



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102018000001657
Data Deposito	23/01/2018
Data Pubblicazione	23/07/2019

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	23	Q	1	52

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	65	G	47	248

Titolo

MORSA GIREVOLE PER LAVORAZIONI AUTOMATIZZATE

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

“MORSA GIREVOLE PER LAVORAZIONI AUTOMATIZZATE”

a nome: PAVONI STEP AUTOMAZIONI S.R.L.

a: Roma (RM)

Inventore: PAVONI Franco

Descrizione

Settore della tecnica

La presente invenzione si riferisce al settore della lavorazione di pezzi, in particolare pezzi particolarmente lunghi, anche oltre i 7 metri, più in particolare barre o profilati, per esempio utilizzati come materiali per costruzione. La presente invenzione riguarda specificatamente una o più morse girevoli utilizzabili su una macchina di lavorazione automatizzata, in particolare una macchina ad assi interpolati a controllo numerico. Le morse possono quindi essere montate su una macchina che effettua in modo del tutto automatico tutte le lavorazioni possibili sul pezzo quali tranciatura trasversale di un pezzo lungo, asolature, fori, filettature, altre finiture, o quant'altro, dopo che l'operatore o gli operatori hanno manualmente caricato il pezzo sulla macchina. Normalmente il pezzo, se lungo, verrà caricato anche da due soli operatori che lo reggono alle estremità. Un pezzo lungo potrà anche essere tagliato in più parti di lunghezza uguale o diversa dalla macchina, per poi lavorarli singolarmente in modo totalmente automatico. Al termine della lavorazione del pezzo o dei singoli pezzi, questo o questi verranno nuovamente prelevati dalla macchina.

Tecnica nota

Attualmente, le macchine che effettuano le lavorazioni suddette su pezzi lunghi (barre, profilati estrusi o quant'altro) sono macchine totalmente automatizzate e assai costose. Esse lavorano ad esempio un profilato estruso a sezione rettangolare sui quattro lati e anche frontalmente, mediante una testa che effettua

tutte le rotazioni e lavorazioni in automatico. Il pezzo è montato fisso, senza poter ruotare sulla macchina, e la testa mobile della macchina monta l'utensile di lavorazione che può essere di qualsiasi tipo e può ruotare in tutti i versi possibili. La complessità di queste macchine le rende pertanto assai costose.

Un altro sistema noto consente di lavorare il pezzo, questa volta mobile rispetto alla struttura della macchina, solamente su tre lati, mentre la parte inferiore rivolta verso il basamento della macchina non può essere lavorata poiché il banco portamorse attualmente non lo consente. Ciò obbliga l'operatore o gli operatori a estrarre nuovamente il pezzo dalla macchina, inserendolo longitudinalmente nella macchina col lato inferiore ora rivolto verso l'alto. Ciò permette di effettuare altre lavorazioni anche sul lato originariamente inferiore. Il fatto di estrarre e inserire nuovamente il pezzo, a volte assai lungo, ad es. di 8-9 metri, nella macchina, comporta una perdita di tempo e un lavoro aggiuntivo non semplice e faticoso per gli operatori.

Un altro sistema, anch'esso noto, per la lavorazione di pezzi particolarmente lunghi e che permette di lavorare questa volta tutti i lati del pezzo, incluse anche le sue estremità frontali, è quello della movimentazione dell'intero utensile attorno al pezzo da lavorare, ma questa tecnica è molto complessa e gli apparati estremamente costosi e delicati. In questo caso una testa recante vari utensili può spostarsi su tutti i lati del pezzo. Tuttavia questa testa con vari utensili montati sui vari lati, a parte quello della presa di forza utilizzata per muovere e ruotare ogni volta l'asse dello specifico utensile, presentava l'inconveniente della complessità intrinseca correlata alla movimentazione stessa, alla inaffidabilità delle numerose parti in movimento ed ai relativi alti costi annessi.

Quindi, a tutt'oggi esiste ancora l'esigenza di disporre di un sistema pratico e non troppo costoso che consenta di montare il pezzo da lavorare facilmente, rapidamente e frontalmente sulla macchina utensile di lavorazione dello stesso, e di lavorare tale pezzo su tutti i suoi lati, solitamente su tutti i suoi quattro lati, in

modo completamente automatico. In particolare tale sistema deve poter ruotare il pezzo in modo da permetterne la lavorazione sostanzialmente su una qualsiasi macchina di lavorazione automatica.

Tale scopo viene ottenuto mediante una morsa portapezzo secondo la rivendicazione 1, nonché mediante una macchina di lavorazione automatica (o robot) con morsa portapezzo secondo la rivendicazione 12.

Le rivendicazioni dipendenti servono ad indicare delle realizzazioni più specifiche della presente invenzione, sia riguardo alla morsa portapezzo che riguardo ad una macchina utensile con morsa portapezzo della presente invenzione.

Esistono anche dei sistemi del tutto rudimentali per ruotare un profilato, come il sistema descritto in EP 1 916 041 A1. Un tale sistema permette solo una rotazione incompleta del pezzo ed è del tutto inadatto per i presenti scopi. Difatti il supporto del pezzo deve essere agganciato nuovamente dal dispositivo, per poterlo ruotare. Anche il sistema di movimentazione descritto in WO 2016/071254 A1 è, come concezione, totalmente diverso dalla presente invenzione. Il dispositivo descritto in EP 3048078 A1 concerne un sistema per orientare un carico ma non riguarda una morsa per robot.

Breve descrizione dei disegni

La presente invenzione verrà ora descritta più dettagliatamente facendo riferimento ad una sua realizzazione preferita, illustrativa ma non limitativa o vincolante riguardo al presente concetto inventivo, la quale è rappresentata nelle seguenti figure schematiche che mostrano:

- Fig. 1 una vista prospettica dall'alto di una macchina di lavorazione di pezzi lunghi (di varie forme), nota in quanto tale, ma atta a ricevere una o più morse portapezzo secondo la presente invenzione;
- Fig. 2 una vista frontale della macchina di Fig. 1;
- Fig. 3 una vista della morsa portapezzo secondo la presente invenzione

osservata frontalmente, e nella prima posizione, con un pezzo montato sulla stessa;

- Fig. 4 una vista laterale (parziale) della morsa portapezzo di Fig. 3 (freccia di osservazione A di Fig. 3);
- Fig. 5 una vista obliqua dall'alto sul lato della morsa portapezzo mostrato in Fig. 4, laddove la parte mobile della morsa portapezzo è stata ruotata in senso orario di un angolo inferiore a 90° , in maniera che un primo lato stretto del profilato/pezzo in lavorazione è rivolto verso l'alto, ma è inclinato rispetto alla normale al piano di base della morsa portapezzo;
- Fig. 6 una vista simile alla Fig. 5, in cui la parte mobile della morsa portapezzo ha ruotato ancora un poco in senso orario;
- Fig. 7 una vista dall'alto analoga alle Figg. 5 e 6, laddove la rotazione di 90° nel verso orario della parte mobile della morsa portapezzo è terminata (seconda posizione ruotata della morsa portapezzo) e un primo lato stretto del profilato estruso è perfettamente parallelo al piano (o piastra) di base della morsa nonché diretto verso l'alto;
- Fig. 8 è una vista prospettica obliqua dall'alto della morsa portapezzo che corrisponde ancora una volta alla prima posizione mostrata in Fig. 3 (vista frontale) e Fig. 4 (vista laterale);
- Fig. 9 mostra un particolare della morsa portapezzo di Fig. 4, ossia un attuatore di arresto in posizione della parte mobile della morsa, montato rigidamente alla parte fissa della morsa portapezzo;
- Fig. 10 è una vista dall'alto (freccia di osservazione B, verticale in Fig. 9) nella regione stazionaria dello spazio in cui è montato l'attuatore di arresto in posizione della parte mobile della morsa portapezzo;
- Figg. 11a e 11b mostrano molto schematicamente il principio di funzionamento della morsa portapezzo di questa particolare realizzazione non limitativa/vincolante e il modo in cui essa può raggiungere tutte le quattro

posizioni necessarie per la lavorazione di tutte le superfici laterali del pezzo di forma longitudinale.

Descrizione dettagliata della realizzazione preferita dell'invenzione

La presente invenzione concerne una morsa portapezzo rivendicata in quanto tale nella presente domanda di brevetto e rappresentata nelle Figg. 3 sino a 10 in una sua particolare realizzazione non limitativa o vincolante; inoltre, l'invenzione concerne anche una macchina di movimentazione e lavorazione di pezzi preferibilmente lunghi, realizzati in un qualsiasi metallico, in una qualsiasi lega metallica eventualmente di estrusione o in un qualsiasi materiale polimerico sintetico o naturale, dotata di almeno una morsa portapezzo secondo l'invenzione, tale macchina essendo schematicamente rappresentato nelle Figg. 1 e 2 in una particolare realizzazione non limitativa o vincolante, in cui solo i piani di base delle singole morsa portapezzo sono mostrati ma senza i restanti componenti della morsa e senza i relativi pezzi da lavorare.

Con riferimento alle Figg. 1 e 2, esse sono delle viste generali della macchina automatica (robot) di movimentazione e lavorazione di pezzi, in prospettiva (Fig. 1) e in una vista frontale (Fig. 2) rispettivamente.

