

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000028421
Data Deposito	09/11/2021
Data Pubblicazione	09/05/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	25	J	15	02

Titolo

Pinza motorizzata per manipolatori industriali

Pinza motorizzata per manipolatori industriali

DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

5 La presente invenzione si riferisce ad una pinza motorizzata per manipolatori industriali, e in particolare per dispositivi di ispezione di contenitori nell'industria farmaceutica.

Stato dell'arte

Nel settore dell'automazione industriale è noto l'utilizzo di pinze associate 10 a manipolatori per la presa, lo spostamento e il rilascio di oggetti.

Le pinze per manipolatori industriali sono generalmente provviste di un corpo sul quale sono montate due o più griffe, o dita di presa. Le griffe sono movimentabili in reciproco allontanamento e avvicinamento tra una posizione di apertura, o di rilascio, nella quale non esercitano alcuna pressione sull'oggetto 15 da manipolare, e una posizione di chiusura, o di presa, nella quale esercitano sull'oggetto da manipolare una pressione sufficiente a garantire che il pezzo non si svincoli accidentalmente durante la sua movimentazione.

Il movimento delle griffe è ottenuto sfruttando un attuatore elettrico, ad esempio un motore elettrico alloggiato nel corpo della pinza, oppure un attuatore 20 pneumatico, ad esempio un sistema cilindro-pistone, pure alloggiato nel corpo della pinza, alimentato con aria compressa.

Un caso particolare è costituito dalle pinze utilizzate nei dispositivi di ispezione che effettuano il controllo qualità di contenitori nell'industria farmaceutica. Si tratta di dispositivi a controllo ottico di fiale, flaconi, contenitori, 25 trasparenti o semitrasparenti, posizionati lungo la linea produttiva per effettuare

il controllo qualità del 100% dei contenitori prodotti, sia per quanto riguarda l'integrità del contenitore e della relativa chiusura, sia per quanto riguarda la quantità e la purezza del contenuto. In questi dispositivi di ispezione una pluralità di pinze è disposta in linea, o in cerchio secondo una configurazione a carosello,

5 con le pinze una adiacente all'altra. Ciascuna pinza preleva un contenitore per portarlo di fronte a una telecamera che acquisisce una o più immagini del contenitore stesso; le immagini vengono elaborate da un computer per individuare eventuali anomalie. Spesso viene utilizzata una luce stroboscopica per acquisire le immagini.

10 Spesso nei dispositivi di ispezione di questo tipo le pinze sono disposte su una struttura a carosello, e oltre al tradizionale movimento di apertura e chiusura delle pinze, è richiesto che le pinze ruotino sul proprio asse longitudinale, che corrisponde anche all'asse lungo il quale avviene la presa dei pezzi, per creare temporaneamente un vortice all'interno dei contenitori di liquidi da ispezionare.

15 Le immagini del contenitore e del vortice acquisite dal dispositivo di ispezione permettono di individuare anomalie come la presenza di impurità nel contenuto, oppure un eccesso o un difetto della quantità di liquido, ecc..

Dato che le pinze sono adiacenti una all'altra e lo spazio a disposizione è minimo, nei dispositivi di ispezione appena descritti si prediligono pinze prive di

20 un proprio attuatore, proprio perché gli attuatori inciderebbero negativamente sugli ingombri di ciascuna pinza e, in definitiva, sugli ingombri complessivi del dispositivo di ispezione.

Generalmente le pinze montate nei dispositivi di ispezione comprendono uno stelo montato scorrevole in un'apposita sede del corpo delle pinze; lo stelo

25 è movibile sull'asse longitudinale tra una posizione distale e una posizione

prossimale, in risposta a una forza esercitata da una camma comandata da altri organi del dispositivo di ispezione. In particolare, la camma è una sola per tutte le pinze. La posizione dello stelo rispetto al corpo determina univocamente la posizione delle griffe delle pinze, cioè ne comanda meccanicamente l'apertura e 5 la chiusura. In altre parole, la presa e il rilascio dei contenitori sono comandati da una camma che agisce sullo stelo scorrevole di ciascuna pinza; opportune molle o altri mezzi di contrasto riportano lo stelo nella posizione iniziale di chiusura delle griffe.

La rotazione delle pinze sull'asse longitudinale è ottenuta montando le 10 pinze sulla struttura a carosello del dispositivo di ispezione, con un accoppiamento girevole, predisponendo motori elettrici sulla struttura a carosello, e collegando una o più pinze a uno stesso motore elettrico per mezzo di una cinghia di trasmissione. La rotazione di una puleggia del motore elettrico viene trasmessa dalle cinghie al corpo delle rispettive pinze, causandone la rotazione 15 sul relativo asse longitudinale. La velocità di rotazione è di solito compresa tra 400 e 800 giri al minuto, ma può anche arrivare a 3000 giri al minuto.

In definitiva, le pinze utilizzate nei dispositivi di ispezione di contenitori sono differenti dalle tradizionali pinze, perché sono prive di un proprio attuatore inserito nel corpo della pinza per l'azionamento delle griffe, e il funzionamento 20 dipende dalla camma e dal motore elettrico (cui sono collegate per mezzo di una cinghia) che si trovano sul dispositivo, in particolare sulla struttura a carosello, e non fanno parte delle pinze.

Un esempio di dispositivo di ispezione è visibile nel filmato raggiungibile a questo link: <https://youtu.be/xC2ed0Tu2NU>.

25 IT202019000002871, depositato il 27.08.2019 a nome della Richiedente,

descrive una pinza per manipolatori industriali, in particolare per dispositivi di ispezione ottica di contenitori trasparenti o semitrasparenti, comprendente:

- un corpo, fissabile a strutture esterne, provvisto di un asse longitudinale,
- una porzione superiore vincolata al corpo e girevole rispetto ad esso

5 sull'asse longitudinale,

- mezzi per impartire le rotazioni della porzione superiore sull'asse longitudinale, e

- griffe montate sulla porzione superiore e movibili rispetto ad essa in reciproco avvicinamento e allontanamento per prelevare e rilasciare un oggetto,

10 ad esempio un contenitore, cioè movibili in apertura e in chiusura;

- mezzi per comandare il movimento di apertura e chiusura delle griffe.

Le rotazioni della porzione superiore sono impartite da un attuatore alloggiato nella pinza stessa, in particolare un motore elettrico, e non da cinghie o altri mezzi esterni alla pinza. Più in dettaglio, la pinza comprende un albero di

15 trasmissione cavo, disposto sull'asse longitudinale della pinza. L'albero di trasmissione cavo è collegato alla porzione superiore, dimodoché le rotazioni impartite dal motore elettrico all'albero di trasmissione, rispetto all'asse longitudinale, sono trasmesse alle griffe. L'asse longitudinale della pinza è,

quindi, anche l'asse di rotazione delle griffe. All'interno dell'albero di trasmissione

20 è alloggiata in modo telescopico, quindi scorrevole, un'asta di comando delle griffe, la cui funzione è, appunto, quella di causare l'apertura delle griffe.

Gli spostamenti dell'asta di comando rispetto all'albero di trasmissione sono impartiti da un attuatore esterno alla pinza, ad esempio una camma

dell'apparato di ispezione di fiale sul quale la pinza è montata. Un elemento

25 elastico riporta automaticamente in chiusura le griffe al cessare della

sollecitazione della camma sull'asta di comando.

IT102009901732640, depositato il 15.05.2009 a nome Pharmamech, descrive e rivendica due forme realizzative di una pinza progettata per la manipolazione delle provette o fiale nelle macchine adibite al controllo qualità.

