



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

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| <b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b> | <b>102019000006838</b> |
| <b>Data Deposito</b>                | <b>15/05/2019</b>      |
| <b>Data Pubblicazione</b>           | <b>15/11/2020</b>      |

Classifiche IPC

Titolo

Sistema di pesatura per una macchina riempitrice per capsule.

### **Sistema di pesatura per una macchina riempitrice per capsule**

La presente invenzione concerne apparati e sistemi per pesare articoli, in particolare capsule, opercoli, compresse o elementi simili in macchine di processo. In particolare, l'invenzione riguarda un sistema di pesatura associabile ad una macchina riempitrice per capsule per misurare il peso di queste ultime, e più precisamente del prodotto o dei prodotti dosati nelle capsule.

Nei processi di riempimento di capsule con prodotti liquidi, in polvere, in granuli, cronoidi, compresse, ecc. è noto l'impiego di sistemi di pesatura posti a valle di una stazione di riempimento della macchina riempitrice per misurare il peso del prodotto dosato nelle capsule. Queste ultime, realizzate tipicamente in gelatina dura, HPMC, polimeri, ecc. sono come noto formate da un fondello e da un coperchio che possono essere temporaneamente disaccoppiati e separati per consentire di dosare uno o più prodotti nel fondello.

Il controllo del peso è necessario per scartare dalla produzione le capsule non conformi perché contenenti una quantità di prodotto al di fuori del campo di tolleranza di dosaggio ammesso e per correggere eventuali eccessi o difetti nel dosaggio del prodotto, agendo in retroazione sulla stazione di riempimento. Soprattutto nel settore farmaceutico è infatti molto importante verificare che la quantità di prodotto dosata nelle singole capsule sia esattamente quella richiesta, con intervalli di tolleranza molto ristretti.

Generalmente viene eseguita una sola pesatura delle capsule al termine del dosaggio, dal momento che il peso delle capsule vuote è noto e contenuto all'interno di un definito intervallo di tolleranza, indicato e garantito dai fornitori/produttori delle capsule. In tal modo, dalla misura del peso della capsula riempita (peso lordo) sottraendo il peso noto della capsula vuota (tara) è possibile calcolare il peso del prodotto dosato (peso netto) con un certo grado di precisione.

Tuttavia, nei processi di riempimento nei quali la quantità di prodotto da dosare nelle capsule è molto piccola, ad esempio pochi milligrammi, (cosiddetti "microdosaggi") e l'intervallo di tolleranza richiesto sul dosaggio del prodotto è limitato, ad esempio  $\pm 10\%$ , le normali variazioni di peso delle capsule vuote incidono ed influenzano fortemente sulla misura del peso. In effetti, poiché il peso delle capsule vuote è comparabile a quello del prodotto dosato, tali variazioni di peso possono essere più ampie del campo di tolleranza sul dosaggio ammesso. In tal caso controllare solo il peso della capsula riempita non è sufficiente a garantire che la quantità di prodotto dosata sia nei limiti richiesti ed è

necessario pesare preventivamente la capsula vuota e calcolare per differenza il peso del prodotto dosato.

Sono quindi note soluzioni che prevedono una prima stazione di pesatura, a monte della macchina riempitrice o della stazione di riempimento, che misura il peso delle capsule  
5 oppure dei fondelli vuoti (tara), ed una seconda stazione di pesatura, a valle della stazione di riempimento, che misura il peso delle capsule oppure dei fondelli riempiti con il prodotto (peso lordo). La differenza dei due pesi misurati consente di calcolare con precisione il peso netto del prodotto dosato.

Gli apparati di pesatura che eseguono tale tipo di misura diretta comprendono bilance  
10 elettroniche tipicamente provviste di una pluralità di celle di pesatura, o celle di carico, ciascuna delle quali dotata di un rispettivo supporto (piattello) sul quale la capsula o il fondello può essere posizionato per il tempo necessario alla corretta misurazione.

Il controllo del peso può essere di tipo totale, ossia eseguito su tutte le capsule riempite nella stazione di riempimento (cosiddetto controllo peso 100%) oppure un controllo  
15 parziale, di tipo statistico, effettuato su un campione di capsule riempite.

In certe tipologie di produzione farmaceutica è comunque richiesto il controllo di tutte le capsule riempite e in generale tale soluzione è largamente preferita dalle aziende farmaceutiche al fine di garantire una migliore qualità del prodotto confezionato.

Opportuni mezzi di trasferimento sono previsti per prelevare le capsule da un dispositivo  
20 di trasporto della macchina riempitrice e posizionarli sui supporti delle celle di carico e quindi per riportare le capsule sul dispositivo di trasporto dopo la loro pesatura. La procedura di pesatura - che comprende il trasferimento della capsula dal dispositivo di trasporto alla cella di carico, la sua pesatura su quest'ultima ed il suo trasferimento dalla cella di carico al dispositivo di trasporto - è realizzata in uno degli intervalli di sosta del  
25 moto intermittente con il quale si muove la macchina riempitrice.

È noto che per eseguire una pesatura accurata e precisa utilizzando bilance con celle di carico elettroniche è necessario un adeguato tempo di misurazione. In particolare, tra la deposizione della capsula sul supporto della cella di carico e la misurazione del suo peso deve trascorrere un intervallo di tempo minimo, necessario per consentire alla cella di  
30 carico di stabilizzarsi ossia per consentire lo smorzamento delle vibrazioni che si generano appoggiando la capsula sul supporto e per procedere con il rilevamento del peso. Per assicurare un adeguato tempo alla misurazione del peso delle capsule, i movimenti per il trasferimento di queste ultime sono eseguiti dai mezzi di trasferimento quanto più rapidamente possibile.

Si è riscontrato, tuttavia, che tali movimenti, in particolare la deposizione e/o l'inserimento delle capsula sui supporti, possono generare sui supporti stessi e quindi sulla relative celle di carico sollecitazioni meccaniche anomale, che possono condurre a malfunzionamenti e perfino rotture di una o più delle celle di carico, ciò richiedendo la

5 sostituzione delle bilance e l'arresto della macchina riempitrice e quindi della produzione. In particolare, il movimento di inserimento della capsula sul supporto può determinare una corsa eccessiva del supporto della cella di carico e/o spinte assiali che possono alterare la taratura della cella o addirittura danneggiarla.

Uno scopo della presente invenzione è di migliorare i sistemi di pesatura noti provvisti di

10 bilance elettroniche con celle di carico e associabili a macchine riempitrici per capsule per misurare il peso delle capsule e, in particolare del prodotto/i dosati nelle capsule.

Un altro scopo è fornire un sistema di pesatura che permetta di operare ad elevate velocità preservando l'integrità e la funzionalità delle celle di carico delle bilance, ossia evitando sollecitazioni meccaniche eccessive sulle celle di carico.

15 Un ulteriore scopo è realizzare un sistema di pesatura che consenta di misurare il peso di tutte le capsule riempite, anche ad elevate velocità di funzionamento della macchina riempitrice.

Un altro scopo ancora è realizzare un sistema di pesatura che sia particolarmente compatto e di limitati ingombri ed avente funzionamento affidabile e sicuro.

20 Tali scopi ed altri ancora sono raggiunti da un sistema di pesatura secondo una delle rivendicazioni di seguito riportate.

L'invenzione potrà essere meglio compresa ed attuata con riferimento agli allegati disegni che ne illustrano alcune forme esemplificative e non limitative di attuazione, in cui:

- la figura 1 è una vista schematica parzialmente sezionata di un sistema di pesatura

25 secondo l'invenzione associato ad una macchina riempitrice per capsule, parzialmente illustrata, in una prima fase operativa di un ciclo di pesatura;

- la figura 2 è una vista parziale ed ingrandita del sistema di pesatura di figura 1;
- la figura 3 è una vista schematica in parzialmente sezionata del sistema di pesatura dell'invenzione in una seconda fase operativa;

30 - la figura 4 è una vista parziale ed ingrandita del sistema di pesatura di figura 3;

- la figura 5 è una vista schematica parzialmente sezionata del sistema di pesatura dell'invenzione in una terza fase operativa di pesatura;
- la figura 6 è una vista schematica parzialmente sezionata del sistema di pesatura dell'invenzione in una quarta fase operativa;

- la figura 7 è una vista parziale, ingrandita e parzialmente sezionata di una variante del sistema di pesatura dell'invenzione in una fase non operativa;
- la figura 8 è una vista come quella di figura 7 che illustra il sistema di pesatura in una fase operativa di pesatura;
- 5 - la figura 9 è una vista in prospettiva ed ingrandita di un elemento di presa di una capsula del sistema di pesatura di figura 7;
- figura 10 è una vista schematica in pianta di una macchina riempitrice per capsule comprendente una coppia di sistemi di pesatura secondo l'invenzione.

Con riferimento alle figure da 1 a 6, è illustrato il sistema di pesatura 1 dell'invenzione associabile ad una macchina riempitrice 200 disposta per riempire capsule 100 o elementi  
 10 simili con almeno un prodotto, liquido, in polvere, in granuli, cronoidi, compresse, ecc., in particolare un prodotto farmaceutico. Ciascuna capsula 100 realizzata in gelatina dura è formata da un fondello 100a e da un coperchio 100b che possono essere temporaneamente disaccoppiati e separati per consentire di dosare uno o più prodotti nel  
 15 fondello 100a.

Il sistema di pesatura 1 comprendente un'unità di pesatura 2 che include almeno una bilancia provvista di almeno una cella di pesatura o cella di carico 3, in particolare di tipo elettronico, e di un rispettivo un elemento di presa 7 connesso ad uno stelo di carico 4 della cella di pesatura 3 e dotato di un alloggiamento 17 disposto per ricevere e trattenere  
 20 una capsula 100 oppure un fondello 100a da pesare,

Il sistema di pesatura 1 comprende altresì un elemento di connessione 5 fissato al corrispondente stelo di carico 4 della cella di pesatura 3 e supportante scorrevolmente tramite interposizione di mezzi elastici 6 l'elemento di presa 7.

