferimento 26 sono indicati fori di alleggerimento ricavati nello spessore della camma.

Si intende che l'invenzione non è limitata alle forme di realizzazione qui descritte ed illustrate, che sono considerate come esempi di attuazione dell'accoppiamento tra la camma e l'albero di uscita del motoriduttore; l'invenzione è invece suscettibile di modifiche relative a forma, disposizioni di parti, dettagli costruttivi e di funzionamento, e materiali usati. Ad esempio, il numero e la disposizione delle scanalature, la forma della cavità centrale e della porzione di impegno dell'albero potranno variare in funzione delle esigenze e delle applicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Accoppiamento tra un albero (10) in uscita da un motoriduttore ad ingranaggi per comandare la rotazione di valvole a farfalla o valvole a sfera attorno all'asse longitudinale (x) dell'albero in un impianto idraulico o idrotermico, ed una camma (20) portata dall'albero (10) ed atta ad interagire con uno o più microinterruttori (30), dove l'albero (10) ha un tratto (11) di sezione trasversale di forma non circolare che si impegna in una cavità centrale (23) di forma non circolare della camma (20) per impartire a questa camma movimenti di rotazione attorno a detto asse, caratterizzato dal fatto che il tratto di impegno (11) dell'albero (10) è accolto nella cavità centrale (23) con un gioco angolare predeterminato.
2. Accoppiamento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto gioco angolare è compreso tra circa 1° e circa 10° .
3. Accoppiamento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che detto gioco angolare è tra circa 4° e circa 6° .
4. Accoppiamento secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la cavità (23) presenta almeno due facce conse-

cutive piane (24a, 24b) formanti tra loro un angolo concavo ed atte ad impegnarsi alternativamente in spinta con una faccia piana (12a, 12b) della porzione di impegno (11) dell'albero (10).

5. Accoppiamento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che la cavità (23) presenta almeno due coppie di facce consecutive piane (24a, 24b; 24c, 24d), dove due facce di ciascuna coppia formano tra loro un angolo concavo, e dove le facce di una coppia (24a, 24b) sono simmetriche ad un'altra coppia di facce (24c, 24d) rispetto all'asse di rotazione centrale (x), per cui in ogni coppia di facce una sola faccia alla volta si impegna in spinta contro una faccia piana (12a, 12b) della porzione di impegno (11) dell'albero (10), e le facce simultaneamente impegnate in spinta sono simmetriche rispetto all'asse di rotazione (x).

6. Accoppiamento secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la camma (20) è accoppiata con capacità di ruotare rispetto ad un elemento di attrito (40) fissabile in modo non girevole ad una parte non rotante (32) solidale al motoriduttore, in modo tale per cui il contatto tra la camma (20) e l'elemento di attrito (40) è idoneo a generare dell'attrito che

si oppone alla libera rotazione della camma (20) rispetto a detta parte non rotante (32).

7. Accoppiamento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che l'elemento di attrito (40) è un elemento anulare atto a consentire il passaggio dell'albero (10).

8. Accoppiamento secondo la rivendicazione 6 o 7, caratterizzato dal fatto che sono previsti mezzi (25, 41) per l'accoppiamento a scatto tra l'elemento di attrito (40) e la camma (20).

9. Accoppiamento secondo una qualunque delle rivendicazioni da 6 a 8, caratterizzato dal fatto che l'elemento di attrito (40) presenta mezzi di trattamento (42) per impegnarsi su due facce opposte di una piastra di circuito stampato (32).

10. Accoppiamento secondo una qualunque delle rivendicazioni da 6 a 9, caratterizzato dal fatto che l'elemento di attrito (40) ha un profilo esterno di forma non circolare atto ad essere accolto in un incavo (33) ricavato nel bordo di una piastra di circuito stampato (32) ed avente forma non circolare almeno parzialmente corrispondente al profilo esterno dell'elemento di attrito (40).

