

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902072522A1

Publication Date

20140126

Applicant

LUIGI LAVAZZA S.P.A.

Title

GRUPPO EROGATORE PER MACCHINE PER LA PREPARAZIONE DI  
BEVANDE TRAMITE CAPSULE

**DESCRIZIONE** dell'invenzione industriale dal titolo:

“Gruppo erogatore per macchine per la preparazione di bevande tramite capsule”

di: Luigi Lavazza S.p.A., nazionalità italiana, Corso Novara, 59 - 10154 Torino.

Inventori designati: Denis ROTTA, Stefano TORNINCASA, Elvio BONISOLI,  
Alberto CABILLI, Luca BUGNANO

Depositata il: 26 luglio 2012

\* \* \*

**TESTO DELLA DESCRIZIONE**

Campo tecnico

La presente descrizione si riferisce alle macchine, ai sistemi ed ai metodi per la preparazione mediante capsule di bevande e prodotti liquidi in genere. L'invenzione è stata sviluppata con particolare riferimento ai gruppi erogatori per le macchine del tipo indicato.

Tecnica anteriore

Da EP-A-1859713 è noto un gruppo erogatore per l'impiego in abbinamento a cialde discoidali in carta-filtro, che comprende un porta-cialda traslabile mediante una trasmissione includente una coppia di ingranaggi aventi sezione trasversale non circolare. Il gruppo include un organo espulsore, montato scorrevole in un'apertura della parete di fondo del porta-cialda, atto ad applicare una forza di espulsione alla cialda al fine di espellerla dal porta-cialda. Onde coordinare il movimento dell'organo espulsore con quello del porta-cialda, l'organo stesso è azionato mediante la trasmissione ad ingranaggi: a tale scopo, l'estremità posteriore dell'organo espulsore è suscettibile di cooperare con la superficie di un tratto non dentato di uno degli ingranaggi della suddetta trasmissione, onde passare da una posizione avanzata ad una posizione arretrata relativamente al fondo del porta-cialda, nel corso di un movimento di avvicinamento del porta-cialda rispetto ad una parte stazionaria della camera di infusione. Nel corso di un successivo movimento inverso del porta-cialda, quest'ultimo trascina con sé l'organo espulsore per riportarne l'estremità posteriore a contatto con la suddetta superficie. La soluzione anteriore citata è relativamente complessa, in relazione alle modalità di azionamento dell'organo espulsore.

### Scopo e sintesi

Nei suoi termini generali, lo scopo della presente invenzione è quello di realizzare un gruppo erogatore migliorato e compatto, semplice dal punto di vista costruttivo, di comodo uso per un utilizzatore e contraddistinto da un'elevata affidabilità, soprattutto in relazione alla funzionalità di estrazione di una capsula esausta dal porta-capsula.

Secondo l'invenzione, gli scopi suddetti sono raggiunti grazie ad un gruppo erogatore per macchine per la preparazione di bevande e prodotti liquidi in genere avente le caratteristiche richiamate nella rivendicazione 1. L'invenzione riguarda altresì un sistema ed un metodo di preparazione di bevande impieganti il gruppo erogatore della rivendicazione 1. Vantaggiosi sviluppi dell'invenzione formano oggetto delle sottorivendicazioni. Le rivendicazioni formano parte integrante dell'insegnamento tecnico qui somministrato in relazione all'invenzione.

### Breve descrizione delle figure

L'invenzione sarà ora descritta, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento alle figure annesse, cui:

- le figure 1 e 2 sono una vista in prospettiva ed una vista in sezione, rispettivamente, di una generica capsula sigillata utilizzabile in un gruppo di erogazione secondo la presente invenzione;

- la figura 3 è una rappresentazione schematica, in parte a blocchi ed in parte in sezione, di una possibile forma di attuazione di una macchina per la preparazione di prodotti liquidi impiegante un gruppo di erogazione secondo la presente invenzione;

- la figura 4 è una vista frontale, parziale e schematica, di una possibile realizzazione di un sistema di ritegno di una capsula, appartenente ad un gruppo di erogazione secondo l'invenzione;

- la figura 5 è una vista prospettica schematica di una possibile realizzazione di un gruppo di erogazione secondo l'invenzione;

- la figura 6 è una vista prospettica schematica di una parte del gruppo di figura 5, in una prima posizione;

- la figura 7 è una vista in elevazione posteriore del gruppo di figura 5;

- la figura 8 è una sezione schematica secondo la linea VIII-VIII di figura 7;
- le figure 9 e 10 sono viste simili a quelle delle figure 6 e 8, ma con il gruppo in una seconda posizione;
- la figura 11 è una vista schematica laterale di un organo mobile appartenente ad un collegamento meccanico tra uno stelo espulsore ed un cinematisma di attuazione del gruppo di figura 5;
- le figure 12 e 13 sono viste schematiche, rispettivamente laterale ed in pianta, di una porzione di estremità posteriore di uno stelo espulsore del gruppo di figura 5;
- la figura 14 è una sezione schematica volta ad illustrare l'accoppiamento tra l'organo di figura 11 e lo stelo espulsore delle figure 12-13;
- le figure 15 e 16 sono viste schematiche in pianta ed in elevazione laterale, rispettivamente, di un gruppo di erogazione secondo l'invenzione, in una forma di attuazione preferita, in una prima condizione;
- le figure 17 e 18 sono sezioni secondo la linea XVIII-XVIII di figura 15, rispettivamente senza e con una capsula inserita nel gruppo;
- la figura 19 è una sezione secondo la linea XIX-XIX di figura 16;
- le figure 20 e 21 sono viste simili a quelle delle figure 15-16, ma con il gruppo in una seconda condizione; e
- le figure 22 e 23 sono sezioni secondo le linee XXII-XXII e XXIII-XXIII delle figure 20 e 21, rispettivamente.

#### Descrizione di forme di attuazione preferite dell'invenzione

Il riferimento ad “una forma di attuazione” nell’ambito di questa descrizione sta ad indicare che una particolare configurazione, struttura o caratteristica descritta in relazione alla forma di attuazione è compresa in almeno una forma di attuazione. Quindi, frasi come “in una forma di attuazione” e simili, eventualmente presenti in diversi luoghi di questa descrizione non sono necessariamente riferite alla stessa forma di attuazione. Inoltre, particolari conformazioni, strutture o caratteristiche possono essere combinate in ogni modo adeguato in una o più forme di attuazione. I riferimenti qui utilizzati sono soltanto per comodità e non definiscono dunque l’ambito di tutela o la portata delle forme di attuazione.

Nelle figure 1 e 2 è illustrata, a mero scopo esemplificativo, una capsula (o cartuccia o cialda, secondo altre denominazioni correnti) utilizzabile in un gruppo di erogazione secondo la presente invenzione. Tale capsula, indicata nel complesso con 10, è di tipo essenzialmente noto e viene qua descritta solo ai fini di una più agevole comprensione di una forma di attuazione della presente invenzione.

La capsula 10 contiene una dose 12 di almeno una sostanza suscettibile di formare un prodotto liquido tramite acqua e/o vapore. La dose 12 può essere costituita da caffè in polvere, o da un altro precursore di un prodotto liquido, quale ad esempio una bevanda, thé, cioccolato in polvere o in grani, prodotti per la preparazione di brodi, minestre, bibite e infusi di varia natura: tale elencazione deve intendersi come avente carattere esemplificativo e non tassativo. Nel seguito, per semplicità, verrà fatto riferimento alla preparazione di caffè, con la dose 12 che si intende quindi costituita da polvere di caffè. Nella struttura della capsula 10, nel complesso conformata sostanzialmente come vaschetta o piccolo bicchierino all'interno del quale si trova la dose 12, si possono distinguere:

- un corpo 14, comprendente una parete laterale o periferica 14a ed una parete di fondo 14b che chiude il corpo 14 ad un'estremità della parete laterale 14a, e
- una parete di chiusura 16, che chiude la capsula 10 all'estremità opposta rispetto alla parete di fondo 14b.

Nell'esempio illustrato la capsula 10 è una capsula chiusa ermeticamente, con la parete 16 che è costituita da una lamina di sigillatura. Il corpo della capsula 10 è generalmente semirigido, preferibilmente stampato in materiale plastico, ad esempio a base di polipropilene, mentre la parete 16 è costituita da un materiale in foglio flessibile, ad esempio a base di alluminio. L'invenzione è in ogni caso suscettibile di impiego anche in abbinamento a capsule formate con altri materiali e/o a capsule aventi la parete di fondo e/o la parete di chiusura provvista di fori.

Nell'esempio, la parete o lamina 16 è collegata a tenuta, ad esempio per termosaldatura, alla parete laterale 14a del corpo 14 della capsula, particolarmente in corrispondenza di una sua flangia anulare esterna 14c, che circonda la parte di bocca del corpo 14: la capsula 10 ha quindi forma asimmetrica, rispetto ad un piano

passante per la flangia 14c.

Nel caso esemplificato il corpo 14 presenta una conformazione a tazza o a vaschetta divergente a partire dalla parete di fondo 14b verso l'estremità chiusa dalla lamina di sigillatura 16. Di preferenza, tale conformazione divergente è una conformazione troncoconica, peraltro non imperativa, in quanto la capsula 10 può presentare nel suo complesso forme diverse, ad esempio una forma cilindrica, prismatica, tronco piramidale, eccetera. Nell'esempio non limitativo raffigurato, la parete di fondo 14b presenta una conformazione a volta concava, con la concavità di tale volta diretta verso l'esterno della capsula 10. Anche in questo caso, la scelta di tale conformazione non ha carattere imperativo, in quanto la capsula 10 potrebbe avere - ad esempio - una parete di fondo 14b a volta con concavità rivolta verso l'interno della capsula 10, oppure una parete di fondo 14b piana o sostanzialmente piana.

In figura 3 è rappresentata in forma schematica, ed a scopo meramente esemplificativo e non limitativo, una macchina per la preparazione di prodotti liquidi impiegante un gruppo erogatore secondo l'invenzione, atta ad utilizzare una capsula, ad esempio una capsula del tipo sopra descritto con riferimento alle figure 1 e 2.

La macchina, indicata nel complesso con 20, comprende un serbatoio 21 per acqua fredda, con un condotto di uscita 22 sul quale è operativa una pompa 23, di tipo in sé noto, ad esempio elettromagnetica. Tramite il condotto 22 il serbatoio 21 è collegato ad un ingresso di una caldaia 24, anch'essa di tipo in sé noto. Un'uscita della caldaia 24 è collegata ad un condotto 25 per alimentare acqua calda e/o vapore in pressione ad un ingresso di un dispositivo distributore, ad esempio un distributore a cassetto, indicato con 26. Il distributore 26, quando in una prima posizione operativa (verso destra, con riferimento alla figura 3) pone in comunicazione il condotto 25 con un condotto 27 che alimenta un ugello 27a per l'erogazione di acqua calda e/o vapore; quando invece il distributore 26 è in una seconda posizione operativa (a sinistra, con riferimento alla figura 2), il condotto 25 risulta posto in comunicazione di fluido con un condotto 28 per alimentare acqua calda in pressione ad un gruppo erogatore, indicato complessivamente con 30. In varie forme di

attuazione, il gruppo erogatore 30 è un gruppo erogatore che si estende nel complesso secondo un asse orizzontale A. Quando, infine, il distributore 26 si trova in una posizione inoperativa (al centro, come illustrato in figura 3), il condotto 25 è in comunicazione di fluido con un condotto 29 di ritorno di acqua al serbatoio 21.

In varie forme di attuazione il gruppo erogatore 30 ha una struttura di supporto o involucro 31, in cui si trova una camera di infusione comprendente una prima parte 40 ed una seconda parte 50, delle quali almeno una mobile relativamente all'altra. Nell'esempio illustrato la prima parte 40 include un porta-capsula, definente una camera atta ad alloggiare almeno parzialmente una capsula, ed erogare il prodotto liquido ottenuto mediante la stessa, come risulterà in seguito. Il porta-capsula 40, sostanzialmente coassiale all'asse A, comprende un corpo a tazza, montato mobile rispetto all'involucro 31. La seconda parte 50 della camera di infusione del gruppo erogatore 30 illustrato comprende un dispositivo iniettore, in seguito denominato per semplicità "iniettore", atto ad immettere in una capsula acqua e/o vapore in pressione, alimentati mediante il condotto 28. Nell'esempio illustrato, l'iniettore 50 è sostanzialmente coassiale all'asse A e preferibilmente, ma non necessariamente, è montato in posizione stazionaria rispetto all'involucro 31. In forme di attuazione non rappresentate, l'iniettore 50 può essere mobile, al fine di ottenere un avvicinamento tra l'iniettore stesso ed il porta-capsula 40. All'iniettore 50 è di preferenza associata una valvola unidirezionale (non rappresentata), atta ad aprirsi solo quando la pressione all'interno del condotto 28 ha raggiunto un valore determinato; una tale valvola può essere integrata all'interno dell'iniettore 50 oppure essere disposta esternamente ad esso.

Si noti che, in possibili varianti di attuazione non illustrate, la funzione di iniezione del fluido nella capsula può essere realizzata nella prima parte 40 della camera di infusione e la funzione di erogazione del prodotto liquido realizzata nella seconda parte 50 della camera di infusione.

Il gruppo 30 include di preferenza una disposizione per il carico di una capsula 10, che comprende un passaggio di ingresso e mezzi di ritegno, suscettibili di assumere una condizione di trattenimento ed una condizione di rilascio di una capsula. Preferibilmente, i suddetti mezzi sono anche configurati in modo da

guidare la capsula sino alla suddetta posizione di trattenimento. Come risulterà chiaro in seguito, in un'attuazione preferita, la commutazione dei suddetti mezzi di ritegno tra le due condizioni citate è determinata dal movimento relativo tra il porta-capsula 40 e l'iniettore 50. Nell'esempio illustrato, la suddetta commutazione tra le condizioni di trattenimento e di rilascio è determinata dall'interazione o interferenza meccanica tra elementi o parti del porta-capsula 40 e gli stessi mezzi di ritegno.