In queste figure 1 e 2, la macchina o robot 1 (in questa realizzazione) comprende un basamento fisso formato da due parti/fiancate 2, 2' tra loro parallele, sulle cui superfici laterali 3, 3' sono previste guide laterali longitudinali 4 per un ponte o portale 5, i cui montanti 6, 6' si impegnano con dette guide laterali longitudinali 4 lineari (moto asse X). Il sistema di movimentazione può essere di qualsiasi tipo, ad esempio con vite a ricircolo di sfere o cremagliere. Superiormente detto ponte o portale 5 presenta una traversa 7 dotata di rispettive guide trasversali lineari 8 (moto asse Y). La traversa 7 è rigidamente fissata ai montanti 6, 6' alle proprie estremità laterali. Le guide trasversali lineari 8 servono per lo spostamento (asse Y) di un blocco di supporto 9, su cui è montato il mandrino o testa 10 portautensile. La testa portautensile 10 è mobile verticalmente (asse Z)

sul blocco di supporto 9 mediante rispettive guide con vite a ricircolo di sfere, un sistema vite-madrevite, o simili (non numerate in figura 1). In questo modo l'utensile (non rappresentato, di tipo qualsiasi ai fini della presente invenzione) può essere spostato lungo gli assi interpolati X-Y-Z e eventualmente potrà anche ruotare attorno all'asse Z (asse di interpolazione "A").

Va detto che la specifica realizzazione della macchina automatica (o robot) 1 è di importanza secondaria per la presente invenzione, giacché ciò che conta principalmente è la forma delle morse portapezzo che verranno descritte. Una macchina come quella rappresentata in Fig. 1 e Fig. 2 è in realtà già nota di per sé. Tuttavia una macchina come quella in Fig. 1, su cui sono montate le morse della presente invenzione (ad esempio 6 morse), costituisce un'innovazione rispetto all'arte nota e verrà ora trattata nei dettagli. I vantaggi principali della presente invenzione consistono, tra l'altro, in costi minori di acquisto della macchina rispetto alle macchine tradizionali che lavorano anch'esse il pezzo su tutti i lati in modo del tutto automatizzato.

Specificatamente, sulle superfici superiori 11, 11' delle fiancate 2, 2' del basamento della macchina automatizzata 1 sono fissate delle guide lineari superiori longitudinali 12, 12' per vari piani di base (piastre di base) 13 delle morse portapezzo mostrate in Fig. 1 e Fig. 2. Ciascuna piastra di base 13 di una morsa portapezzo presenta sul proprio lato inferiore cuscinetti o pattini 14 per lo scorrimento libero (ossia folle) della rispettiva piastra o piano di base 13 lungo le guide lineari superiori longitudinali 12, 12' (direzione asse X). Lo stesso ponte 5 presenta mezzi di aggancio e trascinamento (non rappresentati), di tipo già noto, i quali servono ad agganciare e trascinare una qualsiasi delle morse o delle piastre di base 13 che supportano rigidamente le morse portapezzo. In questo modo, come verrà meglio chiarito in seguito, le morse portapezzo montate sui piani mobili di base 13 sono tra loro mobili in modo indipendente lungo l'asse X, per cui la separazione, ovvero la distanza, tra le morse portapezzo può essere variata

a piacere secondo le esigenze durante la fase di caricamento, per poi essere stabilmente bloccate durante l'intera fase di lavorazione. Ad esempio, se un profilato estruso di 8 metri viene caricato sulle varie morse portapezzo in direzione longitudinale (parallela all'asse X), sostanzialmente lungo l'asse centrale equidistante tra le parti 2, 2' del basamento della macchina, e se tale profilato estruso – una volta bloccato dalle varie morse portapezzo – viene automaticamente tagliato trasversalmente (direzione asse Y), è possibile effettuare successivamente tramite la testa 10 anche una lavorazione della faccia frontale delle due porzioni troncate del profilato estruso allontanando previamente le rispettive morse portapezzo l'una dall'altra in versi opposti dell'asse X. Si puntualizza che tutte le fasi lavorazione del pezzo, sono totalmente automatizzate. L'apporto degli operatori, si limita unicamente al caricamento del pezzo da lavorare nella macchina ed al suo scaricamento una volta completate tutte le lavorazioni programmate.

Si osservi che la macchina automatica potrebbe presentare più ponti 5, sistemi automatici di cambio utensile, e quant'altro; essa potrebbe permettere di tagliare, ad esempio, un profilato o una barra (ad esempio di 8 metri) in più pezzi parziali, e di effettuare una lavorazione sui singoli pezzi parziali, in modo completamente automatico (anche sulle loro superfici frontali) sino allo scarico di tutti i pezzi parziali al termine della lavorazione.

Secondo la presente invenzione, le morse portapezzo sono realizzate in modo tale (come verrà descritto in seguito) da permettere un caricamento frontale del singolo pezzo lungo (o di pezzi più corti) sulle varie morse interessate, lateralmente rispetto alla macchina, ossia da un lato di una delle fiancate 2 o 2' rispettivamente. Specificatamente, nel caso di un pezzo lungo, due operatori, disposti vicino alla parte 2 (o 2') del basamento della macchina potranno afferrare il pezzo lungo alle estremità e posizionarlo frontalmente nelle varie morse portapezzo previamente disposte in posizione di apertura, ossia la cui

apertura si affaccia verso un lato della macchina (verso la parte 2 o rispettivamente 2') in Fig. 1. Ciò verrà meglio chiarito in seguito.

Dopo questa operazione si potranno effettuare lavorazioni su tutta la superficie laterale del pezzo (o dei pezzi) in prossimità della porzione bloccata dalla rispettiva morsa portapezzo che limiterà le vibrazioni del pezzo durante la lavorazione. Difatti, secondo la presente invenzione ciascuna morsa portapezzo consente una rotazione del pezzo attorno al suo asse geometrico (diretto nella direzione X), mentre questo rimane bloccato; in altri termini, l'utensile sorretto dalla testa/mandrino portautensile 10 non ruota attorno alla direzione X in quanto è la stessa morsa portapezzo a permettere una rotazione (asse interpolato "C") attorno all'asse X. Nelle morse portapezzo dell'arte nota, nel caso di un profilato a sezione rettangolare o quadrata (solo per meglio chiarire il concetto inventivo), tali morse non permettevano di lavorare tutti i lati del profilato ma al massimo solo tre lati; era necessario allora ricaricare il pezzo dopo aver sbloccato le morse. Inoltre, la nuova introduzione di un pezzo (in particolare lungo) nelle morse, nella direzione dell'asse X della macchina 1 di Fig. 1, era particolarmente difficile da effettuare. Si osservi che le parole "caricamento frontale" sono riferite alle singole morse (cfr. Fig. 3 e la seguente descrizione), poiché con riferimento alla macchina di Fig. 1 si tratta in realtà di un "caricamento laterale" da un lato o dall'altro di una parte 2 oppure 2' del basamento della macchina (vedi sopra). Ciò non introduce comunque ambiguità in quanto un tecnico del ramo comprende immediatamente come interpretare, a seconda della situazione, tali termini.

Rispetto alla soluzione qui proposta dall'inventore, la nota soluzione secondo cui la testa di lavorazione stessa effettua le rotazioni e il pezzo rimane bloccato, risulta essere o troppo costosa, oppure in altri casi problematica (surriscaldamento).

Con riferimento alle Figg. 3 sino a 10 verrà ora descritta una morsa portapezzo

secondo la presente invenzione.

Le figure molto schematiche 11a e 11b verranno invece prese in considerazione per illustrare in modo assai semplice il presente concetto inventivo nella particolare forma di esecuzione descritta.

Nelle figure la morsa portapezzo monta un profilato estruso a sezione rettangolare. Ciò ovviamente non è limitativo per l'invenzione. Su tale profilato estruso, e in genere sul pezzo, si possono effettuare lavorazioni di qualsiasi tipo, quali asole, fori, tranciature (direzione trasversale Y), filettature e quant'altro, ovviamente sempre nelle vicinanze della morsa per ridurre al minimo le vibrazioni.

La struttura della morsa (nel seguito della descrizione si tralascia per semplicità il termine portapezzo) è più facile da comprendere dalle Figg. 3, 4 e 8, in particolare, le quali mostrano la "posizione 1", o "prima posizione" della morsa. Si specifica che col termine "posizione 1" si intende solamente la "posizione 1" della parte mobile della morsa rispetto alla sua parte fissa, ma non la posizione dei mezzi di bloccaggio in posizione del pezzo. Riguardo a questi ultimi si parlerà di "posizione di bloccaggio" o "posizione di sblocco/rilascio" rispettivamente. Il pezzo 15 viene caricato e scaricato quando la morsa si trova nella posizione 1 mostrata nelle Figg. 3, 4, 8 e quando i mezzi di bloccaggio del pezzo 15 sono nella posizione di sblocco (non mostrata). Subito dopo questi vengono attivati per bloccare il pezzo (come mostrato nelle Figg. 3, 4 e 8).