CLAIMS

1. A coupling between an output shaft (10) of a gear motor for controlling rotation of butterfly valves or ball valves about the longitudinal axis (x) of the shaft in a hydraulic or hydrothermal system, and a cam (20) borne by the shaft (10) for cooperating with one or more micro switches (30), the shaft (10) having a length (11) of non-circular transversal cross section engaging a central cavity of non-circular shape (23) of the cam (20) so as to transmit to the cam rotary motion about said axis, characterised in that the engaging length (11) of the shaft (10) is accommodated in the central cavity (23) with a predetermined angular clearance.

2. A coupling according to claim 1, characterised in that said angular clearance ranges between about 1° and about 10°.

3. A coupling according to claim 1, characterised in that that said angular clearance ranges between about 4° and about 6°.

4. A coupling according to any one of the preceding claims, characterised in that the cavity (23) provides at least two flat consecutive faces (24a, 24b) forming therebetween a concave angle and adapted for alternately urging against a flat face

(12a, 12b) of the engaging length (11) of the shaft (10).

5. A coupling according to claim 4, characterised in that the cavity (23) provides at least two pairs of consecutive flat faces (24a, 24b; 24c, 24d), wherein two faces of each pair form a concave angle therebetween, and wherein the faces of one pair (24a, 24b) are symmetrical to another pair of faces (24c, 24d) with respect to the central axis of rotation (x), whereby in each pair of faces only one face at a time urges against one of the flat faces (12a, 12b) of the engaging length (11) of the shaft (10), and wherein the faces simultaneously engaged in urging the shaft are symmetrical with respect to the rotation axis (x).

6. A coupling according to any one of the preceding claims, characterised in that the cam (20) is coupled rotatably with respect to a friction member (40) fixable in non-rotatable manner to a non-rotating part secured to the motor gear, such that the contact between the cam (20) and the friction member (40) generates friction opposing free rotation of the cam (20) with respect to said non-rotating part (32).

7. A coupling according to claim 6, characterised

in that the friction member (40) is an annular member allowing the passage of the shaft (10).

8. A coupling according to claim 6 or 7, characterised in that snap coupling means (25, 41) are provided for coupling the friction member (40) and the cam (20).

9. A coupling according to any one of claims 6 to 8, characterised in that the friction member (40) is provided with retaining means (42) for engaging two opposite faces of a printed circuit board (32).

10. A coupling according to any one of claims 6 to 9, characterised in that the friction member (40) has an outer contour of non circular shape adapted for being accommodated in a recess (33) formed in an edge of a printed circuit board (32) and having a non-circular shape at least partly corresponding to that of the outer contour of the friction member (40).