Con riferimento anche alla figura 4, in una forma di attuazione preferita i suddetti mezzi di ritegno comprendono due elementi a ganasce 60, in seguito definiti per semplicità "ganasce". Le ganasce 60 sono disposte sostanzialmente simmetricamente da parti opposte dell'asse A, in uno stesso piano trasversale. Nel caso esemplificato, la disposizione delle ganasce 60 è concettualmente simile a quella descritta in WO 2006/005736. In questo caso, le ganasce 60 si estendono in lunghezza sostanzialmente perpendicolari all'asse A e sono articolate tramite almeno un perno 61 (figura 3), qui parallelo all'asse A e solidale all'involucro 31 o al corpo dell'iniettore 50. Le ganasce 60 possono essere provviste di molle o simili mezzi elastici, non visibili, ad esempio montate in corrispondenza dei relativi perni di incernieramento, disposte per spingere le ganasce stesse verso una posizione di equilibrio, visibile in figura 4, particolarmente una posizione di trattenimento di una capsula; in altre attuazioni, la suddetta posizione è ottenuta senza l'ausilio di molle dedicate e l'elasticità intrinseca del materiale costituente le ganasce - ad esempio un materiale plastico - è sfruttata per consentirne una divaricazione. Nell'esempio non limitativo raffigurato, le ganasce 60 sono articolate in una loro regione superiore, ma ovviamente le stesse possono essere articolate in altre regioni, ad esempio nella regione inferiore.

In una forma di attuazione, le ganasce 60 sono conformate in modo da definire tra loro una sede 62, particolarmente una sede inferiore sostanzialmente cilindrica, sostanzialmente coassiale all'asse A. La disposizione non limitativa esemplificata è tale per cui, nel corso della fase di caricamento dall'alto, una parte preferibilmente cilindrica della capsula 10, retrostante la flangia anulare 14c (si veda ad esempio figura 2), si insinui tra le ganasce 60, provocandone la divaricazione in contrasto all'azione delle relative molle (o all'elasticità intrinseca



del materiale costituente le ganasce), sino al raggiungimento della sede 62. In tale condizione, la capsula 10 viene trattenuta elasticamente dalle ganasce 60, in una posizione sostanzialmente coassiale all'asse A ed intermedia all'iniettore ed al porta-capsula. In altre attuazioni non rappresentate, sede e ganasce possono essere predisposte di modo che il raggiungimento ed il mantenimento della suddetta posizione da parte della capsula 10 avvenga in assenza di una sollecitazione elastica sulle ganasce stesse: in un tale caso, la presenza di eventuali mezzi elastici e/o l'elasticità intrinseca del materiale costituente le ganasce 60 è sfruttata per consentirne una divaricazione ed un successivo ritorno alla posizione di equilibrio.

Il corpo di ciascuna ganascia 60 è conformato – particolarmente nella sua parte rivolta verso il porta-capsula 40 – in modo da interagire con parti del porta-capsula 40, onde ottenere una divaricazione delle ganasce stesse: a tale scopo, ad esempio, il corpo delle ganasce 60 può essere provvisto di corrispondenti inviti o piani inclinati, o presentare sporgenze atte a cooperare con relative parti, quali inviti o piani inclinati, presenti sul porta-capsula 40.

I mezzi di trattenimento del gruppo 30 secondo l'invenzione possono anche avere conformazione diversa da quella esemplificata, ferma restando la funzionalità generale di trattenere una capsula 10 in posizione intermedia e sostanzialmente coassiale al porta-capsula 40 ed all'iniettore 50. Ad esempio, i mezzi di trattenimento potrebbero essere anche portati direttamente dal porta-capsula 40, ad esempio in forma di ganasce o bracci sporgenti da un fronte di quest'ultimo, atti a divaricarsi a seguito dell'interazione con il corpo dell'iniettore 50. Inoltre, la posizione intermedia di trattenimento della capsula da parte dei mezzi di ritegno non deve essere necessariamente coassiale all'asse A. In tale posizione intermedia, infatti, l'asse della capsula potrebbe anche essere parallelo o leggermente inclinato rispetto all'asse A: in una tale variante di attuazione può essere sfruttata la conicità della parete periferica della capsula e della camera definita nel porta-capsula 40, per ottenere un movimento relativo di centraggio tra gli elementi in questione, durante l'avanzamento del porta-capsula, come in seguito chiarito.

Nelle figure 5-10 è rappresentato un gruppo di erogazione 30, con alcuni dei suoi componenti. Si noti che tali figure sono meramente schematiche, in quanto

volte principalmente ad illustrare le modalità di funzionamento di un sistema espulsore del gruppo 30: per tale motivo, ad esempio, nelle figure 5-10 è stata omessa la rappresentazione di taluni particolari, quali le ganasce 60 e l'iniettore 50. In figura 5 è visibile il gruppo 30, e segnatamente il suo involucro 31, qui avente sagoma approssimativamente cilindrica. Nella sua parte superiore l'involucro 31 ha un'apertura di introduzione 32, facente parte della disposizione di carico delle capsule. Nell'esempio, il profilo dell'apertura 32 è sostanzialmente conforme alla sezione delle capsule 10, in modo da consentirne un'introduzione guidata con relativa precisione nel gruppo 30. In tale ottica, ad esempio, l'apertura 32 definisce di preferenza fenditure 32a di guida per la flangia 14c delle capsule 10. In fase di caricamento, dopo aver superato l'apertura 32, la capsula 10 viene presa in carico dalle ganasce 60 (figura 4), come precedentemente descritto.

Su ciascuno dei due fianchi opposti dell'involucro 31 è definita una guida lineare, una delle quali indicata con 33. Nelle due guide 33, parallele tra loro e rispetto all'asse A, sono impegnati rispettivi elementi di guida laterali del porta-capsula 40, visibile in figura 6, dove tali elementi di guida sono indicati con 41. Il porta-capsula 40 ha poi parti o elementi configurati per causare la divaricazione delle ganasce 60 nel corso del suo avanzamento verso l'iniettore. Nell'esempio di attuazione illustrato, e come visibile particolarmente in figura 6, sono allo scopo previste due parti anteriori 42 del porta-capsula 40 (una sola visibile in figura), opposte tra loro e definenti ciascuna almeno un rispettivo piano inclinato. I piani inclinati delle parti 42, preferibilmente generalmente convergenti in direzione dell'iniettore, sono atti ad interagire con relativi inviti o piani inclinati definiti su ciascuna ganascia 60, per provocarne la divaricazione (riferimento 63, figura 4).

Nelle figure 6 e 8 è visibile un esempio del corpo a tazza del porta-capsula 40, definente un relativo alloggiamento 40'. A tale scopo, il corpo a tazza ha una parete laterale o periferica 40a, che definisce una superficie interna dell'alloggiamento 40' sostanzialmente troncoconica, o di altra forma congruente a quella della parete laterale delle capsule impiegate. Il corpo a tazza del porta-capsula 40 ha una parete di fondo 40b ed un passaggio 40c inferiore, che pone l'interno dell'alloggiamento 40' in comunicazione di fluido con un condotto, non

rappresentato, di erogazione del prodotto liquido ottenibile mediante una capsula, ovvero - nell'esempio qui considerato - un'infusione di caffè.

Come risulterà anche chiaro in seguito, alla parete di fondo 40b può essere associato un dispositivo di foratura, qui non rappresentato, interno all'alloggiamento 40' e comprendente una o più punte o rilievi. A prescindere dalla conformazione specifica di un tale dispositivo, la disposizione è tale per cui il liquido che defluisce dalla capsula 10, lacerata inferiormente dalle punte suddette, può raggiungere il passaggio 40c. Quest'ultimo può essere collegato, ad esempio tramite un tubo flessibile o un accoppiamento rigido a più profili coniugati, ad un ugello per l'erogazione del prodotto liquido. Peraltro, l'invenzione è applicabile anche al caso di gruppi di erogazione per capsule aventi una parete di fondo preforata, o per capsule in carta-filtro, nel qual caso non è necessario prevedere un dispositivo di foratura interno al porta-capsula 40.

La parete di fondo 40b del porta-capsula 40 è attraversata da un passaggio sostanzialmente coassiale all'asse A, nel quale è montato scorrevole un organo espulsore longitudinalmente esteso. Nell'esempio raffigurato, l'organo espulsore è configurato come asta o stelo, indicato complessivamente con 70, di sezione preferibilmente cilindrica. Lo stelo 70 è passante anche attraverso un'apertura centrale della parete di supporto del suddetto dispositivo di foratura interno al porta-capsula 40, quando un tale dispositivo di foratura è previsto.

Nella sua parte di bocca l'alloggiamento 40' è limitato da un bordo di testa anulare, indicato con 43. Come visibile nelle figure 6-8, sostanzialmente in prossimità di tale bordo 43, sulla parete periferica 40b del corpo a tazza sono montati organi di aggancio 75, sostanzialmente conformati a ganascia.

Nell'esempio sono previsti tre organi di aggancio 75 disposti a circa 120° l'uno dall'altro, dei quali almeno uno posizionato preferibilmente nella zona bassa del porta-capsula 40. Come risulterà in seguito, gli organi 75 sono parte di un sistema volto a facilitare la separazione di una capsula 10 dall'iniettore 50, in una fase di scarico del ciclo di utilizzo del gruppo.

In una possibile forma di attuazione, in corrispondenza degli organi 75 la parete periferica 40a del porta-capsula 40 ha appendici esterne 44 (figura 7), alle

quali un relativo organo 75 è vincolato tramite un perno 75a disposto in direzione trasversale rispetto all'asse A. L'organo di aggancio 75 è preferibilmente sollecitato elasticamente in una posizione di chiusura verso l'asse A, la sollecitazione elastica essendo ottenibile, ad esempio, mediante una molla o altro accumulatore di energia meccanica. In altra attuazione, la suddetta posizione di chiusura è ottenuta senza l'ausilio di mezzi dedicati e l'elasticità intrinseca del materiale costituente l'organo 75 - ad esempio un materiale plastico - è sfruttata per consentirne una divaricazione. L'organo 75 può anche essere formato integrale al corpo del porta-capsula 40. Gli organi 75 possono essere predisposti di modo che la loro posizione di chiusura sia ottenuta in assenza di sollecitazione elastica: in un tale caso, la presenza di eventuali mezzi elastici e/o l'elasticità intrinseca del materiale costituente è sfruttata per consentire un'apertura o divaricazione degli organi 75 ed un loro successivo ritorno alla posizione di chiusura.

Gli organi di aggancio 75 hanno, nella rispettiva regione anteriore, un rispettivo dente 75b. Come si nota, la regione anteriore degli organi di aggancio 75, comprensiva dei denti 75b, sporge frontalmente oltre il bordo di testa 43 del porta-capsula 40.

Lo spostamento del porta-capsula 40 nei due versi opposti indicati dalla freccia F1 di figura 3 è ottenuto mediante un cinematismo di attuazione, indicato complessivamente con 80. In varie forme di attuazione, quale quella in seguito esemplificata, il sistema di attuazione 80 comprende un cinematismo sostanzialmente a ginocchiera o a biella-bilanciere, ad esempio azionabile manualmente da un utilizzatore tramite un'apposita leva, solo schematizzata in figura 3, dove è indicata con L. In altre forme di attuazione, il cinematismo di attuazione può includere ruote dentate.

Nell'esempio, e facendo particolare riferimento alla figura 6, il suddetto cinematismo include un albero 81, che si estende tra i due fianchi opposti dell'involucro 31, e che è girevole attorno ad un asse B sostanzialmente perpendicolare alla direzione di spostamento del porta-capsula 40, qui coincidente con l'asse A.

L'involucro 31 definisce passaggi - con eventualmente associati organi a

cuscinetto o simili - per le regioni di estremità dell'albero 81, che sporgono all'esterno dell'involucro stesso, come ben visibile ad esempio nelle figure 5 e 7; a tali estremità sporgenti dell'albero 81 può essere vincolata la leva di azionamento L precedentemente citata.

All'albero 81 sono calettate o comunque solidali in rotazione due bilancieri 82 paralleli. Alle estremità distali dei bilancieri 82 sono articolate, mediante rispettivi perni 83, le prime estremità di due bielle 84, le cui seconde estremità sono articolate, tramite un perno 85, al corpo del porta-capsula 40. Nell'esempio non limitativo illustrato, gli elementi di guida contrapposti 41 del porta-capsula definiscono ciascuno una sede posteriore per il perno 85. La parte frontale degli elementi di guida 41 è qui generalmente arrotondata, con dimensioni tali da poter impegnare con gioco minimo le guide lineari 33.

A partire dalla posizione arretrata del porta-capsula 40, visibile nelle figure 6 e 8, il sistema di attuazione 80 viene azionato causando - ad esempio con la leva manuale L - una rotazione antioraria dell'albero 81. Tale rotazione può naturalmente essere ottenuta anche in modo automatizzato, ad esempio dotando il gruppo di un attuatore elettrico controllabile, nel qual caso la leva L non è indispensabile. Tale rotazione determina il movimento antiorario dei bilancieri 82, e quindi una spinta in avanzamento del porta-capsula 40 mediante le bielle 84. Come detto, nell'esempio considerato il porta-capsula 40 è vincolato al movimento lineare da parti opposte, grazie all'impegno degli elementi 41 nelle guide 33: in tal modo è possibile determinare l'avvicinamento del porta-capsula 40 all'iniettore 50. Causando poi una rotazione in senso orario del perno 81 è possibile ottenere uno spostamento inverso, ossia un arretramento del porta-capsula 40, in allontanamento dall'iniettore 50.

Secondo la presente invenzione, l'organo espulsore rappresentato dallo stelo 70 è collegato meccanicamente al cinematismo di attuazione 80 tramite un meccanismo che vincola lo stelo al cinematismo stesso sia nel passaggio dalla posizione distanziata alla posizione ravvicinata tra porta-capsula ed iniettore 50, sia nel passaggio opposto, dalla posizione ravvicinata alla posizione distanziata.

Il meccanismo di collegamento meccanico è configurato in modo tale per cui

nel passaggio dalla posizione distanziata alla posizione ravvicinata, lo stelo 70 assume una posizione rispetto al fondo 40b del porta-capsula 40 tale da non interferire con l'inserimento di una capsula nell'alloggiamento 40', mentre nel passaggio dalla posizione ravvicinata alla posizione distanziata, lo stelo 70 assume una posizione rispetto al fondo 40b del porta-capsula 40 tale da causare l'espulsione della capsula dall'alloggiamento 40'.

Preferibilmente, il collegamento meccanico tra lo stelo 70 ed il cinematismo 80 è sostanzialmente un collegamento di tipo desmodromico, ossia tale per cui la corsa dello stelo 70 è guidata o vincolata nel corso di entrambi i versi di azionamento del cinematismo o di spostamento del porta-capsula 40 (avanzamento ed arretramento), e che non implica l'impiego di molle o altri elementi accumulatori di energia meccanica. L'accoppiamento suddetto comprende di preferenza almeno un organo che è mobile angolarmente con un elemento mobile del cinematismo 80.

