

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102011901947360A1

Publication Date

20121123

Applicant

SCHNELL S.P.A.

Title

APPARECCHIATURA PER LA REALIZZAZIONE DI STAFFE

DescrizioneAPPARECCHIATURA PER LA REALIZZAZIONE DI STAFFE

A nome: SCHNELL S.p.A.

con sede a: MONTEMAGGIORE AL METAURO (PU)

5 Inventore designato: Simone RUPOLI

\* \* \*

Campo tecnico

La presente invenzione ha per oggetto una apparecchiatura per la realizzazione di staffe, in particolare di staffe tridimensionali.

10 Arte nota

È noto attualmente l'impiego di macchine staffatrici per realizzare staffe metalliche diversamente conformate a partire da un tondino metallico. In particolare è nota l'esigenza di realizzare staffe anche tridimensionali, destinate ad esempio all'impiego come elementi distanziatori atti ad essere inseriti tra due  
15 reti metalliche. Per assolvere a tale funzione attualmente vengono altresì utilizzati tralicci elettrosaldati, soluzione che tuttavia risulta essere costosa. L'impiego di staffe tridimensionali, di dimensioni appropriate e quindi realizzate su misura per ogni esigenza, è viceversa più pratico ed economico.

Un problema generalmente lamentato nel settore specifico risiede nella difficoltà  
20 di produzione delle staffe tridimensionali. Esistono attualmente macchine piegatrici in grado di piegare un tondino di ferro in modo da realizzare staffe bidimensionali, mentre la realizzazione di staffe tridimensionali non ha trovato fino ad ora soluzioni realmente efficaci.

La domanda di brevetto EP 0519865 illustra una macchina tridimensionale che  
25 permette di realizzare pezzi di dimensioni notevoli. Tale soluzione tuttavia male

si adatta all'impiego nel settore del tondino di ferro per cemento armato e, inoltre, risulta molto complicata e costosa da mettere in opera.

Il brevetto europeo EP 0396489 illustra un dispositivo di piegatura supplementare adatto a macchine previste per il settore del tondino di ferro per  
5 cemento armato. Tale dispositivo è in grado di creare delle pieghe in un filo metallico su piani diversi dal piano di lavoro della macchina, permettendo così la formazione di staffe a tre dimensioni in modo semplificato. Soluzioni note di tale tipo comprendono due teste di piega ben distinte, operativamente disposte in linea sull'asse di alimentazione del tondino che pertanto non consentono di  
10 realizzare agevolmente strutture di dimensioni ridotte. Inoltre la presenza di due teste di piega oltre a pesare sui costi di realizzazione della macchina, può costituire un ostacolo alla lavorazione delle staffe bidimensionali. Per ovviare a ciò le due teste di piega sono disposte reciprocamente dislocate ad una certa distanza l'una dall'altra, penalizzando però la produzione di elementi  
15 tridimensionali che di frequente richiedono l'alternanza di fasi di piegatura fra le due teste e il trasferimento da una testa all'altra fino al completamento del manufatto.

#### Presentazione dell'invenzione

Il compito della presente invenzione è quello di risolvere i problemi citati,  
20 escogitando una apparecchiatura che consenta di realizzare in maniera ottimale sia staffe bidimensionali che staffe tridimensionali.

Nell'ambito di tale compito, è ulteriore scopo della presente invenzione quello di fornire una apparecchiatura che consenta di realizzare staffe tridimensionali di qualsivoglia dimensione.

25 Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di fornire una apparecchiatura per la

realizzazione di staffe tridimensionali di semplice concezione costruttiva e funzionale, dotato di funzionamento sicuramente affidabile, di impiego versatile, nonché di costo relativamente economico.

Gli scopi citati vengono raggiunti, secondo la presente invenzione,  
5 dall'apparecchiatura per la realizzazione di staffe secondo la rivendicazione 1.

L'apparecchiatura comprende un primo gruppo di piega e un secondo gruppo di piega cooperanti per la formazione di staffe tridimensionali a partire da un tondino metallico alimentato lungo una direzione di alimentazione attraverso mezzi di guida.

10 In particolare il primo gruppo di piega comprende un primo mandrino centrale e un primo perno di piega girevole attorno all'asse del primo mandrino centrale su un piano di lavoro, per la piegatura del tondino metallico come nelle apparecchiature per la realizzazione di staffe bidimensionali di tipo noto. Il secondo gruppo di piega comprende un secondo mandrino centrale e un  
15 secondo perno di piega mobile che opera su un piano di piegatura inclinato, preferibilmente ortogonale, rispetto al citato piano di lavoro.

Il secondo perno di piega mobile è posto tra i mezzi di guida del tondino metallico e il primo mandrino centrale del primo gruppo di piega, per consentire la realizzazione di staffe tridimensionali con lati di lunghezza minima. Tale  
20 disposizione risulta particolarmente vantaggiosa, in quanto, grazie alla sovrapposizione spaziale degli organi operativi del primo gruppo di piega e del secondo gruppo di piega, l'apparecchiatura risulta complessivamente assai compatta.