L'elemento di presa 7 risulta movimentabile linearmente, in particolare lungo una  
 25 direzione di movimentazione L, tra una posizione di misura A ed una posizione di fine corsa B. Nella posizione di misura A l'elemento di presa 7 è completamente supportato dallo stelo di carico 4, e quindi dalla cella di pesatura 3, distanziato da una parete di riscontro 10 dell'unità di pesatura 2, in particolare per consentire di pesare una capsula 100 o un fondello 100a da esso supportato. Nella posizione di fine corsa B l'elemento di  
 30 presa 7 riscontra, ed è supportato dalla, parete di battuta 10 ed in tal modo non agisce sulla cella di pesatura 3.

È bene rilevare i mezzi elastici 6 sono configurati, in particolare dimensionati, in modo tale che lo spostamento d dell'elemento di presa 7 tra la posizione di misura A e la posizione di fine corsa B (corsa dell'elemento di presa 7) - grazie ai suddetti mezzi elastici

6 che vengono compressi - venga eseguito senza causare alcuno spostamento dello stelo di carico 4 della cella di pesatura 3 così da preservare l'integrità e la funzionalità della cella di pesatura 3, come meglio spiegato nel seguito della descrizione.

5 L'elemento di presa 7 comprende a tale scopo un'estremità di riscontro 18 opposta all'alloggiamento 17 e disposta per riscontrare la parete di battuta 10 dell'unità di pesatura 2.

10 L'elemento di presa 7 comprende altresì una prima cavità di connessione 16 contrapposta all'alloggiamento 17 e disposta per ricevere una porzione di accoppiamento 15 dell'elemento di connessione 5, con i mezzi elastici 6 che sono interposti tra la suddetta porzione di accoppiamento 15 ed una parete di fondo 16a della prima cavità di connessione 16.

15 Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure, l'elemento di presa 7 ha forma sostanzialmente cilindrica e comprende una parte superiore 7a nella quale è realizzata la prima cavità di connessione 16 e che include l'estremità di riscontro 18 ed una parte inferiore 7b nella quale è realizzato l'alloggiamento 17.

20 Con particolare riferimento alla figura 2, la prima cavità di connessione 16 ha forma sostanzialmente cilindrica in modo da ricevere con gioco ridotto la porzione di accoppiamento 15 dell'elemento di connessione 5, anch'essa sostanzialmente cilindrica e provvista di una scanalatura anulare di alleggerimento. L'elemento di presa 7 è connesso all'elemento di connessione 5 tramite un elemento di fissaggio 14, ad esempio una vite, che supporta altresì i mezzi elastici 6, questi ultimi comprendenti ad esempio una molla elicoidale agente in compressione. In particolare, la molla elicoidale 6 è montata sulla vite 14 ed interposta tra la parete di fondo 16a della prima cavità di connessione 16 ed un vano 27 previsto nella porzione di accoppiamento 15.

25 La vite 14 è fissata alla porzione di accoppiamento 15 dell'elemento di connessione 5 ed è connessa scorrevolmente all'elemento di presa 7. Più precisamente, uno stelo filettato 14a della vite 14 è avvitato alla porzione di accoppiamento 15, mentre la sua testa 14b è alloggiata in una prima sede 13 dell'elemento di presa 7.

30 Nella posizione di misura A la molla elicoidale 6 agendo sulla parete di fondo 16a della prima cavità di connessione 16 mantiene l'estremità di riscontro 18 distaccata e distanziata dalla parete di riscontro 10 di una distanza d corrispondente allo spostamento (corsa) che può compiere l'elemento di presa 7 tra la posizione di misura A e la posizione di fine corsa B, tale distanza essendo regolabile agendo opportunamente sulla vite 14 avvitata all'elemento di connessione 5.

Nella posizione di fine corsa B la molla elicoidale 6 è compressa e l'elemento di presa 7 riscontra ed è supportato dalla parete di riscontro 10 in modo da non agire ossia da non trasferire sollecitazioni meccaniche, in particolare spinte assiali, alla cella di pesatura 3. Poiché lo spostamento dell'elemento di presa 7 tra la posizione di pesatura A e la

5 posizione di fine corsa B non determina, per la presenza della molla elicoidale 6 che si comprime, uno spostamento dello stelo di carico 4 della cella di pesatura 3, quest'ultima non rimane danneggiata o alterata dall'inserimento del fondello 100a nell'elemento di presa 7 a prescindere da una velocità (anche elevata) di esecuzione.

La porzione di accoppiamento 15 comprende altresì almeno una protrusione di centraggio

10 25 disposta per accoppiarsi con una seconda sede 26 di forma sostanzialmente complementare realizzata sulla parete di fondo 16a della cavità di connessione 16; l'accoppiamento di forma tra la protrusione di centraggio 25 e la seconda sede 26 sostanzialmente impedisce nel funzionamento una rotazione relativa dell'elemento di presa 7 rispetto all'elemento di connessione 5 attorno ad un asse longitudinale

15 sostanzialmente coincidente con un asse longitudinale X dello stelo di carico 4. Quest'ultimo comprende una estremità di connessione 4a inserita e bloccata con un grano di fissaggio trasversale 28 in una seconda cavità di connessione 24 realizzata su un'estremità dell'elemento di connessione 5 opposta alla porzione di accoppiamento 15. Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure da 1 a 6, il sistema di pesatura 1

20 dell'invenzione comprende inoltre mezzi di trasferimento 20 disposti per trasferire i fondelli 100a delle capsule 100 da un dispositivo di movimentazione 201 della macchina riempitrice 200 ad un elemento di presa 7 e viceversa, il rispettivo alloggiamento 17 dell'elemento di presa 7 essendo configurato per ricevere e trattenere tramite accoppiamento per forzamento o interferenza il rispettivo fondello 100a da pesare.

25 Il dispositivo di movimentazione 201 comprende ad esempio una pluralità di supporti 223 con rispettive sedi 233, 234 atte ad alloggiare e movimentare fondelli 100a e coperchi 100b delle capsule 100 in sequenza attraverso le varie stazioni operative della macchina riempitrice.

Ad esempio, il dispositivo di movimentazione 201, di tipo noto, comprende una giostra o

30 tavola, girevole attorno ad un asse di rotazione verticale e provvista di una pluralità di supporti 223, disposti angolarmente distanziati lungo la periferia o un bordo circonferenziale della suddetta giostra. Ciascun supporto 223 è formato da un primo elemento di supporto 231, avente una pluralità di prime sedi 233, destinate ad alloggiare i fondelli 100a delle capsule 100 ed un secondo elemento di supporto 232, avente una

pluralità di seconde sedi 234 destinate ad alloggiare i coperchi 100b delle capsule 100. Gli elementi di supporto 231, 232 hanno forma allungata e sono mobili l'uno rispetto all'altro tra una posizione sovrapposta in cui le rispettive sedi 233, 234 risultano allineate e sovrapposte per l'inserimento o il disinserimento delle capsule 100 intere (ossia con i coperchi 100b applicati ai rispettivi fondelli 100a) ed una posizione sfalsata in cui le prime sedi 233 contenenti i fondelli 100a sono accessibili per consentire il dosaggio del prodotto.

I mezzi di trasferimento 20 sono mobili lungo una direzione di estrazione E, in particolare sostanzialmente verticale, e comprendono un primo elemento di trasferimento 21 ed un secondo elemento di trasferimento 22. Il primo elemento di trasferimento 21 è disposto per rimuovere un fondello 100a da una rispettiva prima sede 233 del dispositivo di movimentazione 201 e quindi inserirlo nell'alloggiamento 17 dell'elemento di presa 7 per consentire alla cella di pesatura 3, connessa tramite l'elemento di connessione 5, di misurarne il peso. Il secondo elemento di trasferimento 22 è disposto per rimuovere il fondello 100a dall'alloggiamento 17 ed inserirlo nella rispettiva prima sede 233 del dispositivo di movimentazione 201, una volta misurato il peso del suddetto fondello 100a. Più precisamente, il primo elemento di trasferimento 21 e il secondo elemento di trasferimento 22 sono mobili lungo la direzione di estrazione E, tra una prima posizione operativa P1, una seconda posizione operativa P2, una terza posizione operativa P3 ed una quarta posizione operativa P4.

Nella prima posizione operativa P1 gli elementi di trasferimento 21, 22 sono disimpegnati e distanziati dal fondello 100a, alloggiato nella rispettiva prima sede 233 del dispositivo di movimentazione 201 in modo da non interferire con il movimento di quest'ultimo. Nella seconda posizione operativa P2 il primo elemento di trasferimento 21 ha estratto completamente il fondello 100a dalla rispettiva prima sede 233 e lo ha inserito all'interno dell'alloggiamento 17 dell'elemento di presa 7. Nella terza posizione operativa P3 gli elementi di trasferimento 21, 22 sono disimpegnati e distanziati dal fondello 100a alloggiato e trattenuto per forzamento nell'alloggiamento 17 in modo da consentire alla cella di pesatura 3 di misurarne il peso. Nella quarta posizione operativa P4 il secondo elemento di trasferimento 22 ha completamente estratto il fondello 100a dall'alloggiamento 17 e lo ha inserito all'interno della rispettiva prima sede 233 del dispositivo di movimentazione 201.

È bene notare che nella seconda posizione operativa P2 degli elementi di trasferimento 21, 22 l'elemento di presa 7 è spinto - tramite l'azione del fondello 100a a sua volta spinto

dal primo elemento di trasferimento 21 all'interno dell'alloggiamento 17 ed ivi bloccato per interferenza - nella posizione di fine corsa B in cui esso è a riscontro della parete di riscontro 10 e quindi non agisce o spinge sulla cella di pesatura 3. In questo modo, le sollecitazioni meccaniche (spinte assiali) trasmesse all'elemento di presa 7 dal primo

5 elemento di trasferimento 21, mobile lungo la direzione di estrazione E, non sono trasferite e scaricate sulla cella di pesatura 3, ma sulla parete di riscontro 10 di un involucro esterno dell'unità di pesatura 2.