Nella realizzazione preferita, nel passaggio del porta-capsula 40 tra le posizioni distanziata e ravvicinata rispetto all'iniettore 50, lo stelo 70 rimane sostanzialmente stazionario, o compie leggeri spostamenti vincolati di avanzamento o di arretramento rispetto all'iniettore 50 di entità trascurabile, comunque di entità molto minore degli spostamenti compiuti dal porta-capsula 40. In termini più generali, il meccanismo di collegamento è parametrizzato in funzione della corsa programmata per lo stelo 70.

Nella forma di attuazione rappresentata, l'accoppiamento suddetto comprende almeno un organo a camma 86, solidale all'albero 81 del cinematismo 80 ed almeno un segui-camma 71 associato allo stelo 70, indicato complessivamente con 71 nelle figure 12-14. Nell'esempio non limitativo raffigurato, l'organo a camma 86 è in posizione intermedia alle manovelle 82.

L'organo a camma 86 definisce quindi almeno una superficie di camma costruita in modo parametrico in funzione di una corsa programmata per lo stelo 70; a tale scopo, nell'esempio non limitativo raffigurato, ciascuna superficie di camma ha un tratto che è almeno approssimativamente ad arco, in modo da ottenere un'escursione minima, praticamente ininfluenza, dello stelo 70.

Preferibilmente, l'organo a camma 86 ha almeno due delle suddette superfici

di camma, molto preferibilmente atte ad operare in maniera concorrente, con il segui-camma 71, che è atto a cooperare con almeno una delle superfici di camma nel corso dello spostamento del porta-capsula 40 dalla posizione distanziata alla posizione ravvicinata rispetto all'iniettore 50, ed a cooperare con almeno un'altra superficie di camma nel corso dello spostamento del porta-capsula 40 dalla posizione ravvicinata alla posizione distanziata rispetto all'iniettore 50.

Nell'esempio di figura 11, l'organo a camma 86 presenta una fenditura 87, qui almeno approssimativamente ad arco, definente due superfici di camma 87a e 87b, generalmente ma non necessariamente parallele. Si noti peraltro che, nell'esempio raffigurato, l'organo a camma 86 ha un profilo frontale anch'esso generalmente ad arco, indicato con 86a, che può esso stesso costituire una superficie di camma suscettibile di cooperare con il segui-camma 71 dello stelo 70.

Con riferimento all'esempio raffigurato nelle figure 12-14, il segui-camma 71 dello stelo 70 comprende un piolo sporgente 72, preferibilmente almeno in parte cilindrico, sostanzialmente parallelo all'albero 81 ed impegnato nella fenditura 87. In un'attuazione preferita, nella sua regione di estremità posteriore, lo stelo 70 ha una porzione semicilindrica 73, o comunque di sezione ristretta, dalla cui faccia piana sporge il piolo 72. La regione posteriore dello stelo 70 può anche essere conformata sostanzialmente a forcella, con il piolo 72 estendentesi tra i due bracci della forcella. Il piolo 72 può essere definito direttamente dal corpo dello stelo 70, oppure essere inserito in una sua apertura passante, come nel caso illustrato. Sempre con riferimento all'esempio illustrato, il corpo dello stelo 70, nella sua parte affacciata al piolo 72 ed opposta alla porzione semicilindrica 73, ha di preferenza un profilo arrotondato 74. La conformazione del segui-camma potrebbe comunque differire da quella esemplificata.

Nelle figure 6 e 8 il porta-capsula 40 è illustrato nella sua posizione arretrata. Come si intuisce, ruotando l'albero 81 in senso antiorario, il cinematismo 80 consente di far avanzare il porta-capsula 40 nella posizione avanzata, visibile nelle figure 9-10. Nel corso del movimento angolare dell'albero 81 e dell'organo a camma 86, la superficie 87b di quest'ultimo tende a cooperare con il piolo 72, nel senso di farlo avanzare verso l'iniettore 50: tuttavia, in virtù del profilo della

superficie di camma 87b, lo stelo 70 rimane sostanzialmente stazionario. Nell'esempio, il profilo della superficie 87b non è perfettamente ad arco di circonferenza, per cui il piolo 72 compie in effetti un movimento in avanzamento, che è tuttavia di entità trascurabile e comunque molto inferiore allo spostamento compiuto dal porta-capsula 40. Si noti che, nel corso della rotazione antioraria dell'albero 81, il medesimo effetto testé descritto può essere determinato dall'interazione tra la superficie frontale 86a dell'organo a camma 86 con il profilo arrotondato 74 dello stelo 70, che quindi possono fungere essi stessi da camme e segui-camma, rispettivamente.

Nel corso di una successiva rotazione oraria dell'albero 81 e dell'organo a camma 86, è la superficie 87a di quest'ultimo che tende a cooperare con il piolo 72, nel senso di farlo arretrare: di nuovo, in virtù del profilo della superficie 87a, lo stelo 70 rimane sostanzialmente stazionario o, come detto, compie un movimento in arretramento di entità trascurabile, comunque decisamente inferiore allo spostamento compiuto dal porta-capsula 40.

Dal confronto tra le figure 8 e 10 si apprezzerà quindi che, nelle posizioni arretrata ed avanzata del porta-capsula 40, lo stelo 70 - pur rimanendo sostanzialmente stazionario - assume rispetto al fondo 40b del porta-capsula 40 due diverse condizioni operative, che consentono l'espulsione ed il carico  $\otimes$  di una capsula 10 rispetto all'alloggiamento 40', rispettivamente.

Il funzionamento complessivo di un gruppo 30 secondo l'invenzione verrà ora descritto con riferimento alle figure 15-23, nelle quali sono impiegati i medesimi numeri di riferimento delle figure precedenti, per indicare elementi tecnicamente equivalenti a quelli sopra descritti.

Si noti che il gruppo 30 delle figure 15-23 differisce da quello in precedenza illustrato per alcuni particolari, quale la forma degli elementi di guida 41, degli elementi di divaricazione 42 o degli organi di aggancio 75, ferme restando le loro funzionalità di base. Si noti inoltre che, per maggior chiarezza dei disegni, in talune delle figure è stata omessa la rappresentazione di alcuni particolari, quali le guide lineari 33 o elementi del cinematismo 80, non indispensabili per la comprensione dell'invenzione.



Le figure 15 e 16 illustrano il gruppo 30 in pianta dall'alto ed in elevazione laterale, con il porta-capsula 40 in posizione arretrata, rispettivamente, mentre le figure 17-19 sono sezioni delle figure 15-16 (la figura 17 è una sezione simile a quella di figura 18, ma in assenza di una capsula caricata nel gruppo 30). Le figure 20-21 e 22-23 sono simili alle figure 15-16 e 18-19, rispettivamente, ma con il porta-capsula 40 in posizione avanzata.

Come già visto, il gruppo 30 ha una disposizione di carico, volta a consentire l'inserimento guidato, dall'alto, di una capsula 10. La suddetta disposizione di carico include il passaggio di ingresso superiore 32, che si apre sostanzialmente in una zona intermedia tra il porta-capsula 40 e l'iniettore 50. Il passaggio 32 è conformato ed ha dimensioni tali da consentire l'introduzione di una capsula 10 in una direzione di carico sostanzialmente verticale e perpendicolare all'asse A (vedere freccia F2 in figura 3), con la relativa parete 16 della capsula rivolta verso l'iniettore 50. Dalla parte opposta rispetto al condotto di ingresso 32, l'involucro 31 presenta un passaggio di uscita inferiore 34, per lo scarico dal gruppo stesso della capsula 10, quando esausta. Come già spiegato, il passaggio di ingresso 32 è conformato ed ha dimensioni tali da guidare con relativa precisione una capsula 10 sino ad una zona di trattenimento; il passaggio di uscita 34 ha preferibilmente dimensioni più ampie del primo, per consentire alla capsula 10 di cadere liberamente per gravità all'esterno del gruppo 30.

Nelle figure 17-19 è visibile una possibile realizzazione di un iniettore 50, comprende un corpo principale 51, stazionario rispetto all'involucro 31, e qui provvisto di un dispositivo di foratura, che può essere di qualunque concezione nota.

Nell'esempio raffigurato, il corpo 51 ha una cavità 52 che alloggia almeno in parte il suddetto dispositivo di foratura, indicato con 54. Tale dispositivo 54 comprende essenzialmente una o più punte 54a – preferibilmente una schiera di punte - rivolte verso il porta-capsula 40 e sostanzialmente parallele all'asse A. Le punte 54a possono avere una struttura provvista di almeno un'apertura assiale o una scanalatura assiale, onde consentire l'alimentazione del fluido in pressione all'interno di una capsula 10, dopo la perforazione della sua parete 16 (figure 1 e 2).

A prescindere dalla conformazione specifica del corpo 51 e del dispositivo 54, la disposizione è tale per cui il fluido in pressione che viene alimentato mediante il condotto 28 all'iniettore 50 può penetrare all'interno della capsula dopo la perforazione della sua parete 16. Come già spiegato, comunque, l'invenzione è applicabile anche al caso di gruppi di erogazione previsti per capsule aventi una parete di chiusura preventivamente forata o per capsule in carta-filtro, nel qual caso la presenza del dispositivo di foratura 54 non è necessaria.

Sempre con riferimento all'esempio non limitativo illustrato, la cavità 52 è chiusa frontalmente da un organo di chiusura 55, coassiale all'asse A, ed in seguito definito per semplicità "piattello". Il piattello 55 è provvisto di fori - non indicati - allineati o sostanzialmente coassiali alle punte 54a, ed è scorrevole verso l'interno della cavità 52, in contrasto alla reazione elastica di una molla 56. A tale scopo nell'iniettore 50 è definita una sede di alloggiamento per un'estremità della molla 56, l'altra estremità della quale si attesta sul corpo del piattello 55.

Nella forma di attuazione esemplificata, il piattello 55 ha un corpo sostanzialmente a disco, particolarmente a disco lobato, avente una parete frontale 55a, provvista dei fori per le punte 54a, ed appendici posteriori 55b (figura 19), provviste di denti di estremità impegnati in relative guide lineari 57 definite nella parete periferica del corpo 51. La faccia frontale della parete 55a è coperta da un elemento di tenuta o guarnizione 55c, anch'essa provvista di fori per le punte 54a del dispositivo di foratura 54. Sulla faccia posteriore della parete 55a è di preferenza prevista una guarnizione anulare 55d, destinata a realizzare una tenuta rispetto ad una zona centrale del corpo 51.

Nella forma di attuazione esemplificata il corpo del piattello 55 è conformato per definire passaggi o incavi, uno dei quali indicato con 55e in figura 17, che si estendono sostanzialmente in corrispondenza del bordo esterno della parete 55a, tali incavi essendo in posizioni assiali corrispondenti a quelle degli organi aggancio 75 del porta-capsula 40. Ciascuno di tali incavi 55e definisce di preferenza un rispettivo piano inclinato, indicato con 55e' ad esempio in figura 17; in corrispondenza dei suddetti incavi frontali del piattello 55 la guarnizione 55c è provvista di relative fessure o finestre, indicate con 55c' sempre in figura 17.

Le appendici posteriori 55b del piattello, oltre che evitare lo sfilamento frontale del piattello stesso, sono di preferenza dimensionate e posizionate in modo tale per cui la superficie frontale del piattello sia mantenuta dalla molla 56 in una posizione avanzata. Onde consentire lo smontaggio del piattello 55 dal corpo principale 51, le appendici 55b e le relative guide 57 possono essere parte di un giunto a baionetta.

Le dimensioni del piattello 55 con le relative appendici 55b, del corpo 51 con relative cavità 52 e guide 57, nonché delle punte 54a del dispositivo di foratura 54, sono tali che, quando a riposo, il piattello 55 è mantenuto dalla molla 56 nella suddetta posizione avanzata (figure 17-19), in cui ciascuna punta 54a impegna, o è sostanzialmente coassiale, ad un rispettivo foro della parete 55a e della guarnizione frontale 55c del piattello, ma senza sostanzialmente fuoriuscirne. Come si vedrà in seguito, invece, in una posizione di infusione o preparazione del prodotto liquido, la spinta sul piattello 55 operata mediante una capsula 10 fa sì che il dispositivo di foratura 54 venga ad assumere una condizione operativa o estratta, nella quale le sue punte 54a sporgono dai fori del piattello 55, a seguito di un arretramento di quest'ultimo verso l'interno della cavità 52, in contrasto alla reazione elastica della molla 56.

Come accennato, in ogni caso, l'iniettore 50 può essere provvisto di un dispositivo di foratura di altro tipo, e non necessariamente provvisto di punte, potendo essere sufficienti anche rilievi atti a determinare una lacerazione della parete 16 della capsula 10.

Sempre in figura 17 si vede come alla parete di fondo 40b del porta-capsula può essere associato un dispositivo di foratura 45, interno all'alloggiamento 40' e comprendente ad esempio una parete di supporto 45a, montata preferibilmente a distanza dalla parete 40b, avente un'apertura passante centrale e recante una o più punte 45b - preferibilmente una schiera di punte - rivolte verso l'interno del porta-capsula 40, in una direzione sostanzialmente parallela all'asse A. Le punte 45b possono avere una struttura provvista di una o più aperture o scanalature assiali, destinate a consentire il deflusso del prodotto liquido preparato utilizzando la capsula 10. A prescindere dalla conformazione specifica delle punte suddette, la

disposizione è tale per cui il liquido che defluisce dalla capsula 10, perforata o lacerata inferiormente dalle punte 45b, può raggiungere il passaggio 40c.

In figura 17 sono anche visibili parzialmente i mezzi di ritegno, ovvero una delle ganasce 60, con il relativo perno di incernieramento inferiore 61, la sede 62 ed un invito intermedio 63.

In figura 19 è anche visibile una diversa conformazione delle parti o elementi 42, volti a consentire la divaricazione delle ganasce 60. Tali elementi 42, configurati come parti applicate o definite integralmente nel corpo del porta-capsula 40, definiscono un piano inclinato frontale 42a ed una superficie superiore 42b, preferibilmente piana.

La disposizione di carico del gruppo erogatore 30 è configurata per ricevere dall'alto la capsula 10, attraverso il passaggio di ingresso 32, e poi mantenerla nella posizione di trattenimento tramite le ganasce 60, sostanzialmente coassiale all'asse A, tra il porta-capsula 40 e l'iniettore 50, con la relativa parete 16 sostanzialmente a contatto o leggermente discosta rispetto al piattello 55, ovvero rispetto alla sua guarnizione frontale 55c.

Nella fase di caricamento, con il cinematismo di attuazione in posizione iniziale (figure 17-19), il porta-capsula 40 è nella rispettiva posizione arretrata di caricamento, ossia distanziata rispetto all'iniettore 50.