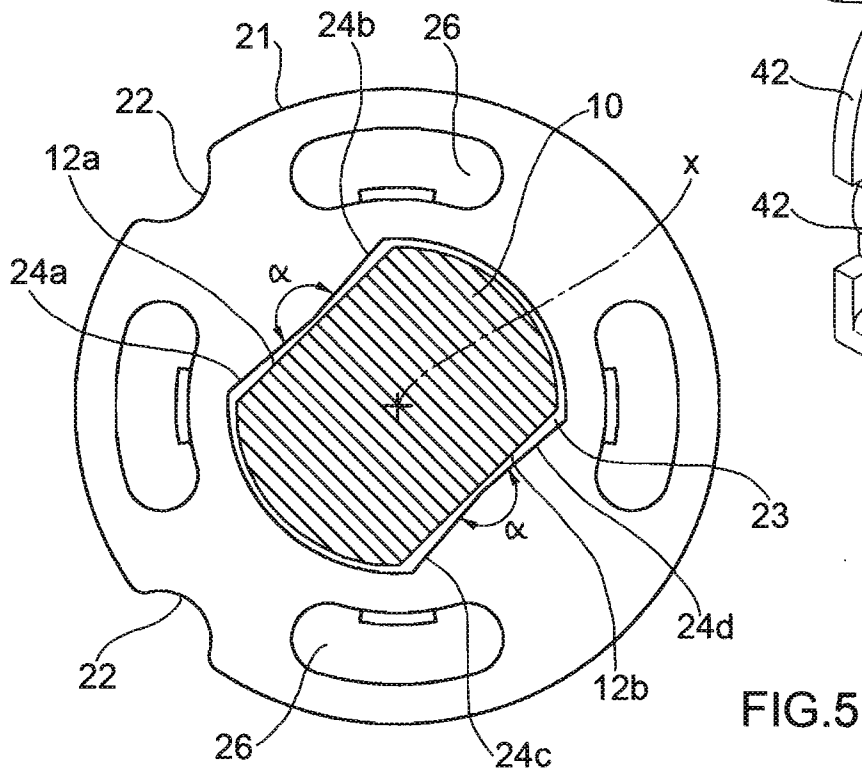
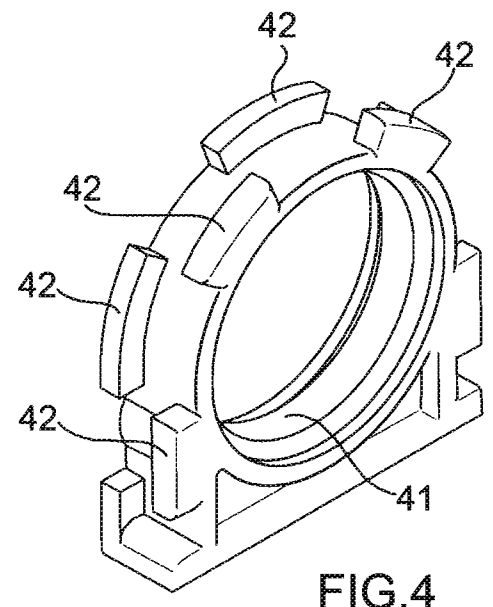