In sostanza il secondo gruppo di piega è disposto in modo da sovrapporsi nello  
25 spazio, lungo la direzione di alimentazione, al primo gruppo di piega.

Pertanto l'apparecchiatura è in grado di realizzare una successione di pieghe estremamente ravvicinate, ad esempio una prima piega sul piano di lavoro ad opera del primo gruppo di piega e una seconda piega sul piano di piega inclinato, ad opera del secondo gruppo di piega, obliquo rispetto al piano di lavoro. Di conseguenza risultano superati i limiti propri delle apparecchiature di tipo noto con due teste di piega separate e distinte, in cui sono necessari ripetuti spostamenti delle operazioni di lavoro da una testa all'altra, con un notevole spreco di energia e tempo a discapito della produttività complessiva dell'apparecchiatura. E' altresì da rilevare che l'apparecchiatura secondo l'invenzione non comporta alcun rischio in merito al corretto posizionamento della staffa in formazione durante le fasi di lavoro, mentre nelle apparecchiature note la necessità di spostamenti ripetuti tale rischio è massimo, fino alla completa fuoriuscita del pezzo dagli organi operativi, anche a causa delle inevitabili deformazioni della materia prima.

È da osservare che il primo gruppo di piega e il secondo gruppo di piega non interferiscono sulla rispettiva funzionalità. Pertanto l'apparecchiatura consente di realizzare in successione pieghe su piani reciprocamente obliqui, per realizzare pezzi bidimensionali e tridimensionali senza soluzione di continuità, cioè senza richiedere alcuna interruzione del ciclo operativo. In sostanza l'apparecchiatura è predisposta per realizzare indistintamente sia l'uno che l'altro tipo di staffe.

In particolare il secondo perno di piega del secondo gruppo di piega è mobile tra una configurazione attiva di piegatura del tondino metallico attorno al secondo mandrino centrale, emergendo rispetto al piano di lavoro del primo gruppo di piega, e una configurazione inattiva in cui il secondo perno di piega mobile scompare almeno parzialmente dal suddetto piano di lavoro, per consentire al

primo gruppo di piega una completa operatività.

Preferibilmente il secondo mandrino centrale è conformato dagli stessi mezzi di guida del tondino metallico. Ad esempio, il secondo mandrino centrale può essere realizzato mediante un bordo sagomato conformato opportunamente  
5 all'estremità dei mezzi di guida per il tondino metallico. In altre parole, il secondo mandrino centrale può essere vantaggiosamente conformato da un organo fisso già previsto nell'apparecchiatura per la realizzazione delle staffe bidimensionali, avente quindi una funzione principale, ad esempio di guida del tondino metallico e riscontro in fase di piegatura, e una seconda funzione ausiliaria, rilevante alla  
10 realizzazione di staffe tridimensionali.

In alternativa o in aggiunta, il secondo mandrino centrale del secondo gruppo di piega può essere realizzato mediante un apposito organo mobile di riferimento alla piegatura, alternativamente azionato sul piano di lavoro. Ad esempio tale organo di riferimento mobile può essere vantaggiosamente interposto tra i mezzi  
15 di guida del tondino metallico e il primo gruppo di piega, per consentire la realizzazione di staffe tridimensionali di dimensioni assai ridotte mediante la sostanziale riduzione della distanza tra il secondo perno di piega mobile e il rispettivo asse di piega.

Secondo un aspetto dell'invenzione, il secondo mandrino centrale del secondo  
20 gruppo di piega può essere utilmente conformato, in alternativa o in aggiunta, da una apposita appendice sagomata sul primo mandrino centrale, ad esempio a foggia di dente, rivolta verso la zona di raccolta delle staffe formate, così da agevolarne lo scarico.

Il secondo perno di piega mobile del secondo gruppo di piega è preferibilmente  
25 azionato girevole tra una posizione sommersa rispetto al piano di lavoro

dell'apparecchiatura e una posizione emersa, ruotata, atta a piegare il tondino metallico attorno al rispettivo organo di riferimento o mandrino fisso o mobile, interposto tra i mezzi di guida e il primo gruppo di piega. In particolare il secondo perno di piega mobile è preferibilmente conformato da un braccio oscillabile  
5 attorno a un albero opportunamente azionato, disposto inclinato, preferibilmente ortogonale, rispetto al primo mandrino centrale di piega della prima testa, per consentire la realizzazione di corrispondenti piegature su piani reciprocamente inclinati.

Il suddetto braccio di piegatura può essere recato più in particolare da una leva  
10 radiale al suddetto albero oppure eccentrica rispetto ad esso.

Inoltre il braccio di piegatura può essere disposto a valle del secondo gruppo di piega. In questo caso, in corrispondenza della citata posizione inattiva, il braccio di piega non interferisce con il piano di lavoro del primo gruppo di piega, per lasciare libera la zona di movimentazione della staffa in formazione.