La capsula 10 introdotta nel passaggio 32 con leggera spinta determina una divaricazione delle ganasce e scende sino a che la sua parte retrostante la flangia 14c si insinua nella sede 62 definita tra le ganasce stesse, come visibile in figura 19; in tale attuazione le ganasce 60 trattengono in modo elastico la capsula, ad esempio in contrasto all'azione di relative molle. La capsula 10 risulta sostenuta in una posizione di carico o trattenimento, in cui la capsula stessa è generalmente coassiale all'asse A, con la parete 16 vicina alla superficie frontale del piattello 55, ovvero alla sua guarnizione 55c.

Il ciclo di funzionamento della macchina prevede poi l'azionamento del cinematismo 80, come in precedenza descritto, che determina il progressivo avanzamento del porta-capsula 40 verso l'iniettore 50.

Ad un certo punto dell'avanzamento del porta-capsula 40 verso l'iniettore

50, il piano inclinato 42a degli elementi 42 entra in contatto con l'invito 63 (figura 17) delle ganasce 60: si noti che in tale fase la capsula 10 risulta già imboccata nel porta-capsula 40. Nel prosieguo del movimento, quindi, si determina il progressivo divaricamento o apertura delle ganasce 60 ed il progressivo ingresso della capsula 10 nell'alloggiamento 40' del porta-capsula. La capsula 10, essendo già parzialmente ricevuta nell'alloggiamento 40' e stante la condizione avanzata del piattello 55, non può cadere in basso.

Quando il piano inclinato 42a degli elementi 42 ha percorso interamente il piano inclinato 63, le ganasce 60 sono nella rispettiva condizione aperta e la superficie piana 42b degli elementi 42 può scorrere su una superficie interna (ossia affacciata all'asse A) delle stesse ganasce: in tal modo, nella prosecuzione dell'avanzamento del porta-capsula 40, le ganasce 60 vengono mantenute nella suddetta condizione aperta, come visibile ad esempio in figura 23, nella quale la capsula non è più impegnata nella sede delle ganasce. Nel seguito dell'avanzamento il bordo frontale 43 del porta-capsula 40 giunge a contatto con la flangia 14c della capsula 10, così da spingerla con forza contro il piattello 55, con la capsula che non può penetrare ulteriormente nella camera del porta-capsula.

Contemporaneamente alle fasi sopra descritte, nel corso dell'avanzamento del porta-capsula 40, le estremità anteriori degli organi di aggancio 75 - ed in particolare il piano inclinato dei relativi denti 75b - giunge ad un certo punto a contatto con la flangia anulare 14c della capsula 10. Si noti che posizione e dimensioni degli elementi in gioco (capsula 10, porta-capsula 40, organi di aggancio 75) sono tali per cui - al momento del contatto tra gli organi di aggancio 75 e la flangia 14c della capsula, quest'ultima è già imboccata in massima parte nell'alloggiamento 40'. Si noti altresì che in queste fasi la conicità della capsula 10 e dell'alloggiamento 40' determina una sorta di auto-centraggio della capsula stessa rispetto a camera ed iniettore.

Proseguendo con l'avanzamento del porta-capsula 40, e dopo aver superato completamente il bordo della flangia 14c della capsula, il piano inclinato dei denti 75b degli organi di aggancio 75 entra in contatto con il piano inclinato 55e' (figura 17) definito in corrispondenza dei sopra citati incavi del piattello 55, per poi

scorrere su di esso sino ad una posizione finale di fine corsa, visibile in figura 22, nella quale il fronte della capsula risulta addossato alla guarnizione 55c del piattello 55, mediante il bordo frontale 43 del porta-capsula 40.

In varie forme di attuazione si può prevedere che - al raggiungimento della condizione rappresentata nelle figure 22-23 - la regione periferica della parete di fondo della capsula 10 si attesti su di una regione periferica della parete 45a del dispositivo di foratura 45 non provvista di punte (ad esempio in caso di parete di fondo con concavità come rappresentata in figura 2), in modo che il fondo della capsula non venga forato inizialmente. In altre forme di attuazione è possibile prevedere che la parete di fondo della capsula si addossi sulle punte 45b del dispositivo di foratura 45 senza che ciò determini una sostanziale foratura o lacerazione del fondo, o ancora che il fondo venga a trovarsi a breve distanza da tali punte: ciò può essere ottenuto dimensionando opportunamente il corpo a tazza dell'alloggiamento 40', ed in particolare la quota del suo bordo frontale 43 sul quale si attesta la flangia 14c della capsula. In altre forme di attuazione può ancora prevedersi che, al raggiungimento della posizione di arresto della capsula 10 all'interno del porta-capsula 40, il fondo della prima risulti già perforato dalle punte 45b del dispositivo di foratura 45. Come detto, inoltre, in caso di un gruppo 30 per capsule pre-forate, non è necessario prevedere il dispositivo di foratura 45.

A prescindere dall'implementazione pratica scelta, come detto, ad un certo punto dell'avanzamento la capsula 10 non può penetrare ulteriormente nel porta-capsula 40. Il porta-capsula 40 continua comunque ad avanzare e questo determina il cedimento della molla 56 interna all'iniettore 50, e quindi l'arretramento del piattello 55 attestato sulla lamina 16 della capsula 10. Tale arretramento, ed il contemporaneo avanzamento del porta-capsula 40, ha come conseguenza che le punte 54a del dispositivo di foratura 54 dell'iniettore 50 fuoriescono dai relativi fori del piattello 55 e perforano poi la lamina della capsula, sino alla posizione di massimo avanzamento del porta-capsula 40, visibile nelle figure 22-23. Al raggiungimento di tale posizione il sistema di attuazione 80 ha raggiunto la posizione di fine corsa in avanzamento.

Come spiegato precedentemente, anche se lo stelo 70 è vincolato tramite un

collegamento articolato al sistema di attuazione 80, ed in particolare all'albero 81, l'azionamento di quest'ultimo non determina un sostanziale spostamento dello stelo 70. Con l'avanzamento del porta-capsula 40 si ottiene così un progressivo avvicinamento dell'estremità anteriore dello stelo 70 alla parete di fondo 40b del porta-capsula 40, sino ad una posizione di minimo ingombro dello stelo 70 nell'alloggiamento 40', come visibile nelle figure 22-23. Come si nota, in tale condizione, una testa allargata o flangia 70a dello stelo 70 risulta inserita in una relativa sede definita sul fondo 40b della camera, coassiale al passaggio dello stelo 70 - tale sede è indicata con 40d solo nelle figure 17-18, con il fronte della testa 70a che è di preferenza sostanzialmente a filo con la parete di supporto 45a del dispositivo di foratura 45 interno al porta-capsula 40. Convenientemente, tra la flangia 70a e una superficie della sede 40d è operativo un elemento di tenuta 70b, quale una guarnizione anulare, atta a prevenire il trafilamento di liquido verso l'interno del passaggio in cui scorre lo stelo 70.

Quando il sistema di attuazione 80 è stato portato nella posizione delle figure 22-23, la pompa 23 di figura 1 viene azionata. L'acqua calda e/o il vapore in pressione viene così forzato all'interno della capsula 10, mediante le punte 54a del dispositivo di foratura 54, per realizzare l'infusione con il prodotto in polvere (caffè, nell'esempio considerato) contenuto nella capsula 10. In tale fase la guarnizione frontale 55a del piattello 55 migliora la tenuta di fluido rispetto alla lamina di sigillatura 16 della capsula, nel corso dell'immissione in quest'ultima di acqua e/o vapore in pressione. Nel caso in cui il fondo della capsula 10 fosse già stato precedentemente forato mediante le punte 45b del dispositivo di foratura 45, il prodotto liquido generato dall'infusione può defluire attraverso il passaggio 40c verso un recipiente di raccolta. In altre forme di attuazione - e come già sopra accennato - può prevedersi invece che, all'avvio dell'iniezione di acqua calda e/o vapore in pressione nella capsula 10, il fondo di quest'ultima non sia stato ancora perforato. In tali attuazioni, ad un certo punto susseguente all'avvio dell'iniezione di acqua calda e/o vapore, la pressione che si stabilisce all'interno della capsula 10 fa sì che il suo fondo cominci ad essere deformato e spinto contro le punte o rilievi 45b del dispositivo di foratura 45, sino ad ottenere la perforazione o lacerazione che

consente il deflusso del prodotto liquido verso il condotto 40c. Come detto, peraltro, uno o entrambi i dispositivi di foratura possono non essere presenti, in caso di capsule pre-forate.

La pompa 23 che manda l'acqua calda in pressione all'interno della capsula 10 viene poi disattivata, ad esempio manualmente. In seguito il sistema di attuazione 80 può essere azionato per riportare il porta-capsula 40 alla posizione iniziale delle figure 17-19.

Con l'arretramento del porta-capsula 40 si ottiene uno scorrimento degli elementi divaricatori 42 rispetto alle ganasce 60 inverso a quello precedentemente descritto ed un arretramento degli organi di aggancio 75. Poco dopo l'inizio dell'arretramento, quindi, i denti 75b degli organi di aggancio 75 tornano a contatto con la parte frontale della flangia della capsula 10 (ovvero la sua parte coperta dalla lamina 16). A seguito di tale impegno, quindi, e proseguendo l'arretramento del porta-capsula 40, la lamina della capsula viene "sfilata" dalle punte 54a del dispositivo di foratura 54 dell'iniettore 50 – quando tale dispositivo 54 è presente – o comunque progressivamente arretrata rispetto al corpo dell'iniettore 50, in ciò accompagnata dal piattello 55, grazie all'azione della relativa molla 56.

Anche nel caso in cui la capsula 10 fosse rimasta "piantata" a fondo, con interferenza, nel porta-capsula 40, l'arretramento di quest'ultimo determina il progressivo allontanamento della capsula dall'iniettore.

In questa fase, le ganasce 60 sono comunque mantenute ancora in una condizione divaricata dagli elementi 42 del porta-capsula 40: in tal modo, la flangia 14c della capsula esausta non può essere trattenuta dalle ganasce 60. In pratica, quindi, la disposizione è tale per cui – quando, al cessare dell'azione di divaricazione operata dagli elementi 42, le ganasce 60 si richiudono - le ganasce stesse sono già state superate in arretramento dalla flangia della capsula 10.

Anche nel corso dell'arretramento del porta-capsula 40, come si è visto, lo stelo 70 rimane sostanzialmente stazionario. Ad un certo punto dell'arretramento, quindi, il fondo della capsula 10 verrà premuto contro l'estremità di testa 70a dello stelo 70, con la capsula che viene spinta all'esterno del porta-capsula 40, con ciò determinandosi anche l'estrazione delle punte 45b del dispositivo di foratura 45 dal



fondo della capsula esausta (quando tale dispositivo di foratura è presente). La spinta esercitata in questo modo dallo stelo 70 sul fondo della capsula 10 è tale da vincere anche un'eventuale forte interferenza meccanica tra il corpo della capsula e la superficie interna del porta-capsula 40, nonché tra le eventuali punte 45b ed il fondo della capsula. Nel corso dell'arretramento del porta-capsula 40 (e quindi dell'avanzamento controllato in essa della capsula, grazie all'azione dello stelo 70) la flangia 14c della capsula viene premuta sui denti 75b, sino a causare la divaricazione degli organi di aggancio 75, che poi si possono richiudere elasticamente dopo che la flangia ha superato in avanzamento tali denti. Quando la flangia 14c non è più arrestata dagli organi 75, la capsula si trova in una posizione idonea per cadere verso il sottostante passaggio 34 di scarico. Il gruppo 30 è quindi tornato alla condizione iniziale della figura 17, pronto per ricevere una nuova capsula 10.

Si apprezzerà che la disposizione di espulsione del gruppo secondo l'invenzione consente di ottenere un'estrazione precisa ed affidabile di una capsula esausta 10 dal porta-capsula 40, che è totalmente indipendente dall'azione degli organi di ritegno rappresentati dalle ganasce 60. La disposizione descritta risulta estremamente affidabile e tale da garantire l'espulsione di una capsula anche in caso di forti interferenze meccaniche che si possono occasionalmente creare tra capsula e porta-capsula, il tutto senza dover prevedere molle di richiamo dello stelo o altri mezzi elastici o accumulatori di energia meccanica. Lo stelo è sempre vincolato al cinematismo 80, per cui in nessun caso esso è libero di spostarsi autonomamente.

Fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di realizzazione e le forme di attuazione potranno variare, in anche modo significativo, rispetto a quanto qui illustrato a puro titolo di esempio non limitativo senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione, così come definito dalle rivendicazioni annesse.

Si apprezzerà infine che le funzionalità del sistema di espulsione descritto possono essere ottenute anche con accoppiamenti meccanici basati sull'impiego di profili diversi da quelli esemplificati, ferma restando la condizione di vincolo dell'organo espulsore 70 nel corso dei movimenti di avanzamento e di arretramento del porta-capsula 40, e fermo restando che, a seguito dell'avanzamento del porta-

capsula, l'organo 70 assumerà una posizione arretrata rispetto al fondo dell'alloggiamento 40', o comune tale da non interferire con l'inserimento della capsula nella camera stessa, mentre a seguito dell'arretramento del porta-capsula l'organo 70 assumerà una posizione avanzata rispetto al suddetto fondo, o comunque tale da causare l'espulsione della capsula dalla camera.

L'invenzione è suscettibile di impiego anche nel caso di gruppi di erogazione con movimento roto-traslatorio del relativo porta-capsula, ad esempio ad esempio del tipo descritto in WO 2011/015978 A1, dove in luogo di un corpo oscillante fungente da organo di contrasto può essere sostituito da un collegamento meccanico desmodromico parametrizzato in modo idoneo secondo gli insegnamenti qui contenuti.