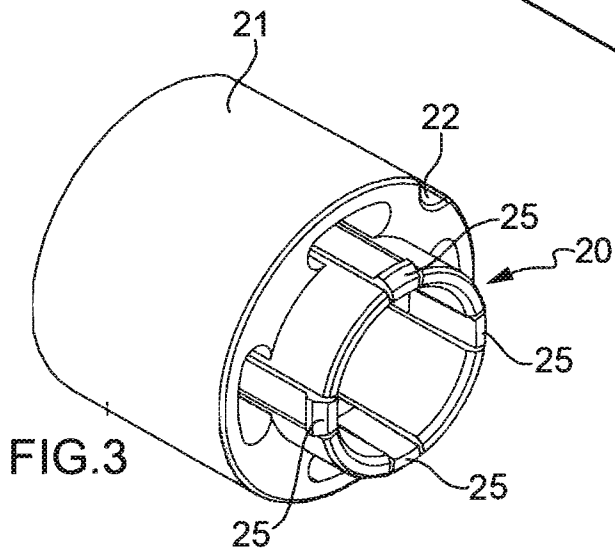
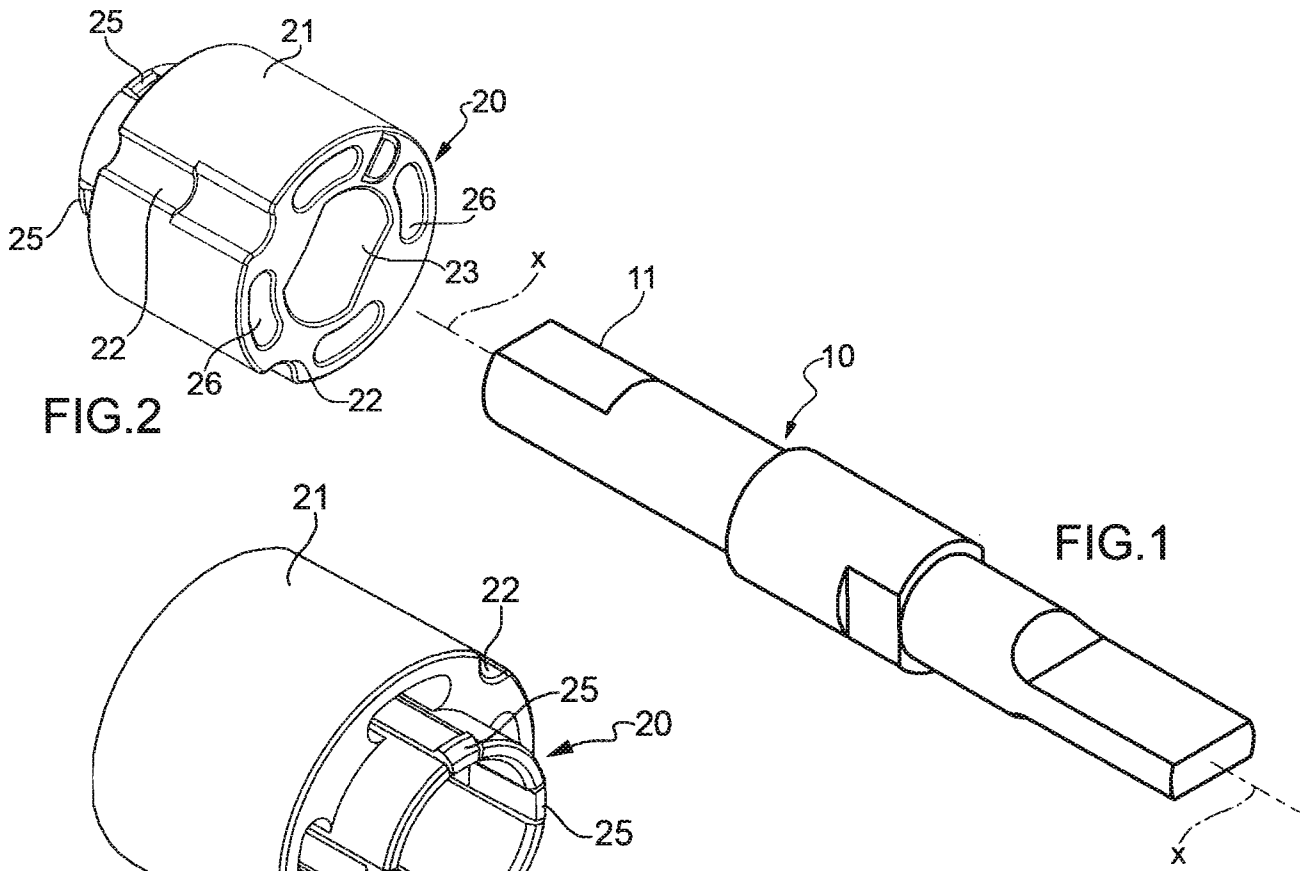
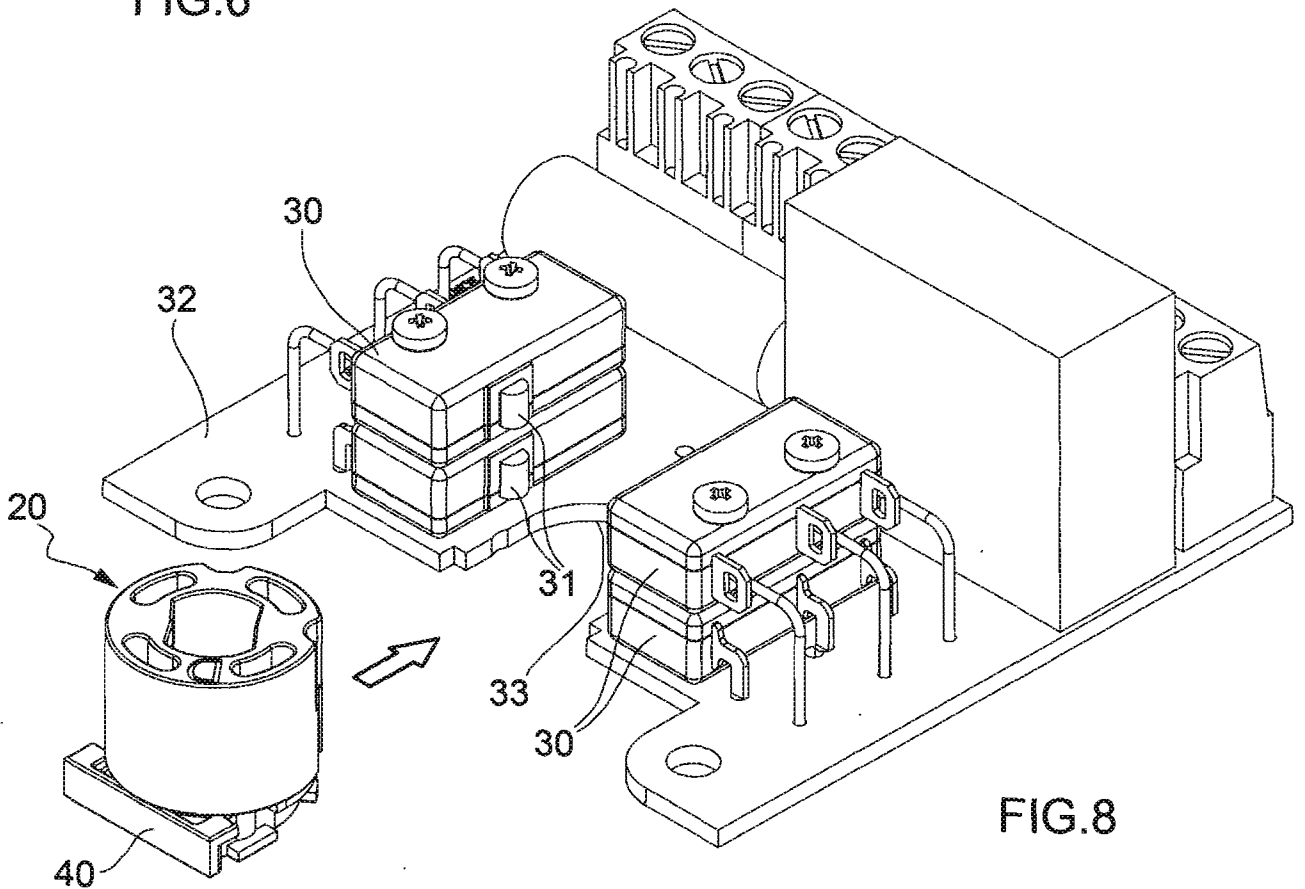