Nella terza posizione operativa P3 degli elementi di trasferimento 21, 22 che risultano disimpegnati e distanziati dal fondello 100a e quindi disimpegnati anche dall'elemento di

10 presa 7, quest'ultimo - non più soggetto a spinta dal primo elemento di trasferimento 21 tramite il fondello 100a - può essere riportato nella posizione di pesatura A dalla molla elicoidale 6 in modo da risultare distanziato dalla parete di riscontro 10 ed essere completamente supportato dallo stelo di carico 4 della cella di pesatura 3 in modo da pesare in modo accurato e preciso, senza interferenze, il fondello 100a inserito

15 nell'alloggiamento 17.

Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure da 1 a 6 del sistema di pesatura 1 dell'invenzione, l'unità di pesatura 2 con l'elemento di presa 7 è disposta sopra il dispositivo di movimentazione 201, in particolare con l'elemento di presa 7 che si estende verticalmente verso il basso e verso il dispositivo di movimentazione 201.

20 L'alloggiamento 17 dell'elemento di presa 7 presenta un'apertura inferiore 17a che consente ai mezzi di trasferimento 20 di inserire in, o disinserire da, detto alloggiamento 17 il fondello 100a lungo la direzione di estrazione E. L'apertura inferiore 17a dell'alloggiamento 17 presenta un bordo smussato o arrotondato per agevolare l'inserimento del fondello 100a.

25 Il primo elemento di trasferimento 21 ha forma allungata ed è disposto per inserirsi quando movimentato lungo la direzione di estrazione E dentro una rispettiva prima sede 233 del dispositivo di movimentazione 201 per riscontrare una porzione inferiore di un fondello 100a e spingere quest'ultimo fuori dalla prima sede 233 e all'interno dell'alloggiamento 17. Il primo elemento di trasferimento 21 è inserito nella prima sede

30 233 attraverso un'apertura inferiore di quest'ultima in modo da riscontrare e spingere il fondello 100a a fuoriuscire dalla prima sede 233 attraverso un'opposta apertura superiore di quest'ultima.

Il secondo elemento di trasferimento 22 ha anch'esso forma allungata e presenta almeno una porzione terminale 22a atta a riscontrare una porzione superiore del fondello 100a

per spingere quest'ultimo fuori dall'alloggiamento 17 e all'interno della prima sede 233. Più nel dettaglio, il secondo elemento di trasferimento 22 ha sostanzialmente forma di "L" rovesciata e comprende una prima porzione allungata, parallela alla direzione di estrazione E ed una seconda porzione ortogonale alla direzione di estrazione E che forma

5 la porzione terminale 22a.

Il primo elemento di trasferimento 21 ed il secondo elemento di trasferimento 22 sono fissati ad un elemento base 23 dei mezzi di trasferimento 20 che è movimentato da mezzi di azionamento, di tipo noto e non illustrati nelle figure, lungo la direzione di estrazione E, tra le diverse posizioni operative P1, P2, P3, P4.

10 L'elemento di presa 7 presenta una o più aperture laterali 19, in particolare parallele alla direzione di estrazione E, che consentono l'inserimento e lo scorrimento della porzione terminale 22a del secondo elemento di trasferimento 22 all'interno dell'alloggiamento 17 e lungo la direzione di estrazione E.

L'alloggiamento 17 si estende longitudinalmente, in particolare parallelamente alla  
15 direzione di estrazione E, e ha estensione tale da contenere il fondello 100a oppure la capsula 100. L'alloggiamento 17 è inoltre convergente o rastremato a partire dall'apertura inferiore 17a verso la cella di pesatura 3 giacché la sua sezione trasversale interna (pressoché ortogonale ad un asse longitudinale dell'elemento di presa 7 che è parallelo alla direzione di estrazione E) si riduce progressivamente a partire dall'apertura inferiore  
20 17a fino ad una dimensione minore di una dimensione trasversale esterna del fondello 100a, o della capsula 100. In tal modo, ad inserimento completato, l'alloggiamento 17 è in grado di trattenere mediante accoppiamento per forzamento o interferenza il fondello 100a. Più precisamente, il fondello 100a può essere inserito e progressivamente forzato nell'alloggiamento 17 in cui rimane reversibilmente bloccato in virtù dell'elasticità del  
25 materiale di cui è costituito e della sua forma cava.

Nell'esempio illustrato, la capsula 100, il fondello 100a e il coperchio 100b hanno forma cilindrica cava (il fondello 100a e il coperchio 100b sono altresì provvisti di rispettivi fondi di forma sferica) e l'alloggiamento 17 ha forma tronco conica, convergente in direzione della cella di pesatura 3 e sezione trasversale interna circolare.

30 È previsto che il sistema di pesatura 1 dell'invenzione preveda unità di pesatura 2 avente di una pluralità di elementi di presa 7, in numero pari a quello delle sedi 233, 234 presenti su ciascun supporto 223 del dispositivo di movimentazione 201, ed un uguale numero di celle di carico 3. In tal modo, tutti i fondelli 100a alloggiati nelle prime sedi 233 di un primo elemento di supporto 231 di un supporto 223 possono essere pesati nello stesso

tempo dall'unità di pesatura 2. Similmente è previsto che i mezzi di trasferimento 20 comprendano una pluralità di primi elementi di trasferimento 21 ed una rispettiva pluralità di secondi elementi di trasferimento 22, in numero pari a quello delle sedi 233, 234 di ciascun supporto 223 del dispositivo di movimentazione 201, in modo da trasferire nello stesso tempo tutti i fondelli 100a alloggiati nelle prime sedi 233 negli alloggiamenti 17 degli elementi di presa 7 e viceversa.

Con riferimento particolare alle figure 1- 6 il funzionamento del sistema di pesatura 1 dell'invenzione associato alla macchina riempitrice 200, in particolare ad una stazione di pesatura di quest'ultima, prevede in una delle fasi di sosta del moto intermittente con cui si muove il dispositivo di movimentazione 201 della macchina riempitrice 200, che i mezzi di trasferimento 20 trasferiscano i fondelli 100a vuoti, contenuti nelle sedi 233 del primo elemento di supporto 231 di un supporto 223, nei rispettivi elementi di presa 7 dell'unità di pesatura 2. Più precisamente, i primi elementi di trasferimento 21 dei mezzi di trasferimento 20 sono movimentati, insieme con i secondi elementi di trasferimento 22, dalla prima posizione operativa P1 (fig. 1) alla seconda posizione operativa P2 (fig. 3) in modo da rimuovere i fondelli 100a dalle rispettive prime sedi 233 e inserirli, forzandoli, nei rispettivi alloggiamenti 17 degli elementi di presa 7.

Nel movimento verso l'alto nella direzione di estrazione E nella seconda posizione operativa P2, ciascun elemento di presa 7 scorrevolmente ed elasticamente connesso allo stelo di carico 4 della rispettiva cella di pesatura 3 tramite interposizione del corrispondente elemento di connessione 5, è disposto nella posizione di fine corsa B nella quale la sua estremità di riscontro 18 riscontra la parete di riscontro 10 dell'unità di pesatura 2 e quindi non agisce o spinge sulla cella di pesatura 3. In questo modo, le sollecitazioni meccaniche (spinte assiali) trasmesse sull'elemento di presa 7 dal primo elemento di trasferimento 21, che inserisce e blocca con forzamento il fondello 100a nell'alloggiamento 17, non sono trasferite e scaricate sulla cella di pesatura 3, ma sulla parete di riscontro 10.

È bene notare che poiché lo spostamento dell'elemento di presa 7 tra la posizione di misura A e la posizione di fine corsa B grazie ai mezzi elastici 6 (opportunamente dimensionati), che vengono compressi, non determina alcun spostamento dello stelo di carico 4 della cella di pesatura 3, il trasferimento del fondello 100a dalla rispettiva sede 233 all'elemento di presa 7 eseguito dai mezzi di trasferimento 20 non danneggia o nuoce al regolare funzionamento della cella di pesatura 3, anche con elevate velocità di movimentazione del primo elemento di trasferimento 21.

Gli elementi di trasferimento 21, 22 sono quindi movimentati nella terza posizione operativa P3 (fig. 5) in cui essi risultano disimpegnati e distanziati dal fondello 100a alloggiato e trattenuto per forzamento nell'alloggiamento 17 per consentire alla cella di pesatura 3 di misurarne il peso.

- 5 Nella terza posizione operativa P3 gli elementi di trasferimento 21, 22 sono infatti disimpegnati dal fondello 100a e dall'elemento di presa 7 che in questo modo, non più soggetto ad alcuna spinta da parte del primo elemento di trasferimento 21 tramite il fondello 100a, è riportato nella posizione di misura A dalla molla elicoidale 6. In tale  
10 posizione di misura A l'elemento di presa 7 è distanziato dalla parete di riscontro 10 e supportato completamente dallo stelo di carico 4 della cella di pesatura 3 per consentire di pesare in modo accurato e preciso, senza interferenze o disturbi, il fondello 100a inserito nell'alloggiamento 17.

- Terminato il rilevamento del peso dei fondelli 100a vuoti, gli elementi di trasferimento 21, 22 sono spostati nella quarta posizione operativa P4 (fig. 6) in modo che i secondi  
15 elementi di trasferimento 22 possano rimuovere i fondelli 100b dagli alloggiamenti 17 degli elementi di presa 7 e inserirli completamente nelle rispettive prime sedi 233 del supporto 223.