## **RIVENDICAZIONI**

1. Un gruppo erogatore (14) per una macchina per la preparazione di bevande tramite capsule (10) aventi un corpo che alloggia una dose (12) di almeno una sostanza suscettibile di formare un prodotto liquido tramite un fluido, quale acqua e/o vapore in pressione, il gruppo erogatore (30) avendo

- una camera di infusione che comprende una prima parte (40) ed una seconda parte (50), almeno la prima parte (40) definendo un alloggiamento (40') configurato per ricevere almeno parzialmente una detta capsula (10),

- un cinematismo di attuazione (80), azionabile per causare movimenti relativi tra la prima parte (40) e la seconda parte (50) della camera di infusione, tra una posizione distanziata ed una posizione ravvicinata,

- mezzi espulsori (70, 71, 86), associati alla prima parte (40) ed atti a spingere la capsula (10) verso l'esterno dell'alloggiamento (40') quando la prima parte (40) e la seconda parte (50) sono portati verso la loro posizione distanziata,

in cui una tra la prima parte (40) e la seconda parte (50) è configurata per l'immissione del fluido nella capsula (10) e l'altra (40) tra la prima parte (40) e la seconda parte (50) è configurata per l'erogazione del prodotto liquido dalla camera di infusione,

ed in cui i mezzi espulsori (70, 71, 86) comprendono un organo espulsore mobile relativamente ad un fondo (40b) della prima parte (40) in modo tale per cui

- nel passaggio dalla detta posizione distanziata alla detta posizione ravvicinata, l'organo espulsore (70) assume una posizione rispetto al fondo (40b) della prima parte (40) tale da non interferire con l'inserimento di una capsula nell'alloggiamento (40'), e

- nel passaggio dalla detta posizione ravvicinata alla detta posizione distanziata, l'organo espulsore (70) assume una posizione rispetto al fondo (40b) della prima parte (40) tale da causare l'espulsione della capsula dall'alloggiamento (40'),

il gruppo erogatore essendo caratterizzato al fatto che l'organo espulsore (70) è vincolato ad un elemento mobile (81) del cinematismo di attuazione (80) per

mezzo di un collegamento meccanico (71, 86) predisposto per controllare lo spostamento dell'organo espulsore (70) sia nel passaggio dalla detta posizione distanziata alla detta posizione ravvicinata, sia nel passaggio dalla detta posizione ravvicinata alla detta posizione distanziata.

2. Il gruppo erogatore secondo la rivendicazione 1, in cui il collegamento meccanico (71, 86) è un collegamento desmodromico, comprendente almeno un organo di collegamento (86) mobile angolarmente con il detto elemento mobile (81) del cinematismo di attuazione (80).

3. Il gruppo erogatore secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, in cui l'accoppiamento meccanico (71, 86) comprende

- almeno un organo a camma (86), solidale in rotazione ad un albero (81) del cinematismo di attuazione (80) che è girevole attorno ad un asse (B) perpendicolare ad una direzione di spostamento (A) della prima parte (40) rispetto alla seconda parte (50),

- almeno un segui-camma (71) associato all'organo espulsore (70),

in cui l'organo a camma (86) ha almeno una superficie di camma (86a, 87a, 87b) definita in modo parametrico in funzione di uno spostamento programmato dell'organo espulsore (70).

4. Il gruppo erogatore secondo la rivendicazione 3, in cui l'organo a camma (86) ha almeno due dette superfici di camma (86a, 87a, 87b) ed il segui-camma (71) è configurato per cooperare con una di dette superfici di camma (86a, 87a, 87b) nel corso dello spostamento dalla detta posizione distanziata alla detta posizione ravvicinata e per cooperare con l'altra di dette superfici di camma (86a, 87a, 87b) nel corso dello spostamento dalla detta posizione ravvicinata alla detta posizione distanziata.

5. Il gruppo erogatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il collegamento meccanico (71, 86) è configurato in modo tale per cui, nel passaggio tra le dette posizioni distanziata e ravvicinata, l'organo espulsore (70) rimane sostanzialmente stazionario oppure compie leggeri spostamenti di avanzamento o di arretramento.

6. Il gruppo erogatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti,

in cui l'organo espulsore (70) è longitudinalmente esteso e montato scorrevole in un'apertura passante del fondo (40b) della prima parte (40).

**7.** Il gruppo erogatore secondo la rivendicazione 1, in cui l'organo espulsore (70) ha un'estremità di testa (70a) atta ad interferire con un fondo (14b) della capsula (10) quando essa è almeno parzialmente inserita dell'alloggiamento (40') della prima parte (40), la detta estremità di testa (70a) essendo suscettibile di assumere, relativamente al fondo (40b) della prima parte (40), una posizione arretrata ed una posizione avanzata, il passaggio dalla posizione arretrata alla posizione avanzata, e viceversa, essendo determinato da uno spostamento della prima parte (40) dalla detta posizione ravvicinata alla detta posizione allontanata, e viceversa.

**8.** Il gruppo erogatore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre mezzi di aggancio (75) portati dalla prima parte (40), i mezzi di aggancio (75) essendo atti ad assumere una condizione di impegno ed una condizione di disimpegno rispetto ad una capsula (10) nel corso dello spostamento verso la detta posizione ravvicinata e verso la detta posizione distanziata, rispettivamente.

**9.** Il gruppo erogatore secondo la rivendicazione 8, in cui i mezzi di aggancio (75) sono commutabili dalla condizione di impegno alla condizione di disimpegno a seguito di una spinta verso l'esterno dell'alloggiamento (40') esercitata sulla capsula (10) dall'organo espulsore (70).

**10.** Una macchina per la preparazione di bevande tramite capsule (10), comprendente un gruppo erogatore (30) secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 9.

**11.** Un sistema per la preparazione di bevande, comprendente

- una macchina (20) per la preparazione di bevande che include un gruppo erogatore (30) secondo una o più delle rivendicazioni 1-9, e
- una capsula (10) contenente una dose di almeno una sostanza suscettibile di formare una bevanda tramite un fluido, quale acqua e/o vapore.

**12.** Un metodo per la preparazione di bevande comprendente i passi di:

- provvedere una macchina (20) per la preparazione di bevande

comprendente un gruppo erogatore (30) secondo una o più delle rivendicazioni 1-9;

- provvedere una capsula (10) contenente una dose di almeno una sostanza suscettibile di formare un prodotto liquido tramite un fluido, quale acqua e/o vapore;

- inserire la capsula (10) nel gruppo erogatore (30) quando la prima parte (40) e la seconda parte (50) sono nella posizione distanziata;

- azionare il cinematismo di attuazione (80) per spostare la prima parte (40) e la seconda parte (50) nella posizione ravvicinata;

- con la prima e la seconda parte (40, 50) nella posizione ravvicinata, iniettare il fluido all'interno della capsula (10) per preparare la bevanda, ed erogare la bevanda;

- riportare la prima e la seconda parte (40, 50) nella posizione allontanata;

dove nel corso dello spostamento dalla posizione ravvicinata alla posizione allontanata, un'estremità di testa (70a) dell'organo espulsore (70) interferisce con un fondo (14c) della capsula (10), per spingere la capsula (10) verso l'esterno della prima parte (40);

ed in cui lo spostamento dell'organo espulsore (70) è controllato in entrambi i suoi versi di spostamento da un collegamento meccanico (71, 86) che vincola l'organo espulsore (70) ad un elemento mobile (81) del cinematismo di attuazione (80).

## CLAIMS

1. A dispensing assembly for a machine for preparation of beverages using capsules (10) that have a body (14) that houses a dose (12) of at least one substance that can form a liquid product via a fluid, such as water and/or steam under pressure, the dispensing assembly (30) comprising:

- an infusion chamber that comprises a first part (40) and a second part (50), at least the first part (40) defining a housing (40') configured for receiving at least partially one said capsule (10),

- an actuation linkage (80), operable for causing relative movements between the first part (40) and the second part (50) of the infusion chamber, between a moved-away position and a approached position,

- ejector means (70, 71, 86), associated to the first part (40) and capable of pushing the capsule (10) towards the outside of the housing (40') when the first part (40) and the second part (50) are brought towards their moved-away position,

wherein one of the first part (40) and the second part (50) is configured for admission of the fluid into the capsule (10) and the other one (40) of the first part (40) and the second part (50) is configured for delivery of the liquid product from the infusion chamber,

and wherein the ejector means (70, 71, 86) comprise an ejector member which is movable relative to a bottom (40b) of the first part (40) in such a way that

- during passage from said moved-away position to said approached position, the ejector member (70) takes on a position with respect to the bottom (40b) of the first part (40) such as not to interfere with the insertion of a capsule in the housing (40'), and

- during passage from said approached position to said moved-away position, the ejector member (70) takes on a position with respect to the bottom (40b) of the first part (40) such as to cause ejection of the capsule from the infusion chamber (40').

the dispensing assembly being characterized in that the ejector member (70) is constrained to a movable element (81) of the actuation linkage (80) via a mechanical connection (71, 86) prearranged for controlling displacement of the ejector member (70) both during passage from said moved-away position to said approached position and

during passage from said approached position to said moved-away position.

**2.** The dispensing assembly according to claim 1, wherein the mechanical connection (71, 86) is a desmodromic connection, comprising at least one connection member (86) which is angularly movable together with said movable element (81) of the actuation linkage (80).

**3.** The dispensing assembly according to claim 1 or claim 2, wherein the mechanical connection (71, 86) comprises

- at least one cam member (86), connected in rotation to a shaft (81) of said actuation linkage (80) that is rotatable about an axis (B) perpendicular to a direction of displacement (A) of the first part (40) with respect to the second part (50),

- at least one cam-follower (71) associated to the ejector member (70),

wherein the cam member (86) has at least one cam surface (86a, 87a, 87b) which is defined in a parametric way according to a programmed stroke of the ejector member (70).

**4.** The dispensing assembly according to claim 3, wherein the cam member (86) has at least two said cam surfaces (86a, 87a, 87b) and the cam-follower (71) is configured for cooperating with one of said cam surfaces (86a, 87a, 87b) during displacement from said moved-away position to said approached position and for cooperating with the other one of said cam surfaces (86a, 87a, 87b) during displacement from said approached position to said moved-away position.

**5.** The dispensing assembly according to any of the preceding claims, wherein the mechanical connection (71, 86) is configured in such a way that, during passage between said moved-away and approached positions, the ejector member (70) remains substantially motionless or performs slight forward or backward displacements.

**6.** The dispensing assembly according to any of the preceding claims, wherein the ejector member (70) is longitudinally extended and slidably mounted in a through-opening of the bottom (40b) of the first part (40).

**7.** The dispensing assembly according to claim 1, wherein the ejector member (70) has a front end (70a) capable of interfering with a bottom (14b) of the capsule (10) when the capsule is at least partially inserted in the housing (40') of the first part (40), said front end (70a) being capable of assuming, relative to the bottom (40b) of the first



part (40), a backward position and a forward position, passage from the backward position to the forward position, and vice-versa, being caused by a displacement of the first part (40) from said approached position to said moved-away position, and vice-versa.

**8.** The dispensing assembly according to any of the preceding claims, also comprising coupling means (75) borne by the first part (40), the coupling means (75) being capable of assuming an engagement condition and a release condition with respect to a capsule (10) during displacement towards said approached position and towards said moved-away position, respectively.

**9.** The dispensing assembly according to claim 8, wherein the coupling means (75) are switchable from the engagement condition to the release condition following upon a thrust towards the outside of the infusion chamber (40') exerted on the capsule (10) by the ejector member (70).

**10.** A machine for preparation of beverages via capsules (10), comprising a dispensing assembly (30) according to one or more of claims 1-9.

**11.** A system for preparation of beverages, comprising

- a machine (20) for preparation of beverages comprising a dispensing assembly (30) according to one or more of claims 1-9, and
- a capsule (10) containing a dose of at least one substance that can form a beverage via a fluid, such as water and/or steam.

**12.** A method for preparation of beverages comprising the steps of:

- providing a machine (20) for preparation of beverages comprising a dispensing assembly (30) according to one or more of claims 1-9;
- providing a capsule (10) that contains a dose of at least one substance that can form a beverage via a fluid, such as water and/or steam;
- inserting the capsule (10) in the dispensing assembly (30) when the first part (40) and the second part (50) are in the moved-away position;
- operating the actuation linkage (80) for displacing the first part (40) and the second part (50) in the approached position;
- with the first part (40) and the second part (50) in the approached position, injecting the fluid into the capsule (10) for preparing the beverage, and delivering the

beverage;

- bringing the first part (40) and the second part (50) back to the moved-away position;

wherein during displacement from the approached position to the moved-away position, a front end (70a) of the ejector member (70) interferes with a bottom (14c) of the capsule (10), for pushing it towards the outside of the first part (40);

and wherein displacement of the ejector member (70) is controlled in both directions of displacement thereof by a mechanical connection (71, 86) that constrains the ejector member (70) to a movable element (81) of the actuation linkage (80).