Nelle Figg. 3, 4 e 8 si nota il già descritto piano di base 13 della morsa, sul quale è montata rigidamente la parte fissa (o struttura fissa) 16 della morsa. La parte (o struttura) mobile ossia ruotabile della morsa è indicata dal numero 17. I numeri 16 e 17 sono in questo caso riportati più volte anche su una stessa tavola di disegno, per facilitare la comprensione. Si nota (cfr. ad esempio la Fig. 3) che la parte mobile 17 e quella fissa 16 si impegnano tra loro mediante un mutuo accoppiamento tra guide circolari ad U, in cui un braccio 18 della guida ad U

della parte mobile 17 è inserito in una cavità 19 di forma circolare (per l'esattezza ad arco di cerchio) della parte fissa 16. In questo modo la parte mobile 17 può ruotare rispetto alla parte fissa 16, in modo concentrico rispetto ad essa. Per poter ruotare, la parte mobile 17 penetra in una fessura o asola 20 (cfr. Fig. 4) ricavata attraverso l'intero spessore della piastra di base 13, per cui una parte a forma di segmento di cerchio di detta parte mobile 17 sporge dal lato inferiore del piano 13. Ciò è importante, come si vedrà, per la movimentazione automatica della parte mobile 17. La parte mobile 17 (cfr. ad esempio la Fig. 8) ha sostanzialmente una forma a C che si estende per circa 280° , ad esempio. In tal modo essa definisce un'apertura centrale in cui può essere inserito facilmente il pezzo 15. La parte fissa 16 presenta anch'essa un'apertura concentrica all'apertura della parte mobile 17, ma più ampia della prima, e in ogni caso tale da non ostacolare la rotazione del pezzo 15. Sulla parte frontale della parte mobile 17 (cfr. ad esempio la Fig. 8) è montato rigidamente (o solidale) un angolare 21 che funge da sede 21 per il pezzo 15. La sede 21 del pezzo 15 è preferibilmente di forma tale da copiare la forma della superficie laterale del pezzo 15, ossia da adattarsi alla stessa. Nelle figure, il pezzo 15 costituisce un profilato di sezione rettangolare e pertanto è preferibile, in questo caso, che la sede 21 sia un angolare ad L. L'angolare ad L nella presente realizzazione è disposto a filo con i bordi dell'apertura della parte mobile 17. Sui lati dei bracci dell'angolare 21 opposti rispetto al pezzo 15 sono montati dei cilindri 22 con relativi steli 23. Sugli steli 23 (mobili rispetto ai cilindri 22) sono montate rigidamente delle staffe 24 che formano un angolo retto rispetto agli steli 23 e supportano delle viti regolabili 26; queste ultime sostengono alle estremità fermi o arresti circolari piatti 25 che bloccano in ultima analisi il pezzo 15 spingendolo a diretto contatto contro la sede 21.

I mezzi di bloccaggio in posizione del pezzo 15 comprendono pertanto in questa realizzazione i componenti 22, 23, 24, 25, 26. Ovviamente il tecnico del settore

potrà concepire qualsiasi altro tipo di mezzi di bloccaggio in posizione come un un eccentrico, ecc.

Per poter ruotare la parte mobile 17 della morsa rispetto alla sua parte fissa 16, si prevedono nella presente realizzazione i seguenti mezzi.

La superficie periferica cilindrico-circolare 33 (cfr. ad esempio la Fig. 3) della parte mobile 17 è suddivisa in porzioni di superficie cilindrico-circolari 27, 28, 29 (cfr anche la Fig. 10) tra loro direttamente confinanti/affiancate, ossia in una porzione cilindrico-circolare 27 liscia (a parte i fori 32 che descriveremo), in una porzione cilindrico-circolare 28 recante una dentatura elicoidale, e in una porzione cilindrico-circolare 29 liscia che costituisce l'estremità non libera del braccio 18 della guida ad U della parte mobile 17 della morsa (cfr. Fig. 3). La dentatura elicoidale della porzione cilindrico-circolare 28 che funge da ruota dentata elicoidale, ingrana con una vite senza fine di output (mostrata schematicamente nelle figure 11a, b) di un comune motore (non mostrato), montato sul lato inferiore del piano di base 13. In questo modo ogni morsa di Fig. 1 potrà essere ruotata nella maniera di seguito descritta nei dettagli.

Prima di descrivere tale movimento della morsa oggetto della presente invenzione si fa tuttavia riferimento specifico alle Figg. 4, 9 e 10, considerate in combinazione tra di loro. Queste rappresentano un attuatore blocca morsa 30 montato sulla parte fissa 16 della morsa e che spinge il perno 31 in un foro di bloccaggio 32 (Fig. 10) ricavato sulla superficie cilindrico-circolare 27 liscia della parte mobile 17 della morsa. Vi possono essere più fori di bloccaggio 32 su quest'ultima superficie, per il bloccaggio temporaneo, in posizioni predeterminate, di detta parte mobile 17 della morsa quando si effettuano particolari lavorazioni. Ciò potrebbe garantire, ad esempio, anche una precisione maggiore in caso di particolari lavorazioni. Nel caso di lavorazioni che non necessitano di tale bloccaggio temporaneo, la rotazione della parte mobile 17 potrebbe anche avvenire durante la lavorazione del pezzo 15. Ad esempio,

spostando la testa portautensile 10 lungo l'asse X con velocità di traslazione uniforme e ruotando simultaneamente la parte mobile 17 della morsa con velocità angolare uniforme, si potrebbe effettuare una fessura elicoidale (con un determinato passo) sulla superficie di un cilindro cavo. In questo caso l'asse di rotazione della parte mobile 17 diviene un asse di interpolazione "C".

Si vede quindi che la morsa della presente invenzione si presta a numerosissime varianti di lavorazione.

Il principio di funzionamento della morsa oggetto della presente invenzione si evince in particolare dalle Figg. 5, 6, 7 e specificatamente dalle Figg. 11a e 11b, considerate in combinazione colle prime. La Fig. 11, del tutto schematica, mostra sostanzialmente solo il profilo 33 della periferia esterna ad arco di cerchio della parte mobile 17, dove $\beta > 270^\circ$, ad esempio $\beta = 280^\circ$ ossia $\alpha = 360^\circ - \beta = 80^\circ$ per l'angolo al centro dell'apertura a C della parte mobile 17. Nelle figure (ad es. Fig. 8) si vede che l'apertura centrale della parte mobile 17 ha un profilo a linea spezzata aperta, i cui due ultimi segmenti di estremità (disegnati in scuro in Fig. 11) 34, 35 corrispondono alla regione di impegno tra le guide circolari ad U delle parti 16 (fissa) e 17 (mobile) della morsa. Quindi, nelle Figg. 11a, b i prolungamenti di detti segmenti estremi 34, 35 si intersecano in corrispondenza del centro di rotazione O, come mostrato. Ovviamente gli altri segmenti (intermedi) di detta spezzata aperta non sono rappresentati in Fig. 11 per semplicità. Per contro, il profilo interno dell'apertura centrale della parte fissa 16 ha una forma e una dimensione tali da non ostacolare la rotazione del pezzo 15 per tutti gli orientamenti possibili di rotazione del pezzo 15 attorno all'asse O. Dalla Fig. 5, ad esempio, si nota che il contorno/profilo interno 38 della parte fissa 16 della morsa è – ad esempio – in gran parte circolare-cilindrico.

Ciò detto, e ritornando alle Figg. 11a, 11b considerate in combinazione colle Figg. 5-6-7, si nota che la rotazione antioraria della vite senza fine 36 di asse 37 provoca la rotazione oraria della parte mobile 17 dalla posizione 1 (Fig. 11a,

Figg. 3-4-8) alla posizione 2 (Fig. 11b, Fig. 7) passando attraverso le posizioni intermedie delle Figg. 5 e 6 (in quest'ordine). Si ripete che la Fig. 11 non mostra concretamente la parte fissa 16, bensì solo schematicamente quella mobile 17. La freccia P disegnata superiormente sulla parte fissa 16 della morsa (Fig. 8, Fig. 11) viene portata quindi in coincidenza col numero “2” segnato sulla parte mobile 17 (Figg. 7, 11b), per indicare che la “posizione 2” è stata raggiunta. Nelle Figure si nota che i vari contrassegni 1, 3, 4, 2 sulla parte mobile 17, se portati in coincidenza della freccia P sulla parte fissa 16 (= foglio del disegno), indicano il raggiungimento della posizione 1, 3, 4 e 2 rispettivamente.

Va notato in particolare quanto segue:

- a) Per raggiungere la posizione 2 la parte mobile 17 ruota di 90° in senso orario a partire dalla posizione 1, mentre per raggiungere la posizione 4 la parte mobile 17 ruota di altri 90° in senso orario a partire dalla posizione 2 di Fig. 11b (la vite 36 ruoterà in senso antiorario). Invece, per raggiungere la posizione 3 non si può ruotare la parte mobile 17 di altri 90° in senso orario dalla posizione 4, poiché la ruota elicoidale 28 e la vite senza fine 36 debbono ingranare sempre. Sarà necessario ruotare la parte mobile 17 in senso antiorario di 90° dalla posizione 1, oppure di 180° dalla posizione 2, oppure di 270° dalla posizione 4 (la vite senza fine 36 ruoterà in senso orario).
- b) L'angolo al centro $\alpha = 80^\circ$ in questa particolare realizzazione corrisponde ad una scelta di progetto che permette di raggiungere tutti gli orientamenti per le facce laterali del profilato 15, in virtù del fatto che i 10° in più rispetto ai 270° “matematicamente necessari” garantiscono che la vite senza fine 36 rimanga sempre in ingranamento con la ruota dentata elicoidale 28. Inoltre, l'ingranaggio elicoidale garantisce sempre la presa tra i denti, in qualsiasi istante, ed è quindi preferibile ad un ingranaggio a denti dritti.

