

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102022000018459
Data Deposito	09/09/2022
Data Pubblicazione	09/03/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	67	B	3	26

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	67	B	3	20

Titolo

Tappatrice per l'applicazione di tappi prefilettati dotata di un gruppo di sicurezza
--

TAPPATRICE PER L'APPLICAZIONE DI TAPPI PREFILETTATI DOTATA DI UN GRUPPO DI SICUREZZA

=.=.=.=.=

Settore della tecnica

5 Questa invenzione si riferisce agli impianti di tappatura e più in particolare ha per oggetto una tappatrice per l'applicazione di tappi pre-filettati dotata di un gruppo di sicurezza.

Stato della tecnica

10 Come noto, le macchine tappatrici comprendono in genere un supporto mobile che movimentata una pluralità di teste di tappatura seguendo un tragitto lungo il quale sono convogliati i contenitori. Per esempio, le teste di tappatura sono montate sulla periferia del supporto che è fatto ruotare per portare sequenzialmente i contenitori e le teste in una posizione di tappatura. Durante la movimentazione operata dal supporto mobile, le teste di tappatura sono sottoposte a un movimento di traslazione verticale verso il basso al fine di
15 raggiungere l'imboccatura del contenitore da tappare e di sollevarsi una volta terminata la tappatura. Inoltre, in caso di applicazione di tappi pre-filettati (o a vite), le teste di tappatura sono anche fatte ruotare per serrare il tappo sull'imboccatura del contenitore.

Il movimento di traslazione può essere ottenuto attraverso una camma meccanica che corre lungo l'intero tragitto percorso dal supporto mobile. Ciascuna testa di tappatura è
20 provvista di un rullino vincolato a scorrere sulla camma e a seguirne il profilo, trascinando in traslazione il resto della testa. In alternativa all'uso di una camma meccanica, il movimento di traslazione può essere ottenuto mediante una camma elettronica o "virtuale": in questo caso è il sistema di controllo della macchina che comanda istante per istante tramite appositi attuatori elettrici la posizione verticale della testa, simulando l'azione di
25 una camma meccanica e del rullino associato alla testa.

L'invenzione riguarda tappatrici di questo secondo tipo.

Le tappatrici a camma virtuale sono in generale dotate di dispositivi di sicurezza che intervengono in caso di malfunzionamenti della camma virtuale che potrebbero provocare una discesa anomala dell'albero roto-traslante di una testa e il conseguente urto dello stesso
30 contro altre parti della tappatrice, come p. es. il meccanismo di prelievo e collocazione dei tappi, le guide per i tappi, la giostra che porta alla tappatrice i contenitori da tappare ecc., con conseguenti rischi per l'integrità della tappatrice e la sicurezza degli addetti.

EP 2669243 A1 e WO 2021/136581 descrivono apparecchiature per il riempimento di contenitori con un sistema a camma di emergenza che interviene in caso di
35 malfunzionamenti, forzando l'apparecchiatura in una posizione inattiva

EP 3819256 A1 descrive un dispositivo di tappatura a camma virtuale con un motore

lineare e un motore rotativo per comandare i movimenti di roto-traslazione, in cui sono previsti un sistema a camma che funge da mezzo di sollevamento di emergenza del dispositivo di tappatura nel caso in cui si verifichi un malfunzionamento e un sistema di sospensione a magnete che è atto a mantenere il motore rotativo in posizione rialzata rispetto
 5 alla posizione di lavoro anche quando il motore lineare è disinserito o elettromagneticamente disaccoppiato.

Sono anche note tappatrici a camma virtuale in cui le teste prevedono molle che le mantengono in posizione sollevata in caso di spegnimento, anche non dovuto a motivi di sicurezza. Queste tappatrici presentano però l'inconveniente che, durante il funzionamento,
 10 occorre vincere periodicamente la resistenza delle molle.