FIG. 1

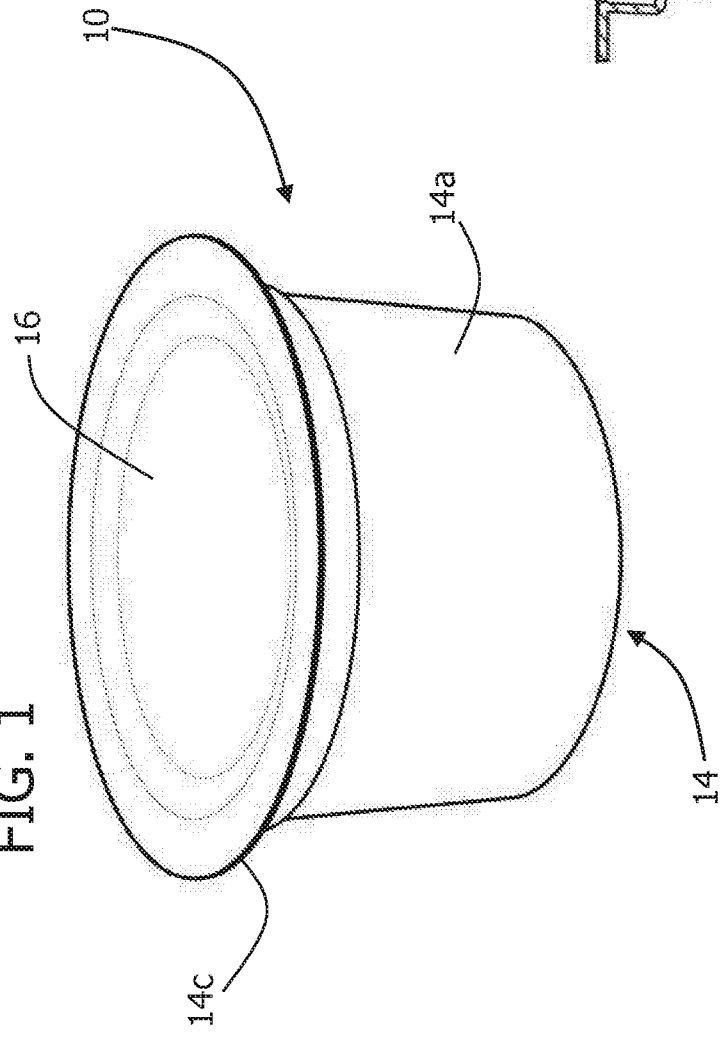
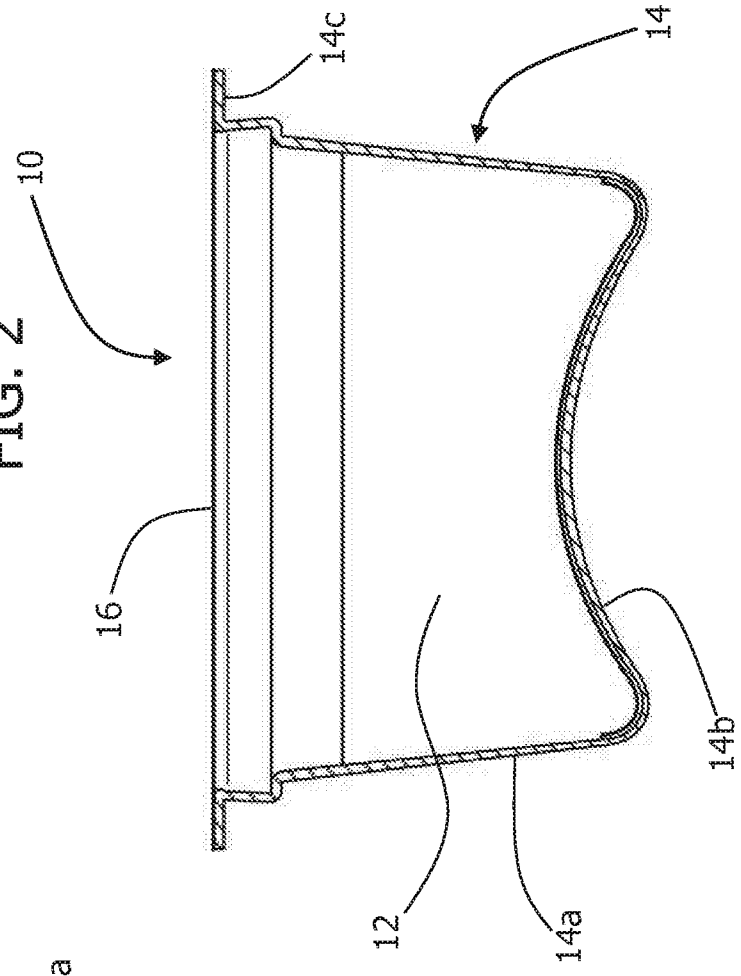
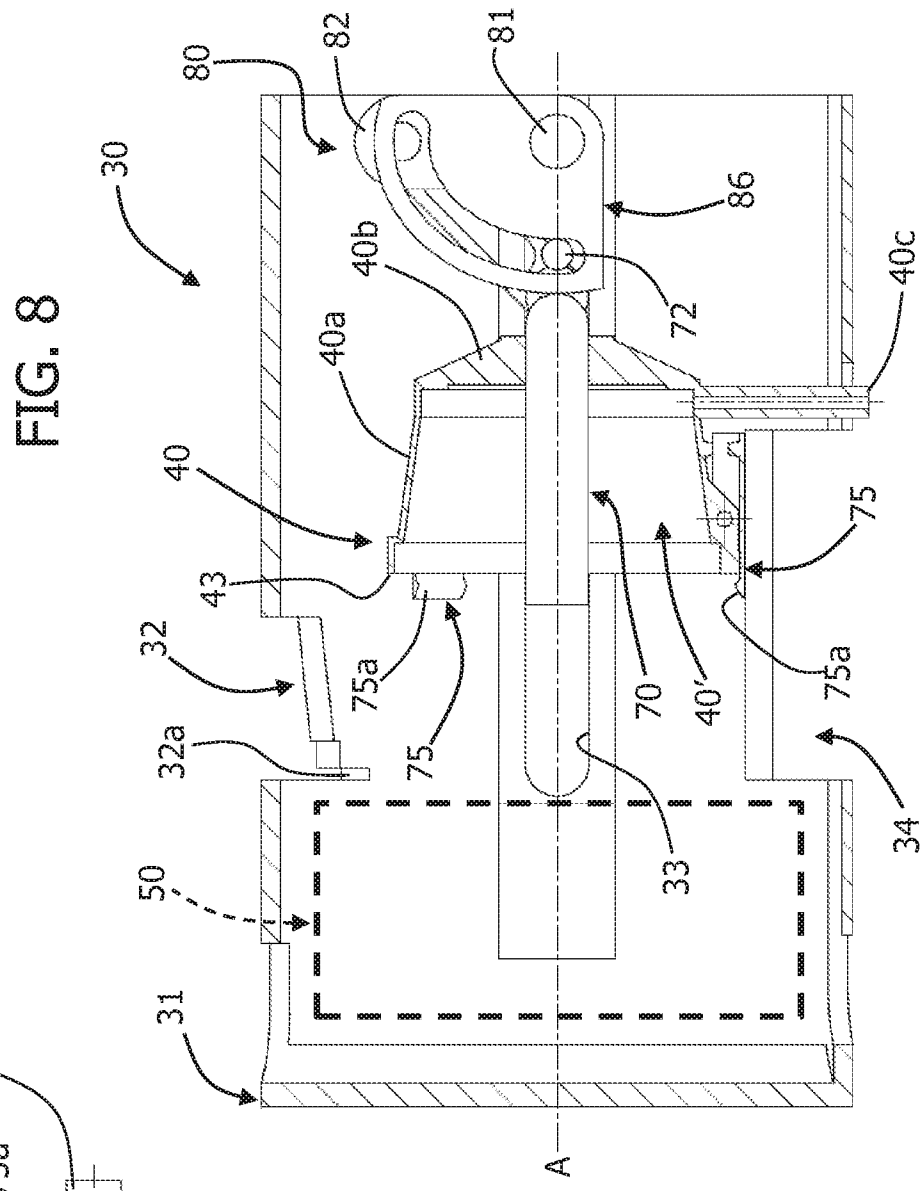
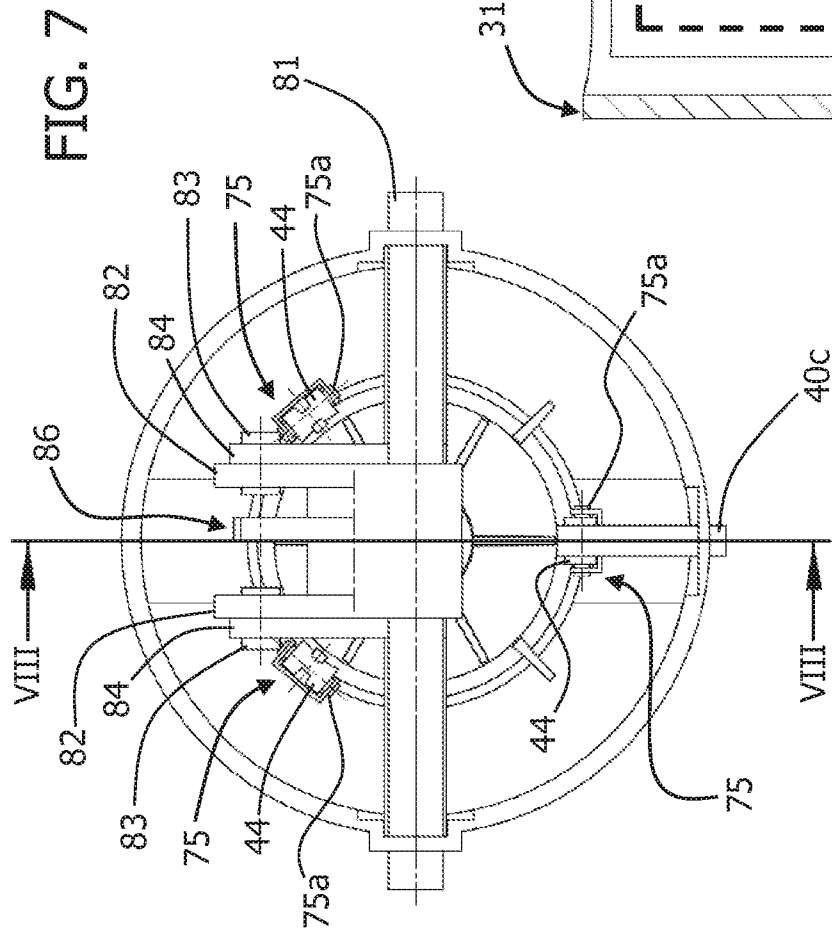


FIG. 2

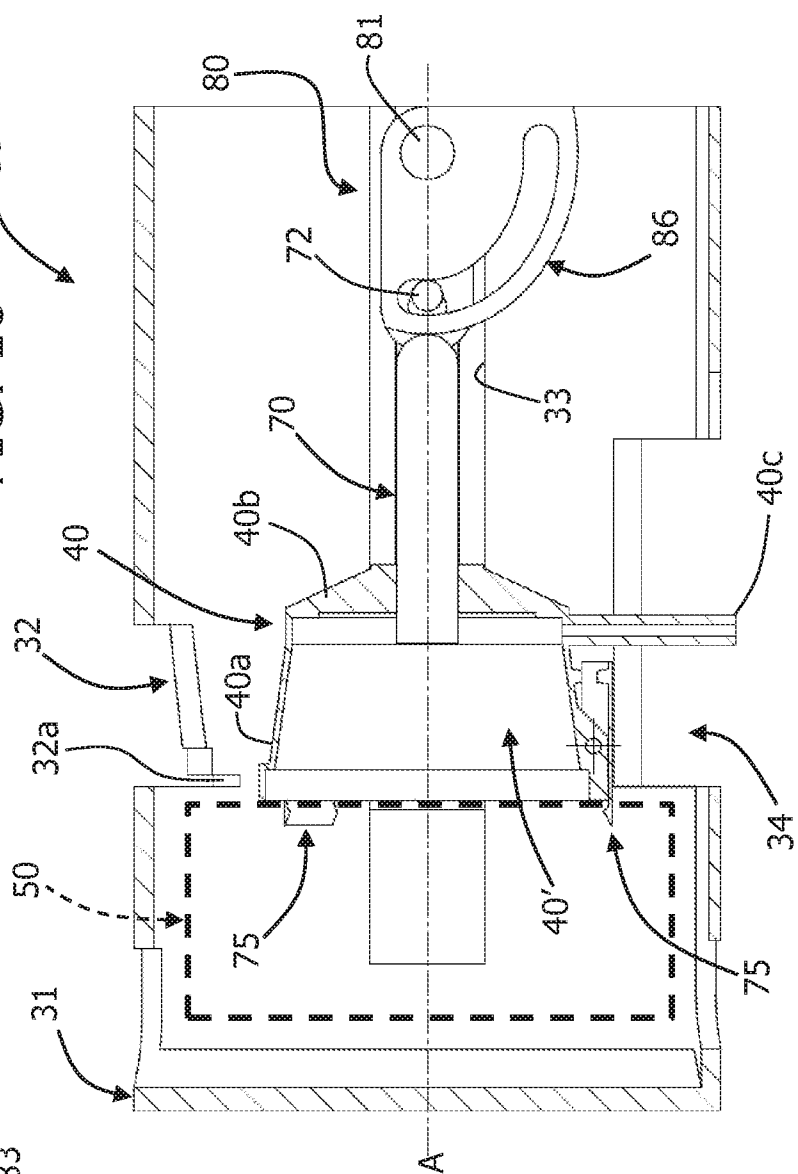


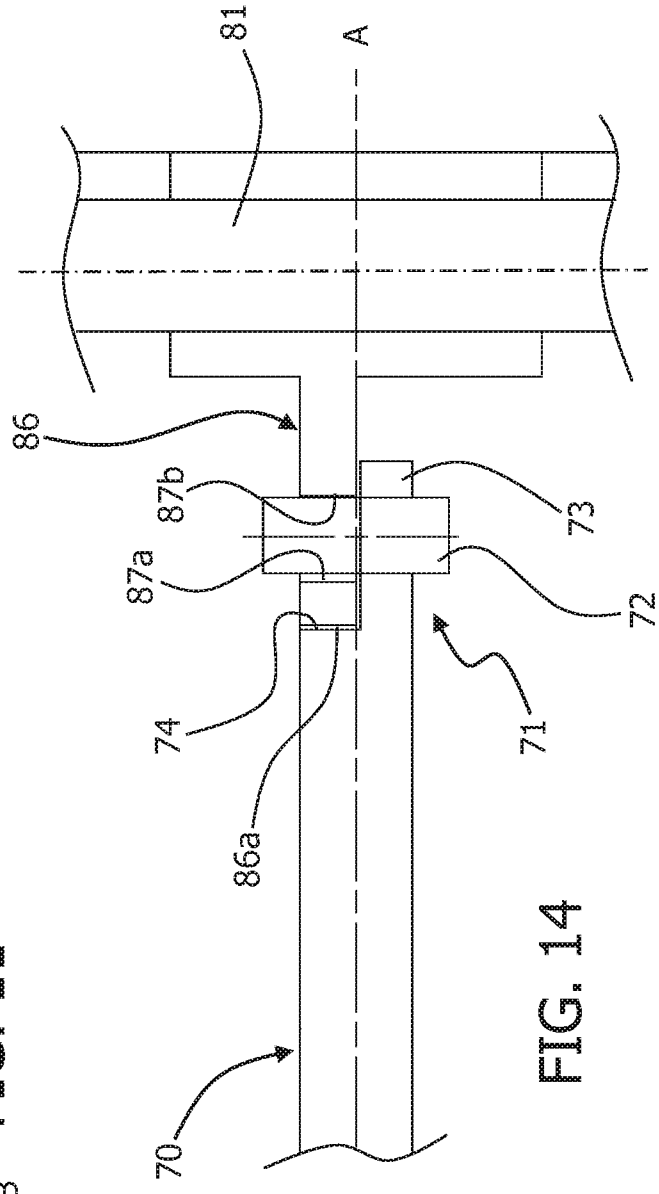
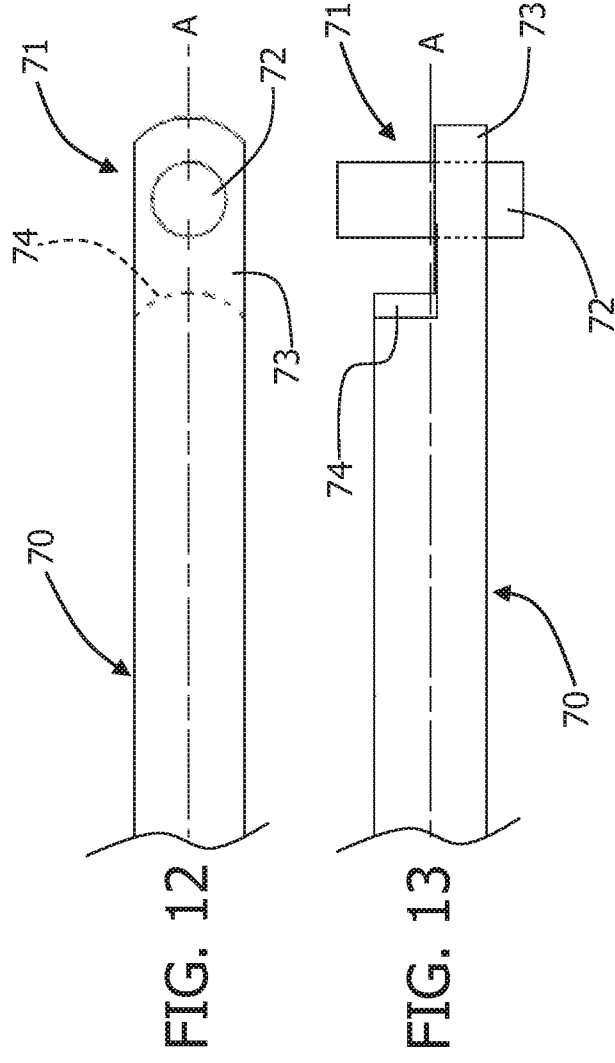
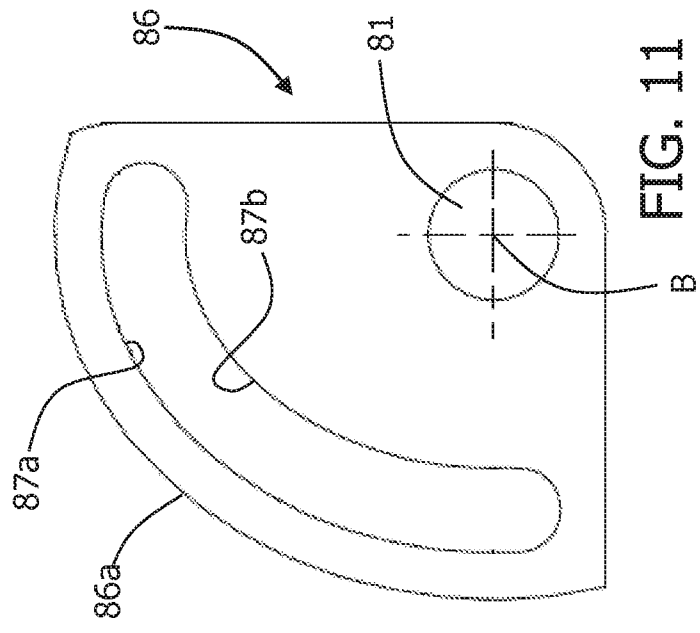