Ritornando alle Figg. 1 e 3, si nota subito quanto segue:

- i. Se le morse sono disposte in modo che le loro aperture nella posizione 1 delle morse si affaccino tutte verso un solo lato della macchina di Fig. 1 (ad esempio verso il lato della parte/fiancata 2 del basamento), allora un pezzo lungo, eventualmente un profilato estruso o una barra (es.: 8-9 metri) potrà essere caricato da due soli operatori, i quali lo sorreggono alle estremità e lo inseriscono frontalmente e contemporaneamente in tutte le aperture delle morse (es.: nelle quattro morse di Fig. 1, di preferenza in 6 morse). Ovviamente i mezzi di bloccaggio in posizione 22-26 in Fig. 3 dovranno trovarsi in posizione di sblocco. Il caricamento frontale è quindi più rapido e meno faticoso rispetto all'arte nota. Il bloccaggio avverrà poi automaticamente per tutte le morse e le varie lavorazioni avverranno in automatico, sostanzialmente nel modo già descritto sopra.
- ii. Tutte le lavorazioni, anche sui lati frontali, di pezzi parziali, ottenuti per tranciatura (accorciamento) di un pezzo iniziale lungo, potranno avvenire in modo del tutto automatico.
- iii. Il piano di base 13 potrebbe essere montato a rotazione attorno ad un asse verticale su un carrello che scorrerebbe sulle guide lineari 12, 12' tramite i cuscinetti 14, 14'. In questo caso il piano di base 13 costituirebbe una piattaforma girevole e non avrebbe i cuscinetti 14, 14' sul lato inferiore. Così facendo si potrebbe ruotare il piano di base 13 di 180° per poter caricare il profilato 15 su un lato o sull'altro, della macchina 1, secondo le esigenze.

Per ridurre gli attriti nelle guide ad arco di cerchio 18, 19 si possono prevedere varie coppie di materiali tra loro a contatto di scorrimento, ad esempio acciaio e un materiale autolubrificante, quale il bronzo autolubrificante.

La presente invenzione riguarda in generale la lavorazione di pezzi lunghi (profilati estrusi, tubi, barre, ecc.) in particolare per costruzioni esterne, ad

esempio Pergotenda ® o quant'altro.

La presente invenzione raggiunge così il suo scopo che consiste nel realizzare una morsa per macchine automatiche di lavorazione, in cui vengono eliminati tutti i possibili errori degli operatori (posizionamento e quant'altro), i quali dovranno solo caricare il pezzo e scaricarlo al termine del ciclo di lavorazione. Inoltre i costi si riducono rispetto all'arte nota, si riducono o eliminano i difetti di fabbricazione, e la testa dell'utensile non dovrà necessariamente più ruotare attorno al pezzo. Tutte le facce laterali del pezzo (comprese quelle frontali) potranno essere lavorate semplicemente comandando la morsa nel modo desiderato.

Ad esempio, in una macchina come quella in Fig. 1, un pezzo di 8 metri potrà essere caricato, bloccato, e tagliato in tre pezzi, i quali verranno sorretti da 6 morse complessivamente (una coppia di morse per ciascun pezzo). Ogni pezzo potrà poi essere lavorato in automatico e indipendentemente dagli altri due, anche alle proprie estremità frontali. Difatti i due pezzi laterali verranno spostati/distanziati (moto asse X) dalle testate del pezzo centrale per permetterne la lavorazione. Le morse delle tre coppie di morse potranno ruotare in sincronismo oppure in successione/sfalsate. Ad esempio, se vi sono più ponti 5 alcune lavorazioni potranno avvenire in simultanea sui tre pezzi. Ovviamente tutto ciò dipende dalla realizzazione della macchina 1 e dal software utilizzato per l'informatizzazione della macchina.

In una macchina di venti metri si potrebbero montare invece molte più morse. Le dimensioni della macchina 1 e il numero di morse potranno quindi variare in base alle esigenze e lo spazio disponibile nel capannone industriale.

È quindi palese che tutti questi esempi non sono limitativi né riguardo alla tipologia e dimensione della macchina (robot, centro di lavoro) né riguardo al funzionamento e alla disposizione delle morse (funzionamento dipendente o indipendente delle varie morse, continuo/interpolato o bloccato durante la

lavorazione).

Nelle seguenti rivendicazioni i numeri di riferimento in parentesi non sono limitativi riguardo alla protezione.

Lista dei simboli di riferimento

1	Morsa girevole
2, 2'	parti laterali, fiancate
3, 3'	superfici laterali di 2, 2' rispettivamente
4	guide longitudinali laterali lineari di 5
5	ponte, portale
6, 6'	montanti del ponte
7	traversa del ponte
8	guide trasversali lineari
9	blocco di supporto
10	testa portautensile
11	superficie superiore delle fiancate 2, 2'
12, 12'	guide lineari per i piani di base delle morse
13	piano di base
14	cuscinetti del piano di base
15	pezzo di forma longitudinale
16	parte fissa della morsa
17	parte mobile della morsa
18, 19	guide ad arco di cerchio
20	fessura sul piano di base 13
21	sede per il pezzo 15
22	attuatore
23	stelo
24	staffa
25	fermo

- 26 vite
- 27 porzione cilindrico-circolare (liscia, con fori di bloccaggio)
- 28 porzione cilindrico-circolare (dentata)
- 29 porzione cilindrico circolare (liscia)
- 30 attuatore blocca morsa
- 31 perno mobile di 30
- 32 foro di bloccaggio
- 33 profilo esterno ad arco di cerchio di 17
- 34, 35 tratti radiali di estremità dell'apertura di 17

Rivendicazioni

1. Morsa girevole (1) per lavorazioni automatizzate di un qualsiasi pezzo (15) di forma longitudinale avente un proprio asse longitudinale, detta morsa girevole (1) comprendendo un piano di base (13), una parte fissa (16) solidale ad un primo lato del piano di base (13), una parte mobile (17) che supporta il pezzo (15) e lo orienta attorno ad un asse di rotazione O ruotandolo rispetto alla parte fissa (16) attorno a detto asse di rotazione O che è parallelo all'asse longitudinale del pezzo (15), mezzi di bloccaggio (22, 23, 24, 25, 26) in posizione del pezzo (15) previsti sulla parte mobile (17) per fissare la posizione del pezzo (15) durante la lavorazione contro/su una sede (21) per il pezzo (15) laddove la sede (21) è solidale a detta parte mobile (17), e mezzi di azionamento (28, 36) della parte mobile (17), **caratterizzata dal fatto che**
 - la parte mobile (17) presenta una struttura a forma di C con un'apertura per un caricamento frontale del pezzo (15), l'apertura essendo attraversata da detto asse di rotazione O perpendicolarmente all'estensione della struttura a forma di C,
 - la parte fissa (16) presenta anch'essa una struttura a forma di C, con un'apertura attraversata da detto asse di rotazione O, quest'ultima apertura avendo dimensioni superiori all'apertura della parte mobile (17) e non ostacolando la rotazione del pezzo (15) attorno all'asse di rotazione O provocata da detti mezzi di azionamento (28, 36) quando il pezzo (15) è bloccato sulla parte mobile (17) da detti mezzi di bloccaggio (22, 23, 24, 25, 26),
 - la rotazione della parte mobile (17) sulla parte fissa (16) avviene su guide ad arco di cerchio (18, 19), in cui prime guide ad arco di cerchio (18) di dette guide ad arco di cerchio (18, 19) sono solidali alla struttura a forma di C della parte mobile (17) e seconde guide ad arco di cerchio (19) di dette guide ad arco di cerchio (18, 19) sono solidali alla struttura a forma di C

- della parte fissa (16), il centro di rotazione delle guide ad arco di cerchio (18, 19) essendo per entrambe l'asse di rotazione O;
- l'estensione delle guide ad arco di cerchio (18, 19) è tale da permettere rotazioni della parte mobile (17) rispetto alla parte fissa (16) attorno all'asse di rotazione O, che coprono tutte le rotazioni possibili attorno a detto asse di rotazione O, ossia tutti gli orientamenti possibili del pezzo (15) attorno all'asse di rotazione O parallelo a detto asse longitudinale del pezzo (15).
2. Morsa portapezzo secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto che** detta parte mobile (17) presenta una zona periferica cilindrico-circolare (33) adiacente e concentrica, nonché esterna, rispetto a dette guide ad arco di cerchio (18, 19), tale zona periferica cilindrico-circolare (33) avendo una dentatura (28) che ingrana con un ingranaggio (36) di azionamento, la dentatura (28) e l'ingranaggio (36) di azionamento facendo parte di detti mezzi di azionamento (28, 36).
 3. Morsa portapezzo secondo la rivendicazione 2, **caratterizzata dal fatto che** la dentatura (28) è una dentatura elicoidale, e l'ingranaggio (36) è una vite senza fine.
 4. Morsa portapezzo secondo la rivendicazione 2 oppure 3, **caratterizzata dal fatto che** la parte mobile (17) è sostanzialmente a forma di piastra e si estende con una propria porzione attraverso una fessura (20) ricavata nel piano di base (13) della morsa portapezzo, in maniera tale che l'ingranaggio (36), montato su un secondo lato del piano di base (13), possa ingranare con detta dentatura (28) che sporge parzialmente attraverso detta fessura (20) del piano di base (13).
 5. Morsa portapezzo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, **caratterizzata dal fatto che** l'estensione della struttura a C della parte mobile (17) attorno a detto asse di rotazione O della stessa parte mobile (17)

della morsa portapezzo supera 270° .

