MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102018000007343**
Data Deposito	**19/07/2018**
Data Pubblicazione	**19/10/2018**

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	07	F	11	36

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K	11	215

Titolo

Motoriduttore per un distributore automatico.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Motoriduttore per un distributore automatico"

Di: BITRON S.p.A., nazionalità italiana, Corso Principe Oddone 18, 10122 Torino

Inventori designati: Gianluigi CAMBIAGHI, Antonio CREDARO, Maurizio BORSERINI

Depositata il: 19 luglio 2018

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda in generale i motoriduttori, dispositivi generalmente utilizzati per trasformare l'energia elettrica, tramite un motore elettrico e una catena di ruote dentate, in energia meccanica, con velocità di rotazione e valori di coppia adatti alla movimentazione di oggetti o altri meccanismi.

In particolare, la presente invenzione riguarda un motoriduttore applicabile su un distributore automatico di prodotti, generalmente alimentari o bevande, ma anche farmaci, sigarette o altri prodotti come nella comune pratica. Il distributore è composto da un armadio esterno e da cassetti orizzontali o inclinati, al cui interno sono posti i prodotti da distribuire, disposti in file e inseriti in spirali. La spirale, resa solidale a un asse

di uscita del motoriduttore con un accoppiamento meccanico, genera l'avanzamento del prodotto da erogare, dopo la selezione da parte del cliente.

Nel cassetto sono poste più spirali, parallele una all'altra; in ogni spirale sono inseriti prodotti uguali, mentre i prodotti possono differire tra le singole spirali.

L'erogazione avviene per caduta; il prodotto avanza spinto dalla rotazione della spirale, azionata dal motoriduttore, fino a cadere dalla parte anteriore del cassetto.

Il distributore è poi dotato di una propria elettronica che aziona il gruppo motoriduttore - spirale relativo al prodotto selezionato. La stessa elettronica ferma il motoriduttore quando riceve il segnale di avvenuta rotazione, dal sistema montato sul motoriduttore stesso.

In particolare, in questo tipo di distributori automatici, si utilizza una particolare famiglia di motoriduttori, composto da un motore, una scatola di riduzione e una scheda con il sistema di segnalazione di avvenuta rotazione che comprende un sensore per la misura della posizione angolare della spirale.

Nella pratica comune il motoriduttore termina

la rotazione quando il sensore verifica che sia stata eseguita la completa rotazione richiesta. La durata della rotazione dipende dall'avanzamento necessario della spirale, per determinare la caduta del prodotto; in base alle dimensioni del prodotto possono occorrere avanzamenti diversi per far cadere prodotti differenti dal cassetto.

Per ottenere avanzamenti differenti è possibile utilizzare spirali con passi diversi, in modo da avere differenti azionamenti sempre con una intera rotazione del motoriduttore.

Tale soluzione non è tuttavia apprezzata da un punto di vista industriale e dell'utilizzatore finale della macchina, in quanto l'adozione di differenti tipi di spirale all'interno della stessa macchina comporta una maggior complessità e un aumento dei costi produttivi, oltre che tempi di sostituzione non trascurabili nel caso in cui si voglia effettuare la sostituzione della spirale nel luogo di installazione della macchina.

Vi è quindi la necessità di sviluppare soluzioni che permettano di poter variare l'avanzamento del prodotto con lo stesso gruppo motoriduttore e con la stessa spirale.

A fronte di ciò, forma pertanto oggetto

dell'invenzione un motoriduttore per un distributore automatico comprendente

una scatola,

un motore elettrico montato sulla scatola e comprendente un albero motore entrante all'interno della scatola,

un treno di ruote dentate disposte all'interno della scatola e condotte dall'albero motore, la più lenta di dette ruote dentate, nel seguito ruota di uscita, presentando un'interfaccia di accoppiamento tramite la quale la ruota di uscita è accoppiabile a un organo erogatore del distributore automatico, e

un sensore disposto sulla scatola e atto a rilevare una posizione angolare della ruota di uscita del motoriduttore e a rendere disponibile un segnale elettrico a impulsi indicativo di detta posizione angolare, detto sensore comprendendo una parte mobile solidale con la ruota di uscita e avente una caratteristica rilevabile, e una parte fissa di trasduzione solidale con la scatola e sensibile alla caratteristica rilevabile della parte mobile,

in cui almeno una di dette parte fissa di trasduzione e parte mobile del sensore è riconfigurabile meccanicamente per riconfigurare il segnale

elettrico del sensore in numero o posizione angolare degli impulsi per giro della ruota di uscita.

In particolare, la parte fissa di trasduzione può essere riconfigurabile meccanicamente mediante regolazione di almeno una fra posizione assiale e posizione radiale della parte fissa di trasduzione rispetto all'asse di rotazione della ruota di uscita.

Ai fini della presente invenzione, regolazione in posizione assiale indica uno spostamento in direzione parallela all'asse di rotazione della ruota di uscita; regolazione in posizione radiale indica uno spostamento in direzione ortogonale a tale asse di rotazione.

In particolare, la parte mobile del sensore può essere supportata in modo fisso da un supporto parte mobile montato sull'albero di uscita, la parte mobile del sensore essendo riconfigurabile meccanicamente mediante almeno uno di:

- sostituzione fra tipi differenti di supporto parte mobile aventi differenti configurazioni della caratteristica rilevabile,
- ribaltamento fra facce differenti del supporto parte mobile, dette facce avendo differenti configurazioni della caratteristica rilevabile, e

- riposizionamento del supporto parte mobile fra una pluralità di posizioni angolari differenti rispetto alla ruota di uscita.

Ad esempio ed in modo non limitante, una caratteristica rilevabile può essere un campo magnetico di un magnete permanente, nel qual caso la parte fissa di trasduzione può essere un sensore magnetico ed in particolare un sensore di Hall. Allo stesso modo ed in modo non limitativo la caratteristica rilevabile può essere un contatto meccanico tra parte fissa e parte mobile del sensore che potrebbe essere una protrusione come noto alla tecnica che impiega microinterruttori.

Nel motoriduttore secondo l'invenzione è possibile quindi agire sul sistema di segnalazione della fermata del motoriduttore; in particolare, è possibile agire sulla possibilità di prevedere che il sensore agisca dopo un giro intero o dopo rotazioni parziali. Grazie a un elemento (parte fissa o mobile del sensore) che può essere riconfigurato meccanicamente, ad esempio montato in due o più posizioni, è possibile determinare nell'arco dell'intero giro uno o più segnali, per l'elettronica di pilotaggio del distributore automatico, segnali che determinano quindi uno o più

fermate, durante l'intero giro (ogni fermata equivale ad una erogazione del prodotto, in quanto si è generato l'avanzamento necessario alla sua caduta dal cassetto).

Forme preferite di realizzazione della presente invenzione formano oggetto delle rivendicazioni dipendenti, che costituiscono parte integrante della presente descrizione.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una vista prospettica di un motoriduttore secondo la presente invenzione;

le figure da 2 a 5 sono differenti viste in proiezione ortogonale del motoriduttore di figura 1;

la figura 6 è una vista in esploso del motoriduttore di figura 1;

la figura 7 è una vista in sezione del motoriduttore di figura 1;

le figure 7a e 7b sono rispettivamente una vista in pianta e una vista in sezione di un sensore del motoriduttore con parte mobile secondo una va-

riante dell'invenzione;

le figure da 8a a 8d sono rispettivamente una vista prospettica, una vista in pianta da un primo lato, una vista in sezione e una vista in pianta da un secondo lato di un supporto parte mobile di sensore del motoriduttore di figura 1;

le figure 8e e 8f sono viste schematiche che rappresentano un possibile modo per riconfigurare il sensore;

le figure 8g e 8h sono viste schematiche che rappresentano un possibile modo per riconfigurare la parte fissa del sensore;

le figure 8i e 8j sono rispettivamente una vista in esploso e una vista in sezione di un motoriduttore con supporto parte mobile secondo una variante dell'invenzione;

la figura 9 è una vista in pianta di una parte mobile di sensore secondo una variante dell'invenzione;

la figura 10 rappresenta uno schema a blocchi del sistema di controllo del motoriduttore di figura 1;

la figura 10a rappresenta uno schema di un circuito di condizionamento segnale del sistema di figura 10;

le figure 11 e 12 sono grafici che rappresentano rispettivamente un segnale elettrico emesso da un sensore a microinterruttore, e da un sensore di Hall, utilizzati in una medesima configurazione di motoriduttore;

la figura 11a è una rappresentazione schematica di un sensore a microinterruttore;

le figure da 13 a 15 sono rispettivamente una vista prospettica, una vista frontale e una vista in esploso del motoriduttore provvisto di protezioni antideflagranti.

Con riferimento alle figure da 1 a 7, è rappresentato un motoriduttore per un distributore automatico, indicato complessivamente con 1.

Il motoriduttore 1 comprende una scatola, che nell'esempio illustrato comprende un corpo principale 2 e un coperchio 3 montati l'uno sull'altro.

Il motoriduttore 1 comprende inoltre un motore elettrico 10 montato sulla scatola, che nell'esempio illustrato è un motore brushless. Il motore elettrico 10 comprende un albero motore 11 (visibile ad esempio in figura 6) entrante all'interno della scatola attraverso un foro ricavato in una parete del corpo principale 2 della scatola. L'estremità dell'albero di uscita 11 del

motore elettrico all'interno della scatola 2, 3 è provvista di una ruota dentata 12.

Il motoriduttore 1 può comprendere inoltre un albero di uscita 20 fuoriuscente dalla scatola 2, 3 e atto ad essere accoppiato a un organo erogatore del distributore automatico, ad esempio a una spirale (non illustrata). A tal fine, l'estremità dell'albero di uscita 20 del motoriduttore all'esterno della scatola 2, 3 è provvista di un elemento di trascinamento 21, previsto per il fissaggio di una spirale di distribuzione. L'albero di uscita 20 è condotto dall'albero motore 11 tramite un treno di ruote dentate disposte all'interno della scatola 2, 3. In particolare, sull'albero di uscita 20 è montata, con accoppiamento prismatico, una ruota dentata di uscita 22. Nell'esempio illustrato il treno di ruote dentate comprende inoltre un primo, un secondo e un terzo stadio di demoltiplicazione, rispettivamente 23, 24 e 25. Il primo stadio di demoltiplicazione 23 comprende una prima ruota dentata 23a e una seconda ruota dentata 23b ruotabili solidalmente attorno a un asse di rotazione del primo stadio 23. Il secondo stadio di demoltiplicazione 24 comprende una prima ruota dentata 24a e una seconda ruota dentata 24b ruotabili

solidalmente attorno a un asse di rotazione del secondo stadio 24. Il terzo stadio di demoltiplicazione 25 comprende una prima ruota dentata 25a e una seconda ruota dentata 25b ruotabili solidalmente attorno a un asse di rotazione del terzo stadio 25. La prima ruota dentata 23a del primo stadio 23 si ingrana con la ruota dentata 12 dell'albero motore 11, e la seconda ruota dentata 23b del primo stadio 23, avente diametro minore della prima ruota dentata 23a del primo stadio 23, si ingrana con la prima ruota dentata 24a del secondo stadio 24. La seconda ruota dentata 24b del secondo stadio 24, avente diametro minore della prima ruota dentata 24a del secondo stadio 24, si ingrana con la prima ruota dentata 25a del terzo stadio 25. La seconda ruota dentata 25b del terzo stadio 25, avente diametro minore della prima ruota dentata 25a del terzo stadio 25, si ingrana con la ruota dentata di uscita 22. La configurazione del treno di ruote dentate non è essenziale ai fini della presente invenzione e può essere differente da quella sopra descritta. E comunque tale per cui la velocità di rotazione dell'albero di uscita 20 è inferiore alla velocità di rotazione dell'albero motore 11.

Nell'esempio illustrato, la ruota dentata di

uscita 22 comprende un mozzo 22a che fuoriesce dalla scatola 2, 3 dal lato opposto rispetto all'elemento di trascinamento 21, passando attraverso un foro ricavato in una parete della parte principale 2 della scatola. Il mozzo 22a presenta anch'esso un foro passante, 22b, nel quale è inserito l'albero di uscita 20. Una vite 22c è fissata a un'estremità dell'albero di uscita 20 dal lato opposto rispetto all'elemento di trascinamento 21. Tra la vite 22c e una superficie di battuta 22d del mozzo 22a è interposta una molla 22e per la compensazione di eventuali giochi assiali fra l'albero di uscita 20 e la ruota dentata di uscita 22. Il foro passante 22b funge pertanto da interfaccia di accoppiamento tramite la quale la ruota di uscita 22, una volta montato l'albero di uscita 20, è accoppiabile all'organo erogatore del distributore automatico.

Il motoriduttore 1 comprende inoltre un sensore 30 disposto sulla scatola 2, 3 e atto a rilevare una posizione angolare della ruota di uscita 22 del motoriduttore 1 e a rendere disponibile un segnale elettrico a impulsi indicativo di tale posizione angolare. Il sensore 30 comprende una parte mobile 33 solidale con la ruota di uscita 22 e avente una

caratteristica rilevabile, e una parte fissa di trasduzione 31 solidale con la scatola 2, 3 e sensibile alla caratteristica rilevabile della parte mobile 33.

Il sensore 30 può essere del tipo a contatto, e quindi prevedere che durante la rotazione la parte mobile 33 vada a contatto con la parte fissa di trasduzione 31 ogniqualvolta la parte mobile 33 si trovi in una posizione angolare corrispondente a quella della parte fissa di trasduzione 31. Un esempio di sensore di questo tipo comprende i sensori a microinterruttore, nei quali il contatto fra parte mobile e parte fissa provoca la commutazione di un interruttore.

In alternativa, e come rappresentato nelle figure, il sensore 30 può essere del tipo senza contatto, ad esempio un sensore capacitivo o un sensore magnetico, quale un sensore Reed, un sensore Hall o un sensore a magnetoresistenza.