E' disponibile in commercio un attuatore lineare-rotativo associabile, in una zona di un'apparecchiatura di utilizzazione nelle quali è possibile, in caso di malfunzionamenti, un urto dell'albero roto-traslante con altre parti in movimento, ad un sistema di sicurezza destinato a mantenere sollevato l'albero e comprendente una camma con cui si impegna un
 15 rullino portato dall'albero. Si veda https://www.cmafh.com/images/Master%20PDFs/LinMot/0185-0015-E_2V96_IG_Linear_Rotary_Motors_PR01-reduced.pdf. Questo attuatore è stato provato anche in tappatrici. Tale soluzione presenta un certo numero di inconvenienti: il più grave è che, nel momento in cui la camma di sicurezza deve entrare in funzione, si ha un urto del rullino contro quest'ultima generando alte forze tangenziali e il
 20 moto di risalita dell'albero dell'attuatore lineare deve essere fatto andando a lavorare su due colonne che hanno funzioni di guida e di anti rotazione.

Descrizione dell'Invenzione

Scopo della presente invenzione è di fornire una tappatrice con teste di tappatura a camma virtuale e un procedimento di tappatura che ovviino agli inconvenienti della tecnica
 25 nota.

In un primo aspetto dell'invenzione, si fornisce una tappatrice per l'applicazione di tappi pre-filettati a contenitori comprendente un gruppo di sicurezza a camma atto a mantenere sollevato l'albero di una testa in caso di malfunzionamento del suo attuatore lineare, in cui la camma presenta almeno una pista che si estende per tutta l'estensione di un
 30 percorso compiuto dalla testa o dalle teste della tappatrice durante un ciclo di tappatura, e in cui il gruppo di sicurezza comprende inoltre, su ciascuna testa di tappatura:

- un rullo inseguitore di camma che è atto a scorrere a contatto della pista lungo tutto detto percorso ed è montato su un primo gruppo traslante associato all'attuatore lineare in modo tale che il primo gruppo traslante e l'attuatore lineare possano essere animati da un
 35 movimento di traslazione relativo mentre l'albero compie i movimenti di traslazione e di rotazione richiesti da un'operazione di tappatura;

- un primo elemento di arresto portato dal primo gruppo traslante; e
- un secondo elemento di arresto, che è montato su un secondo gruppo traslante associato all'attuatore lineare e solidale per la traslazione all'albero ed è atto ad impegnarsi con il primo elemento di arresto per bloccare la traslazione verso il basso dell'albero quando questo raggiunge una posizione limite il cui raggiungimento è indicativo di un malfunzionamento.

Vantaggiosamente, il primo gruppo traslante è montato all'estremità di un pistone atto, durante il movimento di rotazione dell'albero, a ruotare all'interno di un manicotto scorrevole rispetto a un supporto degli attuatori, e il secondo gruppo traslante comprende una staffa a L il cui braccio verticale porta il secondo elemento di arresto e il cui braccio orizzontale è fissato ad un'asta scorrevole all'interno dell'attuatore lineare e solidale all'albero.

Secondo una caratteristica vantaggiosa dell'invenzione, il gruppo di sicurezza comprende inoltre un primo sensore atto a riconoscere il raggiungimento della posizione limite e a causare, in tale condizione, l'interruzione dell'alimentazione agli attuatori.

Preferibilmente, il primo sensore è un sensore di prossimità atto a riconoscere il raggiungimento della posizione limite rilevando il passaggio davanti ad esso di una superficie del secondo gruppo traslante.

Vantaggiosamente, il primo sensore è disposto in una posizione lungo il percorso di una testa in cui questa inizia una risalita da un punto morto inferiore ad un punto morto superiore del suo movimento di traslazione all'inizio di un ciclo di tappatura, ed è montato in una posizione regolabile almeno orizzontalmente e, preferibilmente, sia orizzontalmente sia verticalmente.

Secondo una caratteristica vantaggiosa dell'invenzione, il gruppo di sicurezza comprende inoltre un secondo sensore per rilevare il grado di usura del rullo inseguitore di camma e detto secondo sensore rileva il grado di usura cooperando con un riscontro portato dal primo gruppo traslante.