- 5 Con riferimento alle relative figure, entrambe le forme realizzative sono provviste di un attuatore, coassiale rispetto all'asse della pinza, che comanda un albero esterno 8 e un'asta di comando 10 disposti coassiali. L'albero esterno 8 è cavo e al suo interno è inserita, scorrevole in modo telescopico, l'asta di comando 10. Nella prima forma di realizzazione l'albero esterno 8 è un albero di trasmissione, 10 posto in rotazione dall'attuatore, quando la pinza è chiusa, per imprimere una rotazione alla provetta o alla fiala, e consentire l'ispezione con un sistema ottico. Quando la pinza è ferma, l'asta di comando 10 viene azionata, cioè viene traslata rispetto all'albero di trasmissione 8, per aprire le griffe e liberare la provetta/fiala. Nella seconda forma di realizzazione, l'attuatore è definito "dispositivo roto- 15 attuatore" 14 e agisce solamente sull'asta di comando 10, che è suscettibile sia di traslazioni rispetto all'albero di trasmissione 8 per aprire e chiudere la pinza, sia di rotazioni per mettere la provetta/fiala in rotazione, mentre l'albero di trasmissione 8 rimane fermo.

- CN1111353 descrive una pinza nella quale l'apertura e la chiusura sono 20 comandati da uno stelo assiale, comandato però da un attuatore disassato, e la rotazione è impartita da un sistema di cinghia e puleggia.

US6544799 descrive un sistema di presa con stelo longitudinale per l'apertura e la chiusura delle griffe, ma che non prevede la rotazione della pinza.

- US20080085507 descrive una pinza girevole a 3 griffe: l'apertura e la 25 chiusura delle griffe è comandata dallo stesso motore assiale che comanda la

rotazione della pinza, ma il movimento delle griffe è ottenuto con ruote dentate, facendo ruotare le griffe su un asse parallelo all'asse della pinza.

US20090179445 descrive una pinza provvista di due motori, un primo motore rotativo che imprime la rotazione a un albero di trasmissione cavo, indicato con 20 nelle figure, per mettere in rotazione le griffe, e un secondo motore lineare, indicato con 22 nelle figure, alloggiato nell'albero di trasmissione 20, che agisce da asta di comando telescopica per aprire e chiudere le griffe.

DE10120939A descrive una pinza a due griffe parallele, con attuatore elettrico. La porzione superiore della pinza, che alloggia le griffe, non ruota rispetto al corpo della pinza, ma è fissata ad esso. L'attuatore elettrico, alloggiato stazionario nel corpo della pinza, è provvisto di un albero di trasmissione suscettibile di movimenti traslatori lungo l'asse longitudinale della pinza, per imprimere i movimenti di apertura e chiusura delle griffe.

La Richiedente ritiene che i dispositivi di ispezione descritti possano essere migliorati, resi più semplici nella struttura.

Sommario dell'invenzione

Scopo della presente invenzione è mettere a disposizione una pinza per manipolatori industriali, motorizzata, cioè dotata di un motore elettrico proprio per impartire le rotazioni della porzione superiore, avente una struttura più semplice rispetto alle soluzioni note.

La presente invenzione concerne pertanto una pinza secondo la rivendicazione 1.

In particolare, la presente invenzione concerne una pinza per manipolatori industriali, in particolare per dispositivi di ispezione ottica di contenitori trasparenti o semitrasparenti, comprendente:

- un corpo provvisto di un asse longitudinale, fissabile a un dispositivo esterno, in particolare un dispositivo di ispezione ottica,

- una porzione superiore vincolata al corpo e girevole rispetto ad esso sull'asse longitudinale,

5 - griffe montate sulla porzione superiore e movibili rispetto ad essa in reciproco avvicinamento e allontanamento per prelevare e rilasciare un oggetto, in particolare un contenitore da controllare, e

- un attuatore che comprende un singolo motore elettrico, vincolato al corpo, e un albero di trasmissione coassiale all'asse longitudinale, che collega il 10 motore elettrico alla porzione superiore e alle griffe.

L'albero di trasmissione ha una duplice funzione: impartire le rotazioni alle griffe e determinare i movimenti di avvicinamento/allontanamento e, quindi l'apertura e la chiusura delle griffe.

Per quanto riguarda le rotazioni delle griffe attorno all'asse longitudinale, 15 l'albero di trasmissione è posto in rotazione dal motore elettrico sull'asse longitudinale, e a sua volta muove in rotazione la porzione superiore per determinare la rotazione delle griffe.

Per quanto riguarda l'avvicinamento o l'allontanamento reciproco delle griffe, l'insieme formato dal motore elettrico e dall'albero di trasmissione è 20 suscettibile di spostamenti lungo l'asse longitudinale, rispetto al corpo, in risposta a sollecitazioni impartite da mezzi esterni alla pinza, in particolare in risposta a sollecitazioni impartite dal dispositivo di ispezione.

Questa configurazione permette di costruire dispositivi di ispezione più semplici, privi di cinghie di azionamento delle pinze, e più compatti, visto che sulle 25 strutture a carosello non è più necessario predisporre motori elettrici e cinghie di

trasmissione per il collegamento a più pinze.

Inoltre allestendo un manipolatore o un dispositivo di ispezione (di contenitori) con una pluralità di pinze secondo la presente invenzione è possibile attivare selettivamente ciascuna pinza, cioè è possibile far ruotare una pinza indipendentemente dalle altre pinze; questo non è possibile se si utilizza un motore elettrico esterno alle pinze e condiviso tra due, tre o più pinze.

La soluzione proposta rende più semplice sostituire una pinza del manipolatore o del dispositivo di ispezione (di contenitori), non essendo più necessario intervenire su alcun sistema di trasmissione a cinghia, come quello finora utilizzato per mettere in rotazione la porzione superiore delle pinze e le griffe.

Inoltre l'assenza delle cinghie di trasmissione permette di mantenere migliori livelli di pulizia, considerato che le cinghie tendono a consumarsi nel tempo, rilasciando particelle che si depositano sul manipolatore o sul dispositivo di ispezione.

La pinza qui proposta ha una struttura estremamente semplice, che ne rende agevoli l'assemblaggio e la manutenzione, a costi ridotti. La funzione di ruotare le griffe è demandata al motore elettrico, come previsto anche in altre soluzioni della tecnica nota, ma il movimento di avvicinamento/allontanamento delle griffe non necessita di un secondo attuatore, cioè un motore dedicato.

Questo movimento è infatti causato dallo stesso motore elettrico che comanda le rotazioni. Il motore è movibile assialmente rispetto al corpo della pinza per impartire corrispondenti corse all'albero di trasmissione, che comanda gli spostamenti delle griffe. I movimenti assiali del motore sono impartiti dal dispositivo di ispezione sul quale la pinza è montata, ad esempio per mezzo di

appositi elementi spintori a camme. Questo permette di minimizzare gli ingombri della pinza e, quindi, di massimizzare il numero di pinze che è possibile montare sul carosello del dispositivo di ispezione.

A differenza di alcune soluzioni note, la pinza qui proposta è provvista di
5 un singolo albero di trasmissione, e non due alberi coassiali, uno per imprimere la rotazione alle griffe e l'altro per comandare l'apertura delle griffe. Nella pinza secondo la presente invenzione, il singolo albero di trasmissione assolve ad entrambe le funzioni.

Preferibilmente la pinza comprende una porzione inferiore vincolata al
10 corpo, dalla parte opposta rispetto alla porzione superiore, e il motore elettrico è alloggiato nella porzione inferiore. L'albero di trasmissione è passante attraverso il corpo, ed è alloggiato in modo scorrevole in una corrispondente sede del corpo. Questa configurazione permette di disporre la pinza sul dispositivo di ispezione in modo tale che gli elementi spintori a camme agiscano sulla base del motore
15 elettrico, dalla parte opposta rispetto alle griffe.