- Grazie ai mezzi di trasferimento 20 e agli elementi di presa 7 che ricevono e trattengono per forzamento i fondelli 100a delle capsule 100 è possibile trasferire in modo molto  
20 rapido, semplice ed efficiente i suddetti fondelli 100a dal/al dispositivo di movimentazione 201 e consentire di pesare in modo preciso e accurato tramite le celle di carico 3, direttamente connesse ai suddetti elementi di presa 7, i fondelli 100a, sia vuoti sia contenenti il prodotto. I primi elementi di trasferimento 21 ed i secondi elementi di trasferimento 22 sono infatti movimentati linearmente lungo la direzione di estrazione E  
25 con corse di entità limitata, quindi eseguibili in tempi molto brevi, tra le varie posizioni operative P1-P4. Pertanto, il tempo necessario ad eseguire l'intera operazione di pesatura - che comprende il trasferimento del fondello 100a dal dispositivo di movimentazione 201 all'elemento di presa 7 della cella di pesatura 3, la sua pesatura su quest'ultima ed il suo trasferimento dall'elemento di presa 7 al dispositivo di movimentazione 201 - risulta  
30 molto breve e può essere pari alla durata degli intervalli di sosta di un moto intermittente della macchina riempitrice 1 avente anche un'elevata cadenza o velocità o produttività. È quindi possibile eseguire un controllo peso totale delle capsule 100 senza diminuire la velocità di funzionamento di quest'ultima, che può quindi essere molto elevata e pari a quella delle macchine riempitrici note che eseguono un controllo parziale di tipo statistico

delle capsule oppure un controllo di tipo totale ma con precisione ed accuratezza di misura ridotte.

Inoltre, il sistema di pesatura 1 dell'invenzione grazie all'elemento di connessione 5 fissato al corrispondente stelo di carico 4 della cella di pesatura 3 e supportante  
 5 scorrevolmente tramite interposizione dei mezzi elastici 6 l'elemento di presa 7 consente di preservare l'integrità e la funzionalità della cella di pesatura 3 durante il trasferimento del fondello 100a della capsula 100 all'interno dell'alloggiamento 17 dell'elemento di presa 7. In particolare, l'elemento di presa 7 è elasticamente movimentabile nella seconda  
 10 posizione operativa B in cui riscontra ed è supportato dalla parete di riscontro 10 dell'unità di pesatura 2 così da non agire ossia trasferire sollecitazioni meccaniche, in particolare spinte assiali, alla cella di pesatura 3.

Con riferimento alle figure 7 e 8, è illustrata una variante del sistema di pesatura 1 dell'invenzione, anch'essa associabile ad una macchina riempitrice per capsule 100, che differisce dalla forma di realizzazione sopra descritta e di cui alle figure 1-6 per la forma  
 15 e la posizione dell'elemento di presa 107. Quest'ultimo si estende dall'unità di pesatura 102 verso l'alto e presenta un alloggiamento 117 configurato per alloggiare una capsula 100. Più precisamente, l'alloggiamento 117 comprende una cavità aperta superiormente, che si estende trasversalmente ad una direzione di spostamento L dell'elemento di presa 107 tra la posizione di misura A (figura 7) e la posizione di fine corsa B (figura 8).  
 20 L'alloggiamento 117 è formato da una coppia di pareti 117a contrapposte e convergenti verso l'interno dell'elemento di presa 107 disposte per ricevere una capsula 100.

La capsula 100 è inserita e quindi estratta dall'alloggiamento 117 da mezzi di trasferimento del sistema di pesatura 1 o della macchina riempitrice di tipo noto e non illustrati e descritti in dettaglio.

25 L'elemento di presa 107 comprende quindi una parte superiore 107a che si estende trasversalmente e presenta l'alloggiamento 117, una parte centrale 107b ed una parte inferiore 107c di forma sostanzialmente cilindrica. Nella parte inferiore 107c che include l'estremità di riscontro 118 è realizzata la prima cavità di connessione 16 disposta per ricevere la porzione di accoppiamento 15 dell'elemento di connessione 5 con  
 30 interposizione dei mezzi elastici 6. L'elemento di presa 107 è connesso all'elemento di connessione 5 tramite l'elemento di fissaggio 14 (vite), che supporta la molla elicoidale dei mezzi elastici 6.

Lo stelo filettato 14a della vite 14 è avvitato alla porzione di accoppiamento 15, mentre la sua testa 14b è alloggiata in una prima sede 13 dell'elemento di presa 107.

Nel normale funzionamento di questa variante del sistema di pesatura 1 dell'invenzione, la capsula 100 è posizionata (con una stabilita e ridotta forza di rilascio) dai mezzi di trasferimento nell'alloggiamento 117 dell'elemento di presa 107 che è collegato e supportato dallo stelo di carico 4, in modo da consentire alla cella di pesatura 3 di pesare la capsula 100.

Se per cause accidentali e impreviste, malfunzionamenti, anomalie, ecc. i mezzi di trasferimento nel rilascio della capsula 100 nell'alloggiamento 117 esercitano una forza o spinta eccessiva sull'elemento di presa 107, quest'ultimo viene movimentato lungo la direzione di spostamento L dalla posizione di misura A alla posizione di fine corsa B. In tale posizione, la molla elicoidale 6 è compressa e l'elemento di presa 107 riscontra ed è supportato dalla parete di riscontro 10 dell'unità di pesatura 102, in modo da non trasferire sollecitazioni meccaniche, in particolare spinte assiali, alla cella di pesatura 3.

Quando la capsula 100 è rilasciata dai mezzi di trasferimento per essere pesata, l'elemento di presa 7, non più soggetto alla forza o spinta eccessiva, è riportato nella posizione di pesatura A dalla molla elicoidale 6 in modo da risultare distanziato dalla parete di riscontro 10 e supportato completamente dallo stelo di carico 4 della cella di pesatura 3 per consentire di pesare in modo accurato e preciso, senza interferenze, la capsula 100 inserita nell'alloggiamento 117.

Anche in questo caso poiché lo spostamento d dell'elemento di presa 107 tra la posizione di pesatura A e la posizione di fine corsa B - grazie all'intervento della molla elicoidale (opportunamente dimensionata) che viene compressa - non determina uno spostamento dello stelo di carico 4 della cella di pesatura 3, quest'ultima non rimane danneggiata o alterata dal posizionamento della capsula 100 nell'elemento di presa 107 a prescindere da velocità e forze di posizionamento anomale ed elevate dei mezzi di trasferimento.

Con riferimento alla figura 10 è illustrata a titolo esemplificativo una macchina riempitrice 200 per capsule che comprende una pluralità di stazioni operative 220, 221, 224 per eseguire operazioni sulle capsule 100, un dispositivo di movimentazione 201 provvisto di una pluralità di supporti 223 con rispettive sedi 233, 234 per alloggiare e movimentare le capsule 100 in sequenza attraverso le stazioni operative 220, 221, 224 ed almeno una stazione di pesatura 209 per pesare i fondelli 100a delle capsule 100 e che comprende il sistema di pesatura 1 dell'invenzione.

Il dispositivo di movimentazione 201 comprende una giostra girevole attorno ad un asse di rotazione Z verticale e provvista di una pluralità di supporti 223, ciascuno dei quali formato da un primo elemento di supporto 231, avente una pluralità di prime sedi 233,

destinate ad alloggiare i fondelli 100a delle capsule 100 ed un secondo elemento di supporto 232, avente una pluralità di seconde sedi 234 destinate ad alloggiare i coperchi 100b delle capsule 100.

La pluralità di stazioni operative comprende, ad esempio, una stazione di riempimento  
5 221 disposta per erogare e dosare un prodotto nei fondelli 100a delle capsule 100; la stazione di pesatura 209 è posizionata a valle della stazione di riempimento 221, con riferimento ad una direzione di movimentazione M delle capsule 100 nella macchina riempitrice 1, in modo da misurare il peso dei fondelli 100a contenenti il prodotto.

La macchina riempitrice 1 può comprendere altresì una stazione di pesatura iniziale 210  
10 provvista di un rispettivo sistema di pesatura 1e posizionata a monte della stazione di riempimento 221, con riferimento alla direzione di movimentazione M, in modo da misurare il peso dei fondelli 100a vuoti.

In tale forma realizzativa della macchina riempitrice 200, una stazione di alimentazione e apertura 220, nella quale i coperchi 100b sono sfilati e separati dai rispetti fondelli 100a,  
15 è posizionata a monte della stazione di pesatura iniziale 210, mentre una stazione di chiusura capsule 224, nella quale i coperchi 100b sono riapplicati ai rispettivi fondelli 100a così da richiudere le capsule 100, è posizionata a valle della stazione di pesatura 209.

La macchina riempitrice 1 dell'invenzione comprende inoltre un'unità di elaborazione  
20 250 connessa alla stazione di pesatura 209 e alla stazione di pesatura iniziale 210 e disposta per ricevere dati relativi ai pesi misurati e calcolare il peso netto del prodotto dosato in ciascuna capsula 100 o rispettivo fondello 100a. Nel caso di capsula non conforme o rispettivo fondello non conforme - perché contenente una quantità di prodotto con un peso al di fuori del campo di tolleranza ammesso, l'unità di elaborazione 250 è  
25 così in grado di eseguire autoregolazione dei parametri di dosaggio (controllo in retroazione), scartare le capsule con peso fuori tolleranza, generare un segnale di allarme.