In un altro aspetto, l'invenzione riguarda anche un procedimento di tappatura di contenitori con tappi pre-filettati implementato con la tappatrice descritta sopra e comprendente le operazioni di:

- associare alla tappatrice una camma meccanica che presenta almeno una pista che si estende per tutta l'estensione di un percorso compiuto dalla testa o dalle teste durante un ciclo di tappatura e definisce un limite inferiore per la posizione dell'albero durante tale ciclo;
- dotare la testa o ciascuna testa di un rullo inseguitore di camma associato all'attuatore rotativo in modo tale che questi due organi possano compiere un movimento di

traslazione relativo mentre l'albero compie il movimento di traslazione;

- mantenere il rullo inseguitore di camma impegnato con detta pista per tutto detto percorso;
- rilevare la posizione verticale dell'albero in almeno un punto prefissato lungo detto percorso; e
- arrestare una traslazione verso il basso dell'albero quando questo raggiunge la posizione limite.

Descrizione Sintetica delle Figure

Queste ed altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiare dalla seguente descrizione di una forma preferita di realizzazione fatta a titolo esemplificativo e non limitativo con l'ausilio delle annesse figure, in cui elementi indicati con uno stesso o un simile riferimento numerico indicano elementi che hanno stessa o simile funzionalità e costruzione ed in cui:

- la fig. 1 è una vista isometrica di una torretta tappante secondo l'invenzione;
- le figure 2A e 2B sono rispettivamente una vista isometrica e una vista laterale ingrandite di una testa di tappatura di una torretta secondo l'invenzione e del gruppo di sicurezza;
- la fig. 3 è una vista ingrandita in sezione verticale di un particolare del gruppo di sicurezza;
- le figure 4 e 5 sono viste parziali ingrandite del gruppo di sicurezza, rispettivamente in condizione funzionamento regolare e di malfunzionamento di una testa;
- la fig. 6 è un grafico che mostra due profili esemplificativi di camma virtuale e un profilo della camma di sicurezza utilizzabile per entrambi;
- la fig. 7 è una vista isometrica di parte di una torretta secondo l'invenzione che mostra il sensore di rilevamento di una discesa anomala delle teste; e
- la fig. 8 è una vista in scala ingrandita del supporto del sensore di fig. 7.

Descrizione di una Forma Preferita di Realizzazione

Con riferimento alla fig. 1, si è rappresentata schematicamente una tappatrice rotante o torretta 100 secondo l'invenzione per l'applicazione di tappi a vite su contenitori quali bottiglie, flaconi ecc.

La torretta 100 è equipaggiata con una pluralità di teste 1 portate da una piattaforma 101 solidale ad un albero ad asse verticale 102 che è fatto ruotare attorno al suo asse per prelevare i contenitori da tappare (non rappresentati in figura), portare i contenitori e le teste in una posizione di tappatura e portare poi i contenitori tappati ad una posizione di estrazione dalla tappatrice 100. Le teste 1 sono montate sulla piattaforma 101 in modo che l'asse di tappatura sia parallelo all'asse dell'albero 102 e, durante la rotazione della torretta 100, la loro estremità superiore è trascinata da una seconda piattaforma 103, parallela alla

piattaforma 101 e anch'essa solidale all'albero 102. L'estremità inferiore dell'albero roto-traslante 2 è associata agli organi 3 di presa/rilascio dei tappi.

Come noto, durante la rotazione della torretta 100 le teste 1 sono sottoposte, ad ogni ciclo di tappatura, ad un movimento di traslazione assiale tra un punto morto inferiore e un punto morto superiore e viceversa, e a un movimento di rotazione attorno al loro asse per avvitare il tappo sul contenitore. Il movimento di traslazione assiale e il movimento di rotazione di ciascuna testa 1 sono ottenuti rispettivamente mediante un primo attuatore elettronico 4 (attuatore lineare), che opera secondo il concetto della camma virtuale detto sopra, e un secondo attuatore elettronico 5 (attuatore rotativo) controllati dall'unità di controllo della tappatrice, non rappresentata. I due attuatori sono portati da un supporto comune 6 che presenta un'asola longitudinale 40 il cui scopo risulterà chiaro più avanti. La struttura descritta è del tutto convenzionale e non sarà quindi descritta in maggiori dettagli.