Come rappresentato nelle figure 6 e 7, la disposizione della parte mobile 33 e della parte fissa 31 del sensore può essere tale per cui la parte mobile 33 sia disposta assialmente su un lato o sull'altro della parte fissa 31 ("disposizione assiale"). In questo caso, durante la rotazione la

parte mobile 33 è in grado di raggiungere una posizione angolare in cui la parte mobile 33 è assialmente allineata con la parte fissa 31. In alternativa, come rappresentato nelle figure 7a e 7b, la disposizione della parte mobile 33 e della parte fissa 31 del sensore può essere tale per cui la parte mobile 33 sia disposta radialmente all'esterno della parte fissa 31 ("disposizione radiale"). In questo caso, durante la rotazione la parte mobile 33 è in grado di raggiungere una posizione angolare in cui la parte mobile 33 è radialmente allineata con la parte fissa 31.

Un supporto parte mobile 35 è previsto per supportare la parte mobile 33 del sensore 30. Tale supporto parte mobile 35 è montato sulla ruota di uscita 22 sulla parte di tale ruota che si trova all'esterno della scatola 2, 3, sul lato opposto rispetto all'elemento di trascinamento 21. Il supporto parte mobile 35 è montato sulla ruota di uscita 22 in modo amovibile per permettere la riconfigurazione meccanica della parte mobile 33 del sensore 30, come verrà chiarito nel seguito A tal fine, nell'esempio illustrato, sul mozzo 22a della ruota dentata di uscita 22 è ricavata una sede di montaggio 22f atta a ricevere il supporto parte mo-

bile 35, la quale sede di montaggio presenta almeno una chiavetta o linguetta ed è atta ad essere accoppiata a un foro 35a ricavato nel supporto parte mobile 35 (in alternativa alla chiavetta, il mozzo può presentare forma prismatica o cilindrica a sezione non-circolare). Tale foro 35a è configurato per consentire la riconfigurazione meccanica della parte mobile 33 del sensore 30. Una possibilità di riconfigurazione, sebbene di minor interesse, prevede il posizionamento del supporto parte mobile 35 secondo una pluralità di posizioni angolari differenti rispetto alla ruota di uscita 22. Nell'esempio illustrato la sede di montaggio 22f per il supporto parte mobile 35 presenta una coppia di linguette 22g disposte su posizioni diametralmente opposte della sede di montaggio 22f, mentre il foro 35a presenta una scanalatura longitudinale 35b atta a essere accoppiata con una delle due linguette 22g. In questo modo, è possibile orientare il supporto parte mobile 35 secondo due differenti posizioni angolari. Tale disposizione di linguette e scanalature è prevista anche nelle forme di realizzazione rappresentate nelle figure 7a-7b, 8a-8d e 9. Tuttavia, essa non è essenziale ai fini dell'invenzione, e il tecnico del ramo può compren-

dere che vi sono svariati modi per conseguire una possibilità di regolazione angolare del supporto parte mobile 35 rispetto all'albero di uscita 20, anche su più di due posizioni angolari differenti.

Secondo una preferita forma di realizzazione, il sensore 30 è un sensore magnetico e la sua parte mobile 33 comprende almeno un magnete permanente.

Nelle forme di realizzazione rappresentate nelle figure il magnete permanente 33 è realizzato come un inserto o corpo realizzato in materiale differente da quello del supporto parte mobile 35. Il supporto parte mobile 35 può essere quindi ricavato con una sede per il successivo fissaggio del magnete permanente 33, oppure può essere ricavato attorno al magnete permanente 33, ad esempio mediante un processo di costampaggio.

Il magnete permanente 33 può essere un magnete di materiale metallico, ceramico (ad esempio ferrite) o composito.

Nel caso in cui siano previsti più magneti permanenti 33 disposti sul supporto parte mobile 35, tali magneti possono avere forma od orientamento dei poli differente. In questo modo è possibile prevedere che ciascun magnete produca un segnale differente. Ad esempio, nella forma di realizzazio-

ne delle figure 8a-8d sono presenti due magneti aventi differente estensione della direzione assiale, e con orientazione dei poli invertita l'uno rispetto all'altro. Nelle figure 8i e 8j è rappresentato il motoriduttore delle figure 1-7, cui tuttavia è associato il supporto parte mobile 35 del sensore illustrato nelle figure 8a-8d.

I magneti possono essere disposti con i propri poli orientati in direzione assiale, come nelle forme di realizzazione delle figure 6-7, 8a-8d e 9, oppure con i poli orientati in direzione radiale, come nella forma di realizzazione delle figure 7a e 7b. Nelle figure 8e e 8f è rappresentata una variante nella quale i magneti sono orientati in direzione radiale. In corrispondenza di una prima posizione della parte mobile 33 è previsto un solo magnete, mentre in una seconda posizione diametralmente opposta sono previsti due magneti posizionati su posizioni assiali differenti (uno dei quali tuttavia essendo disposto alla stessa altezza assiale del magnete della prima posizione). Nelle figure 8g e 8h è rappresentata un'altra variante nella quale i magneti sono orientati in direzione assiale. In corrispondenza di una prima posizione della parte mobile 33 è previsto un solo magnete, mentre in una

seconda posizione diametralmente opposta sono previsti due magneti posizionati su posizioni radiali differenti (uno dei quali tuttavia essendo disposto alla stessa distanza radiale del magnete della prima posizione).

Il supporto parte mobile 35 può essere provvisto di sporgenze radiali o lobi, in corrispondenza delle quali sono disposti i magneti permanenti 33. Nell'esempio di figura 9 è rappresentato il supporto parte mobile 35 in una configurazione provvista di quattro sporgenze radiali provviste di rispettivi magneti permanenti 33.

In generale, un sistema a più lobi può permettere la fermata del motore su ciascun lobo (a diversi gradi di rotazione) o permettere la fermata contando i lobi che passano sotto il sensore. Equivalentemente, montando il supporto parte mobile al contrario (ovvero ruotato di 180° su un asse perpendicolare all'asse dell'albero 20) e avendo dei magneti affacciati non uniformemente nelle due facce del supporto parte mobile (Figure 8a-8d), con una stessa parte mobile di sensore si possono avere diverse "programmazioni" di funzionamento del sistema ovvero diversi segnali inviati per ciascun giro completo su cui poter programmare fermate per

frazioni di angolo giro (ad esempio ogni 180°, 120° o 90°). Nello specifico con la stessa parte mobile di sensore delle Figure 8a-8d in cui su una faccia si ha solo una estensione sud e nell'altra si hanno due estensioni in questo caso opposte nord e sud, a seconda di quale delle due facce si affaccia alla parte fissa del sensore 31 si hanno un numero ed una qualità dei segnali differente per ogni giro completo. Alcuni sensori di Hall infatti sono in grado di discriminare anche sull'estensione polare del magnete che incontra, quindi si ha con tal sistema un ulteriore grado di discriminazione.

Nelle costruzioni radiali (figure 8e e 8f) i magneti possono essere disposti su 2 altezze assiali diverse nei corrispondenti lobi, in modo tale che montando la parte mobile del sensore in un verso o nell'opposto (ottenuto ruotando la parte mobile su un asse perpendicolare all'asse del foro 35a, come indicato dalla freccia di figura 8f) il sensore fisso 31 legga per ciascun giro un numero ed una qualità di segnali diversa a seconda dell'orientamento della parte mobile.

Equivalentemente il risultato di avere diversi impulsi per giro con lo stesso elemento 35 è ottenibile con una traslazione verticale (ovvero un mo-

to relativo di solo posizionamento) del sensore 31 ovvero sulla quota definita parallela all'asse del foro 35a. Soluzione equivalente può essere realizzata anche per la costruzione assiale (figure 8g e 8h) modificando la posizione sul diametro se la parte fissa di trasduzione 31 viene spostata su diverse circonferenze. A tal fine, si può prevedere ad esempio che la parte fissa di trasduzione sia montata su una guida che consenta la regolazione della posizione assiale e/o radiale della parte fissa di trasduzione (31) rispetto all'asse di rotazione della ruota di uscita 22.

Secondo una forma di realizzazione alternativa, i magneti permanenti 33 e il supporto parte mobile 35 sono realizzati in un medesimo materiale composito magnetizzabile, ad esempio plastoferrite. In questo caso, i magneti permanenti possono essere formati sottoponendo a magnetizzazione selettiva aree specifiche del supporto parte mobile 35.

Con riferimento alla figura 10, è mostrato uno schema circuitale di un sistema di controllo del motoriduttore. Il motoriduttore può essere quello sopra descritto o, più in generale, può essere un qualsiasi motoriduttore in cui il sensore sia un sensore Hall.

Il sistema di controllo comprende un circuito di pilotaggio 100 di tipo convenzionale, tipicamente disposto su una scheda a bordo del distributore automatico. Il circuito di pilotaggio è connesso al motore elettrico 10 e al sensore 30 per pilotare il motore elettrico 10 sulla base di segnali forniti dal sensore 30, tramite una coppia di linee elettriche. A tal fine, a bordo del motoriduttore 1 è installata una scheda a circuito stampato 50 provvista di terminali di connettore 51, atti a essere accoppiati con terminali di connettore complementari associati alle linee elettriche 101, 102. A bordo della scheda 50 è disposto il sensore 30, un'alimentazione 130 del sensore, un'alimentazione 110 del motore, nonché un circuito di condizionamento segnale 150 che verrà descritto nel seguito. Il motore elettrico 10 è elettricamente connesso alla scheda 50 tramite una coppia di cavi 103, 104.

Nel motoriduttore sopra descritto, a fini di riconfigurazione è possibile rimuovere il supporto parte mobile 35 in maniera semplice, dal momento che tale supporto è posizionato all'esterno della scatola 2, 3. A tal fine con una parte mobile di sensore con 2 soli lobi è possibile, in fase di manutenzione del distributore automatico di prodotti

(ricarica dei prodotti da erogare ad esempio), far posizionare la parte mobile in modo da disimpegnare la scheda a circuito stampato 50 (ad esempio facendo ruotare di 90° sull'asse dell'albero 20 la parte mobile rispetto a quanto indicato in figura 5). In questa posizione è possibile sfilare manualmente senza ulteriore ausilio di attrezzi la parte mobile del sensore e riposizionarla o sostituirla in modo da riprogrammare i punti di fermata del motoriduttore in base al prodotto da erogare. Nel caso in cui il supporto parte mobile abbia più di 2 lobi è possibile prevedere delle schede sagomate che consentano di sfilare il supporto parte mobile del sensore in una posizione preferenziale di smontaggio.

Con riferimento alle figure 10a, 11 e 12, il circuito di condizionamento segnale 150 è configurato per convertire il segnale fornito dal sensore di Hall 30 in un secondo segnale che approssima il segnale che sarebbe fornito da un microinterruttore applicato sullo stesso motoriduttore. In questo modo è possibile adottare il motoriduttore con sensore di Hall anche in un distributore automatico convenzionale il cui sistema di controllo si basa su segnali di microinterruttori, senza dover richiede-

re adattamenti hardware o software del distributore automatico.

Il grafico della figura 11 rappresenta il tipico segnale di corrente fornito da un microinterruttore associato a un motoriduttore. In ascissa è indicato il tempo t e in ordinata l'intensità del segnale elettrico, che può essere di corrente I o di tensione V (in unità arbitrarie). L'andamento del segnale è rappresentato dalla curva indicata con SMS. Il microinterruttore (si veda la figura 11a) ha i contatti NO (normalmente aperto) e NC (normalmente chiuso) in corto circuito; si ha una breve interruzione del passaggio di corrente quando il contatto mobile interno del microinterruttore passa da un contatto (NO o NC) all'altro (NC o NO). Tale passaggio corrisponde al momento in cui la parte mobile 33 del sensore a microinterruttore (camma) va a contatto con la parte fissa di trasduzione del sensore a microinterruttore, provocando meccanicamente la commutazione del contatto mobile interno del microinterruttore. Di conseguenza, il segnale generato dal microinterruttore assume sempre un valore diverso da zero, ad eccezione di (almeno) un transitorio approssimativamente istantaneo (indicato con TMS) corrispondente al passaggio del-

la parte mobile 33 del sensore in corrispondenza della parte fissa 31, in cui il segnale assume un valore sostanzialmente nullo.

Il grafico della figura 12 rappresenta il segnale fornito da un sensore di Hall associato a un motoriduttore (forma equivalente si ha sia leggendo il segnale di tensione che quello di corrente). In ascissa è indicato il tempo t e in ordinata l'intensità del segnale (in unità arbitrarie). L'andamento del segnale è rappresentato dalla curva indicata con SH.

Il segnale fornito dal sensore di Hall, nel seguito primo segnale, comprende (almeno) un primo intervallo temporale T0 in cui il segnale assume un valore approssimativamente nullo, e (almeno) un secondo intervallo temporale T1 in cui il segnale assume un valore diverso da zero, corrispondente al passaggio della parte mobile 33 del sensore in un'area intorno alla parte fissa di trasduzione 31, in cui viene provocata l'eccitazione del sensore di Hall.

Il circuito di condizionamento segnale 150 è configurato per trasformare il primo segnale SH in un secondo segnale SH2 che simula l'andamento del segnale di un microinterruttore. In particolare, il

segnale SH2 assumerà un valore diverso da zero sia nel primo intervallo temporale T0 sia nel secondo intervallo temporale T1, mentre verrà generato un transitorio di una opportuna durata TH, in cui il segnale SH2 assume un valore sostanzialmente nullo, in corrispondenza dei fronti di salita e di discesa del segnale SH. La durata del transitorio TH è un dato di progetto imposto dal microinterruttore che si vuole sostituire con il sensore di Hall. In dettaglio data la durata di TH che si vuole raggiungere, si agisce sul dimensionamento della componentistica elettronica del circuito 150 ma anche su forza magnetica del magnete della parte mobile, sensibilità del sensore di Hall, distanza tra sensore e parte mobile definita la velocità di rotazione. Tali grandezze di progetto oltre ad impattare su TH impattano anche sull'intensità, la durata e la forma di T1. Normalmente il valore di TH è compreso nell'intervallo tra 1 e 30 ms.