6. Morsa portapezzo secondo la rivendicazione 5, **caratterizzata dal fatto che** detta dentatura (28) della parte mobile (17) si estende per oltre 270° attorno a detto asse di rotazione O della parte mobile (17), preferibilmente per oltre 275° , e ancor più preferibilmente per oltre 280° .
7. Morsa portapezzo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, **caratterizzata dal fatto che** i mezzi di azionamento (28, 36) e un loro sistema di controllo per la rotazione della parte mobile (17) della morsa sono configurati in modo tale che la rotazione del pezzo (15) possa avvenire in modo continuo o intermittente, durante la sua lavorazione, anche variando il verso di rotazione della parte mobile (17) attorno l'asse di rotazione O.
8. Morsa portapezzo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, **caratterizzata dal fatto che** la parte mobile (17) è arrestabile in quattro posizioni diverse rispetto alla parte fissa (16) della morsa portapezzo, che corrispondono a 90° di rotazione l'una rispetto all'altra.
9. Morsa portapezzo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, **caratterizzata dal fatto di** comprendere mezzi di arresto (30, 31, 32) per bloccare in posizione la parte mobile (17) impedendone anche minimi movimenti rotatori, durante la lavorazione del pezzo (15), preferibilmente nella forma di un attuatore (30) blocca morsa, con perno mobile (31) inseribile in fori (32) previsti su detta zona periferica cilindrico-circolare (33).
10. Morsa portapezzo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, **caratterizzata dal fatto che** detti mezzi di bloccaggio (22, 23, 24, 25, 26) in posizione del pezzo (15), previsti sulla parte mobile (17) per fissare la posizione del pezzo (15) durante la lavorazione contro/su una sede (21) per il pezzo (15), comprendono degli attuatori (22, 23) montati sulla stessa sede (21) la quale per ottimizzare gli spazi è a filo con un bordo dell'apertura della

parte mobile (17) e preferibilmente copia la forma del pezzo che si trova a contatto con essa.

11. Morsa portapezzo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui la sede (21), e/o una porzione interna della parte mobile (17) più prossima all'asse di rotazione O e definente l'apertura della parte mobile (17), è/sono intercambiabile(i) per adattare la morsa a profili laterali esterni variabili di un pezzo longitudinale (15).
12. Morsa portapezzo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui dette guide ad arco di cerchio (18, 19) sono guide a forma di U che si impegnano tra loro e che presentano mezzi per ridurre gli attriti tra detta prima (18) e detta seconda (19) guida ad arco di cerchio.
13. Macchina automatizzata, per la lavorazione e il taglio di pezzi longitudinali (15), **caratterizzata dal fatto di** comprendere una o più morse portapezzo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni.
14. Macchina automatizzata secondo la rivendicazione 12, **caratterizzata dal fatto di** comprendere due fiancate (2, 2') su cui viene guidato (4, 4') almeno un portale (5) che monta una testa portautensili (10) ad assi interpolati (X, Y, Z), laddove ciascuna parte fissa (16) di dette una o più morse portapezzo ha il proprio piano di base (13) montato mobile (direzione asse X) su guide longitudinali (12, 12') presenti su dette fiancate (2, 2'), ciascuna morsa portapezzo essendo mobile in modo indipendente dall'altra lungo dette guide longitudinali (12, 12') dei piani di base (13).
15. Macchina secondo la rivendicazione 13, in cui tutte le morse portapezzo sono caricabili frontalmente su un solo lato adiacente ad una delle fiancate (2 o 2') della macchina.
16. Macchina secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni 12, 13 e 14, **caratterizzata dal fatto che** essa esegue in modo automatico tutte le lavorazioni su uno o più pezzi (15), sia sui lati frontali del pezzo (15),

direzione asse Y, che sui lati laterali dello stesso pezzo (15), direzione asse X, l'intervento manuale di uno o più operatori essendo limitato al caricamento e scaricamento del pezzo (15) o dei pezzi (15) sulla morsa o morse secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 11.