30







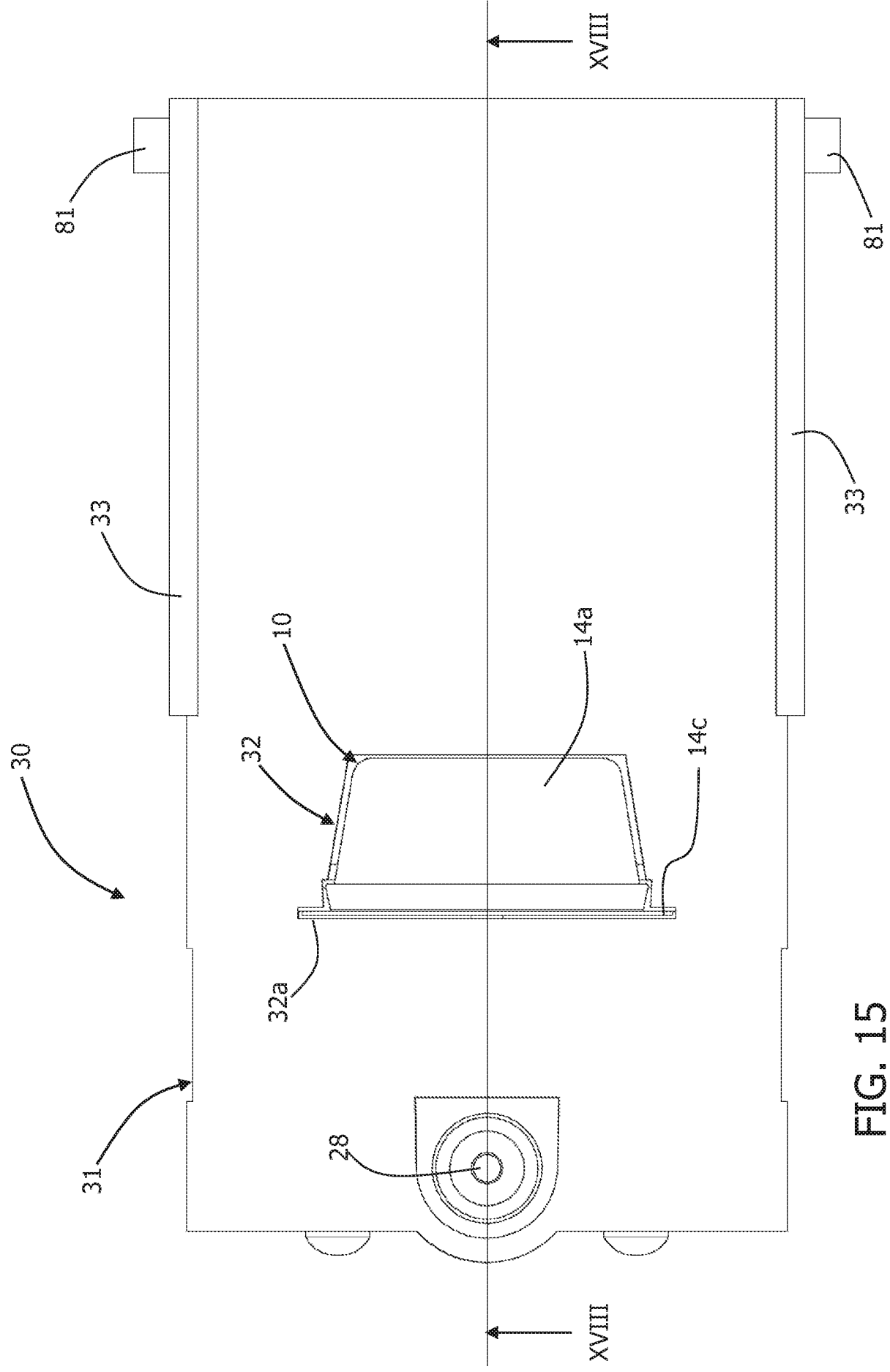
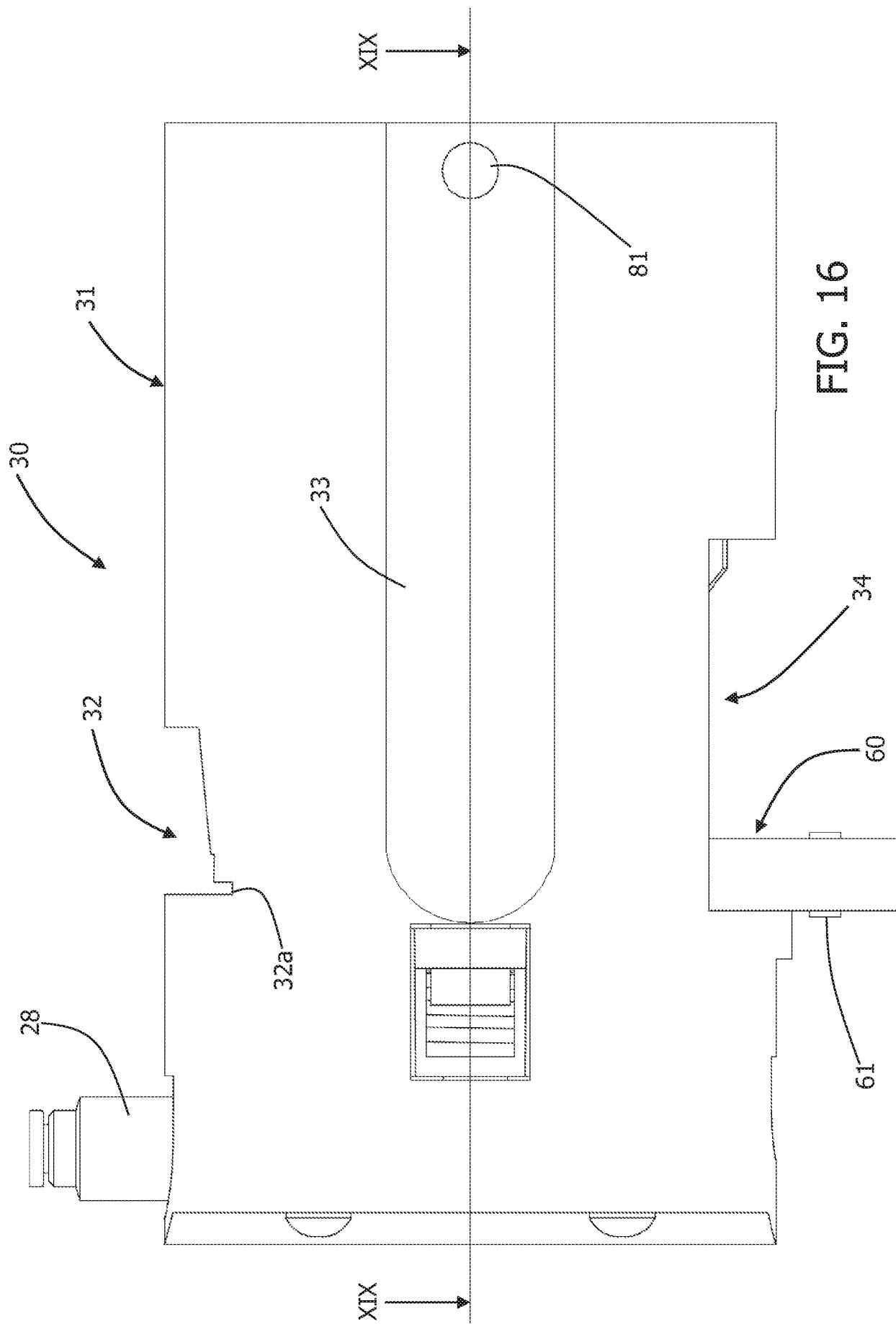
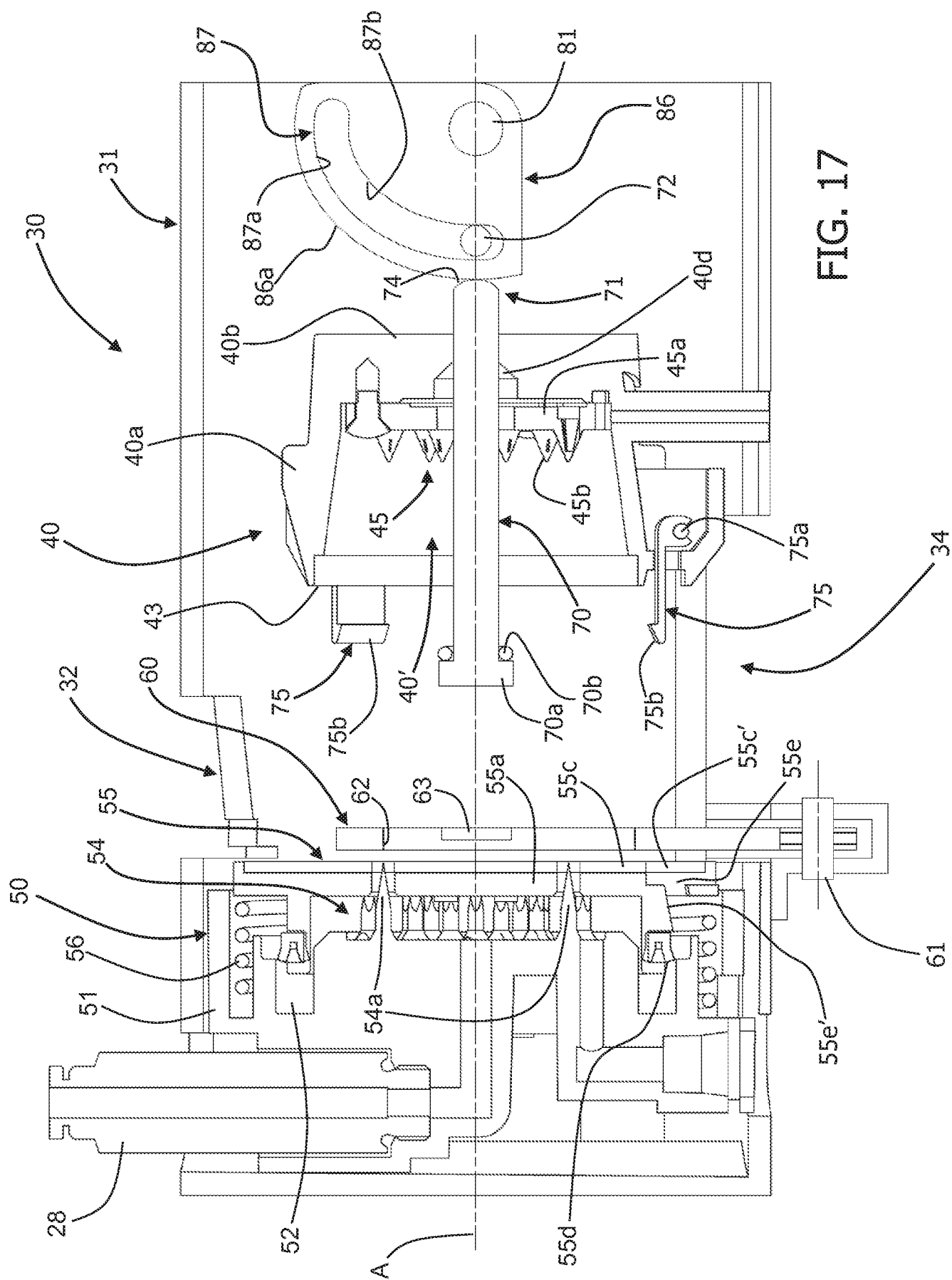
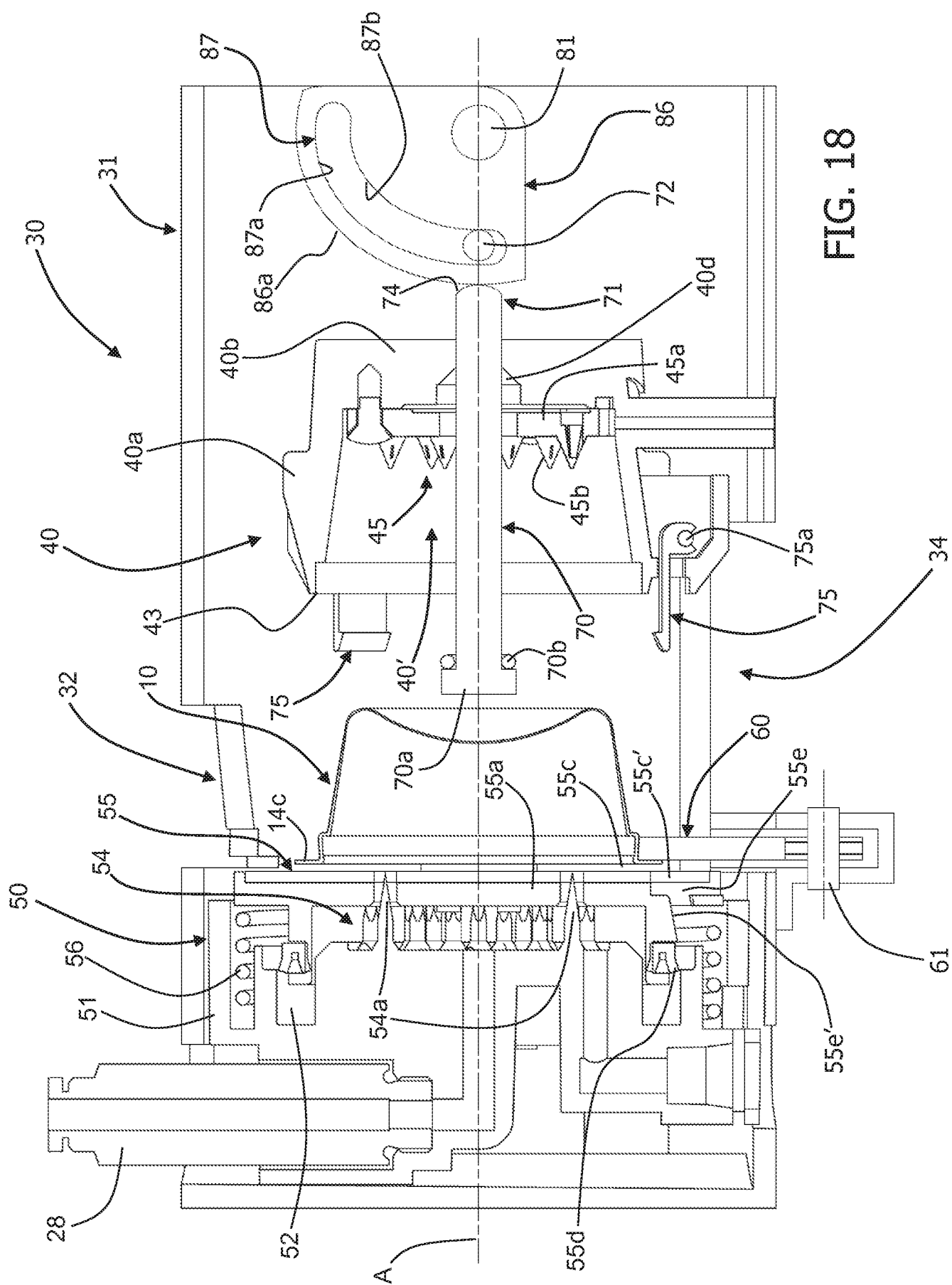