Facendo ora riferimento alle figure 2 - 5, secondo l'invenzione la torretta 100 è dotata di un gruppo di sicurezza 10 che interviene in caso di malfunzionamenti della camma virtuale che potrebbero provocare una discesa anomala dell'albero roto-traslante 2 di una testa 1 e il conseguente urto dello stesso contro altre parti della tappatrice (come p. es. il meccanismo di prelievo e collocazione dei tappi, le guide per i tappi, la giostra che porta alla torretta 100 i contenitori da tappare, ecc.) o, almeno, potrebbero pregiudicare il buon esito dell'operazione di tappatura. Nella forma di realizzazione illustrata, per consentire il funzionamento del dispositivo di sicurezza 10, l'attuatore lineare 4 di ogni testa 1 è disassato rispetto all'asse di tappatura della testa stessa, mentre l'attuatore rotativo 5 è dotato di un'asta scorrevole 30 in asse con l'asse di tappatura.

Il gruppo di sicurezza 10 comprende una camma meccanica sostanzialmente cilindrica 11 che è portata da una piattaforma 104 fissa rispetto alla torretta 100 e presenta una pista 12 che si estende su tutta la circonferenza della camma 11 e su cui scorre costantemente un rullino 14, vantaggiosamente in gomma. La pista 12 costituisce un limite inferiore per la posizione verticale dell'albero roto-traslante 2 durante la tappatura, tale che l'albero 2 non possa abbassarsi fino a interferire con il movimento di altre parti della torretta. Si precisa che la camma 11 con la pista 12 non è funzionale per le operazioni di tappatura, il movimento di traslazione delle teste 1 essendo comandato unicamente dal software dell'unità di controllo (non rappresentata), cioè dalla camma virtuale.

Nelle figure si vede anche una pista superiore 13 che però non è funzionale alla sicurezza e la cui presenza è dovuta essenzialmente a ragioni tecnologiche legate alla realizzazione della pista 12. La pista superiore 13 può tuttavia servire per assorbire sobbalzi durante accelerazioni particolarmente violente.

Nella fig. 6 si sono rappresentati due esempi di profili della camma virtuale, indicati

con V1, V2, relativi a tappi con altezza e filettatura diverse, e un possibile profilo della camma di sicurezza, indicato con S, per un intero ciclo di rotazione della torretta 100. Le linee verticali rappresentano gli istanti di transizione tra le diverse fasi di lavoro, cioè gli istanti in cui si applica una specifica legge di moto. Le diverse fasi di lavoro sono quelle standard e cioè: avviamento e risalita (fase F1), in cui, dopo un ciclo di azzeramento, gli attuatori lineari 4, partendo dal punto morto inferiore, indicato dalla linea PMI, si portano tutti al punto morto superiore, indicato dalla linea PMS; pausa nel moto (fase F2); prelievo del tappo dalla zona di prelievo e posizionamento (fase F3); inserimento del tappo nel cono 3 (fase F4); avvicinamento al contenitore (fase F5); avvvitamento (fase F6); ritorno al punto morto inferiore PMI e pausa del moto in preparazione al ciclo successivo (fase F7).

La distanza tra la traiettoria impartita dalla camma virtuale e la pista 12 della camma di sicurezza varia da fase a fase e dipende dalla distanza, in ciascuna fase, tra l'albero 2 e le altre parti in movimento della torretta 100. Essa sarà minima (anche inferiore a 1 mm) nelle fasi in cui l'albero si avvicina a parti non rotanti, p. es. nella fase F2 di prelievo del tappo e in corrispondenza del punto morto inferiore a fine ciclo. Inoltre, tale distanza dipende dal tipo di tappo. Per un dato tipo di tappo, sarà tanto più ampia quanto più è alto il tappo perché la testa 1 deve salire in proporzione all'altezza di questo.

Ritornando alla figure 2 - 5, il rullino 14 è portato da un primo gruppo di supporto traslante 31 associato all'attuatore lineare 4 della testa 1 in modo tale che le due parti possano essere animate da un movimento di traslazione relativo durante la traslazione e la rotazione dell'albero roto-traslante 2 richieste dalla tappatura. In particolare, il gruppo di supporto 31 è montato all'estremità di un pistone 15 che, durante la rotazione della testa 1, può traslare e ruotare all'interno di un manicotto fisso 41, solidale al supporto 6. Una piastra 42 in plastica autolubrificante agevola lo scorrimento del gruppo di supporto 31.