In figura 10a è rappresentato un esempio di possibile schema elettrico per realizzare il circuito di condizionamento segnale 150. Nello schema, con R3, R5, R6, R7, R8 e R9 sono indicati resistori, con C3, C4 e C6 sono indicati condensatori, e con Q3 e Q4 sono indicati transistor a giunzione

bipolare. Con B e C sono indicati l'ingresso e l'uscita del circuito di condizionamento segnale 150, mentre con D una linea che serve come protezione del motore (non essenziale ai fini del condizionamento del segnale).

Con riferimento alle figure da 13 a 15, è rappresentata un'altra forma di realizzazione, che si differenzia da quella rappresentata nelle figure da 1 a 7 per il fatto che il motore elettrico utilizzato è un motore a spazzole. A elementi corrispondenti a quelli della forma di realizzazione precedente sono stati assegnati gli stessi riferimenti numerici. Per una discussione di tali elementi si rimanda alla parte di descrizione precedente.

Nel caso in cui al distributore automatico sia associato un impianto frigorifero che fa uso di fluidi refrigeranti potenzialmente infiammabili, è previsto che il sistema debba soddisfare alcune normative di sicurezza. Per quanto riguarda il motoriduttore, devono essere applicate misure che rendano innocua la creazione di archi elettrici e quindi scintille durante il funzionamento, che possono essere fonti di innesco per combustioni e conseguenti esplosioni in caso di fuoriuscite o perdite di fluidi refrigeranti infiammabili all'interno

del vano in cui sono inseriti i motoriduttori. In tale condizione infatti è possibile avere una miscela refrigerante infiammabile e aria (contenuta normalmente nel vano del distributore automatico).

Da questo punto di vista, l'adozione di un sensore di Hall e un motore brushless nel motoriduttore è preferibile in quanto non sono presenti fenomeni di scintillio.

Nel caso in cui sia utilizzato un motore a spazzole (indicato con 10 in figura 15), è pertanto preferibile adottare una protezione antideflagrante disposta attorno ai contatti striscianti del motore elettrico o più in generale attorno all'intero motore (come nelle figure 13-15) o nella parte posteriore dello stesso. Lo scopo di tale protezione è quello di ridurre il volume d'aria attorno ai contatti, in modo tale che una eventuale esplosione prodotta dalla scintilla coinvolga un volume comburente (miscela tra aria e eventuale fluido refrigerante infiammabile) ridotto e quindi sia di entità estremamente ridotta. Tale protezione può essere realizzata ad esempio come una sorta di calotta disposta attorno ai contatti (guarnizioni 201 in figura 15) o più in generale attorno al motore (elementi 202, 203 in figura 15), oppure come una guai-

na termorestringente che avvolge il motore prima del suo assemblaggio sul motoriduttore. In particolare, nelle figure 13-15 la protezione comprende una calotta 202 che racchiude il motore 10, e una guarnizione 203 interposta fra un bordo della calotta 202 e la piastra a circuito stampato 50. Tali misure di protezione possono essere adottate in motoriduttori di tipo differente, non necessariamente in quelli sopra descritti, in particolare non necessariamente in un motoriduttore provvisto di sensore con parte fissa o mobile riconfigurabile.

Si intende che le caratteristiche descritte con riferimento a una specifica forma di realizzazione possono essere applicate, ove compatibili, anche alle altre forme di realizzazione descritte.

RIVENDICAZIONI

1. Motoriduttore per un distributore automatico comprendente

una scatola (2, 3),

un motore elettrico (10) montato sulla scatola (2, 3) e comprendente un albero motore (11) entrante all'interno della scatola (2, 3),

un treno di ruote dentate (12, 23, 24, 25, 22) disposte all'interno della scatola (2, 3) e condotte dall'albero motore (11), la più lenta (22) di dette ruote dentate, nel seguito ruota di uscita (22), presentando un'interfaccia di accoppiamento (22b) tramite la quale la ruota di uscita è accoppiabile a un organo erogatore del distributore automatico, e

un sensore (30) disposto sulla scatola (2, 3) e atto a rilevare una posizione angolare della ruota di uscita (22) del motoriduttore e a rendere disponibile un segnale elettrico a impulsi indicativo di detta posizione angolare, detto sensore comprendendo una parte mobile (33) solidale con la ruota di uscita (22) e avente una caratteristica rilevabile, e una parte fissa di trasduzione (31) solidale con la scatola (2, 3) e sensibile alla caratte-

ristica rilevabile della parte mobile (33),

il motoriduttore essendo caratterizzato dal fatto che almeno una di dette parte fissa di trasduzione (31) e parte mobile (33) del sensore (30) è riconfigurabile meccanicamente per riconfigurare il segnale elettrico del sensore (30) in numero o posizione angolare degli impulsi per giro della ruota di uscita (22).

2. Motoriduttore secondo la rivendicazione 1, in cui la parte fissa di trasduzione (31) è riconfigurabile meccanicamente mediante regolazione di almeno una fra posizione assiale e posizione radiale della parte fissa di trasduzione (31) rispetto all'asse di rotazione della ruota di uscita (22).

3. Motoriduttore secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui la parte mobile (33) del sensore (30) è supportata da un supporto parte mobile (35) montato sulla ruota di uscita (22), la parte mobile (33) del sensore (30) essendo riconfigurabile meccanicamente mediante almeno uno di:

- sostituzione fra tipi differenti di supporto parte mobile (35) aventi differenti configurazioni della caratteristica rilevabile,
- ribaltamento fra facce differenti di supporto

parte mobile (35), dette facce avendo differenti configurazioni della caratteristica rilevabile, e

- riposizionamento del supporto parte mobile (35) fra una pluralità di posizioni angolari differenti rispetto alla ruota di uscita (20).

4. Motoriduttore secondo la rivendicazione 3, in cui la ruota di uscita (22) presenta una sede di montaggio (22f) atta a ricevere il supporto parte mobile (35), detta sede di montaggio atta ad essere accoppiata a un foro (35a) ricavato nel supporto parte mobile (35) e configurato per consentire la riconfigurazione meccanica del supporto parte mobile (35).

5. Motoriduttore secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto sensore (30) è un sensore magnetico e detta parte mobile (33) comprende almeno un magnete permanente.

6. Motoriduttore secondo la rivendicazione 5, in cui detto magnete permanente è un magnete metallico, ceramico o composito disposto sul supporto parte mobile (35), detto supporto parte mobile essendo di materiale differente da quello del magnete permanente.

7. Motoriduttore secondo la rivendicazione 5, in

cui detto supporto parte mobile è in materiale composito magnetizzabile, e in cui detto magnete permanente è formato da un'area magnetizzata di detto supporto parte mobile.

8. Motoriduttore secondo una delle rivendicazioni da 5 a 7, in cui detto supporto parte mobile comprende una pluralità di sporgenze radiali (35c), in corrispondenza delle quali è disposto un rispettivo magnete permanente (33).

9. Motoriduttore secondo una delle rivendicazioni da 5 a 8, in cui detto supporto parte mobile supporta una pluralità di magneti permanenti (33) aventi forma od orientamento polare differente.

10. Motoriduttore secondo la rivendicazione 9, in cui detto supporto parte mobile supporta una pluralità di magneti permanenti (33) aventi estensione differente nella direzione assiale o nella direzione radiale.

11. Motoriduttore secondo una delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre un circuito di pilotaggio (100) elettricamente connesso al motore elettrico (10) e al sensore (30) per pilotare il motore elettrico (10) sulla base di segnali forniti dal sensore (30), in cui il sensore (30) è un sen-

sore di Hall, e in cui il motoriduttore comprende inoltre un circuito di condizionamento segnale (150) connesso da una parte al sensore (30) e dall'altra al circuito di pilotaggio (100), detto circuito di condizionamento segnale (150) essendo configurato per convertire il segnale (SH) fornito dal sensore di Hall (30), nel seguito primo segnale, in un secondo segnale (SH2) che approssima un segnale fornito da un microinterruttore.

12. Motoriduttore secondo la rivendicazione 11, in cui il primo segnale (SH) comprende un primo intervallo temporale (T0) in cui il segnale assume un valore approssimativamente nullo, e un secondo intervallo temporale (T1) in cui il segnale assume un valore diverso da zero, e in cui il secondo segnale (SH2) assume un valore diverso da zero sia nel primo intervallo temporale (T0) sia nel secondo intervallo temporale (T1), essendo previsto un transitorio (TH) fra il primo intervallo temporale (T0) e il secondo intervallo temporale (T1) in cui il secondo segnale (SH2) assume un valore approssimativamente nullo.

13. Motoriduttore secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il motore elettrico (10) è un

motore brushless.

14. Motoriduttore secondo una delle rivendicazioni da 1 a 12, in cui il motore elettrico è un motore elettrico a spazzole, in cui è prevista una protezione antideflagrante disposta almeno attorno a contatti striscianti del motore elettrico.