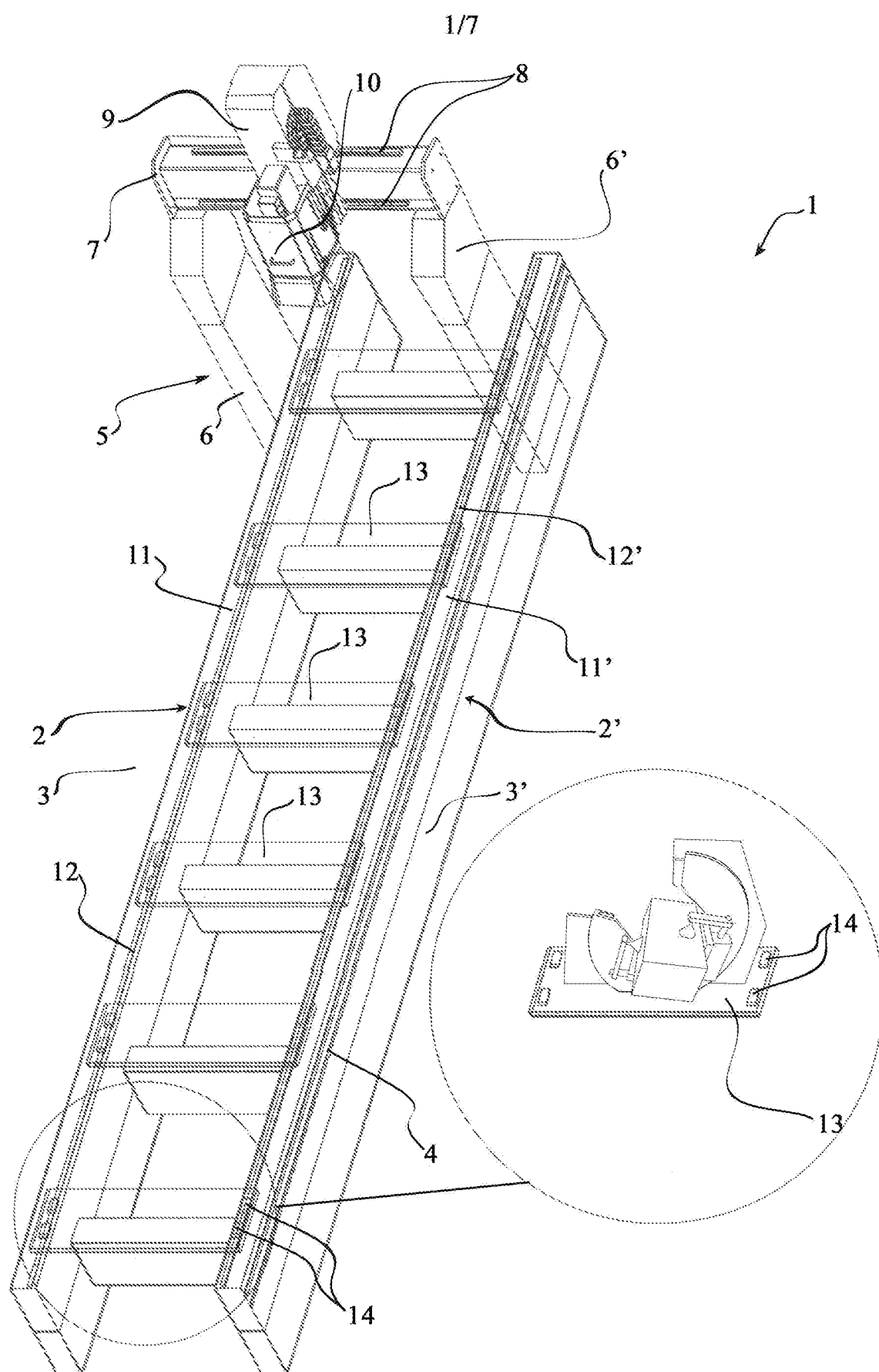


Fig. 1

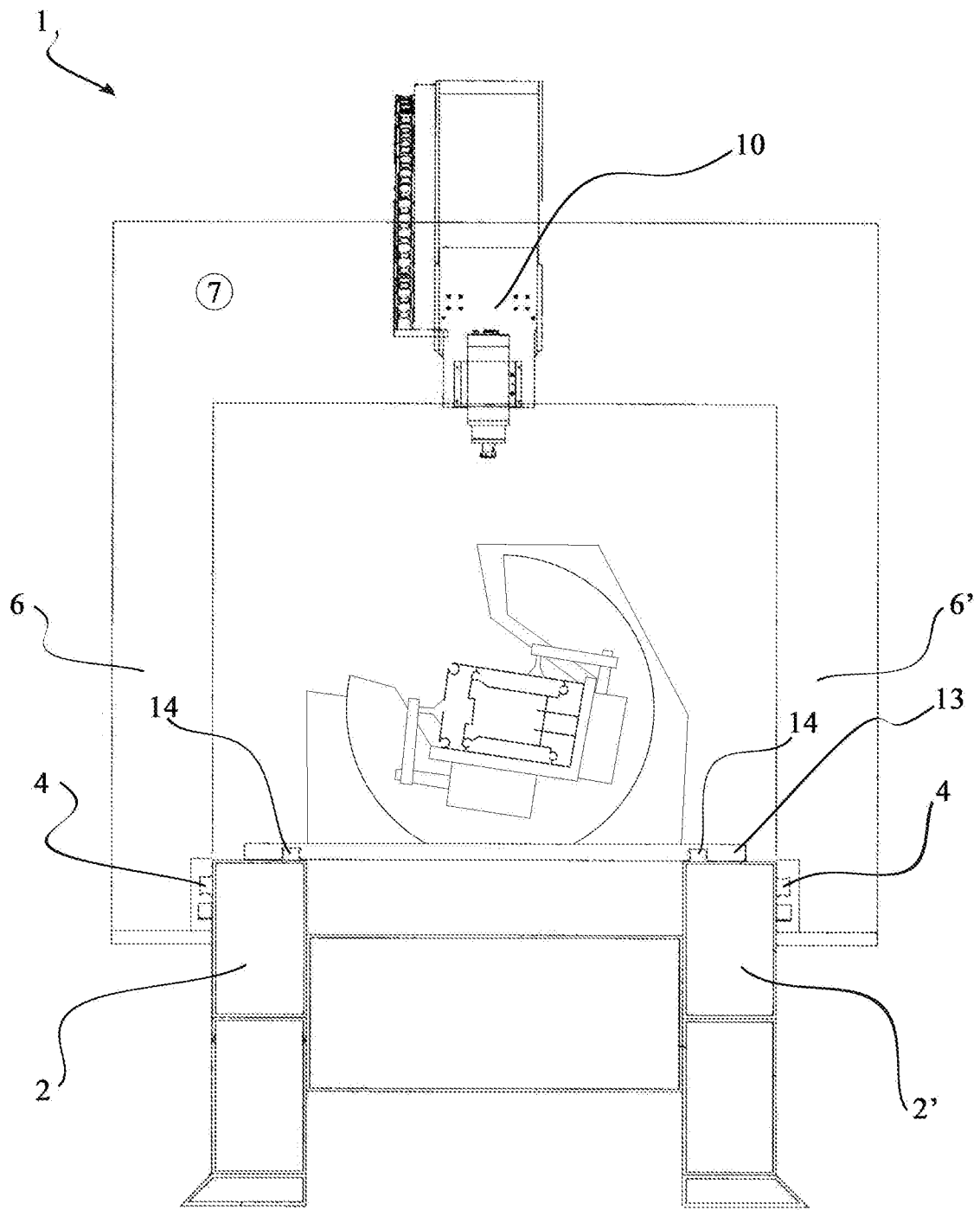


Fig. 2

3/7

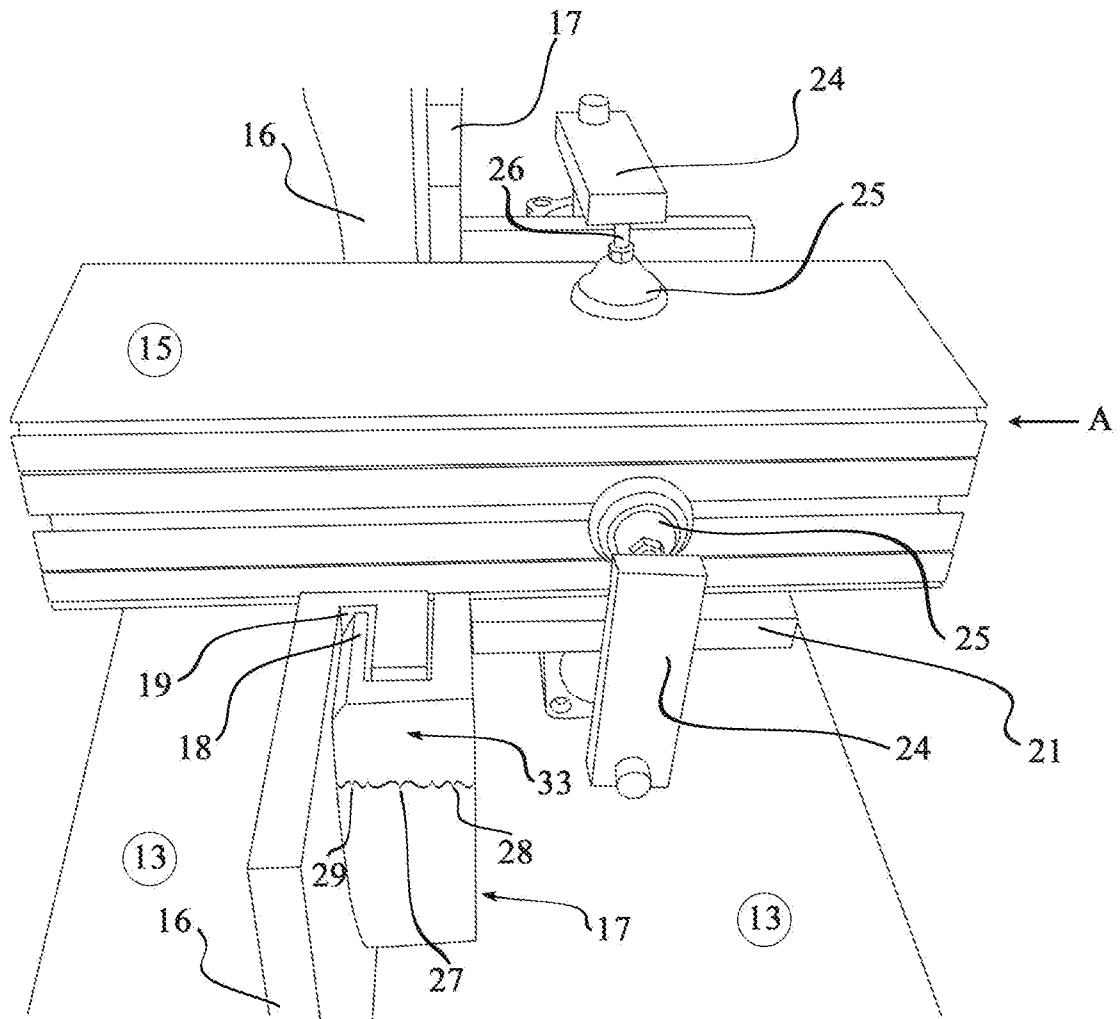


Fig. 3

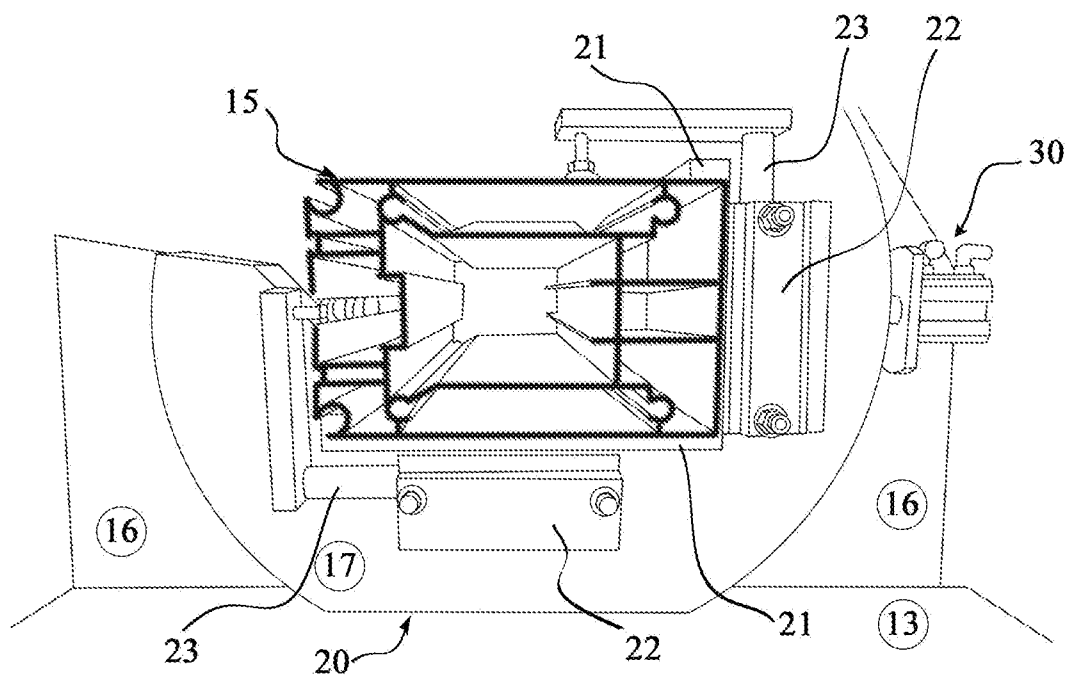


Fig. 4