Il rullino 14 è montato ad un'estremità di un perno 16 che, all'estremità opposta, porta una boccola di arresto 17 destinata a cooperare con un tassello 18, vantaggiosamente in plastica autolubrificante, portato da un secondo gruppo traslante solidale, per la traslazione, all'albero roto-traslante 2. Questo secondo gruppo comprende una staffa a L 19 fissata ad un'asta 32 che, durante la traslazione dell'albero roto-traslante 2, scorre sul supporto 6, e quindi rispetto agli attuatori 4, 5, grazie all'asola 40 sul supporto 6. Sul braccio verticale 19A della staffa 19 è fissato il tassello 18, mentre il braccio orizzontale 19B è montato all'estremità superiore di un'asta 20 scorrevole all'interno dell'attuatore lineare 4 e solidale all'albero 2. In condizioni di funzionamento regolare della camma virtuale (fig. 4), l'asta 20 è in posizione tale che il tassello 18 si trovi sempre ad una certa distanza dalla boccola 17 mentre, in caso di malfunzionamento che provochi una discesa anomala dell'albero 2 fino ad una posizione limite (fig. 5), il tassello 18 si impegnerà con la boccola 17 impedendo una

discesa ulteriore.

Un giunto di disaccoppiamento 43 solidale all'asta 30 permette i movimenti dell'albero 2 rispetto all'attuatore rotativo 5.

Si noti che la camma 11 e il rullino 14 non impongono limiti allo spostamento verso l'alto dell'albero roto-traslante 2. Inoltre, il rullino 14 è portato dal gruppo traslante 31, che è disassato rispetto all'attuatore lineare 4 in modo tale che l'asta 20 che trasla con l'albero 2 non interferisca con la camma 11.

Con riferimento alle figure 7 e 8, il gruppo di sicurezza 10 comprende ancora un sensore di prossimità 23 destinato a riconoscere la presenza nel suo campo di azione della superficie frontale 19C del braccio 19B della staffa 19. Il sensore 23 è portato da una staffa 24 con sezione a L fissata alla piattaforma 104 ed è montato in posizione regolabile almeno orizzontalmente. Per questo scopo, la staffa 24 presenta, nel tratto orizzontale fissato alla piattaforma 104, un'asola 26 in cui si impegnano perni o bulloni 25.

Per un dato tappo, il sensore 23 è disposto in una posizione verticale tale che la presenza nel suo campo di azione della superficie frontale 19C del braccio 19B della staffa 19 indica una discesa anomala della testa 1. L'avvenuto riconoscimento di tale presenza è comunicato dal sensore 23 agli organi di comando della torretta 100 e provoca da parte di questi l'interruzione dell'alimentazione agli attuatori 4, 5 per evitare che la testa 1 possa riattivarsi e compiere movimenti di qualunque genere. Come conseguenza dell'interruzione dell'alimentazione, l'albero 2 tende ad abbassarsi ulteriormente per effetto del suo stesso peso e il tassello 18 va ad appoggiarsi sulla boccola 17 interrompendo la discesa, come detto sopra.

Il sensore 23 è disposto sulla torretta 100 in una posizione corrispondente all'inizio della rampa di salita della fase F1, essendo questa la zona in cui può verificarsi una discesa della testa 1 pericolosa per la sicurezza. In teoria, sarebbe quindi possibile prevedere una camma 11 che si estende solo in questa zona dove è possibile la discesa, come nella soluzione commerciale citata sopra. Tuttavia, come detto, tale soluzione presenta seri inconvenienti.

Si noti che, nella forma di realizzazione illustrata in queste figure, il sensore 23 è montato in posizione verticale fissa. Si può però prevedere anche una possibilità di regolazione verticale, montando il sensore 23 in un'asola verticale 27 prevista sul tratto verticale della staffa 24. In questo modo, con una scelta opportuna della posizione verticale del sensore 23, questo può intervenire non solo in caso di una discesa che pregiudichi la sicurezza, ma anche in caso di abbassamenti di minore entità che però pregiudicherebbero il buon esito della tappatura.