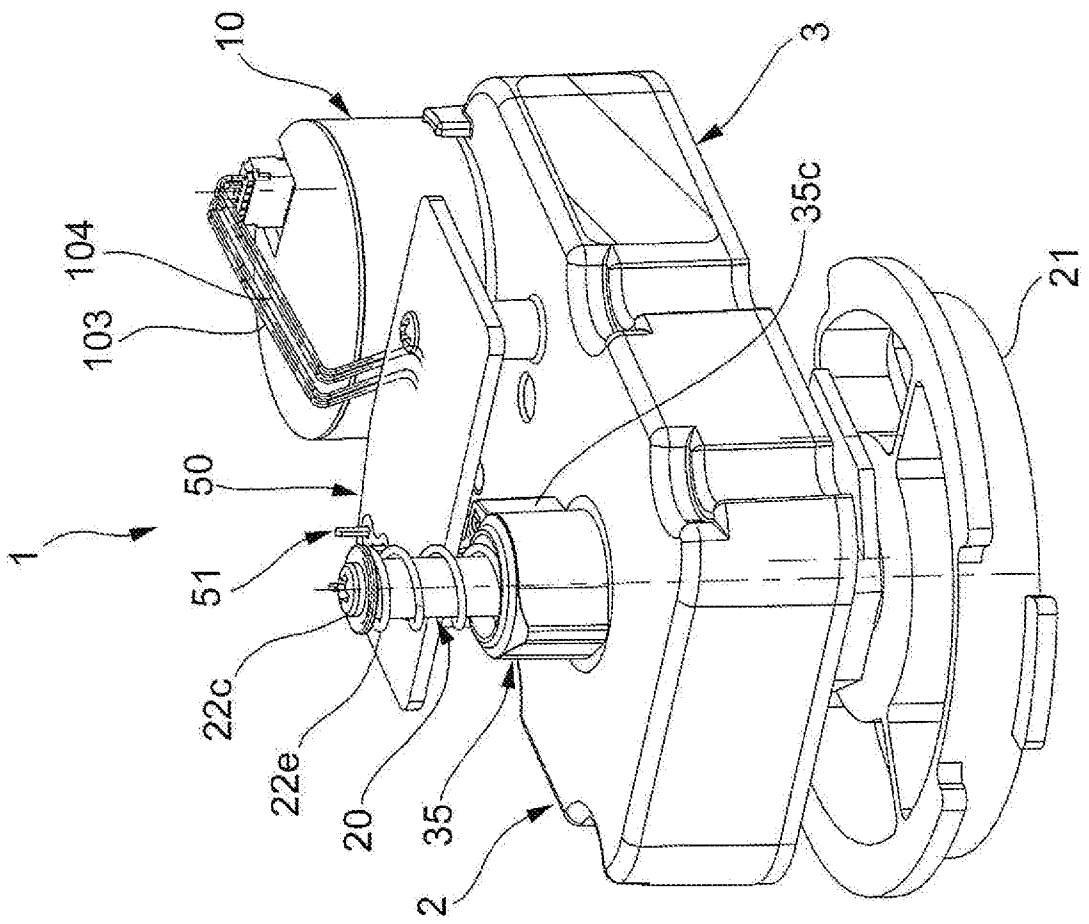

1
10
3
104
103
35c
21
50
51
22c
22e
20
35
2

FIG.1

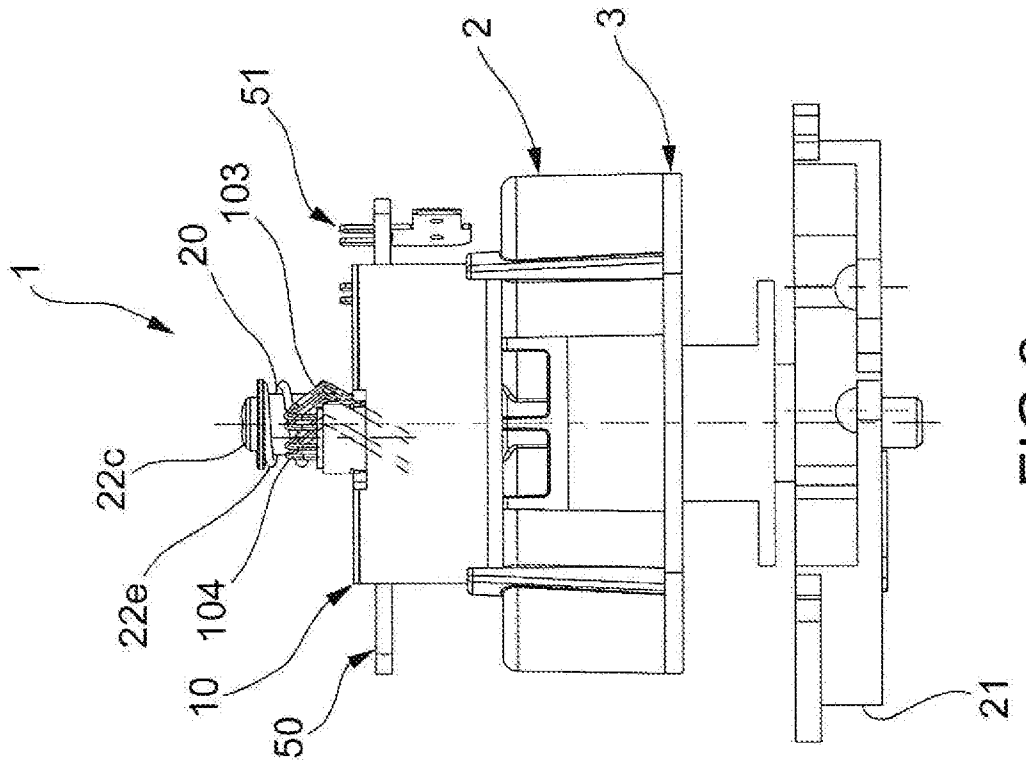

1
2
3
51
103
20
22c
22e
104
10
50
21

FIG.2

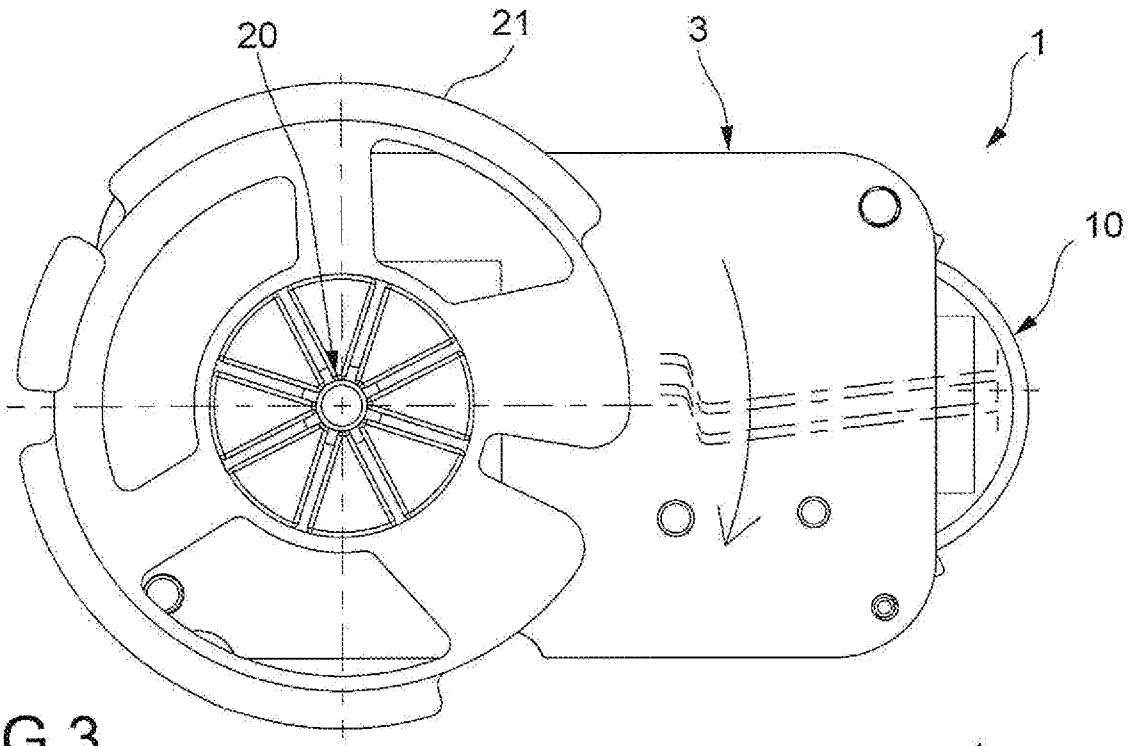


FIG.3

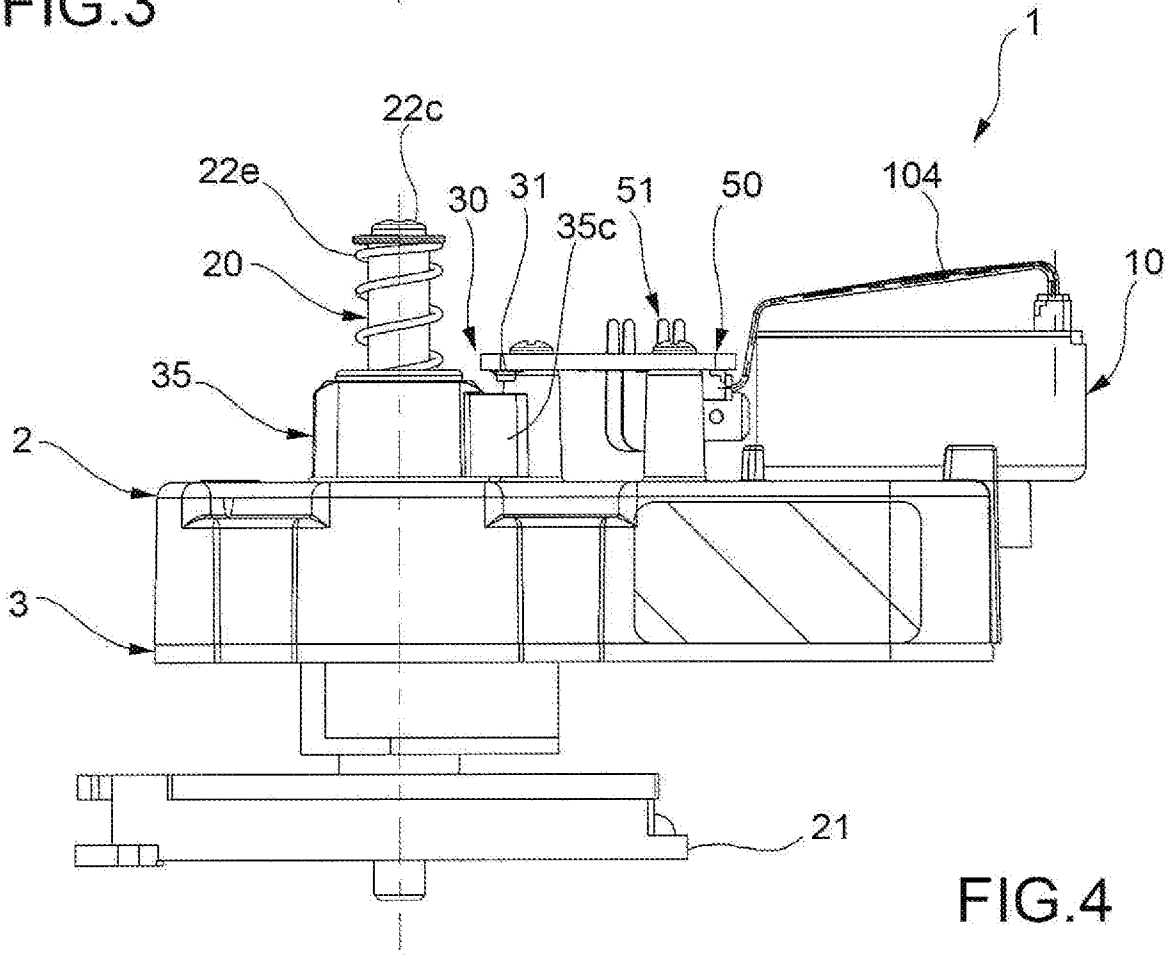


FIG.4

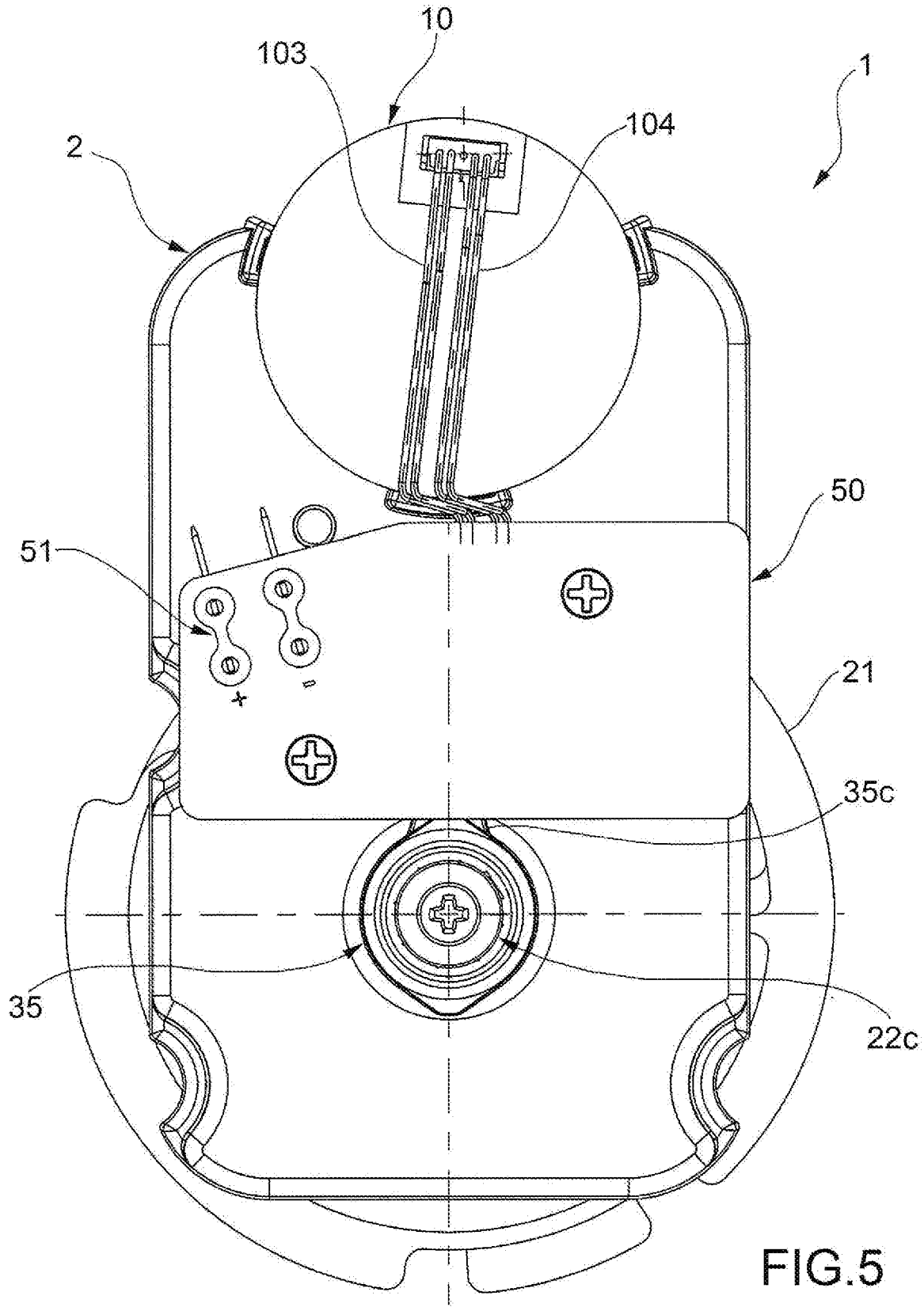


FIG.5

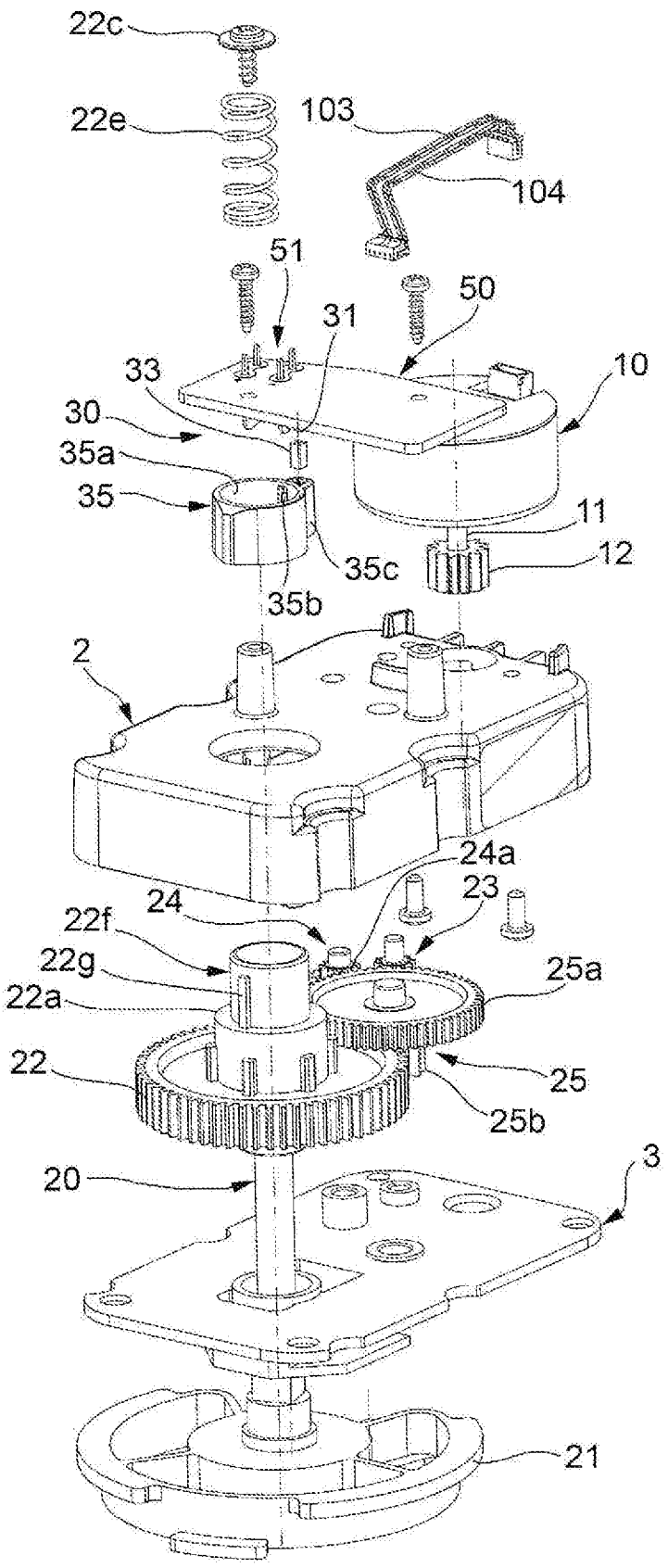

22c
22e
103
104
51
50
31
33
10
30
35a
35
11
12
35c
35b
2
24a
24
23
22f
22g
25a
22a
22
25
25b
20
3
21