Preferibilmente l'ingombro radiale del motore elettrico è minore o uguale all'ingombro radiale del corpo; in particolare, è preferibile realizzare la pinza con il corpo che costituisce il componente a diametro maggiore tra tutti i componenti della pinza.

Nella forma di realizzazione preferita il corpo della pinza è almeno in parte
20 cavo e il motore elettrico è vincolato al corpo con un accoppiamento telescopico, o a stantuffo, essendo traslabile tra una posizione di massimo inserimento nel corpo, corrispondente all'albero di trasmissione ritratto e a una prima posizione delle griffe, ad esempio distanziate/aperte, e una posizione di minimo inserimento
25 nel corpo, definibile anche posizione di parziale estrazione, corrispondente

all'albero di trasmissione estratto e a una seconda posizione delle griffe, ad esempio ravvicinate/chiuse. In questa configurazione, in pratica, il motore elettrico e il corpo della pinza configurano un accoppiamento cilindro-pistone.

Preferibilmente l'albero di trasmissione comprende una porzione a cuneo, 5 definita anche cursore, in corrispondenza dell'estremità superiore. Le griffe sono movibili radialmente rispetto all'asse longitudinale e comprendono ciascuna un piano inclinato destinato a restare in battuta contro la porzione a cuneo dell'albero di trasmissione e scivolare su di essa in risposta agli spostamenti assiali dell'albero di trasmissione. In questo modo, cioè per mezzo dell'accoppiamento 10 a piani inclinati, gli spostamenti assiali dell'albero di trasmissione causano spostamenti radiali delle griffe.

La configurazione appena descritta delle griffe non è l'unica possibile. La pinza può essere infatti realizzata anche adottando griffe traslabili tra la posizione ravvicinata e la posizione distanziata, oppure griffe ruotanti tra le due posizioni, 15 secondo configurazioni note nel settore delle pinze per automazione industriale.

Ad esempio, le griffe possono essere camme che ruotano tra le posizioni aperta e chiusa, o viceversa, per effetto della spinta esercitata da corrispondenti elementi di spinta mossi dal motore elettrico. In altre parole, le griffe possono avere un movimento angolare, e non necessariamente lineare.

20 In alternativa, la pinza è realizzabile con un meccanismo a cremagliera per il movimento lineare delle griffe, o meccanismi a leve, ad esempio a quadrilatero articolato, azionati dal motore elettrico.

Preferibilmente la pinza comprende un elemento elastico di contrasto degli spostamenti del motore elettrico rispetto al corpo, dimodoché si verifichi un ritorno 25 automatico delle griffe in una delle posizioni (distanziata, ravvicinata), a scelta

del costruttore. Di norma si preferisce che l'elemento elastico, precaricato, eserciti costantemente una forza che spinge le griffe in chiusura sul pezzo prelevato. Ad esempio, la pinza è realizzabile con la molla che spinge costantemente il motore elettrico nella posizione estratta dal corpo (o viceversa)

5 se questa è corrispondente alle griffe ravvicinate chiuse sul pezzo.

Preferibilmente, per minimizzare l'ingombro e disporre di una struttura semplice, l'elemento elastico è una molla elicoidale calzata sull'albero di trasmissione e alloggiata internamente a una boccola del corpo che funziona anche da guida dell'albero di trasmissione. In questa configurazione, quindi,

10 l'albero di trasmissione, la molla elicoidale e la boccola di guida sono coassiali.

Nella forma di realizzazione preferita l'albero di trasmissione è cavo per consentire l'inserimento di fibre ottiche o fili elettrici per l'alimentazione di accessori. L'albero di trasmissione è passante attraverso la pinza e si apre in corrispondenza delle sue due estremità, cioè è dotato di una prima apertura

15 inferiore, accessibile dalla base del motore elettrico, e un'apertura superiore, accessibile in corrispondenza della porzione superiore, tra le griffe.

Breve elenco delle figure

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione risulteranno meglio evidenziati dall'esame della seguente descrizione dettagliata di sue forme di realizzazione preferite, ma non esclusive, illustrate a titolo indicativo e non limitativo, col supporto dei disegni allegati, in cui:

- la figura 1 è una vista esplosa e in elevazione di una pinza secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista in sezione verticale, cioè considerata su un piano che contiene l'asse longitudinale della pinza mostrata in figura 1;

- la figura 3 è una vista in prospettiva della pinza mostrata in figura 1;
- la figura 4 è una vista in sezione verticale della pinza mostrata in figura 1, con le griffe ravvicinate, o chiuse;
- la figura 5 è una vista in sezione verticale della pinza mostrata in figura 1,
5 con le griffe distanziate, o aperte;
- la figura 6 è una vista in prospettiva e in sezione circonferenziale di due pinze secondo la presente invenzione montate su una struttura a carosello di un dispositivo di ispezione di contenitori;
- la figura 7 è una vista in prospettiva di due pinze secondo la presente
10 invenzione montate su una struttura a carosello di un dispositivo di ispezione di contenitori;
- la figura 8 è una vista in elevazione e in sezione parziale di una porzione di una pinza secondo una forma di realizzazione alternativa della presente invenzione;
- 15 - la figura 9 è una vista in elevazione e in sezione di una porzione di una pinza secondo una ulteriore forma di realizzazione della presente invenzione.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

Le figure 1-5 mostrano una forma di realizzazione 1 della pinza per manipolatori industriali secondo la presente invenzione.

20 La pinza 1 comprende un corpo 2 fissabile a una struttura esterna, ad esempio una piastra facente parte di una struttura a carosello di un dispositivo di ispezione di contenitori trasparenti o semitrasparenti, come quelli normalmente usati nell'industria farmaceutica. Nella realizzazione mostrata, il corpo 2 comprende due componenti: una boccola 2' e un elemento 2" fissabile alla
25 struttura esterna.

La pinza 1 comprende una porzione superiore 4, formata da due elementi sostanzialmente cilindrici 4', 4'', e una porzione inferiore 5, disposte da parti opposte rispetto al corpo 2.

In generale la pinza può comprendere una pluralità di griffe, ad esempio 5 tre; nella forma di realizzazione 1 mostrata nelle figure le griffe sono due e sono identificate con i numeri di riferimento 6 e 7, presenti nella porzione superiore 4 e movibili in apposite sedi dell'elemento 4' (visibili in figura 1). In particolare, le griffe 6 e 7 sono movibili in reciproco avvicinamento e allontanamento per la presa e il rilascio dei contenitori da ispezionare.

Il tecnico del settore comprenderà che i termini *superiore* e *inferiore* riferiti alle porzioni della pinza 1 si basano sull'orientamento della pinza 1 nelle figure allegate, e che durante l'utilizzo della pinza 1 la porzione superiore 4 può essere in realtà rivolta verso il basso, cioè la pinza 1 può essere utilizzata capovolta rispetto a come è mostrata nelle figure allegate.

Più in dettaglio, le griffe 6 e 7 sono radialmente movibili tra una posizione prossimale rispetto all'asse longitudinale X-X della pinza 1, corrispondente alla posizione di presa pezzo, e una posizione distale rispetto all'asse longitudinale X-X, corrispondente alla posizione di rilascio pezzo.

Come verrà descritto in maggior dettaglio, la porzione superiore 4 è 20 girevole rispetto al corpo 2 sull'asse longitudinale X-X. Per questo motivo la porzione superiore 4 è supportata su un cuscinetto 8.