## RIVENDICAZIONI

1. Sistema di pesatura (1) associabile ad una macchina riempitrice (200) per riempire capsule (100) o elementi simili con almeno un prodotto, ciascuna capsula (100) essendo formata da un fondello (100a) e da un coperchio (100b), comprendente
  - 5 un'unità di pesatura (2; 102) provvista di almeno una cella di pesatura (3) e di rispettivo un elemento di presa (7; 107) connesso ad uno stelo di carico (4) di detta cella di pesatura (3) e provvisto di un alloggiamento (17; 117) atto a ricevere e/o trattenere una capsula (100) o un fondello (100a) da pesare, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un elemento di connessione (5) fissato a detto stelo di carico
    - 10 (4) e supportante scorrevolmente ed elasticamente tramite interposizione di mezzi elastici (6) detto elemento di presa (7; 107), quest'ultimo essendo movimentabile linearmente tra una posizione di misura (A), in cui esso è completamente supportato da detto stelo di carico (4) e distanziato da una parete di riscontro (10) di detta unità di pesatura (2; 102), in particolare per consentire di pesare una capsula (100) o un
      - 15 fondello (100a), ed una posizione di fine corsa (B) in cui detto elemento di presa (7; 107) riscontra, ed è supportato da, detta parete di riscontro (10) e non agisce su detta cella di pesatura (3).
  2. Sistema di pesatura (1) secondo la rivendicazione 1, in cui detti mezzi elastici (6) sono configurati in modo tale che uno spostamento (d) di detto elemento di presa (7;
    - 20 107) tra detta posizione di misura (A) e detta posizione di fine corsa (B) non determini uno spostamento di detto stelo di carico (4) di detta cella di pesatura (3).
  3. Sistema di pesatura secondo la rivendicazione 1 oppure 2, in cui detto elemento di presa (7; 107) comprende un'estremità di riscontro (18; 118) opposta a detto alloggiamento (17; 117) e disposta per riscontrare detta parete di battuta (10).
  - 25 4. Sistema di pesatura (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto elemento di presa (7; 107) comprende una prima cavità di connessione (16) opposta a detto alloggiamento (17; 117) e disposta per ricevere una porzione di accoppiamento (15) di detto elemento di connessione (5), detti mezzi elastici (6) essendo interposti tra detta porzione di accoppiamento (15) ed una parete di fondo
    - 30 (16a) di detta prima cavità di connessione (16).
  5. Sistema di pesatura (1) secondo la rivendicazione 4, in cui detto elemento di presa (7; 107) è connesso a detto elemento di connessione (5) tramite un elemento di fissaggio (14), in particolare una vite, che supporta inoltre detti mezzi elastici (6).

6. Sistema di pesatura (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto elemento di connessione (5) comprende una seconda cavità di connessione (24) opposta a detta porzione di accoppiamento (15) e disposta per accoppiarsi con una porzione di estremità (4a) di detto stelo di carico (4).
- 5 7. Sistema di pesatura (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, comprendente mezzi di trasferimento (20) per trasferire almeno detti fondelli (100a) da un dispositivo di movimentazione (201) di detta macchina riempitrice (200) a detto almeno un elemento di presa (7) e viceversa, il rispettivo alloggiamento (17) di detto almeno un elemento di presa (7) essendo configurato per ricevere e trattenere tramite  
10 accoppiamento per forzamento almeno un fondello (100a) da pesare.
8. Sistema di pesatura (1) secondo la rivendicazione 7, in cui detti mezzi di trasferimento (20) sono mobili lungo una direzione di estrazione (E) ed comprendono un primo elemento di trasferimento (21) disposto per rimuovere detto almeno un  
15 fondello (100a) da una rispettiva prima sede (233) di detto dispositivo di movimentazione (201) e inserirlo in detto alloggiamento (17) per consentire a detta cella di pesatura (3) di misurarne il peso, ed un secondo elemento di trasferimento (22) per rimuovere detto almeno un fondello (100a) da detto alloggiamento (17) ed inserirlo nella rispettiva prima sede (233) di detto dispositivo di movimentazione (201), una volta misurato il peso di detto fondello (100a).
- 20 9. Sistema di pesatura (1) secondo la rivendicazione 8, in cui detto primo elemento di trasferimento (21) e detto secondo elemento di trasferimento (22) sono mobili lungo detta direzione di estrazione (E), in particolare pressoché verticale, tra una prima posizione operativa (P1), in cui detti elementi di trasferimento (21, 22) sono disimpegnati e distanziati da detto almeno un fondello (100a), alloggiato nella  
25 rispettiva prima sede (233) di detto dispositivo di movimentazione (201) in modo da non interferire con il movimento di quest'ultimo, una seconda posizione operativa (P2), in cui detto primo elemento di trasferimento (21) ha estratto completamente detto almeno un fondello (100a) da detta prima sede (233) e lo ha inserito all'interno di detto alloggiamento (17) dell'elemento di presa (7), una terza posizione operativa (P3), in cui detti elementi di trasferimento (21, 22) sono disimpegnati e distanziati da  
30 detto almeno un fondello (100a) alloggiato e trattenuto per forzamento in detto alloggiamento (17) in modo da consentire a detta cella di pesatura (3) di misurarne il peso, ed una quarta posizione operativa (P4), in cui detto secondo elemento di trasferimento (22) ha completamente estratto detto almeno un fondello (100a) da

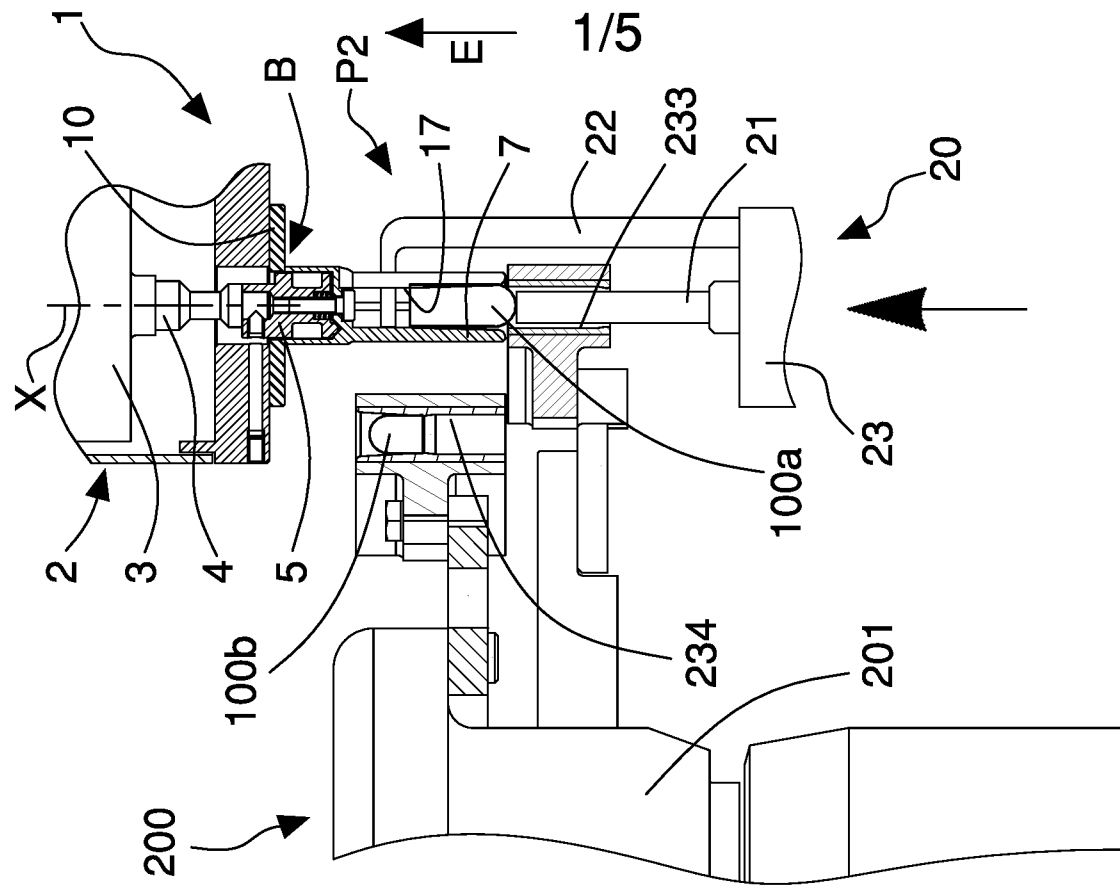
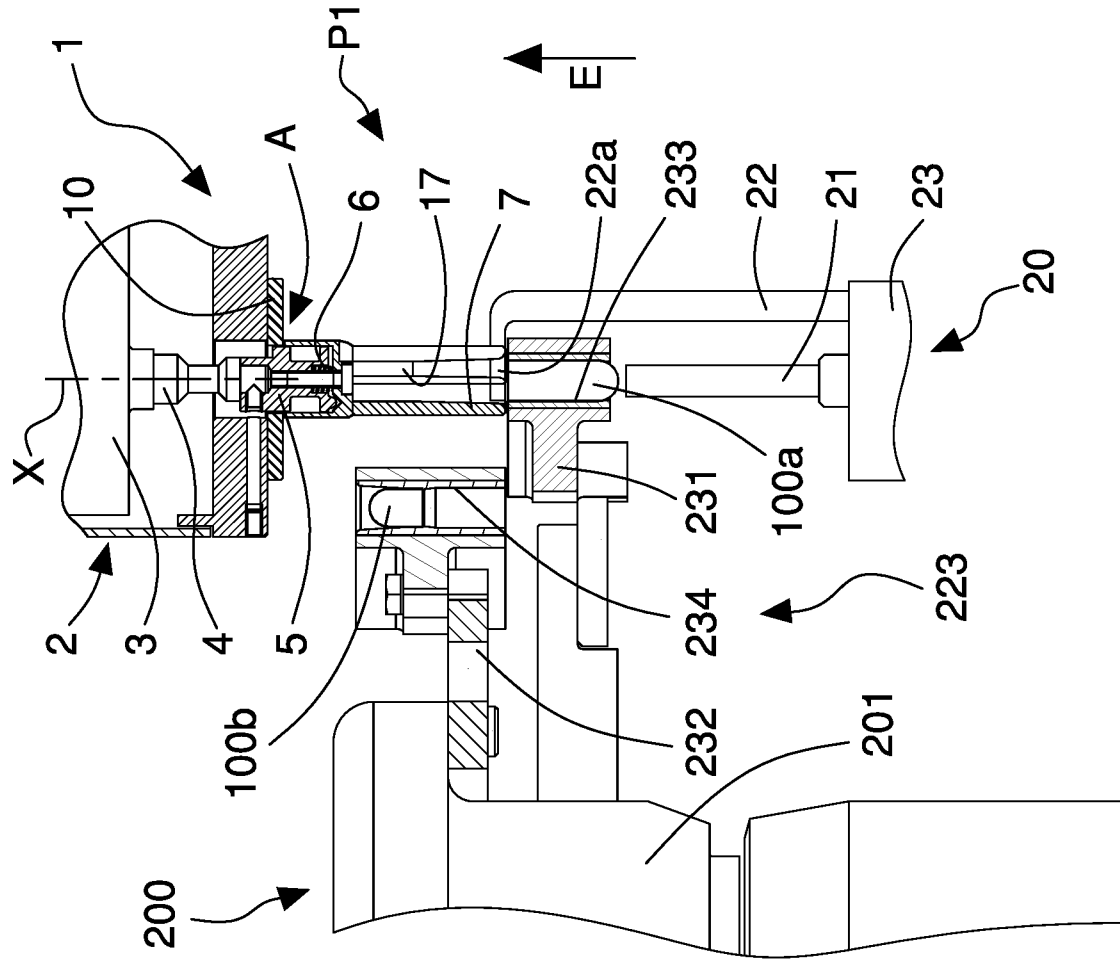
detto alloggiamento (17) e lo ha inserito all'interno della rispettiva prima sede (233) di detto dispositivo di movimentazione (202).