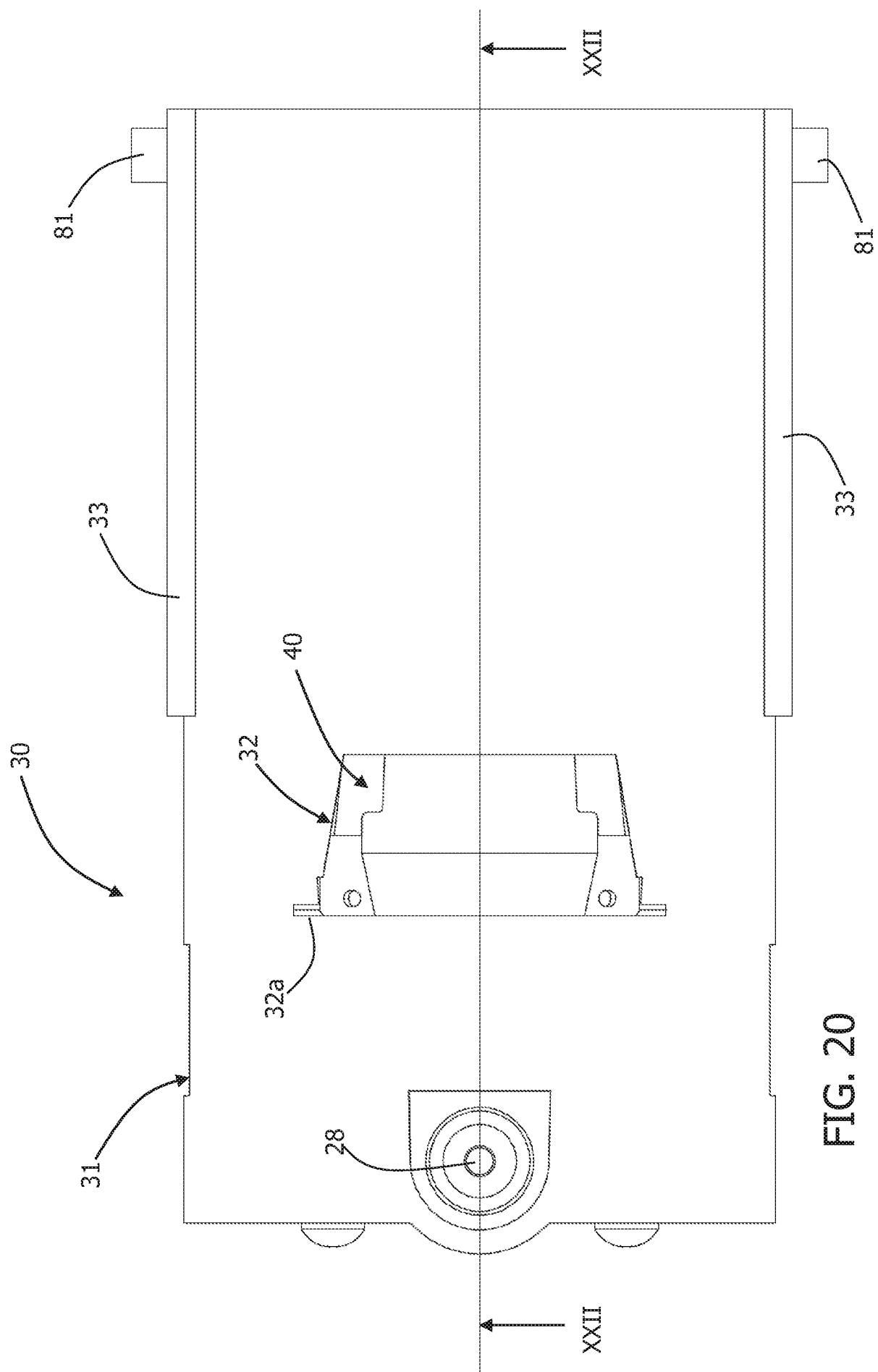
FIG. 15

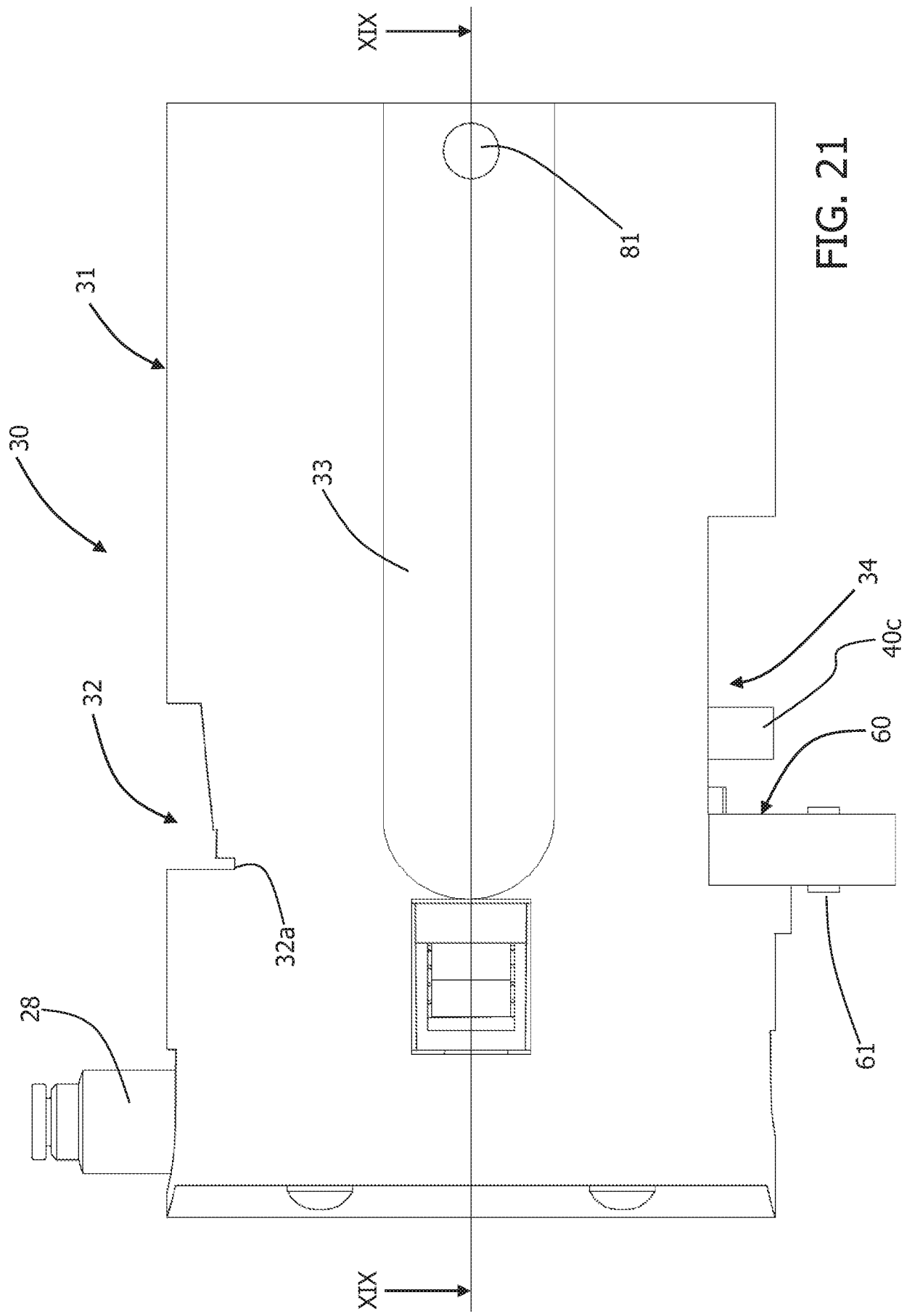












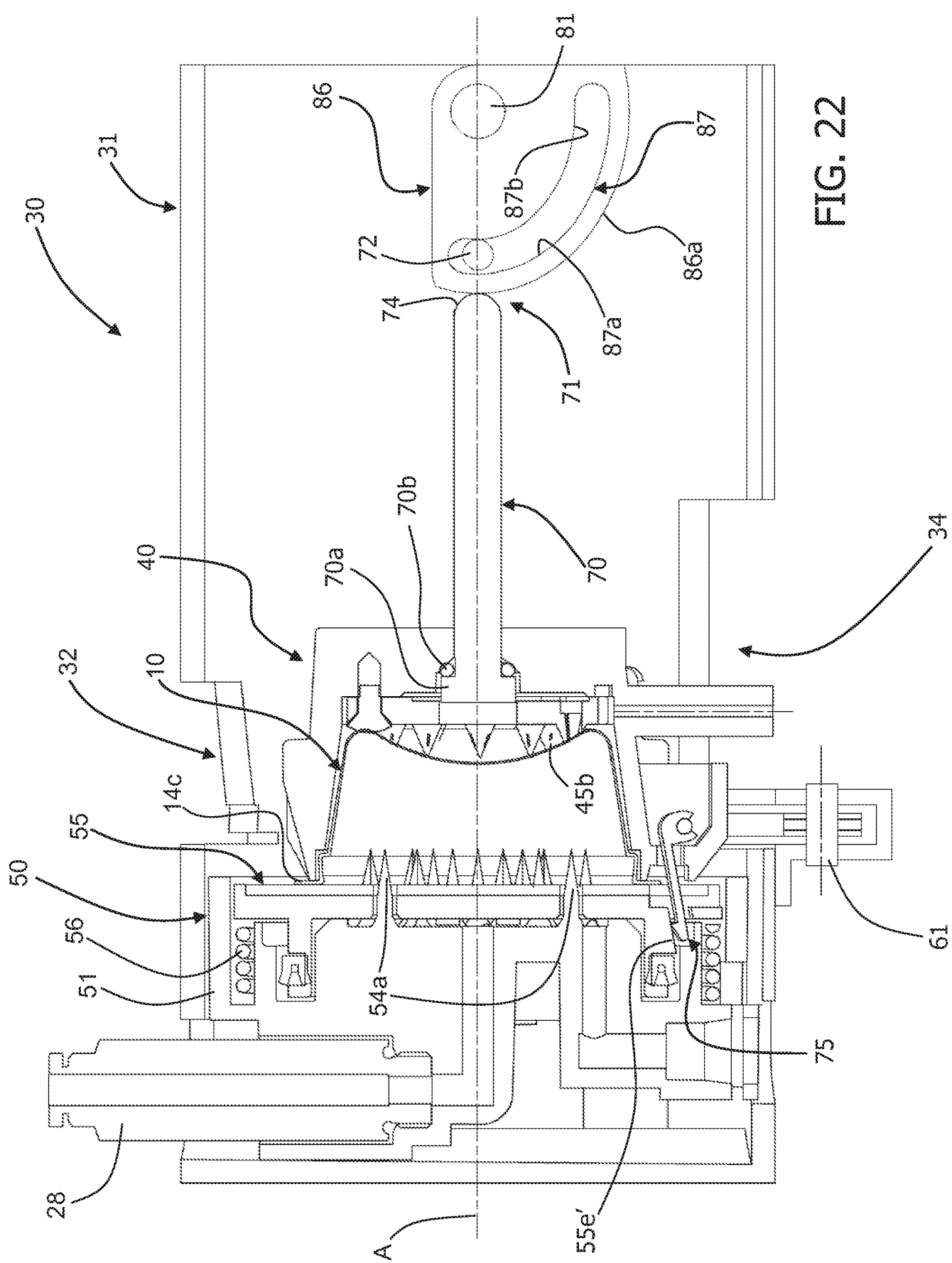




FIG. 23