La pinza 1 comprende inoltre un singolo motore elettrico 15 che, nella forma di realizzazione mostrata, è vincolato alla porzione inferiore 5. Il motore elettrico 15 è provvisto di un proprio albero 15', disposto sull'asse longitudinale 25 X-X. La pinza è dotata di un albero di trasmissione 14 collegato all'albero 15' del

motore elettrico 15, in modo da configurare un singolo albero di trasmissione 14 passante attraverso tutta la pinza 1.

L'albero di trasmissione 14 è realizzato unendo i componenti 14', 14'' e 14''' (figura 1), dove il primo componente 14' è conformato a cuneo.

5 L'attivazione delle griffe 6 e 7 è ottenuta per mezzo dell'albero di trasmissione 14, che è alloggiato in una sede 2' del corpo 2 della pinza in modo scorrevole sull'asse longitudinale X-X tra una posizione distale o estratta, corrispondente alle griffe 6, 7 nella posizione ravvicinata o chiusa, e una posizione prossimale o ritratta, corrispondente alle griffe 6-7 nella posizione di 10 distanziata o aperta.

Più in dettaglio, l'albero di trasmissione 14 è contrastato da un mezzo elastico 10, ad esempio la molla 10 visibile nelle figure, calzata sull'albero di trasmissione 14 e inserita nella boccola 2' che definisce la sede nella quale è alloggiato scorrevole l'albero di trasmissione 14, cosicché l'albero di trasmissione 15 14 è telescopico rispetto al corpo 2 della pinza 1. Al cessare di una sollecitazione che provoca lo spostamento del motore elettrico 15 e dell'albero di trasmissione 14, rispetto al corpo 2, verso le griffe 6 e 7, l'albero di trasmissione 14 viene riportato automaticamente dall'elemento elastico 10 nella posizione iniziale.

L'estremità superiore dell'albero di trasmissione 14, ovvero la porzione 20 indicata con il riferimento 14' e che si inserisce tra le griffe 6, 7 è cuneiforme, nel senso che presenta una struttura a cuneo avente la funzione di cursore con piani inclinati. Tale porzione 14' è destinata a inserirsi proprio tra le griffe 6 e 7 per divaricarle, cioè per provocarne l'apertura e portarle nella posizione distanziata, di apertura, ad esempio per rilasciare il pezzo precedentemente prelevato. Per 25 questo scopo le griffe 6 e 7 sono provviste di corrispondenti piani inclinati 6' e 7'

(figura 1) destinati ad entrare in battuta contro la porzione 14' dell'albero di trasmissione 14 e a muoversi su di essa (accoppiamento a piani inclinati).

L'attivazione delle griffe 6-7 per quanto attiene al movimento di avvicinamento e allontanamento reciproco, cioè i movimenti di apertura e chiusura, avviene provocando una traslazione dell'albero di trasmissione 14 verso le griffe 6-7 stesse; l'estremità a cuneo 14' dell'albero di trasmissione 14 si inserisce tra le griffe 6-7 e le divarica, ad esempio per portarle nella posizione di rilascio pezzo.

La spinta sull'albero di trasmissione 14 è applicata dal motore elettrico 15, che è movibile assialmente rispetto al corpo 2 della pinza 1, come verrà descritto più avanti. A sua volta, il motore elettrico 15 è sollecitato a compiere spostamenti assiali lungo l'asse longitudinale X-X da mezzi esterni. Ad esempio, in un dispositivo di ispezione di contenitori, uno spintore a camma del dispositivo applica a tempo debito una spinta sul motore 15, come indicato dalla freccia verso l'alto e dalle frecce divergenti in figura 5. Il motore elettrico 15 viene parzialmente spinto all'interno del corpo 2 della pinza, compiendo una corsa H (figure 4 e 5) preferibilmente inclusa nell'intervallo 5-15 mm, ad esempio 8mm. Nella forma di realizzazione mostrata nelle figure, la corsa assiale H del motore elettrico 15 corrisponde alla corsa assiale dell'albero di trasmissione 14, visto che questi due componenti si muovono congiuntamente sull'asse longitudinale X-X.

La figura 5 mostra la pinza 1, in sezione verticale, nella configurazione con le griffe 6, 7 aperte: il motore 15 si trova nella posizione di massimo inserimento nel corpo 2, cioè la corsa H è massima, e l'albero di trasmissione 14 si trova nella posizione completamente ritratta, corrispondente alla porzione a cuneo 14' inserita tra le griffe 6, 7 divaricate.

La figura 4 mostra la pinza 1, in sezione verticale, nella configurazione con le griffe 6, 7 chiuse: il motore 15 si trova nella posizione di minimo inserimento nel corpo 2, cioè la corsa H è zero, e l'albero di trasmissione 14 si trova nella posizione completamente estratta, corrispondente alla porzione a cuneo 14' non inserita tra le griffe 6, 7, che restano ravvicinate, in posizione prossimale, cioè chiuse. Più in dettaglio, al cessare della sollecitazione impartita dall'elemento spintore esterno, l'elemento elastico 10 riporta l'albero di trasmissione 14 nella posizione iniziale, cioè l'estremità a cuneo 14' arretra e le griffe 6-7 si riportano nella posizione prossimale, di presa pezzo nell'esempio mostrato.

La pinza può comprendere inoltre un elemento elastico (non visibile nelle figure) di chiusura delle griffe 6-7. L'elemento elastico, ad esempio una molla o una guarnizione circolare, impegna le due griffe 6-7 ed esercita costantemente su di esse una forza che tende ad avvicinare le griffe 6-7 e, quindi, tende a chiuderle.

Le griffe 6-7 sono suscettibili, oltre che di movimento radiale, descritto sopra, per la presa e il rilascio del pezzo, anche di movimento rotatorio sull'asse longitudinale X-X. Questo movimento è direttamente impartito dall'albero di trasmissione 14 che, posto in rotazione dal motore elettrico 15, mette in rotazione la porzione superiore 14 rispetto al corpo 2 della pinza. Infatti, la porzione a cuneo 14' dell'albero di trasmissione 14 non è girevole nel componente 4' della porzione superiore 4, per via della forma.

Nella pinza 1 mostrata nelle figure, la porzione superiore 4 è supportata sul corpo 2 dal cuscinetto a sfere 8.

Pertanto, l'attivazione del motore elettrico 15 determina la rotazione della porzione superiore 4 della pinza 1, in senso orario o antiorario, sull'asse

longitudinale X-X. Nei dispositivi di ispezione dei contenitori, questa condizione si verifica con le griffe 6-7 nella posizione di presa pezzo, ovvero con le griffe ravvicinate.

Il motore elettrico 15 può essere equipaggiato con un encoder che
5 permette quindi di monitorare la velocità di rotazione dell'albero 15', in modo tale
che si renda possibile controllare questa velocità in retroazione; inoltre l'encoder
permette di rilevare la posizione angolare assunta in ogni momento dalla
porzione superiore 4 della pinza 1, in modo tale che, all'occorrenza, le griffe 6-7
possano essere allineate rispetto al pezzo da prelevare o rilasciare, o rispetto ad
10 altre parti del dispositivo di ispezione.

Considerando ora più in dettaglio l'accoppiamento tra il motore elettrico 15
e il corpo 2 della pinza, questo può essere definito di tipo a cilindro e pistone.
Osservando le figure, infatti, si può notare che il corpo 2 è cavo, e più
precisamente ha una forma a bicchiere (rovesciato). Il motore elettrico 15
15 presenta una porzione cilindrica 15'' che definisce una gonna nella parte
superiore del motore rivolta verso il corpo 2 (questi due componenti sono avvitati
uno all'altro). L'elemento a gonna 15'' presenta asole 19 passanti attraverso la
sua superficie laterale, impegnate da spine 20 solidali al corpo 2, e in particolare
al componente a forma di bicchiere 2'', per delimitare i fine corsa del motore
20 elettrico 15.