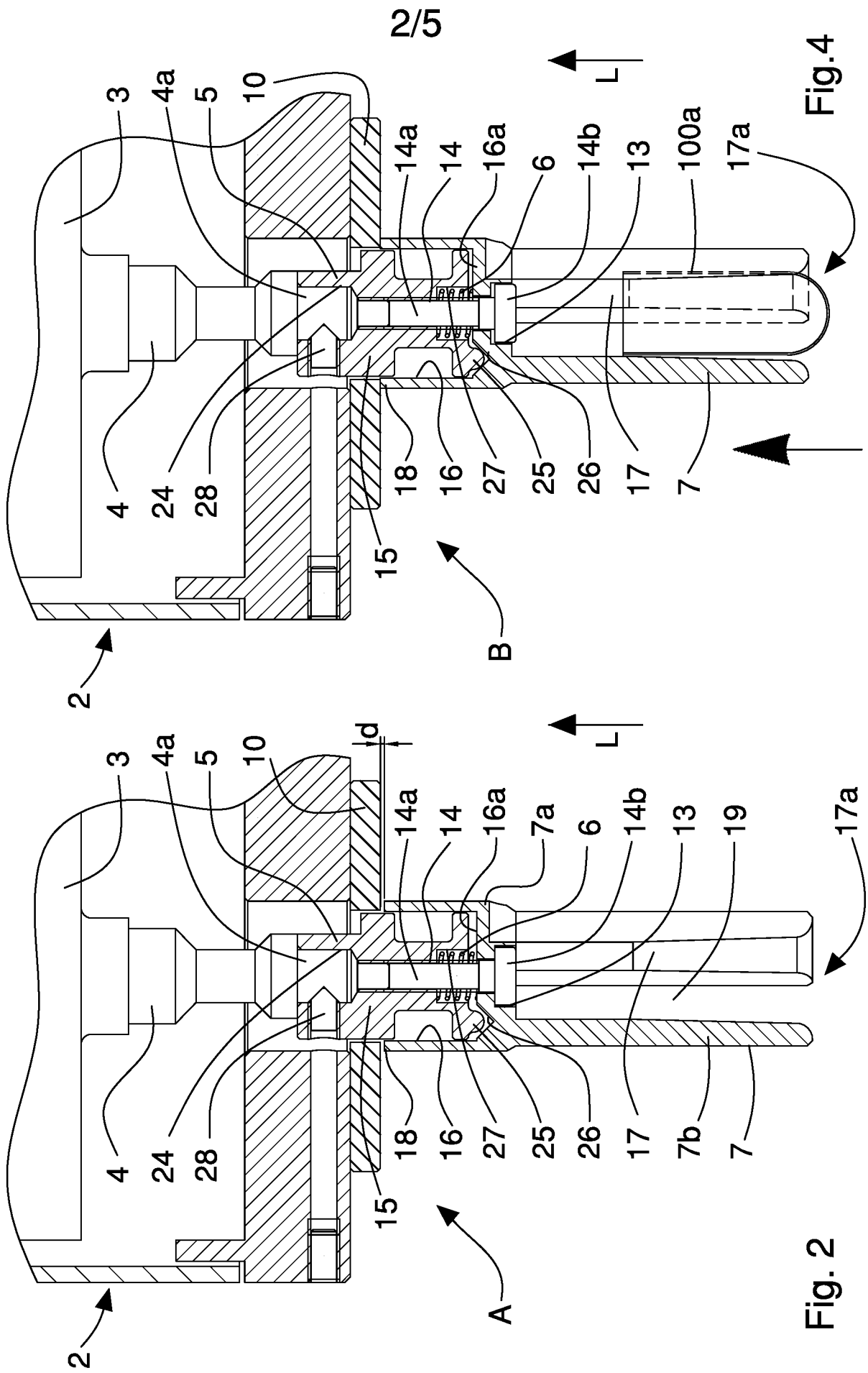
10. Sistema di pesatura (1) secondo la rivendicazione 9, in cui in detta seconda posizione operativa (P2) di detti elementi di trasferimento (21, 22) detto elemento di presa (7)
  - 5 è spinto da detto primo elemento di trasferimento (21) tramite detto fondello (100a) in detta posizione di fine corsa (B) in cui esso è a riscontro di detta parete di riscontro (10) e non agisce su detta cella di pesatura (3).
11. Sistema di pesatura (1) secondo la rivendicazione 9 oppure 10, in cui in detta terza
  - 10 posizione operativa (P3) di detti elementi di trasferimento (21, 22), detto elemento di presa (7) è riportato in detta posizione di misura (A) da detti mezzi elastici (6) in modo da essere distanziato da detta parete di riscontro (10) e supportato completamente da detto stelo di carico (4) per pesare un fondello (100a) inserito in detto alloggiamento (17).
12. Sistema di pesatura (1) secondo una delle rivendicazioni da 8 a 11, in cui detta unità
  - 15 di pesatura (2) con detto elemento di presa (7) è disposta sopra detto dispositivo di movimentazione (201), detto alloggiamento (17) presentando un'apertura inferiore (17a) che consente a detti mezzi di trasferimento (20) di inserire in, o disinserire da, detto alloggiamento (17) detto almeno un fondello (100a) lungo detta direzione di estrazione (E).
- 20 13. Sistema di pesatura (1) secondo una delle rivendicazioni da 8 a 12, in cui detto primo elemento di trasferimento (21) ha forma allungata ed è disposto per inserirsi quando movimentato lungo detta direzione di estrazione (E) dentro una rispettiva prima sede (233) di detto dispositivo di movimentazione (201) per riscontrare una porzione inferiore di almeno un fondello (100a) e spingere quest'ultimo fuori da detta prima
  - 25 sede (233) e all'interno di detto alloggiamento (17).
14. Sistema di pesatura (1) secondo una delle rivendicazioni da 8 a 13, in cui detto
  - secondo elemento di trasferimento (22) ha forma allungata e presenta almeno una porzione terminale (22a) atta a riscontrare una porzione superiore di detto almeno un fondello (100a) per spingere quest'ultimo fuori da detto alloggiamento (17) e
    - 30 all'interno di detta prima sede (233).
15. Sistema di pesatura (1) secondo la rivendicazione 14, in cui detto elemento di presa (7) presenta almeno un'apertura laterale (19), in particolare parallela a detta direzione di estrazione (E), per l'inserimento e lo scorrimento di detta porzione terminale (22a)

di detto secondo elemento di trasferimento (22) all'interno di detto alloggiamento (17) e lungo detta direzione di estrazione (E).

16. Sistema di pesatura (1) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui detto alloggiamento (17) si estende longitudinalmente, in particolare parallelamente a detta  
 5 direzione di estrazione (E), ed è convergente a partire da una sua apertura inferiore (17a), disposta per l'inserimento e disinserimento di detto almeno un fondello (100a), e verso detta cella di pesatura (3), una sezione trasversale interna di detto alloggiamento (17) riducendosi progressivamente a partire da detta apertura inferiore  
 10 (17a) fino ad una dimensione minore di una dimensione trasversale esterna di detto almeno un fondello (100a) in modo da ricevere e trattenere mediante accoppiamento per forzamento o interferenza quest'ultimo.
17. Sistema di pesatura (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, in cui detto elemento di presa (107) si estende da detta unità di pesatura (102) verso l'alto, detto alloggiamento (117) comprendendo una cavità aperta superiormente, estendentesi  
 15 trasversalmente ad una direzione di spostamento (L) di detto elemento di presa (107) e configurato per alloggiare una capsula (100) da pesare.
18. Macchina riempitrice (200) per capsule (100) comprendente:

  - una pluralità di stazioni operative (220, 221, 224) per eseguire operazioni su dette capsule (100);
  - 20 - un dispositivo di movimentazione (201) provvisto di una pluralità di supporti (223) con rispettive sedi (233, 234) per alloggiare e movimentare dette capsule (100) in sequenza attraverso dette stazioni operative (220, 221, 224); e
  - almeno una stazione di pesatura (209, 210) per pesare almeno fondelli (100a) di dette capsule (100) e comprendente un sistema di pesatura (1) secondo una delle  
 25 rivendicazioni precedenti.
19. Macchina riempitrice (200) secondo la rivendicazione 18, in cui detta pluralità di stazioni operative (220, 221, 224) comprende almeno una stazione di riempimento (221) disposta per erogare un prodotto nei fondelli (100a) di dette capsule (100), detta  
 30 stazione di pesatura (209) essendo posizionata a valle di detta stazione di riempimento (221), con riferimento ad una direzione di movimentazione (M) di dette capsule (100) in detta macchina riempitrice (200), per misurare il peso almeno di detti fondelli (100a) contenenti detto prodotto.