Questi abbassamenti di minore entità potrebbero verificarsi anche in altre zone del

ciclo. Non è necessario però prevedere ulteriori sensori analoghi al sensore 23 anche in queste altre zone perché, come noto, nei sistemi di tappatura a camma virtuale esistono comunque controlli elettronici, basati su retroazioni di posizione intrinseche al sistema di azionamento elettronico lineare, che restituiscono un'analisi puntuale sull'errore di posizionamento. Sarà allora l'unità di controllo della torretta 100 a intervenire qualora l'errore superi una soglia prestabilita, eventualmente interrompendo anche in questo caso l'alimentazione dell'attuatore lineare 4 e facendo quindi sì che la testa interessata sia guidata, per il resto del ciclo, sulla pista 12.

Nella fig. 7 è ancora rappresentato un sensore 28 di rilevamento dell'usura del rullino 14, per esempio del tipo descritto in WO 2022023939 A1, che coopera, per tale rilevamento, con una staffa a L 34 (fig. 3) portata dal gruppo di supporto 31 del rullino 14.

L'invenzione risolve effettivamente i problemi della tecnica nota. Infatti, l'uso una camma 11 le cui piste 12 e 13 si estendono per tutti i 360° del ciclo di rotazione della torretta 100 e l'impegno del rullino 14 con le piste lungo tutto il tragitto seguito dalle teste elimina l'urto del rullino contro la camma all'arrivo nella zona in cui questa è prevista camma. In più, tale disposizione fornisce il supporto alla testa 1 disattivata per tutto il ciclo mentre la torretta continua a ruotare per effettuare la tappatura con le teste 1 funzionanti regolarmente. Ancora, non sono necessarie le colonne con funzioni di guida e di anti rotazione.

E' evidente che quanto descritto è dato solo a titolo di esempio non limitativo e che varianti e modifiche sono possibili senza uscire dal campo di protezione dell'invenzione.

In particolare, i componenti meccanici che realizzano i gruppi traslanti e la loro associazione agli attuatori potranno essere sostituiti da componenti aventi le stesse funzionalità

Inoltre, anche se nei disegni si è rappresentata una tappatrice in cui l'asse lineare e l'asse rotativo (corrispondenti rispettivamente agli assi delle aste 20, 30 (figure 2A, 2B, 4, 5) sono sfalsati tra loro, sarà possibile realizzarli allineati dimensionando opportunamente la camma 11

Ancora, anche se si è descritta una tappatrice a torretta, l'invenzione è applicabile anche nel caso in cui durante un ciclo di tappatura le teste seguano un percorso lineare.

Rivendicazioni

1. Tappatrice (100) per l'applicazione di tappi pre-filettati a contenitori, comprendente:

- una o più teste di tappatura (1) che comprendono ognuna un albero (2) animato da un movimento di rotazione attorno al suo asse e da un movimento di traslazione lungo tale asse e un attuatore lineare (4) ed un attuatore rotativo (5) per impartire all'albero (2) i movimenti di traslazione e di rotazione su comando di un'unità di controllo; e
- un gruppo di sicurezza (10), comprendente una camma (11) e atto mantenere sollevato l'albero (2) di una testa (1) in caso di malfunzionamento del suo attuatore lineare (4);

caratterizzata dal fatto che la camma (11) presenta almeno una pista (12) che si estende sulla camma (11) per tutta l'estensione di un percorso compiuto dalla testa o dalle teste (1) durante un ciclo di tappatura;

e dal fatto che il gruppo di sicurezza (10) comprende inoltre, su ciascuna testa (1):

- un rullo inseguitore di camma (14) che è atto a scorrere a contatto della pista (12) lungo tutto detto percorso ed è montato su un primo gruppo traslante (31) associato all'attuatore lineare (4) in modo tale che questi due organi possano essere animati da un movimento di traslazione relativo mentre l'albero (2) compie i movimenti di traslazione e rotazione;
- un primo elemento di arresto (16, 17) portato dal primo gruppo traslante (31); e
- un secondo elemento di arresto (18), che è montato su un secondo gruppo traslante (19) associato anch'esso all'attuatore lineare (4) e solidale per la traslazione all'albero (2) ed è atto ad impegnarsi con il primo elemento di arresto (16, 17) per bloccare la traslazione verso il basso dell'albero (2) quando questo raggiunge una posizione limite il cui raggiungimento è indicativo di un malfunzionamento.