Come si può osservare nelle figure 4 e 5, la porzione a gonna 15'' del
motore elettrico 15 è scorrevolmente inserita nella porzione a bicchiere 2'' del
corpo 2, e definisce con essa un accoppiamento a stantuffo o a cilindro e pistone.
L'albero di trasmissione 14 è inserito nella boccola 2', in modo coassiale, con la
25 molla 10 calzata sull'albero 14. Le spine 20 definiscono il finecorsa nei due versi

degli spostamenti assiali del motore elettrico 15.

In generale, è vantaggioso disporre del motore elettrico 15 interno alle pinze 1 soprattutto nella circostanza in cui, come mostrato nelle figure, l'ingombro radiale del motore 15 non eccede l'ingombro radiale delle restanti parti della pinza

- 5 1. Infatti nell'esempio mostrato nelle figure, la porzione inferiore 5 ha lo stesso diametro esterno del corpo 2 della pinza; in generale, quindi, è preferibile che il diametro della porzione inferiore 5, dove è alloggiato il motore elettrico 15 sia minore o uguale al diametro del corpo 2 della pinza.

Preferibilmente l'albero di trasmissione 14 è cavo, e si estende tra un'apertura inferiore 16, in corrispondenza della base 18 del motore elettrico 15, e un'apertura superiore 17, in corrispondenza della porzione superiore 4, tra le griffe 6 e 7. Attraverso l'albero di trasmissione sono inseribili fibre ottiche, oppure fili elettrici per l'alimentazione di accessori della pinza 1 o, eventualmente, per l'alimentazione di aria compressa o l'aspirazione di aria, se richiesto dalla specifica applicazione.

È utile notare che l'albero di trasmissione 14 non presenta al suo interno un secondo albero coassiale, come previsto in alcune soluzioni secondo la tecnica nota, e questo semplifica notevolmente la struttura e lascia spazio per gli accessori appena richiamati.

20 Con particolare riferimento alle figure 6 e 7, è mostrata una possibile modalità di assemblaggio di due pinze 1 su una stessa struttura 21 di un dispositivo di ispezione di contenitori (non mostrato). La struttura 21 è uno spicchio di una più ampia struttura a carosello. Le pinze 1 sono affiancate e sono mostrate con le griffe 6-7 orientate ortogonali, cioè la pinza 1 di destra ha le griffe 25 orientate tangenzialmente e la pinza 1 di sinistra ha le griffe 6-7 orientate

radialmente, rispetto alla struttura 21.

Come anticipato sopra, le pinze 1 sono bloccate sulla struttura 21 in corrispondenza dell'elemento 2" del corpo 2, che pertanto resta stazionario rispetto alla struttura 21. La porzione superiore 4 delle pinze 1, e insieme ad essa le griffe 6-7, sono girevoli sull'asse longitudinale X-X in virtù dell'intervento del motore elettrico 15 di ciascuna pinza 1, ovvero senza l'uso di una cinghia di trasmissione collegata al dispositivo di ispezione.

Chiaramente nella configurazione appena descritta i motori elettrici 15 di ciascuna pinza 1 sono attivabili selettivamente e indipendentemente uno dall'altro. Pertanto, è possibile ruotare le griffe 6-7 di una pinza 1 indipendentemente dalle griffe 6-7 della pinza 1 adiacente, mentre nelle soluzioni oggi adottate, nelle quali un motore esterno aziona più pinze tramite corrispondenti cinghie di trasmissione, questo non avviene, e l'attivazione del motore condiviso determina la contemporanea rotazione di tutte le pinze ad esso collegato.

Come anticipato sopra, è vantaggioso disporre il motore elettrico 15 interno alle pinze 1 soprattutto nella circostanza in cui, come mostrato nelle figure, l'ingombro radiale del motore 15 non eccede l'ingombro radiale delle restanti parti della pinza 1. Infatti nell'esempio mostrato nelle figure, la porzione inferiore 5 ha lo stesso diametro esterno del corpo 2 della pinza.

In particolare, dato che il motore 15 è contenuto nell'ingombro radiale della pinza 1, si è ottenuto un momento di inerzia minimo del motore 15 rispetto all'asse longitudinale X-X, e questo permette di far ottenere rampe di accelerazione e decelerazione del motore 15 più brevi di quanto non sia possibile con le soluzioni tradizionali.

Un ciclo di funzionamento di ciascuna pinza 1 è descrivibile come segue:

- applicando una pressione verso l'alto sul motore 15, attraverso un elemento spintore a camma vincolato alla struttura 21 e non mostrato, la traslazione del motore 15 si trasmette all'albero di trasmissione 14;
- 5 - le griffe 6-7 vengono divaricate in risposta alla spinta applicata dalla porzione cuneiforme (a cursore) 14' e dei relativi piani inclinati;
- al cessare della spinta applicata al motore 15, la molla 10 riporta il motore 15 nella posizione iniziale, estratta dal corpo 2 e le griffe 6-7 sono portate nella posizione iniziale di chiusura;
- 10 - la rotazione della porzione superiore 4, e con essa delle griffe 6-7, viene impartita dal motore 15 per mezzo dell'albero di trasmissione 14, che attraverso la porzione cuneiforme 14' trascina in rotazione la porzione superiore 4, mentre il corpo 2 e la boccola 2' restano stazionarie;
- per impedire la rotazione relativa tra il motore 15 e il corpo 2 sono utilizzate le spine 20 (antigiro) vincolate alla porzione 2" del corpo 2 e inserite nelle asole 19 della porzione 15" del motore 15.

La figura 8 mostra è una vista in elevazione e in parziale sezione verticale di una porzione 4 di una forma di realizzazione alternativa della pinza secondo la presente invenzione, nella quale le griffe 6 e 7 sono movimentate da un meccanismo a cremagliera complessivamente indicato con il numero di riferimento 23.

L'albero di trasmissione 14 presenta una porzione dentata 24 che ingrana una ruota dentata 25 girevole su un asse di rotazione 26 sghembo rispetto all'asse longitudinale X-X. A sua volta, la ruota dentata 25 ingrana la cremagliera 27 ricavata in corrispondenza della superficie inferiore della griffa 7. Lo stesso

meccanismo è presente per la griffa 6.

La figura 9 è una vista in elevazione e in sezione verticale considerata su un piano contenente l'asse longitudinale X-X, della porzione superiore 4 di una pinza secondo un'ulteriore forma di realizzazione della presente invenzione, nella 5 quale le griffe 6 e 7 sono collegate all'albero di trasmissione 14 per mezzo di leve 28 imponenti sia all'albero di trasmissione, sia alle griffe 6, 7, su assi di rotazione sghembi rispetto all'asse longitudinale X-X. Come è possibile osservare nella figura, le leve 28 sono incrociate.

In alternativa al movimento lineare delle griffe 6, 7, la pinza 1 è realizzabile 10 con griffe ruotabili su un piano ortogonale all'asse longitudinale X-X, tra le posizioni di apertura e chiusura.