2/5

Fig. 4

Fig. 2

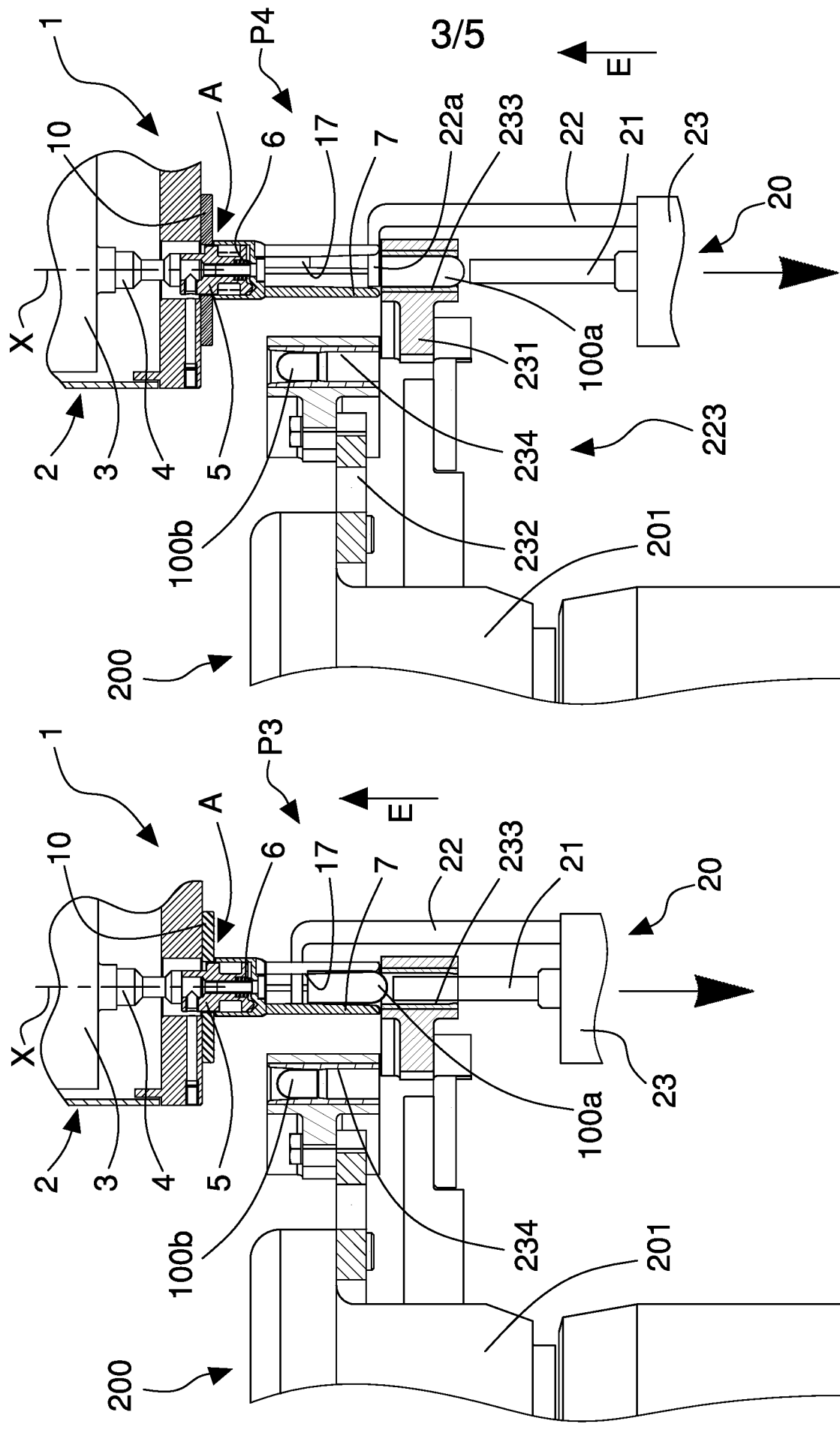


Fig. 5

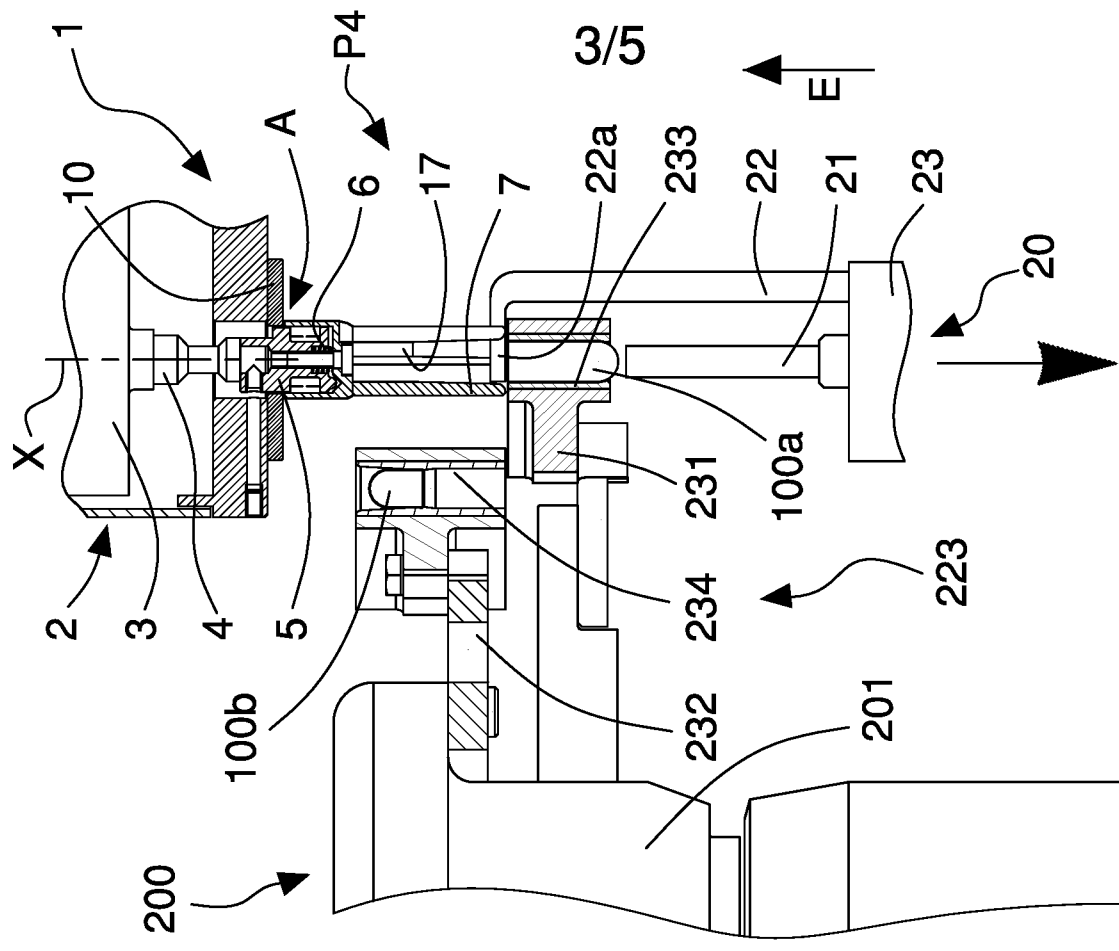


Fig. 6

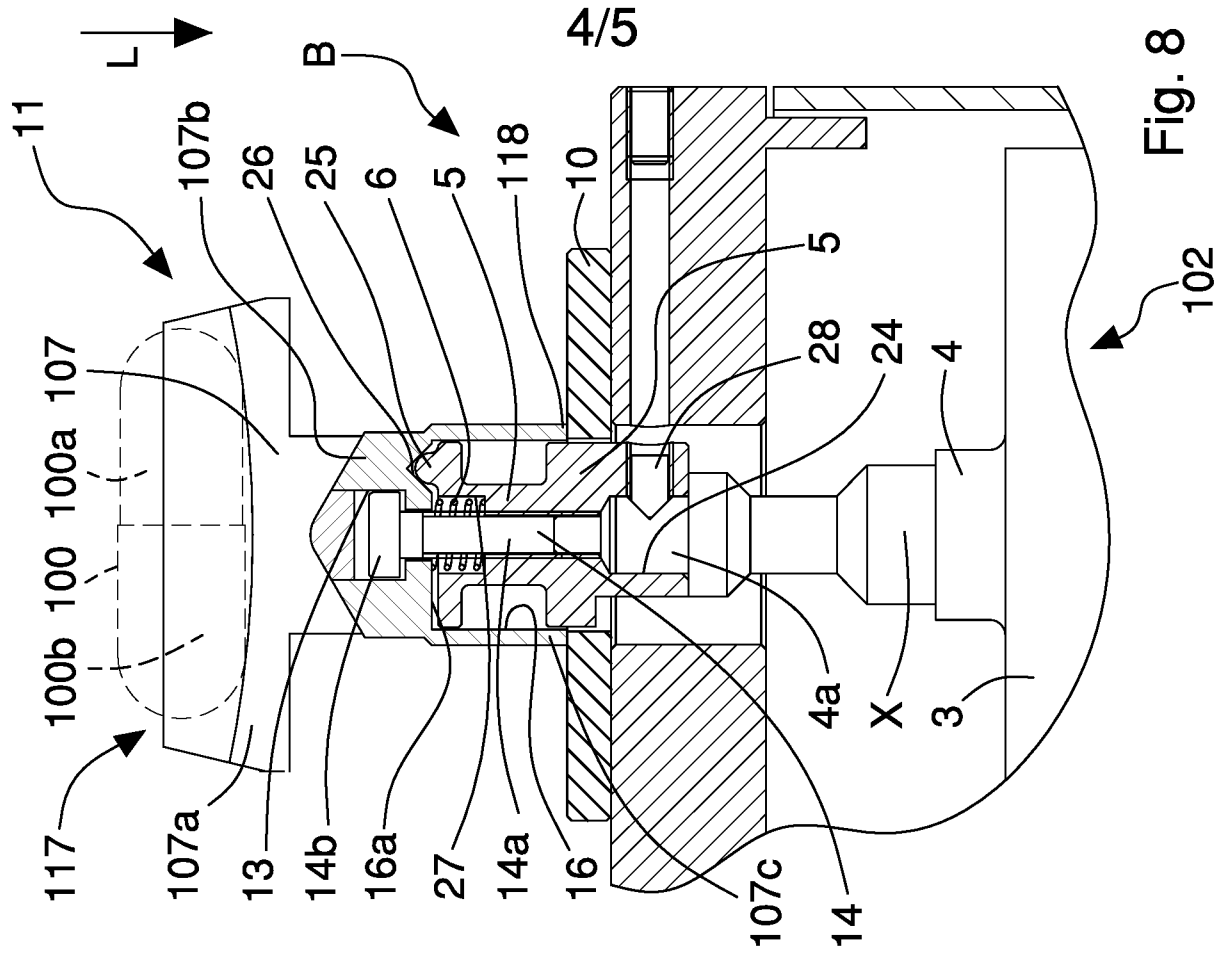