FIG.6

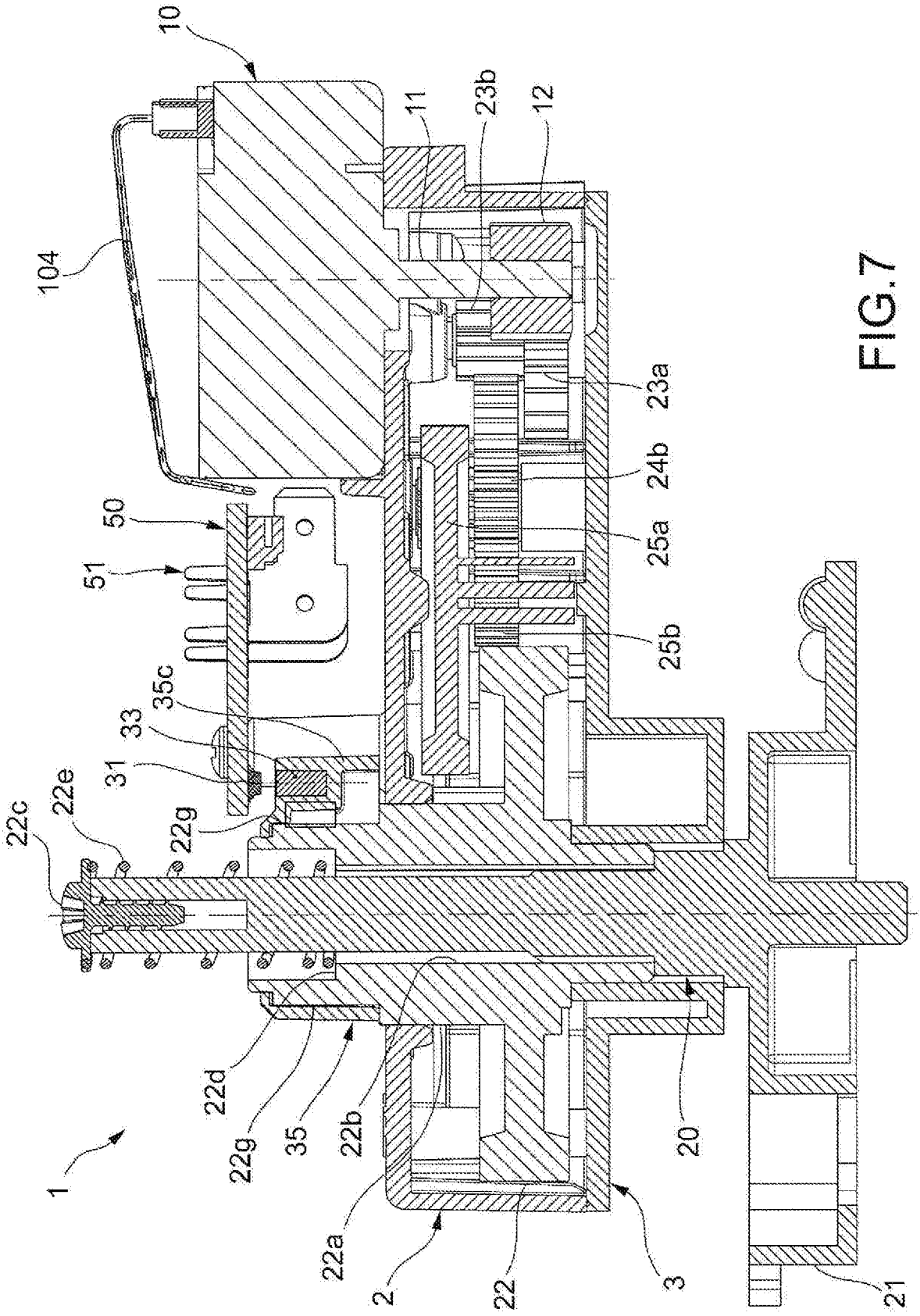

10
11
23b
12
104
23a
24b
50
25a
51
25b
35c
33
31
22e
22c
22g
22d
22g
35
22b
22a
2
22
3
20
21
1