RIVENDICAZIONI

1. Una pinza (1) per manipolatori industriali, in particolare per dispositivi di ispezione ottica di contenitori trasparenti o semitrasparenti, comprendente:

- un corpo (2) provvisto di un asse longitudinale (X-X) e fissabile a un dispositivo esterno,

- una porzione superiore (4) vincolata al corpo (2) e girevole rispetto ad esso sull'asse longitudinale (X-X),

- griffe (6-7) montate sulla porzione superiore (4) e movibili rispetto ad essa in reciproco avvicinamento e allontanamento per prelevare e rilasciare un oggetto, in particolare un contenitore,

- un attuatore (12) che comprende un singolo motore elettrico (15), vincolato al corpo (2), e un albero di trasmissione (14) coassiale all'asse longitudinale (X-X), che collega il motore elettrico (15) alla porzione superiore (4) e alle griffe (6-7),

in cui l'albero di trasmissione (14) è posto in rotazione sull'asse longitudinale (X-X) dal motore elettrico (15) e a sua volta muove in rotazione la porzione superiore (4), e

in cui l'assieme formato dal motore elettrico (15) e dall'albero di trasmissione (14) è suscettibile di spostamenti lungo l'asse longitudinale (X-X), rispetto al corpo (2), in risposta a sollecitazioni impartite da mezzi esterni alla pinza (1), per impartire il movimento di avvicinamento e allontanamento delle griffe (6-7).

2. Pinza (1) secondo la rivendicazione 1, comprendente una porzione inferiore (5) vincolata al corpo (2), dalla parte opposta rispetto alla porzione

superiore (4), e in cui il motore elettrico (15) è alloggiato nella porzione inferiore (5) e l'albero di trasmissione (14) è passante attraverso il corpo (2) ed è alloggiato in modo scorrevole in una corrispondente sede (2'') del corpo (2).

3. Pinza (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 1-2, in cui l'ingombro radiale del motore elettrico (15) è minore o uguale all'ingombro radiale del corpo (2).

4. Pinza (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 1-3, in cui il motore elettrico (15) comprende un albero (15') del motore elettrico accoppiato all'albero di trasmissione (14).

5. Pinza (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 1-4, in cui il corpo (2) è almeno in parte cavo e il motore elettrico (15) è vincolato al corpo (2) con un accoppiamento telescopico, essendo movibile tra una posizione di massimo inserimento nel corpo (2), corrispondente all'albero di trasmissione (14) ritratto e a una prima posizione delle griffe (6-7), e una posizione di minimo inserimento nel corpo (2), corrispondente all'albero di trasmissione (14) estratto e a una seconda posizione delle griffe (6-7).

6. Pinza (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 1-5, in cui l'albero di trasmissione (14) comprende una porzione a cuneo (14'), definita anche cursore, in corrispondenza dell'estremità superiore, e in cui le griffe (6-7) sono movibili radialmente rispetto all'asse longitudinale (X-X) e comprendono ciascuna un piano inclinato (6', 7') destinato a restare in battuta contro la porzione a cuneo (14') e scivolare su di essa in risposta agli spostamenti assiali dell'albero di trasmissione (14), dimodoché gli spostamenti assiali dell'albero di trasmissione (14) causano spostamenti radiali delle griffe (6-7).

7. Pinza (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni,

comprendente un elemento elastico (10) di contrasto degli spostamenti del motore elettrico (15) rispetto al corpo (2).

8. Pinza (1) secondo la rivendicazione 7, in cui l'elemento elastico (10) è una molla elicoidale calzata sull'albero di trasmissione (14) e alloggiata internamente a una boccola (2'') del corpo (2) che guida l'albero di trasmissione (14), dimodoché l'albero di trasmissione (14), la molla elicoidale (10) e la boccola di guida (2'') sono coassiali.

9. Pinza (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 1-8, in cui l'elemento elastico (10) è precaricato ed esercita costantemente una forza sul motore elettrico (15) nella direzione corrispondente alle griffe (6-7) in chiusura sul pezzo prelevato.

10. Pinza (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui la corsa (H) del motore elettrico (15) rispetto al corpo (2) è compresa tra 5 mm e 15 mm, preferibilmente 8 mm.

11. Pinza (1) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui l'albero di trasmissione (14) è cavo ed è passante attraverso la pinza (1), essendo dotato di una prima apertura inferiore (16), accessibile dalla base (18) del motore elettrico (15), e un'apertura superiore (17), accessibile in corrispondenza della porzione superiore (4), tra le griffe (5-7).