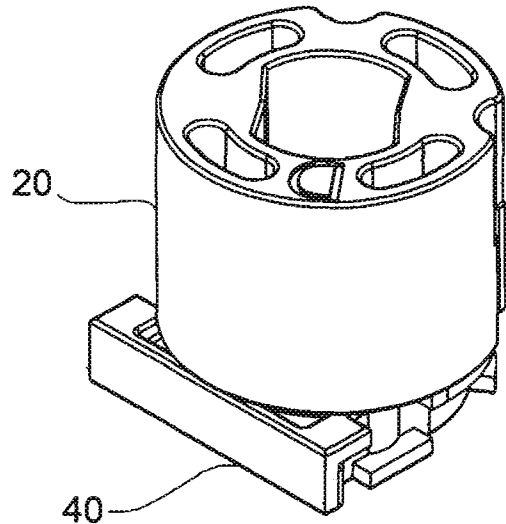
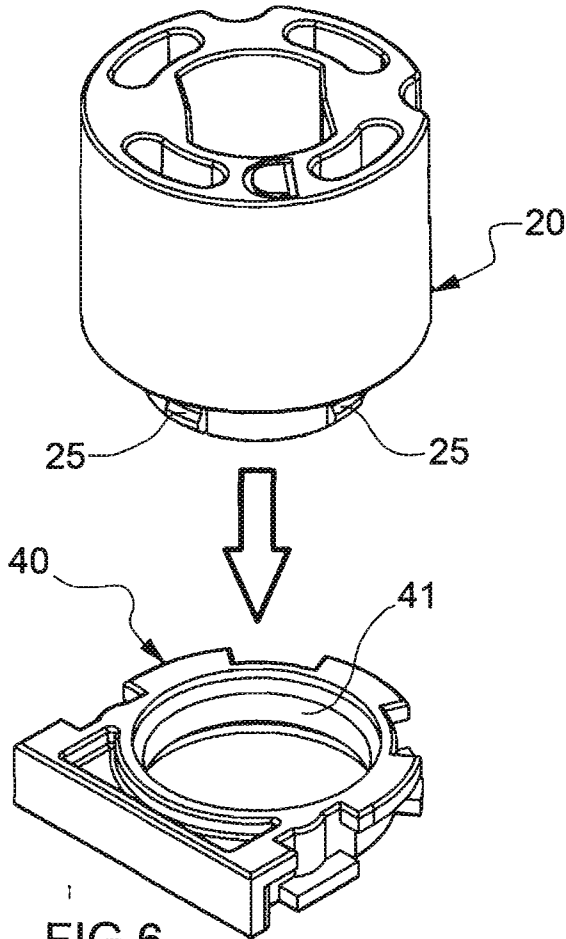