FIG.7

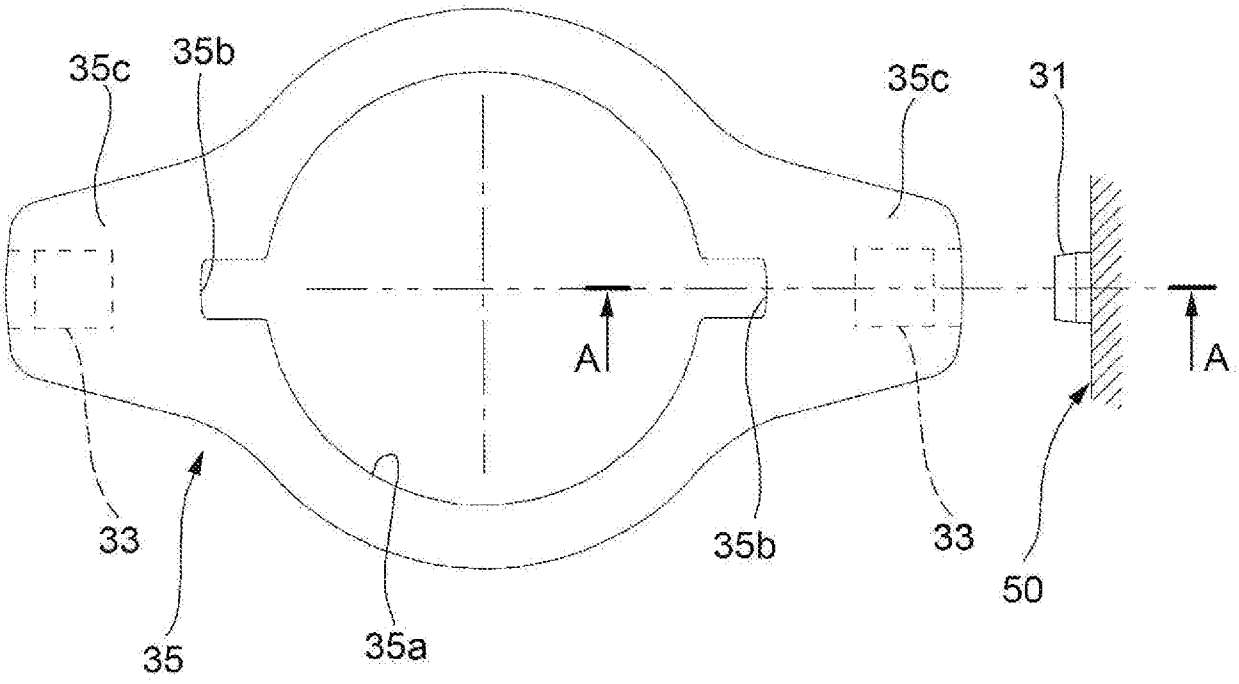


FIG.7a

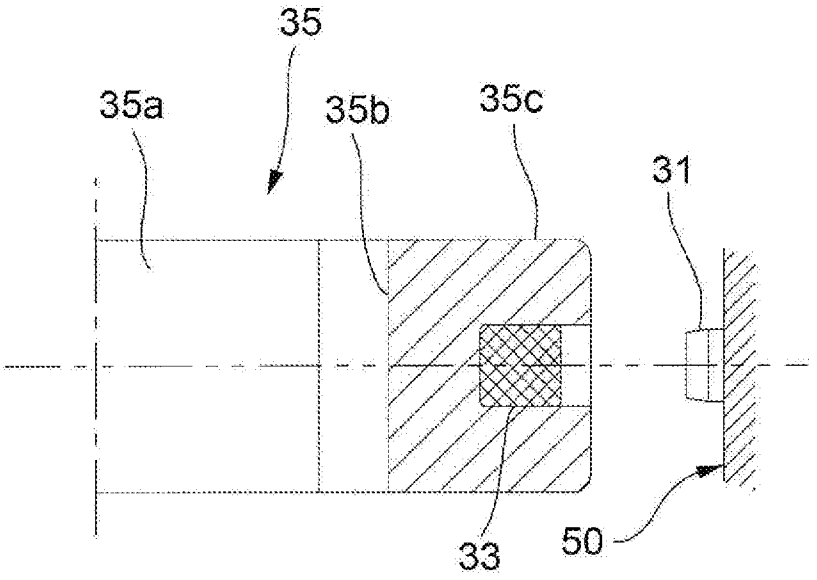


FIG.7b

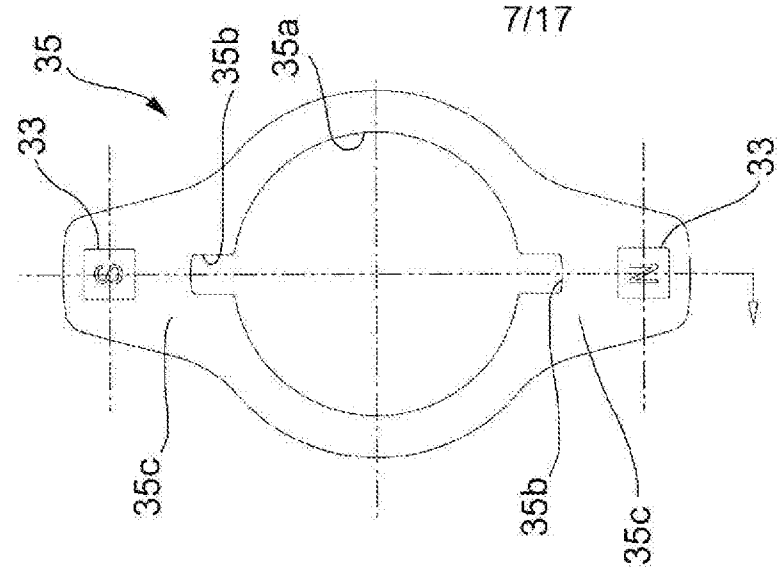


FIG.8b

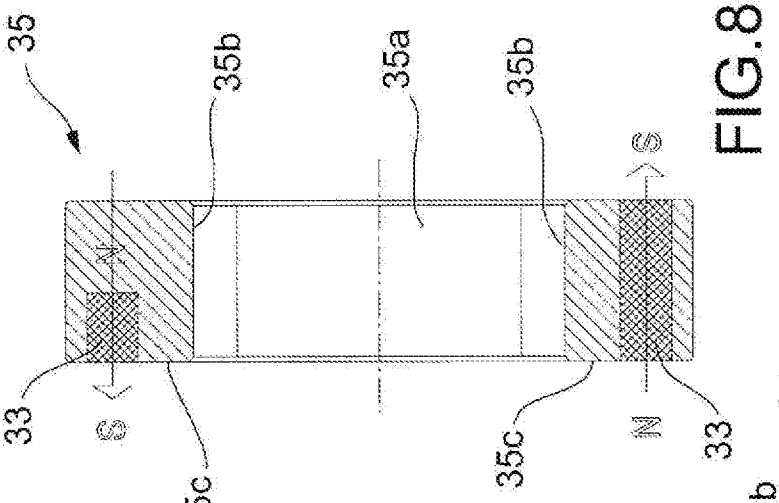


FIG.8c

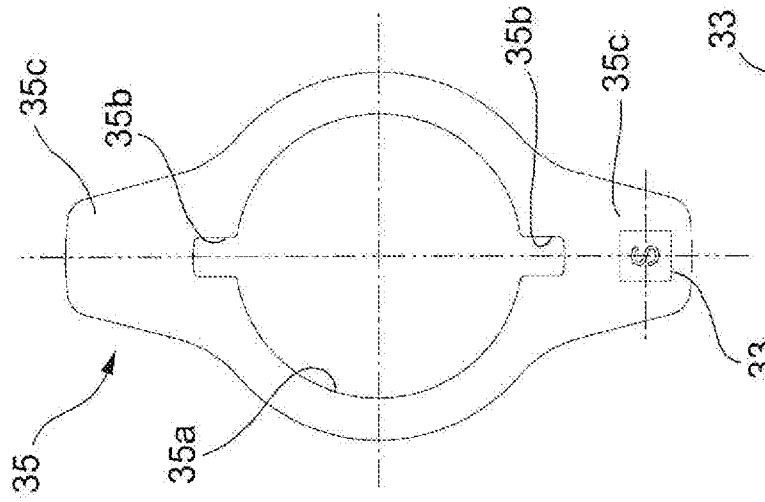


FIG.8d

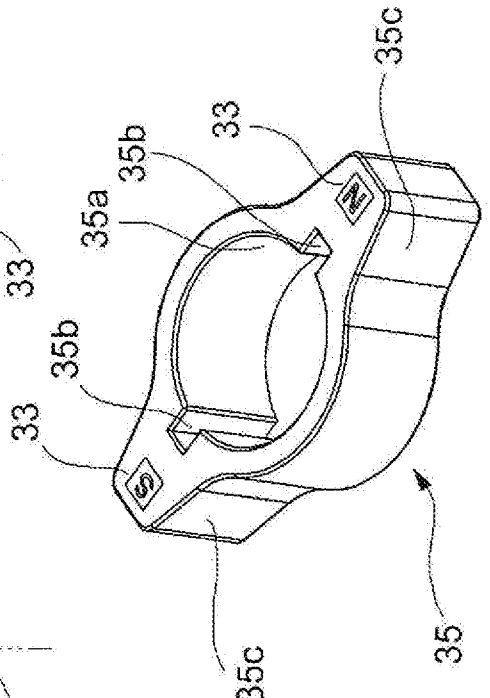


FIG.8a

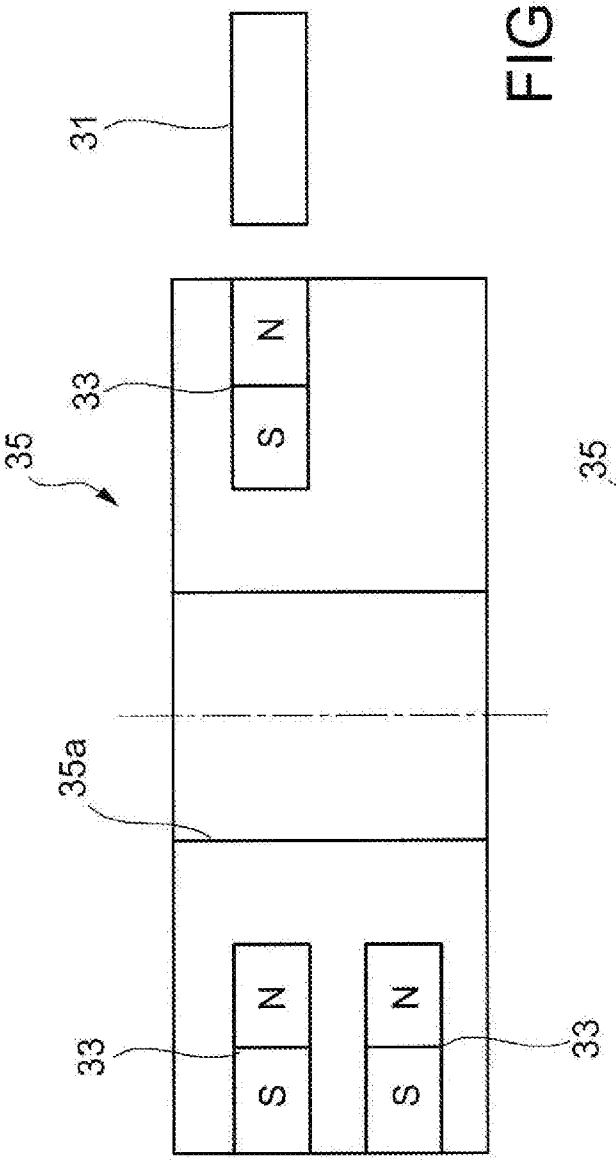


FIG.8e

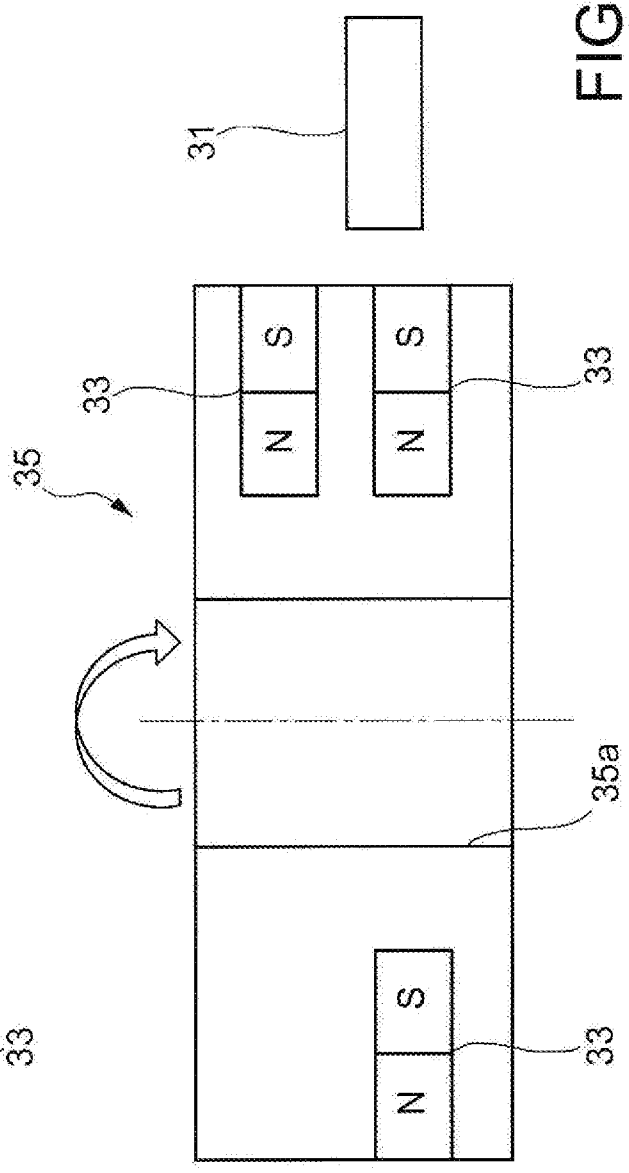


FIG.8f

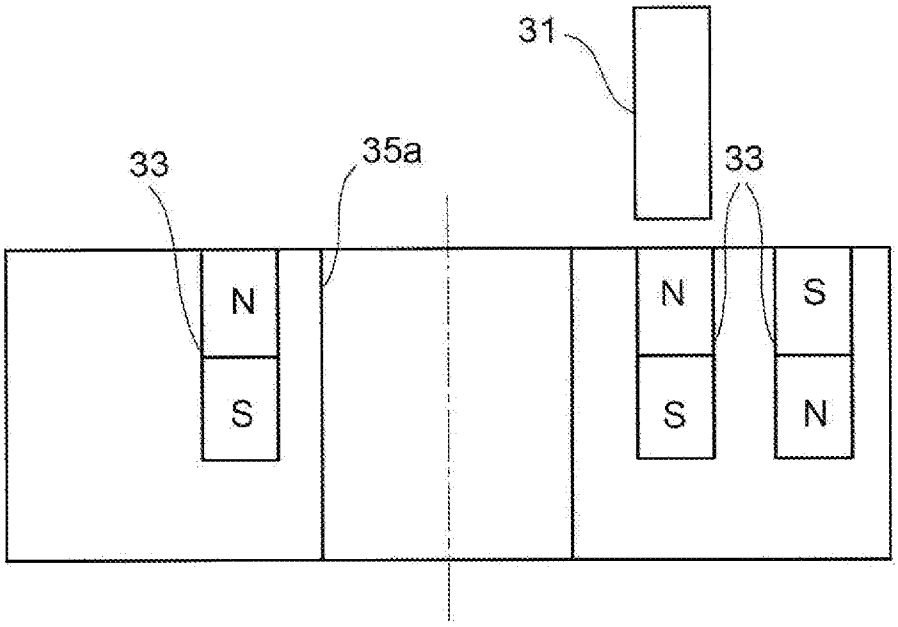


FIG.8g

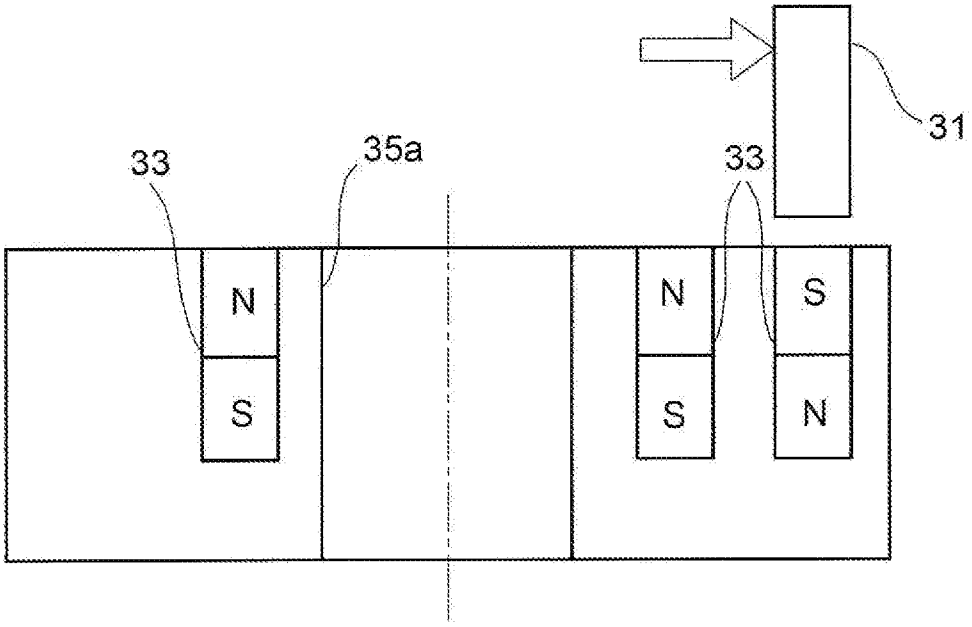


FIG.8h

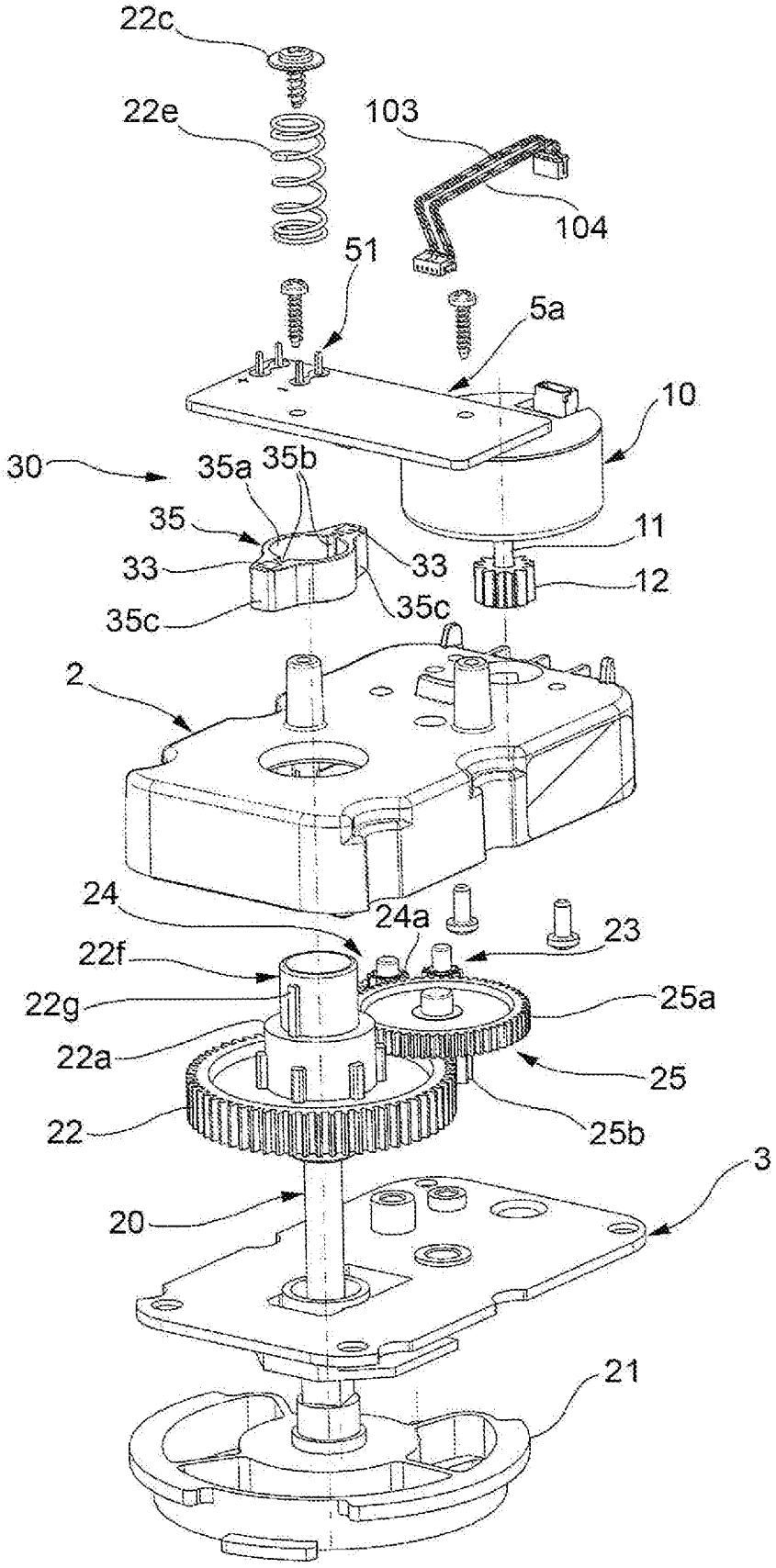

22c
22e
103
104
51
5a
10
30
35a
35b
35
11
33
33
12
35c
35c
2
24
24a
23
22f
22g
25a
22a
25
22
25b
3
20
21