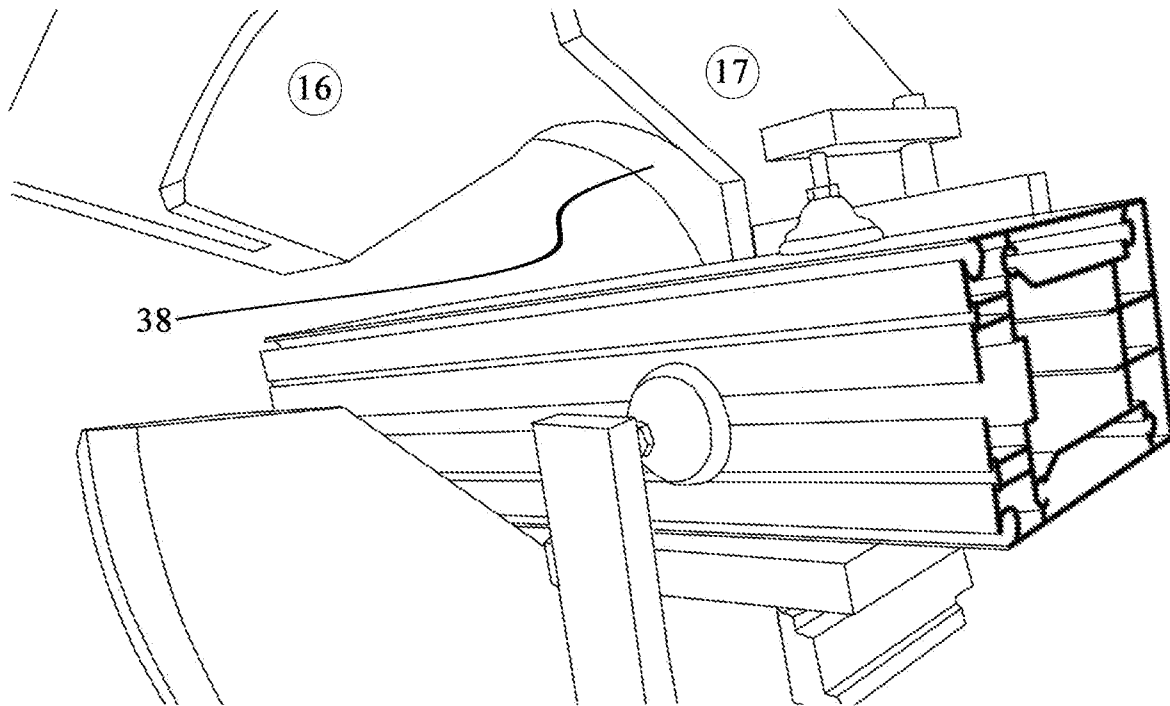


Fig. 5

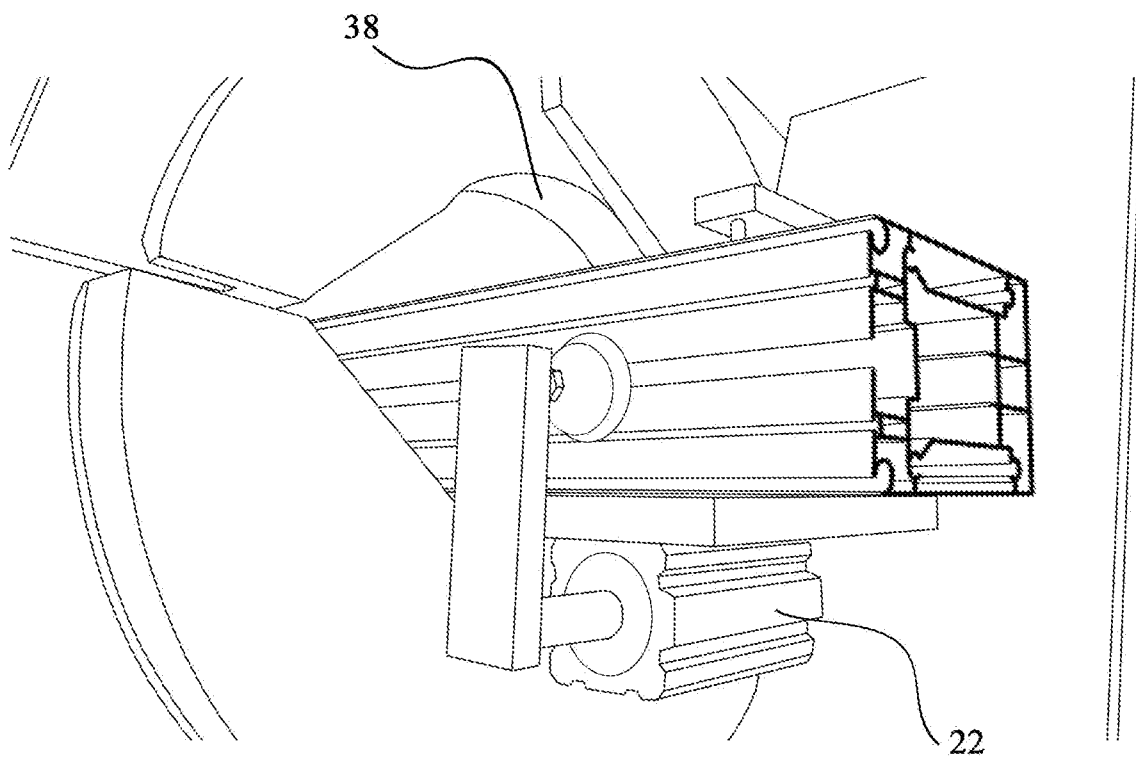


Fig. 6

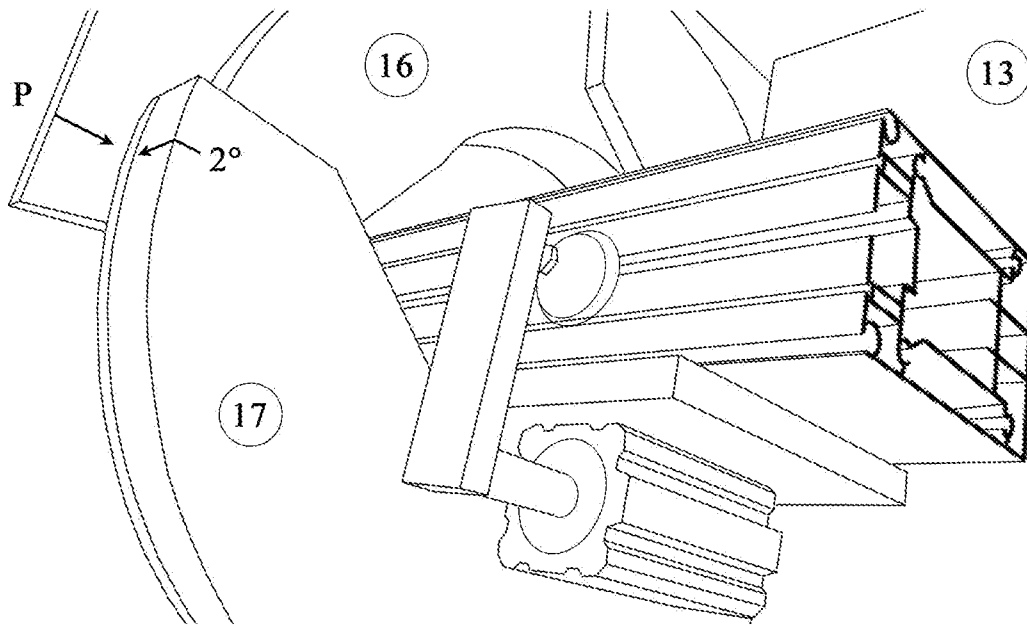


Fig. 7

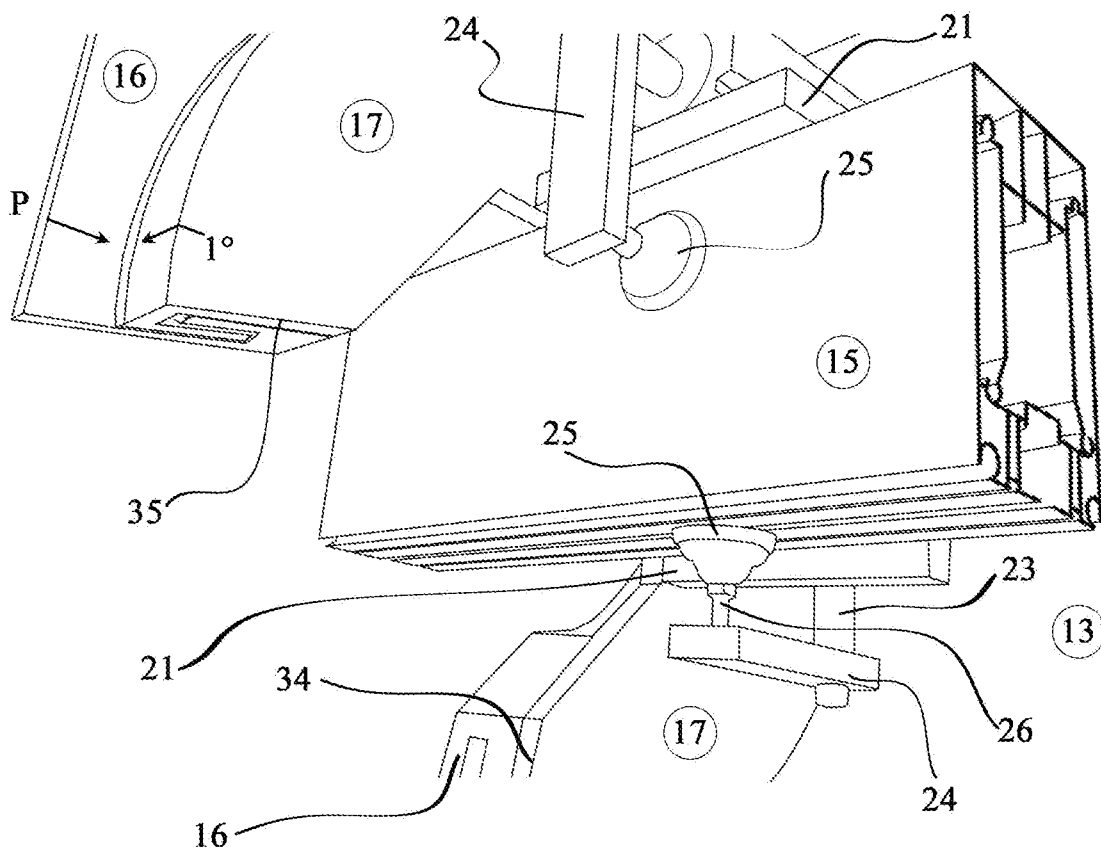


Fig. 8