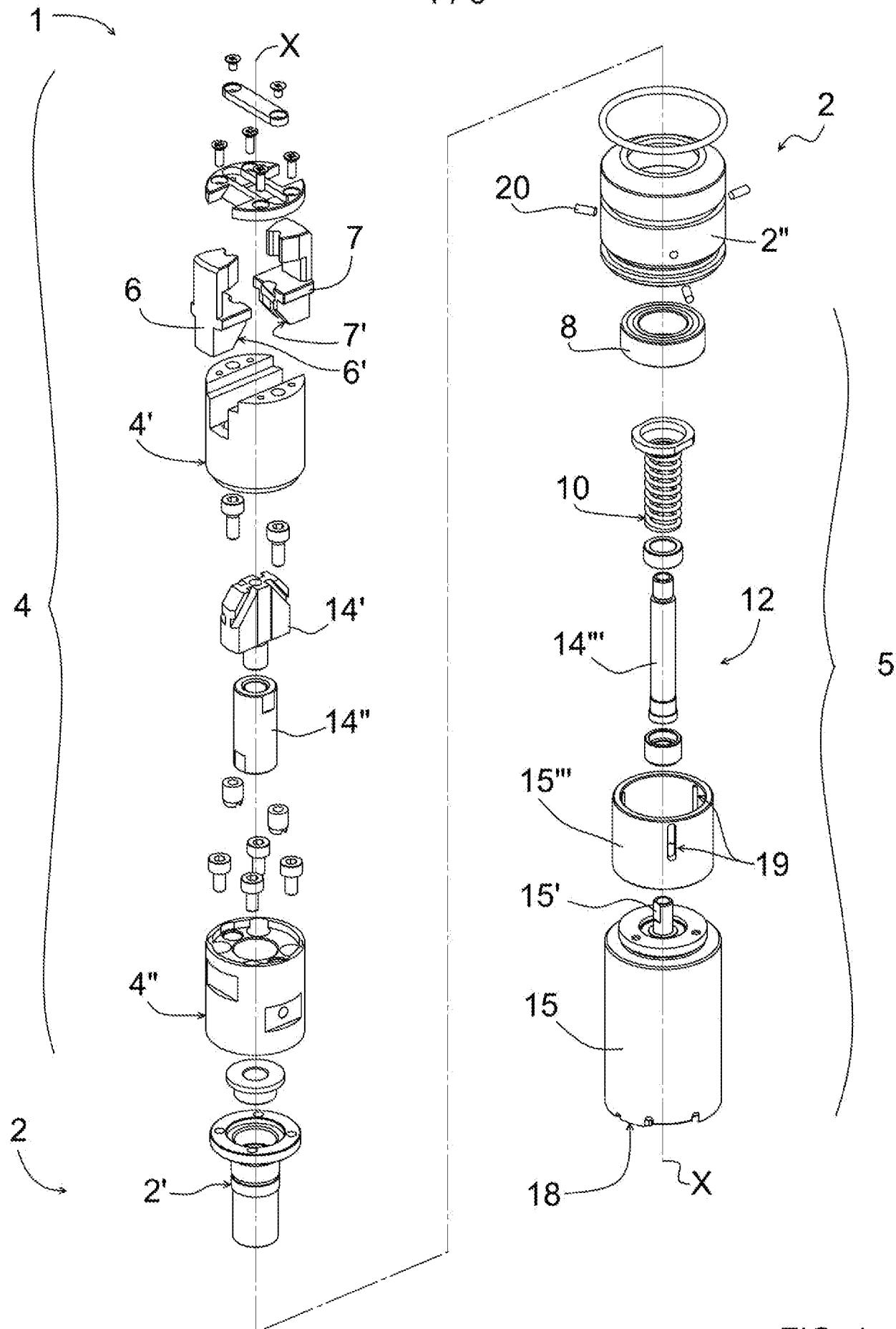


FIG. 1

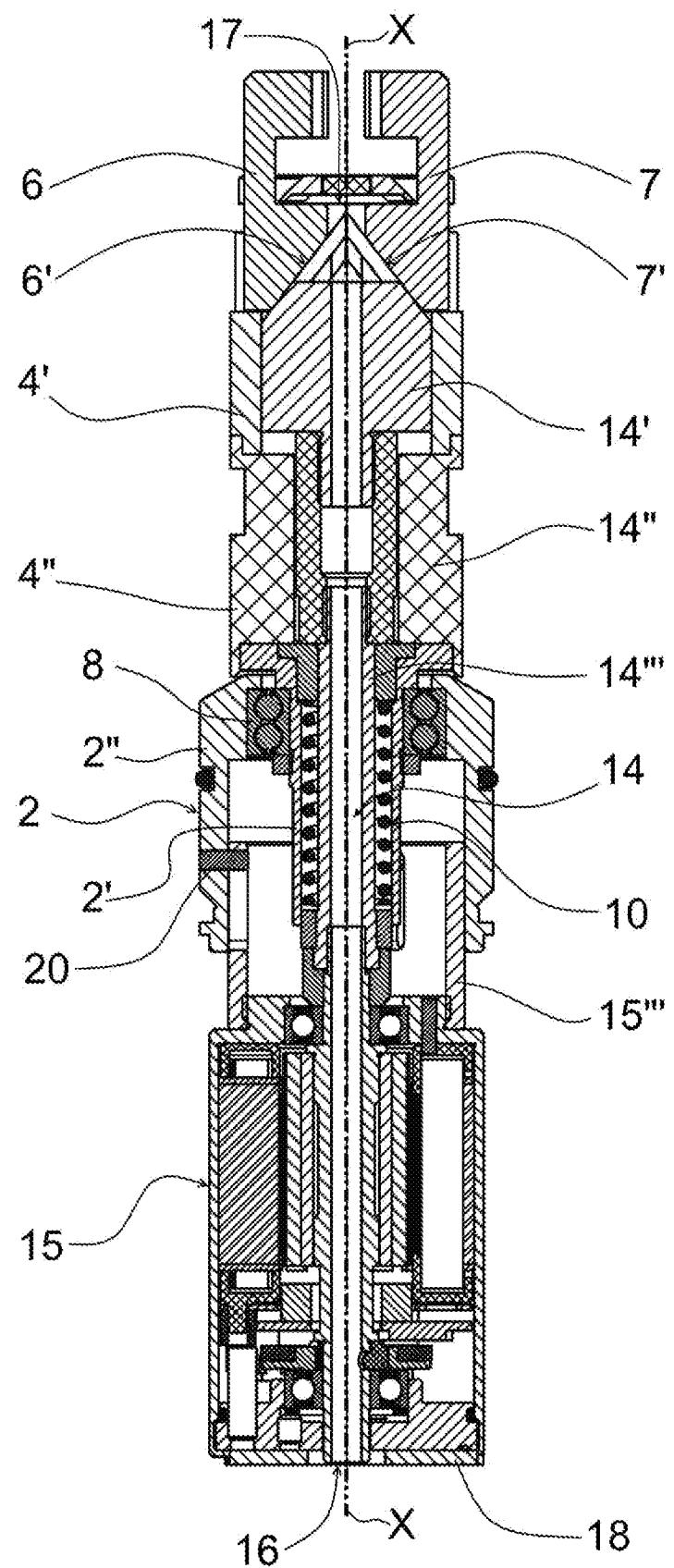


FIG. 2

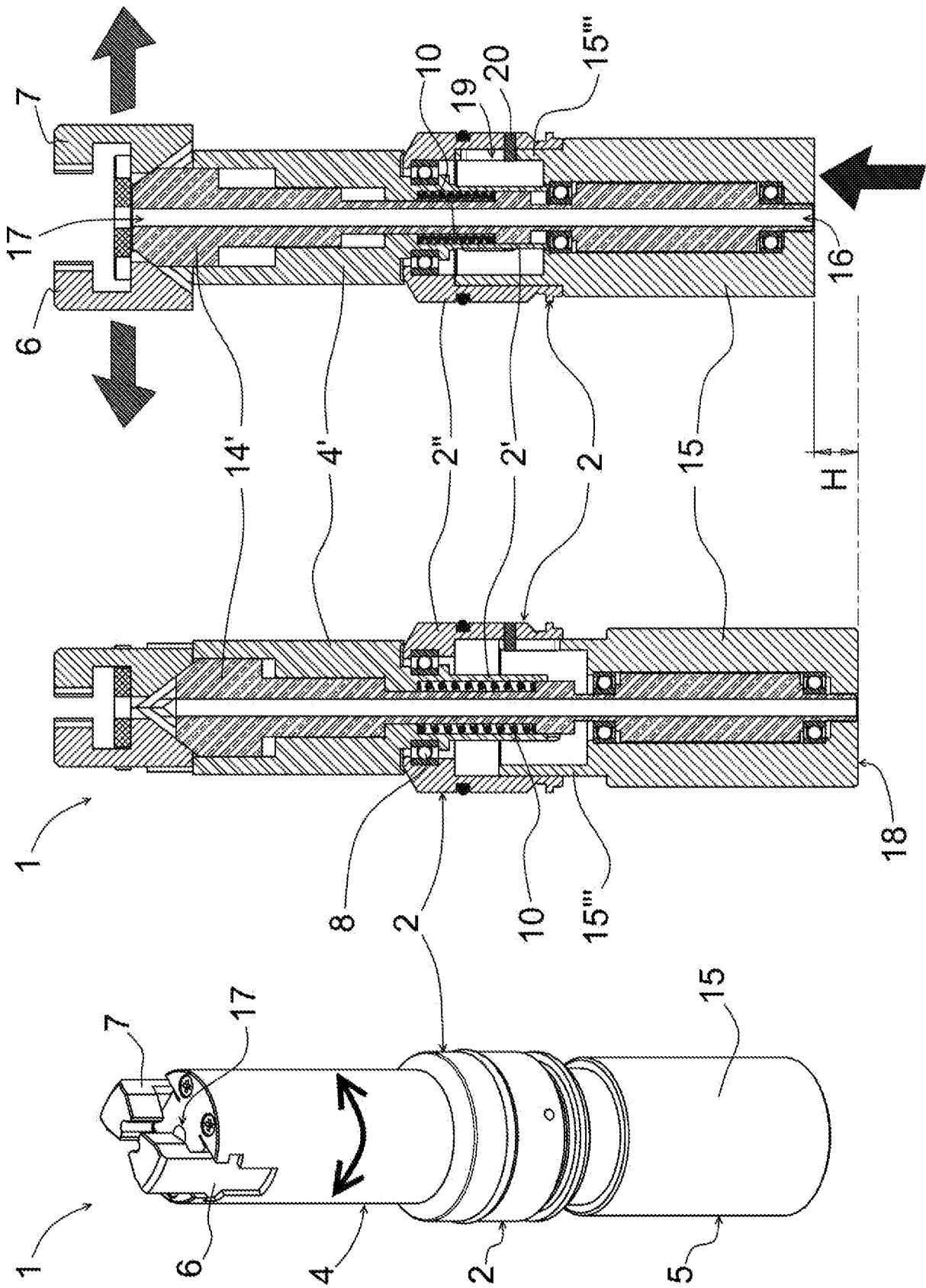