FIG. 4

FIG. 5



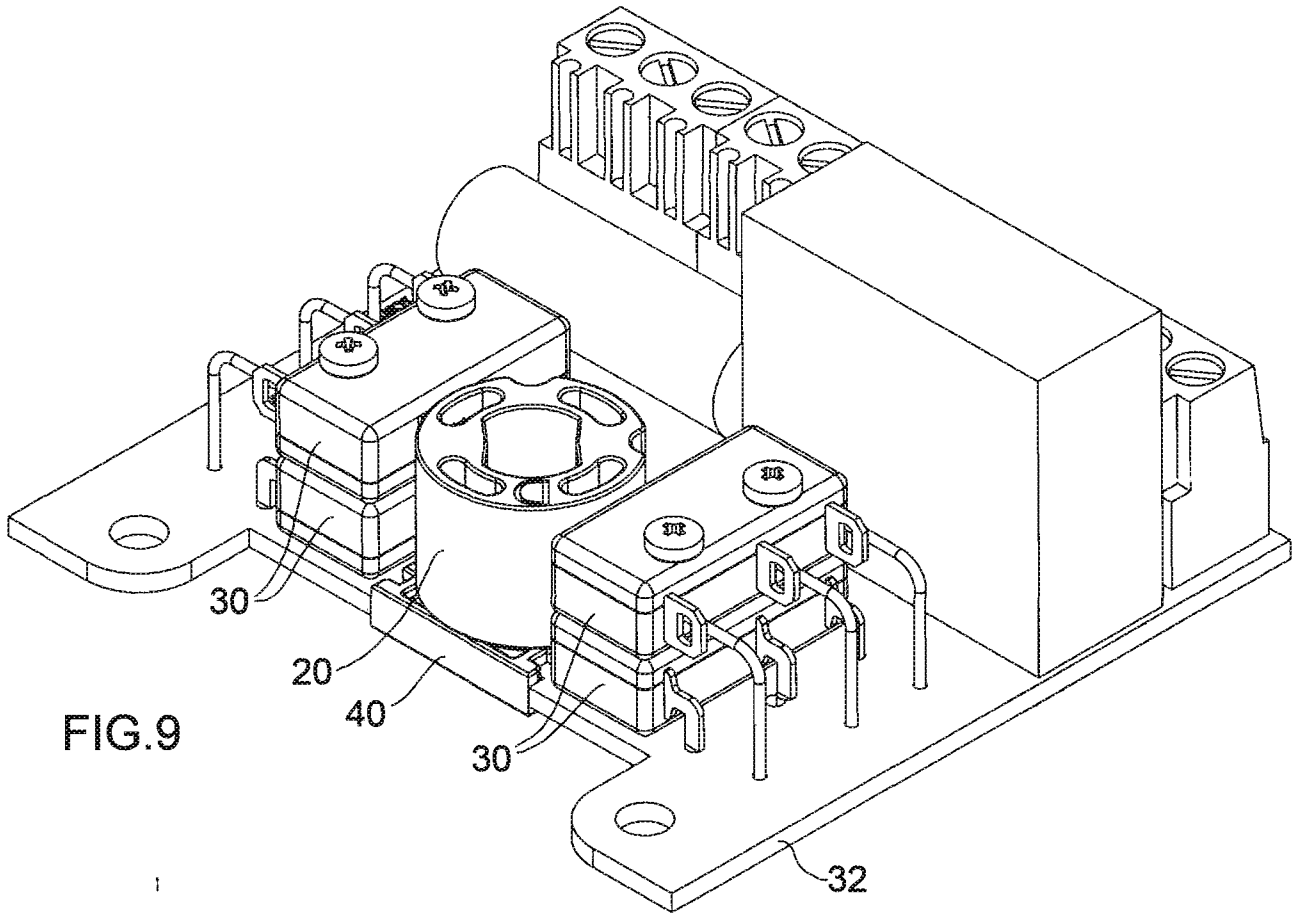