FIG.8i

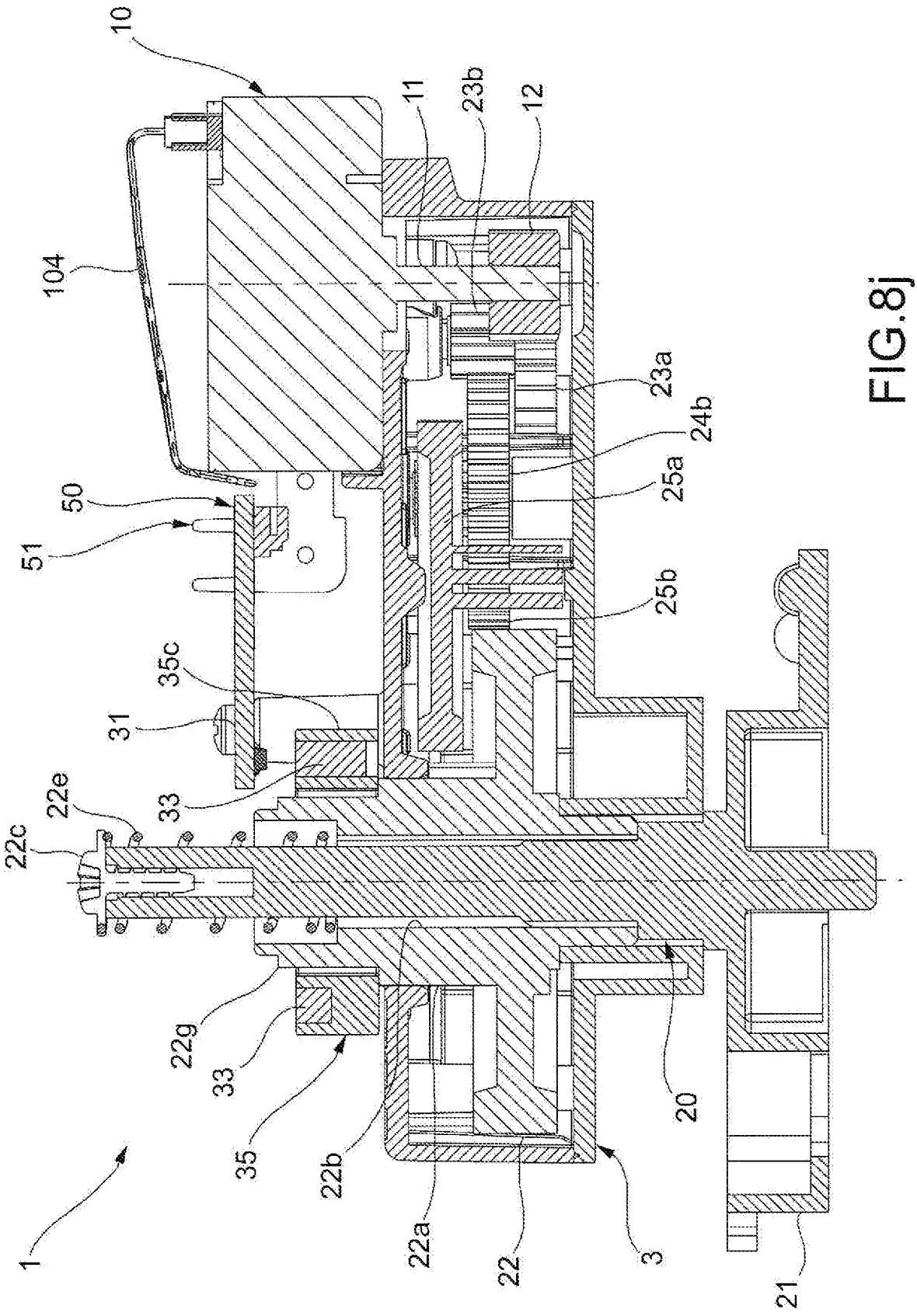

10
11
23b
12
104
23a
24b
25a
50
51
25b
35c
31
33
22e
22c
22g
33
35
22b
22a
22
3
20
21
1