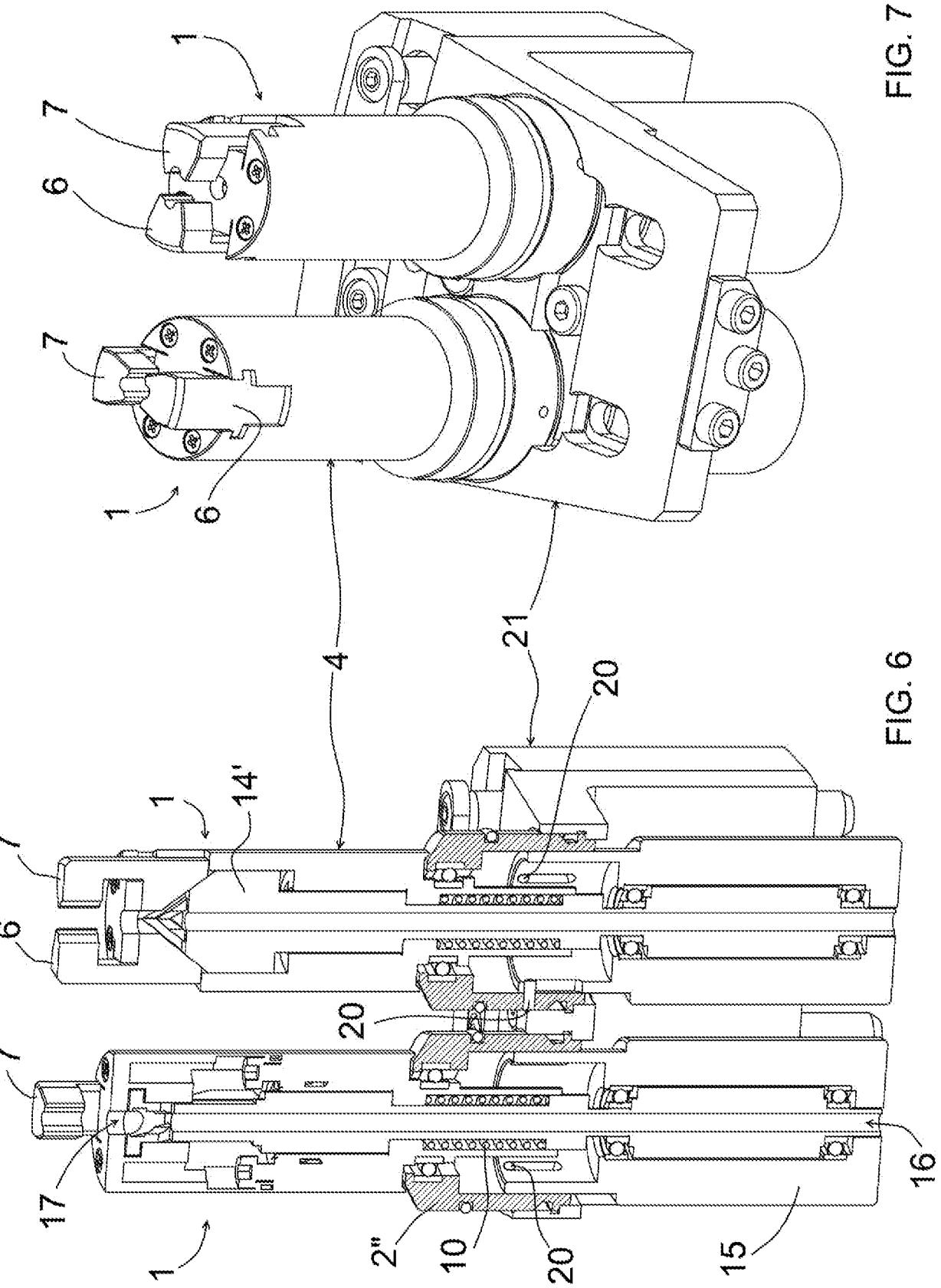


FIG. 7



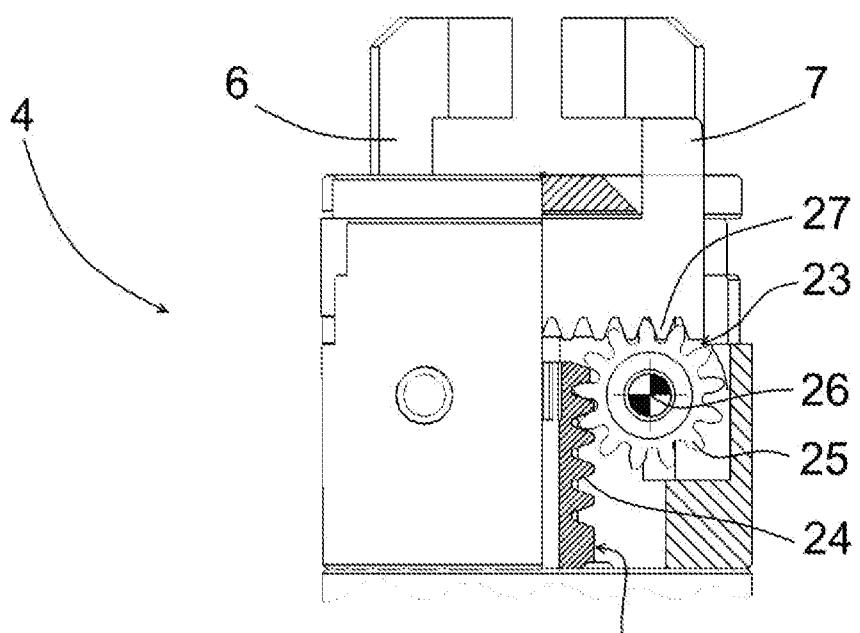


Fig. 8

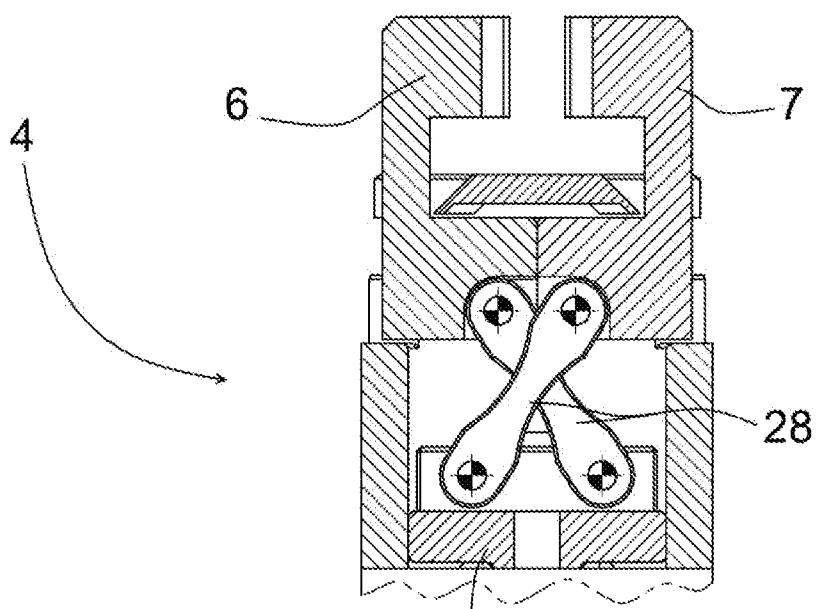


Fig. 9