2. Tappatrice (100) secondo la riv. 1, in cui il primo gruppo traslante (31) è montato all'estremità di un pistone (15) atto, durante il movimento di rotazione dell'albero (2), a traslare e ruotare all'interno di un manicotto fisso (41).

3. Tappatrice (100) secondo la riv. 1 o 2, in cui il secondo gruppo traslante (19) comprende una staffa a L (19) il cui braccio verticale (19A) porta il secondo elemento di arresto (18) e il cui braccio orizzontale (19B) è fissato ad un'asta (20) scorrevole all'interno dell'attuatore lineare (4) e solidale all'albero (2).

4. Tappatrice (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'attuatore lineare (4) e l'attuatore rotativo (5) sono disassati fra loro in misura tale che la camma (11) e il primo elemento di arresto (16, 17) non interferiscano con la traslazione verso l'alto dell'albero (2).

5. Tappatrice (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui l'attuatore lineare (4) e l'attuatore rotativo (5) sono in asse fra loro, e la camma (11) è

dimensionata e posizionata rispetto all'albero in modo che la camma stessa (11) e il primo elemento di arresto (16, 17) non interferiscano con la traslazione verso l'alto dell'albero (2).

6. Tappatrice (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il gruppo di sicurezza (10) comprende inoltre un primo sensore (23) atto a riconoscere il raggiungimento della posizione limite e a causare, in tale condizione, l'interruzione dell'alimentazione agli attuatori (4, 5) e il primo sensore (23) è un sensore di prossimità atto a riconoscere il raggiungimento della posizione limite rilevando il passaggio davanti ad esso di una superficie del secondo gruppo traslante (19).

7. Tappatrice (100) secondo la riv. 6, in cui il primo sensore (23) è disposto in una posizione, lungo il percorso di una testa (1), in cui questa inizia una risalita da un punto morto inferiore ad un punto morto superiore del suo movimento di traslazione all'inizio di un ciclo di tappatura

8. Tappatrice (100) secondo la riv. 6 o 7, in cui il primo sensore (23) è montato in una posizione regolabile almeno orizzontalmente.

9. Tappatrice (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il gruppo di sicurezza (10) comprende inoltre un secondo sensore (28) per rilevare il grado di usura del rullo inseguitore di camma (14) e detto secondo sensore (28) rileva il grado di usura cooperando con un riscontro (32) portato dal primo gruppo traslante (31).

10. Procedimento di tappatura di contenitori con tappi pre-filettati utilizzando una tappatrice (100) con una o più teste di tappatura (1) aventi ognuna un albero (2) che è animato da un movimento di rotazione attorno al suo asse e da un movimento di traslazione lungo tale asse impartiti da un attuatore lineare (4) e rispettivamente da un attuatore rotativo (5), comandati elettronicamente da un'unità di controllo, caratterizzato dal fatto di comprendere le operazioni di

- associare alla tappatrice (100) una camma meccanica (11) che presenta almeno una pista (12) che si estende per tutta l'estensione di un percorso compiuto dalla testa o dalle teste (1) durante un ciclo di tappatura e definisce un limite inferiore per la posizione dell'albero (2) durante tale ciclo;
- dotare la testa o ciascuna testa (1) di un rullo inseguitore di camma (14) associato all'attuatore lineare (4) in modo tale che questi due organi possano compiere un movimento di traslazione relativo mentre l'albero (2) compie il movimento di traslazione;
- mantenere il rullo inseguitore di camma (14) impegnato con detta pista (12) per tutto detto percorso;
- rilevare la posizione verticale dell'albero (2) in almeno un punto prefissato lungo detto percorso; e
- arrestare una traslazione verso il basso dell'albero (2) quando questo raggiunge la

P4829IT00

posizione limite.