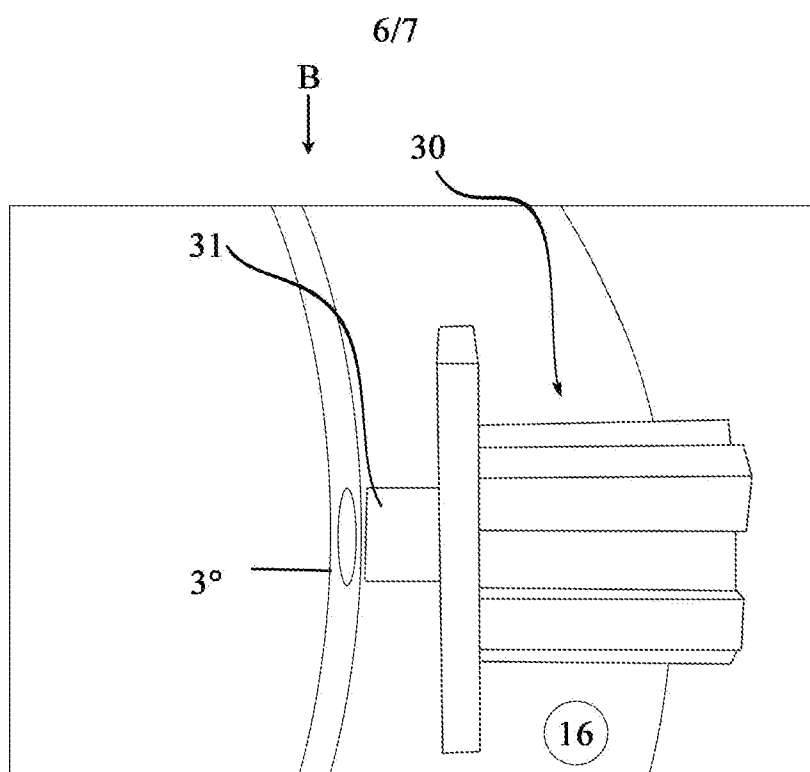


Fig. 9

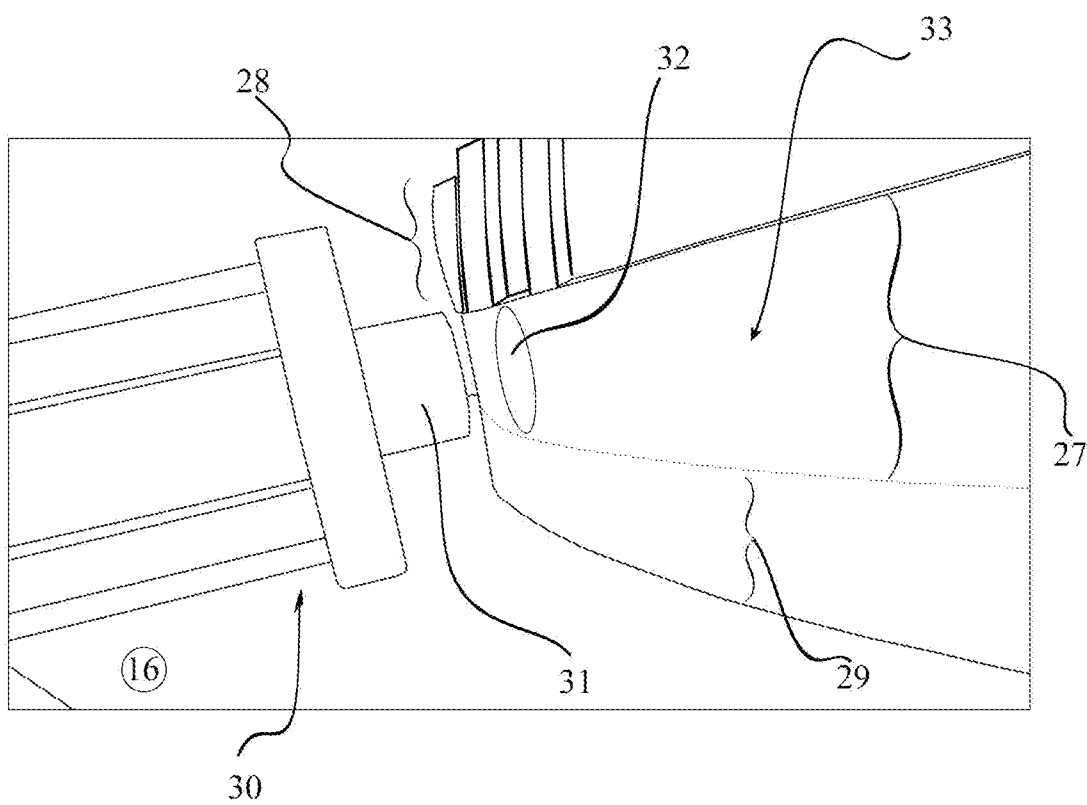


Fig. 10

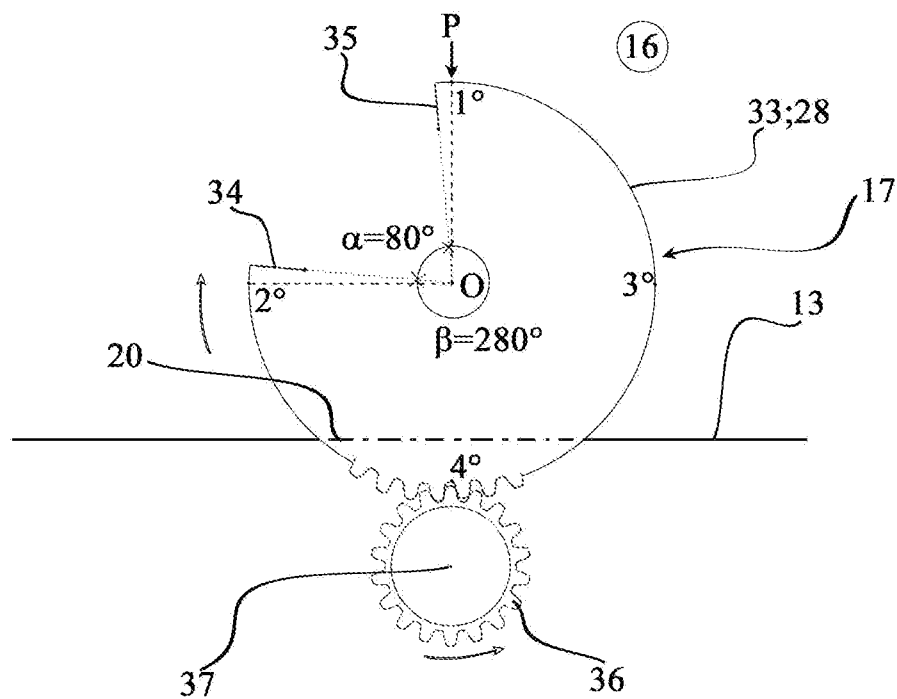


Fig. 11(a)

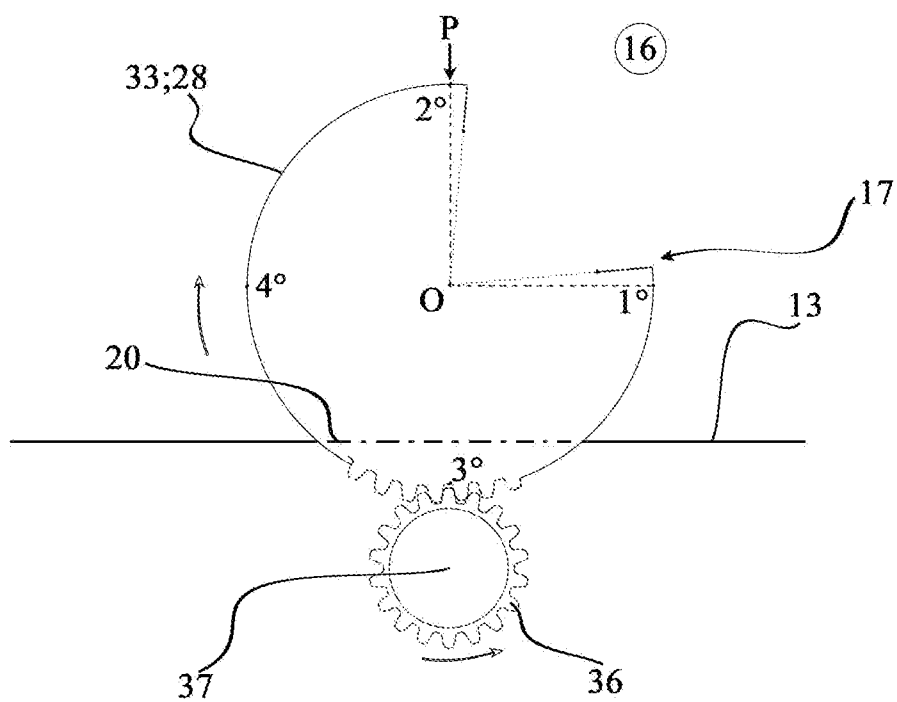


Fig. 11(b)