FIG. 9

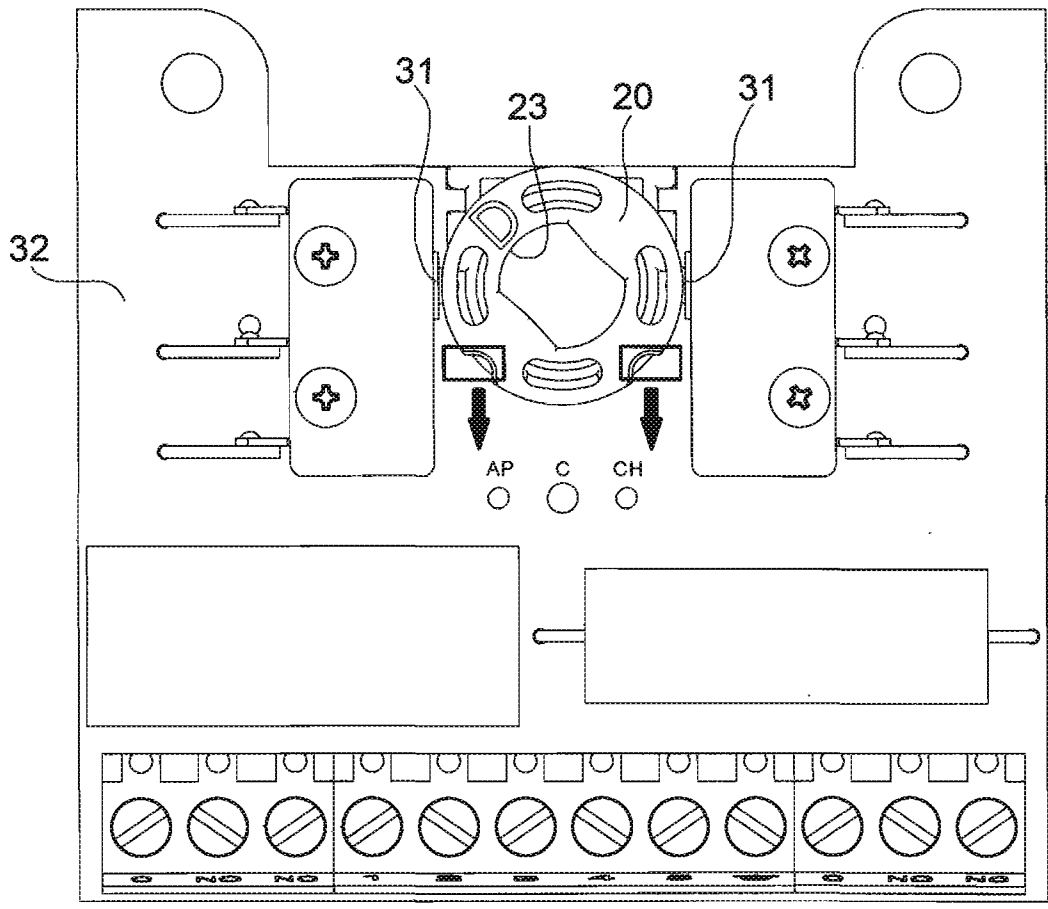


FIG. 10