FIG.8j

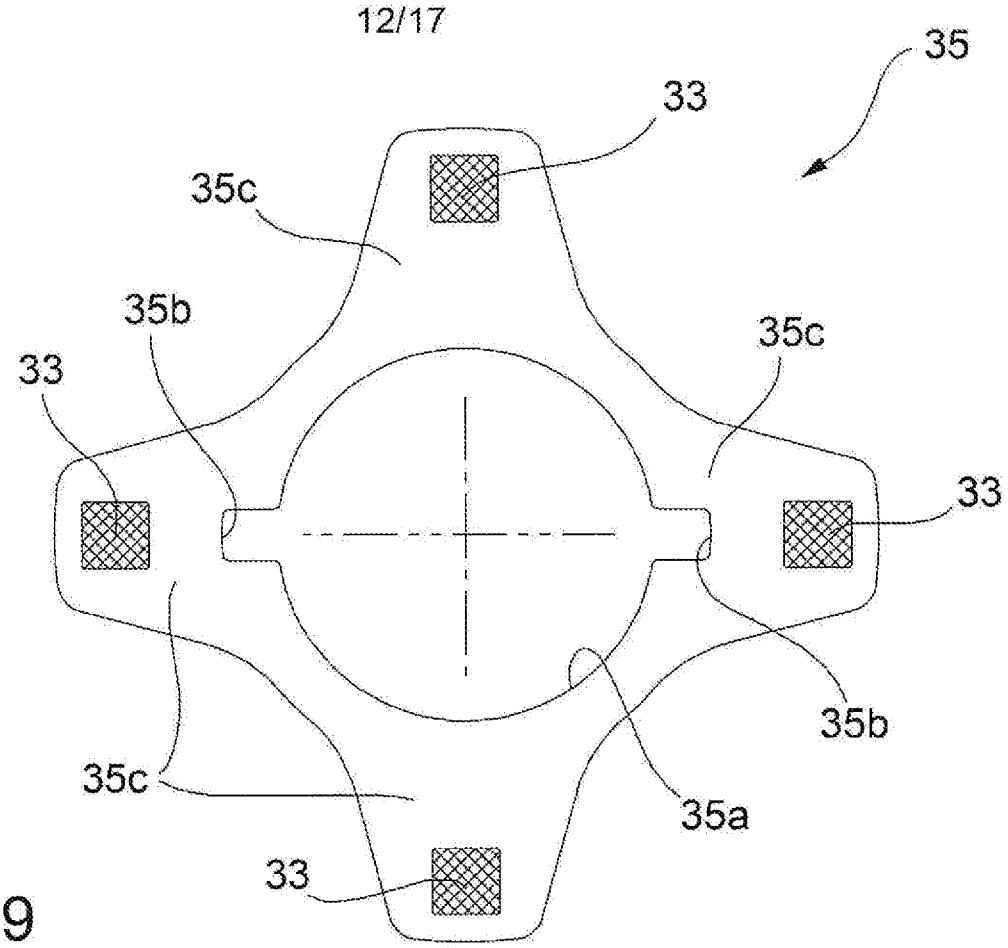


FIG.9

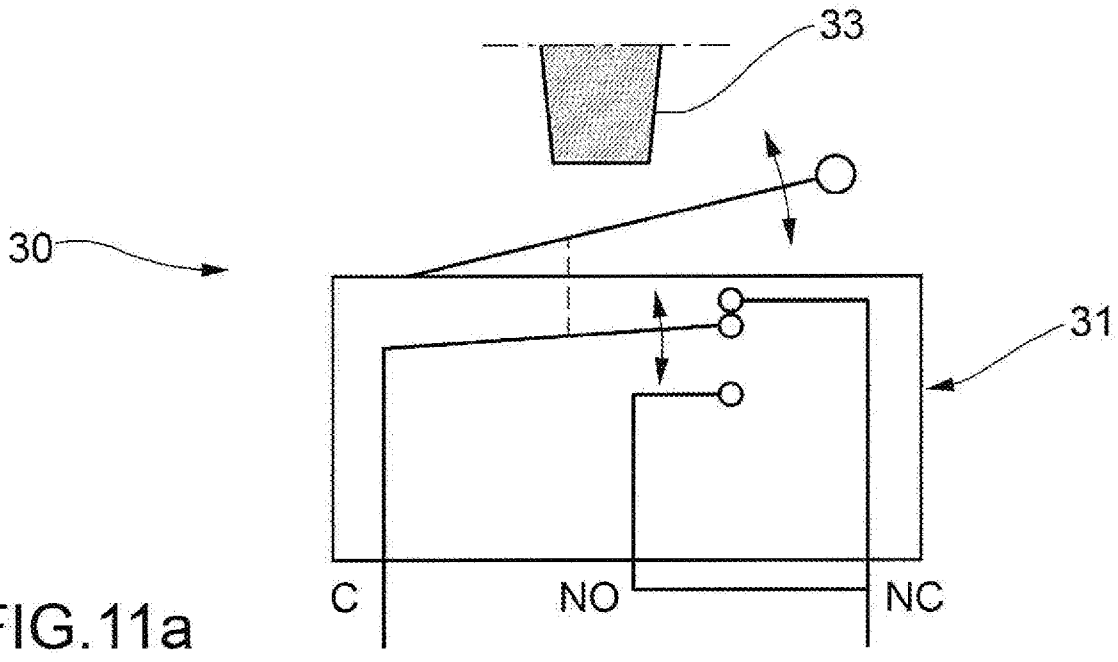


FIG.11a

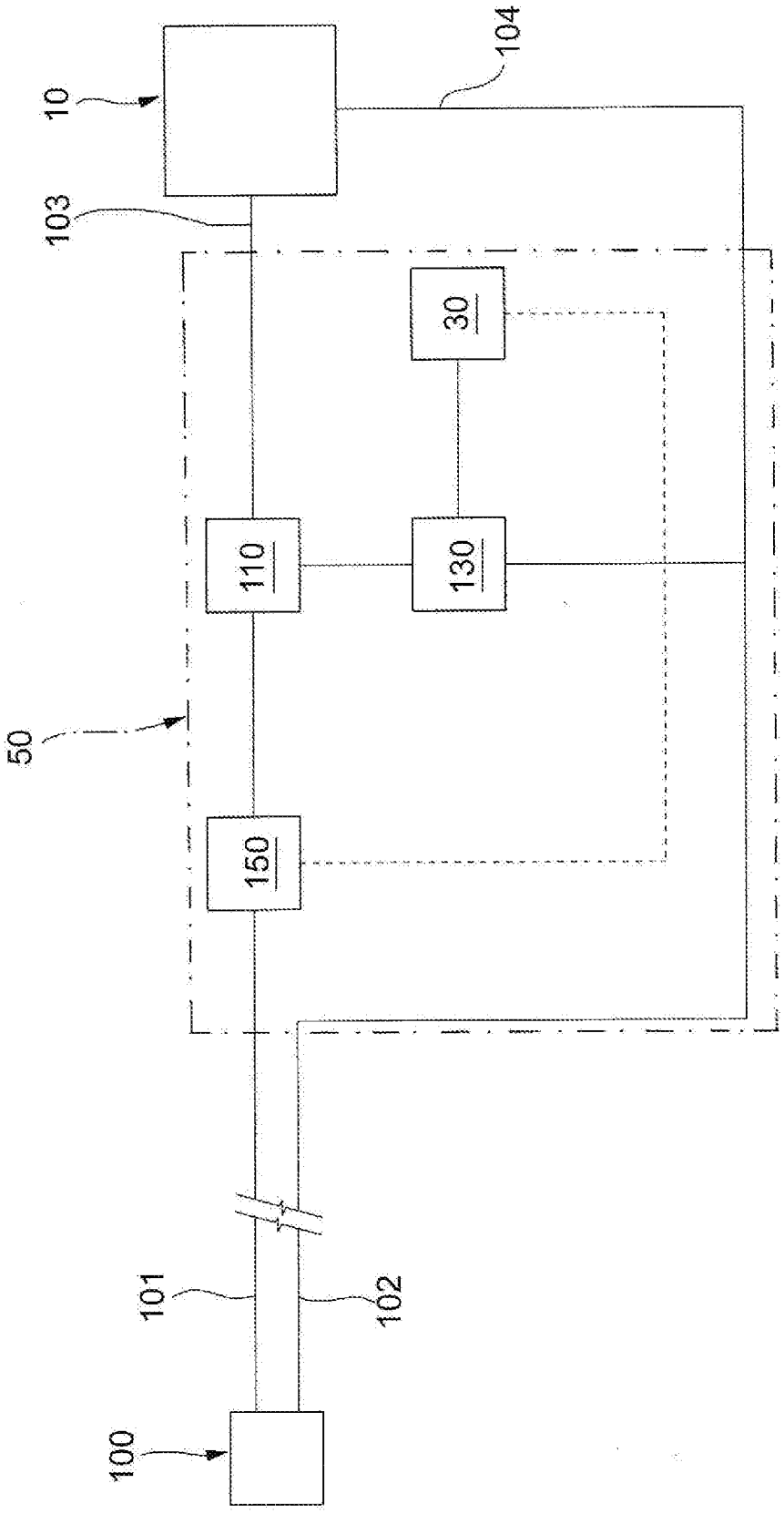


FIG.10

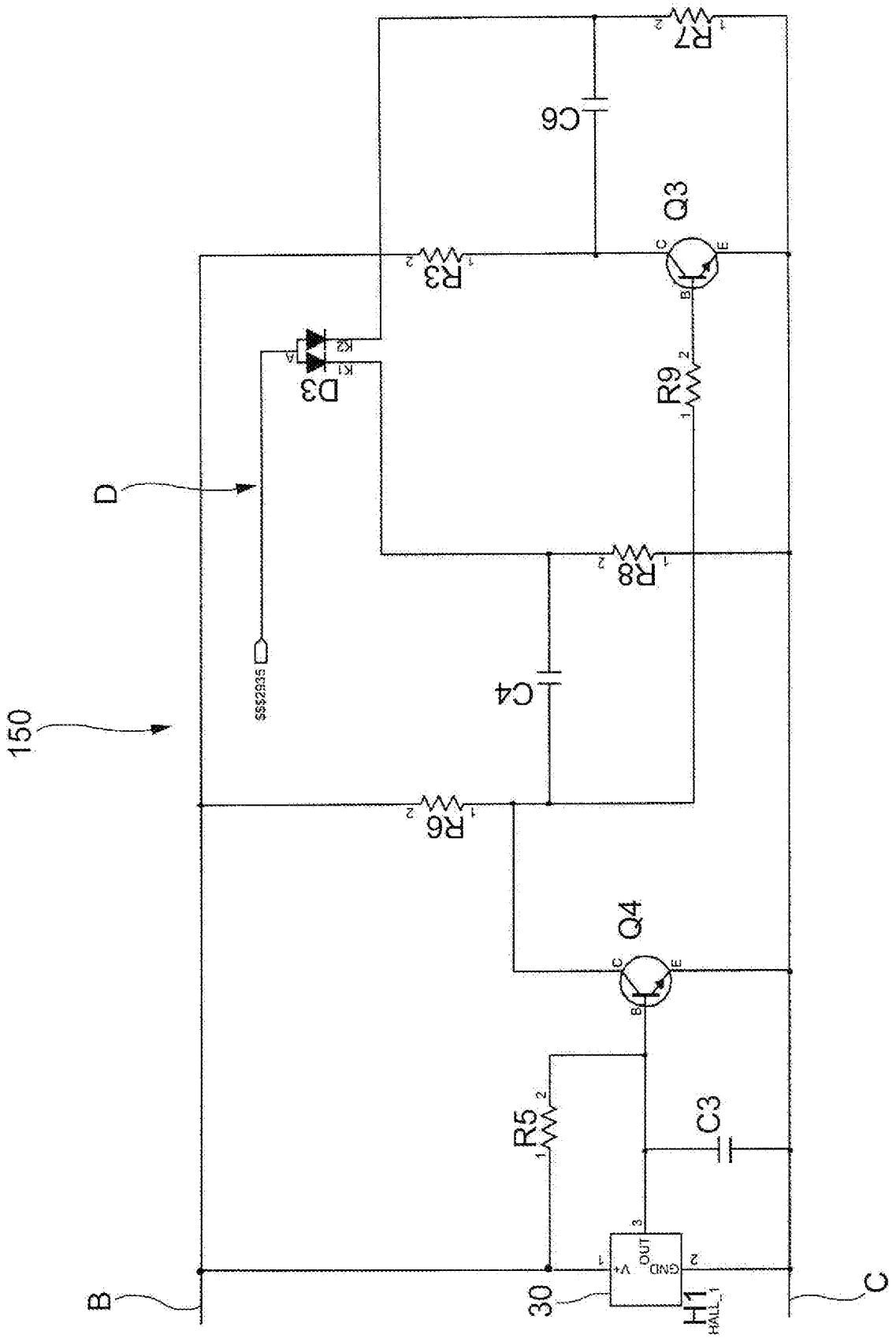


FIG.10a

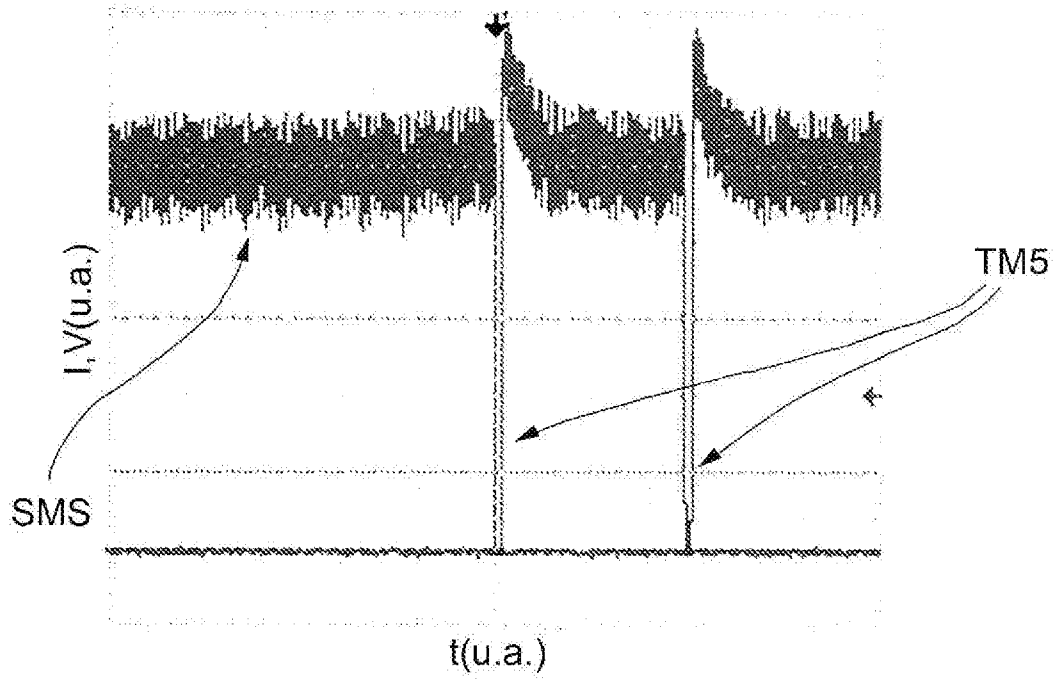


FIG.11

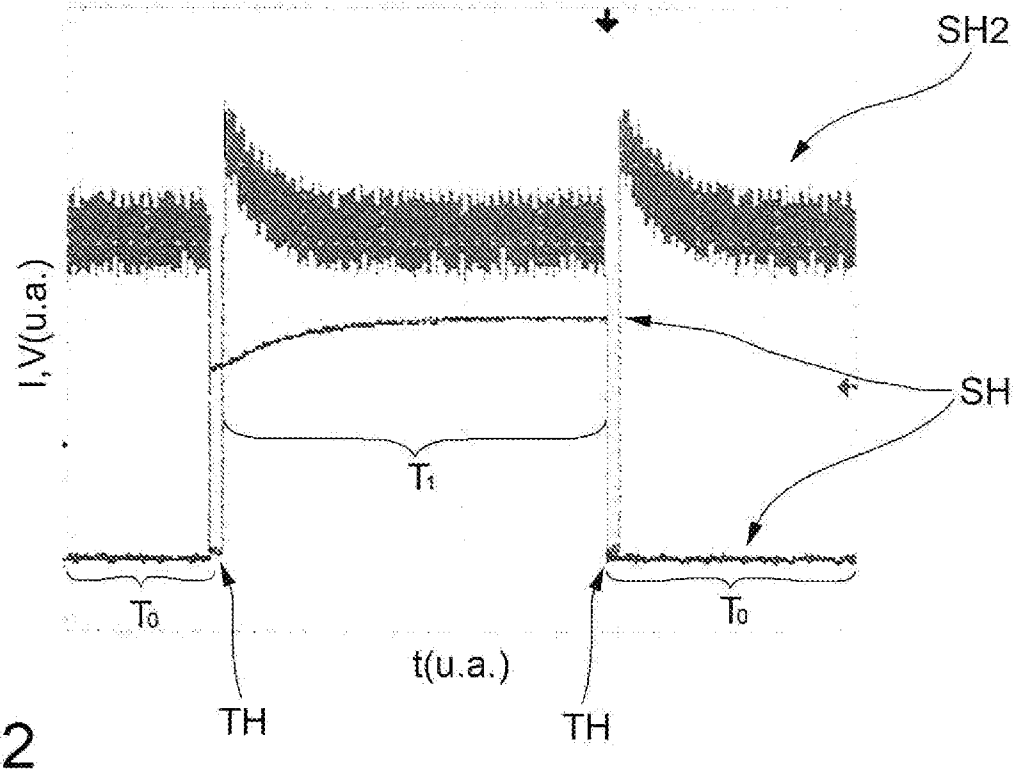


FIG.12

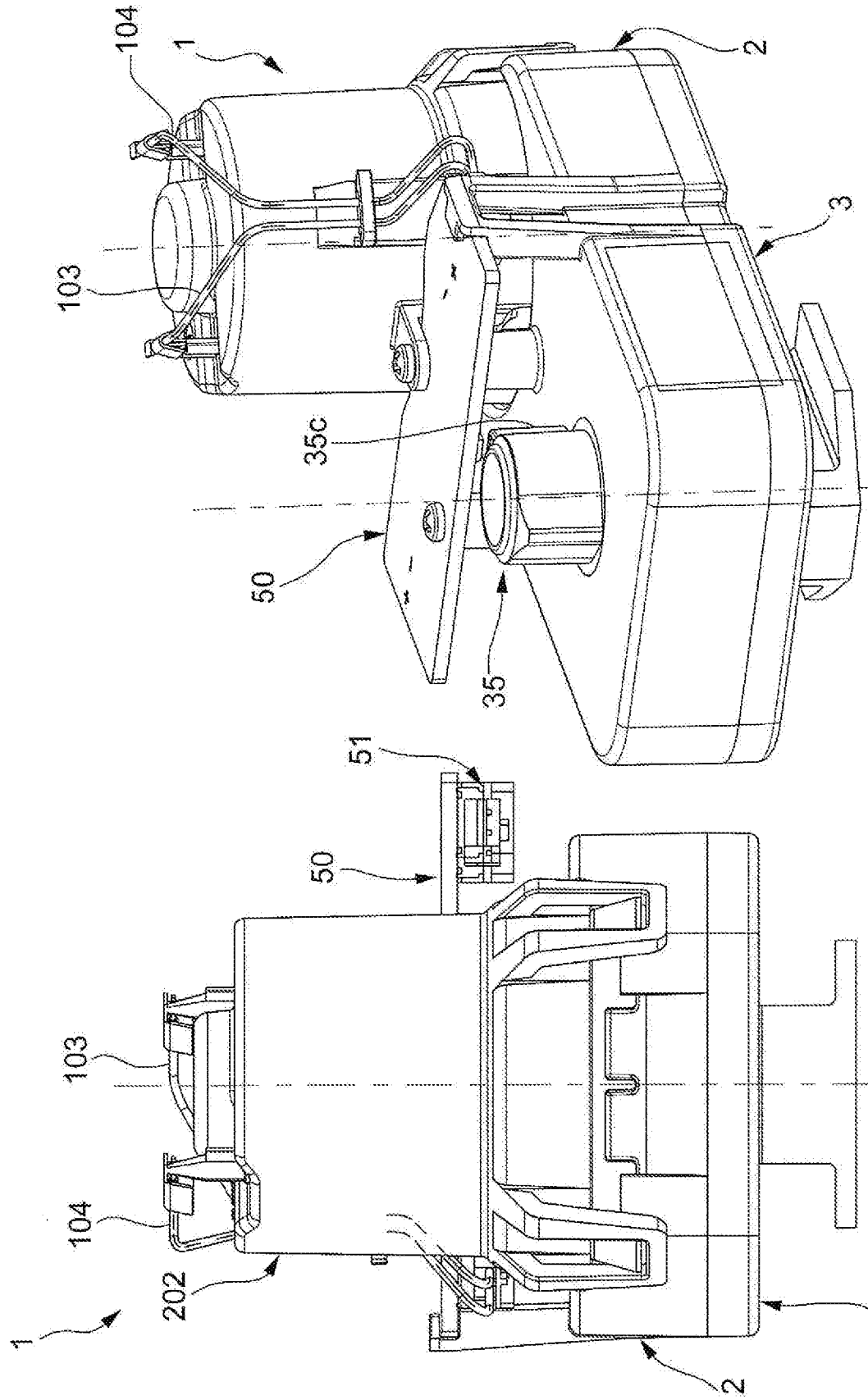


FIG.13

FIG.14

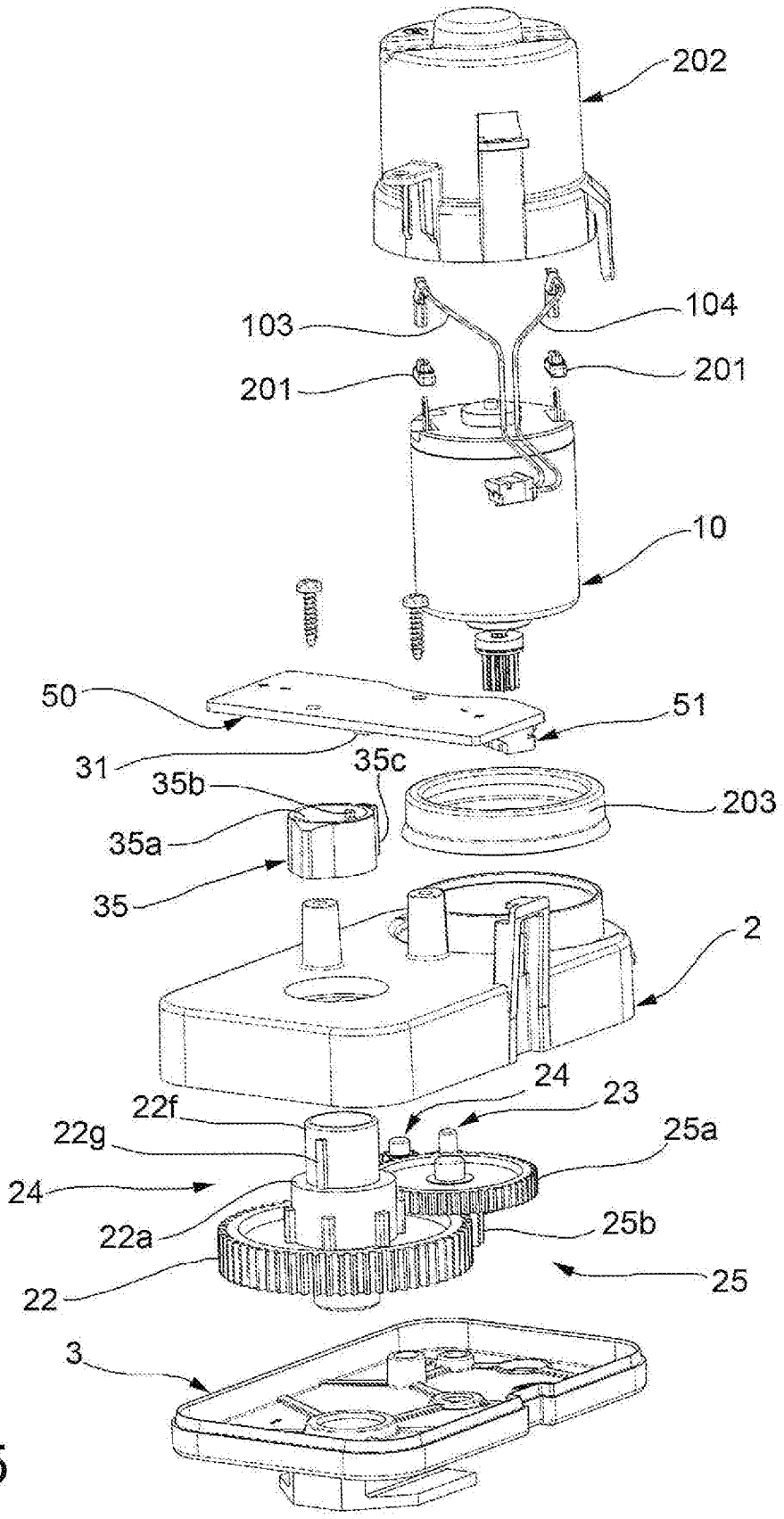

202
103
104
201
201
10
50
51
31
35c
35b
203
35a
35
2
24
23
22f
25a
22g
24
22a
25b
25
22
3

FIG.15