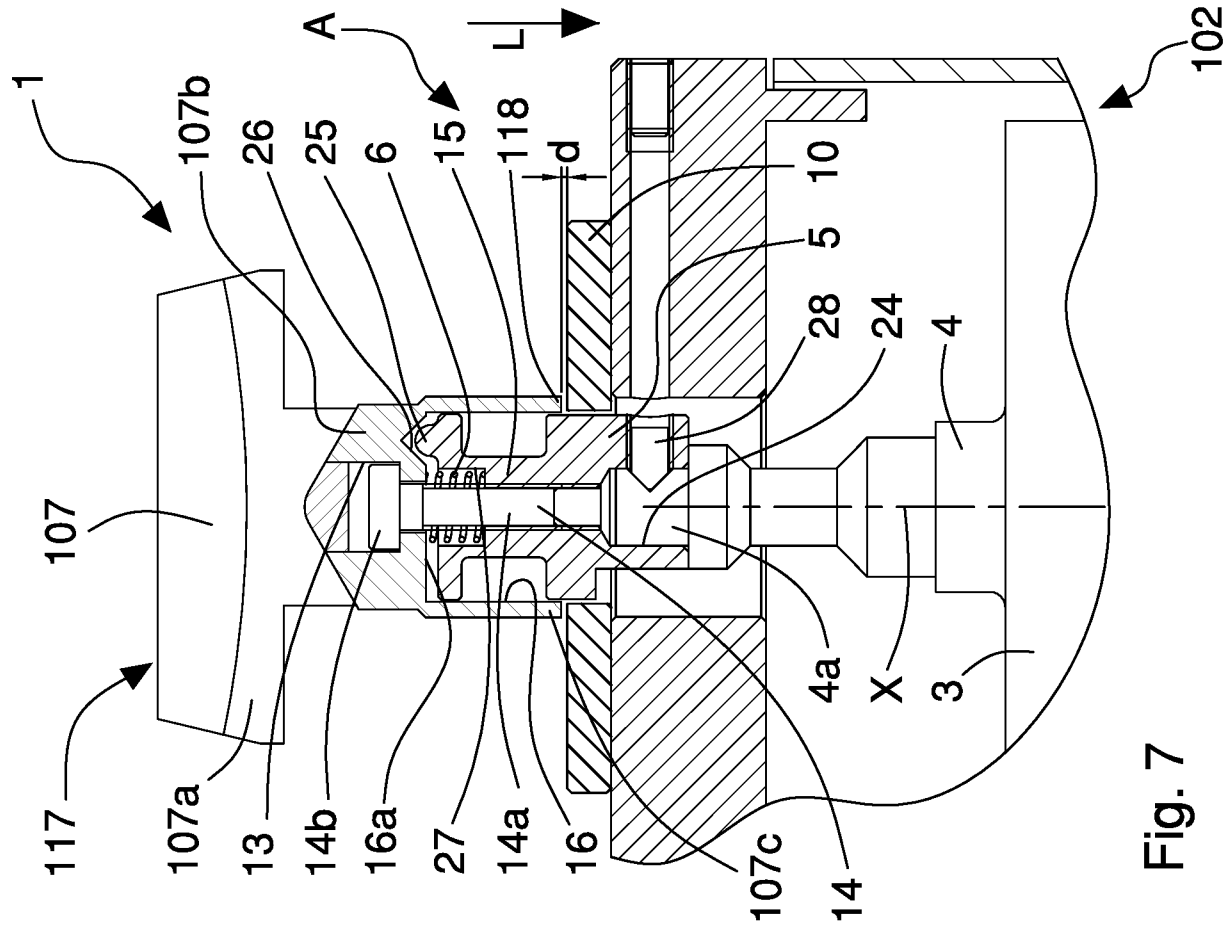


Fig. 9

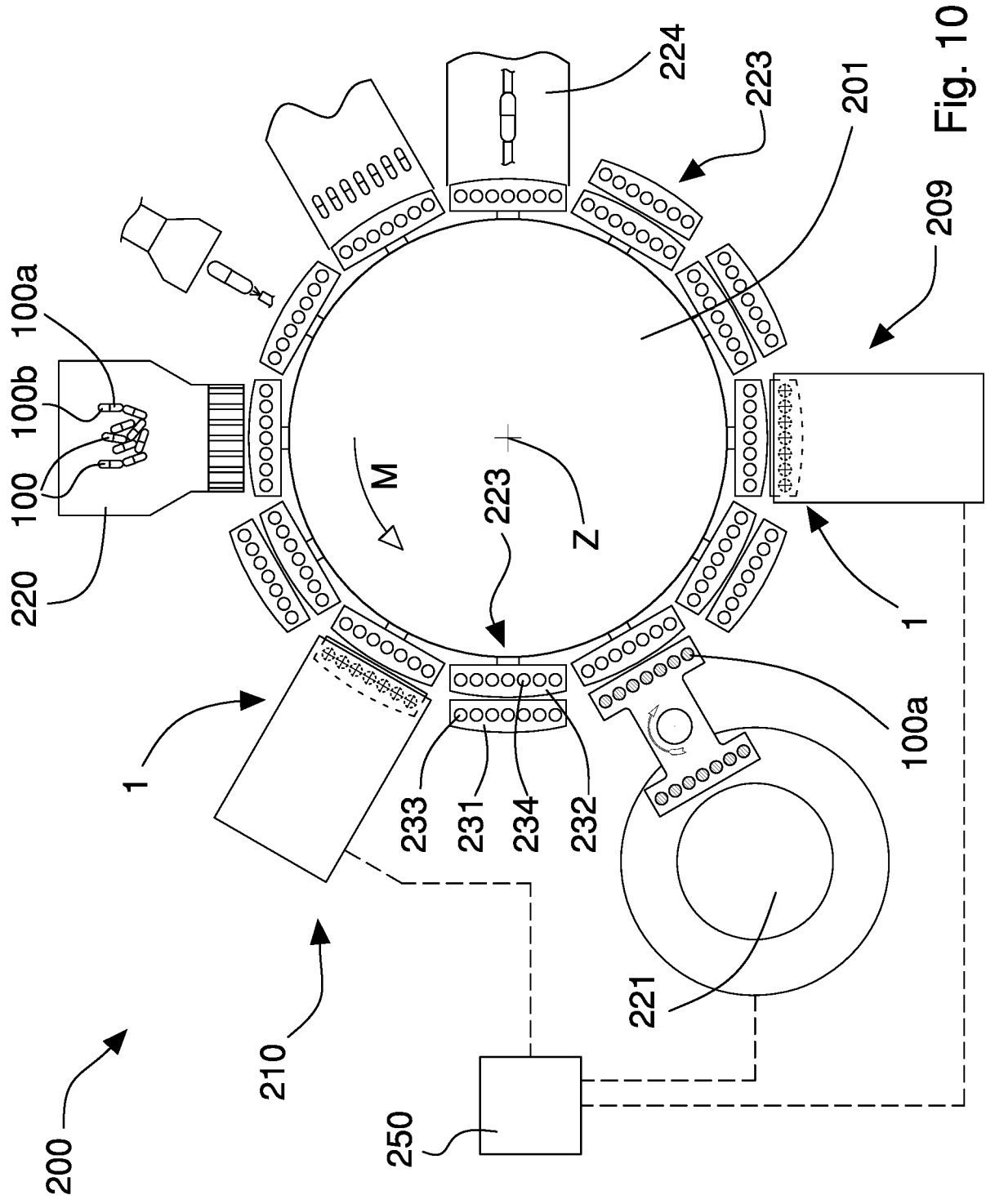
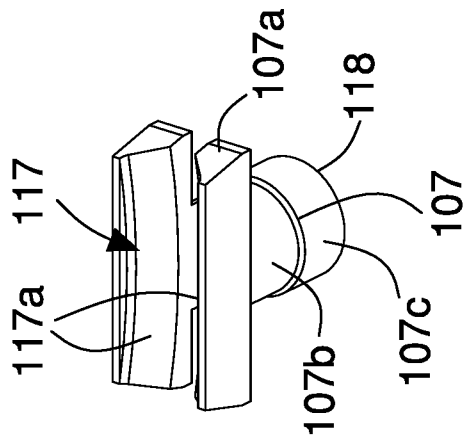


Fig. 10