15 Alternativamente il braccio di piega può essere invece interposto tra i mezzi di guida del tondino metallico e il primo gruppo di piega. Secondo una forma di realizzazione particolarmente vantaggiosa il braccio di piega può quindi svolgere una duplice funzione operativa: una prima funzione operativa di piega per la quale, nella citata configurazione attiva, il braccio di piega opera come organo di  
20 piegatura mobile nella posizione emersa dal piano di lavoro, e una seconda funzione operativa in corrispondenza della citata configurazione inattiva, in cui il braccio di piega funge da organo ausiliario di guida per il primo gruppo di piega e si trova parzialmente coperto dal piano di lavoro. Per questa seconda funzione operativa, il braccio di piega reca utilmente corpi di riscontro associati al secondo  
25 perno di piega mobile, per definire mezzi di guida ausiliari allineati ai mezzi di

guida principali per la guida e il riscontro del tondino di ferro in lavorazione attraverso il primo gruppo di piega.

#### Breve descrizione dei disegni

I particolari dell'invenzione risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione  
5 dettagliata di una forma di esecuzione preferita dell'apparecchiatura per la  
realizzazione di staffe tridimensionali, illustrata a titolo indicativo negli uniti  
disegni, in cui:

le figure da 1 a 4 mostrano una vista in prospettiva dell'apparecchiatura per la  
realizzazione di staffe tridimensionali in oggetto, in fasi operative successive;  
10 la figura 5 mostra una vista in prospettiva dell'apparecchiatura secondo  
l'invenzione in una differente forma di realizzazione,  
le figure da 6 a 11 mostrano una vista in prospettiva di una ulteriore forma  
realizzativa dell'apparecchiatura, in fasi operative successive.

#### Forme di realizzazione dell'invenzione

15 Con particolare riferimento dapprima alle figure da 1 a 4, si è indicato  
nell'insieme con 1 l'apparecchiatura per la realizzazione di staffe bidimensionali  
e tridimensionali. L'apparecchiatura staffatrice comprende un piano di lavoro 2  
sul quale è alimentato un tondino metallico 3 secondo una direzione di  
alimentazione A. Ad esempio il tondino metallico 3 è svolto da un aspo, non  
20 rappresentato, successivamente raddrizzato mediante un dispositivo  
raddrizzatore, ad esempio a rulli controrotanti, prima di giungere al piano di  
lavoro 2 per essere piegato in staffe bidimensionali e tridimensionali.

L'apparecchiatura 1 comprende altresì mezzi di guida 4 del tondino 3 alimentato,  
un primo gruppo di piega 5 e un secondo gruppo di piega 6 atti a cooperare per  
25 la piegatura del tondino 3 alimentato sul piano di lavoro 2.



Più in particolare, i mezzi di guida 4 sono preferibilmente realizzati mediante un corpo fisso rispetto al piano di lavoro 2 e recante un canale di passaggio 7 sostanzialmente rettilineo e allineato, in uso, alla direzione di alimentazione A del tondino metallico 3. Oltre a fungere da guida lungo la suddetta direzione di  
5 alimentazione A, il corpo di guida 4 funge altresì da riscontro durante la fase di piegatura del tondino sia per il primo gruppo di piega 5 che per il secondo gruppo di piega 6, come descritto nel seguito.

Il canale di passaggio 7 può ad esempio essere ricavato mediante foratura nel corpo di guida 4 oppure semplicemente risultare dall'accostamento di una parete  
10 del corpo 4 al piano di lavoro 2 dell'apparecchiatura 1.

Il primo gruppo di piega 5 è disposto lungo la direzione di alimentazione A del tondino metallico 3 da piegare per la realizzazione delle staffe. Preferibilmente, il primo gruppo di piega 5 è rappresentato da una testa di piega di tipo tradizionale, dotata, in modo noto, ad esempio di un primo mandrino centrale 8 o  
15 corpo sagoma e di un primo perno eccentrico di piegatura 9 aventi assi paralleli tra loro e sostanzialmente ortogonali al piano di lavoro 2 dell'apparecchiatura 1, in modo da piegare il tondino metallico 3 nello stesso piano 2. Più precisamente il primo perno eccentrico di piegatura 9 è azionato girevole attorno al primo mandrino centrale 8, in modo da piegare il tondino metallico 3 sul piano di lavoro  
20 2 secondo l'avvolgimento prodotto attorno al primo mandrino centrale 8. Tuttavia è possibile prevedere l'impiego di una testa di piega di differente tipo che sia altrimenti adatta a realizzare la piegatura del tondino metallico 3 nel piano di lavoro 2.

Il secondo gruppo di piega 6 è disposto in modo da sovrapporsi di fatto allo  
25 spazio occupato, lungo la direzione di alimentazione A, dal primo gruppo di

piega 5. Più precisamente il secondo gruppo di piega 6 comprende un organo di guida e riscontro, ad esempio vantaggiosamente condiviso con il primo gruppo di piega 5 e dunque insito nel medesimo corpo di guida 4, un secondo mandrino centrale 10 di piegatura e un secondo perno di piega mobile 11, che potrà  
5 rientrare in una posizione inattiva di riposo nascosta a monte o a valle del primo gruppo di piega 5.

Preferibilmente il secondo mandrino 10 è recato dagli stessi mezzi di guida 4 citati in precedenza. Più precisamente, il secondo mandrino 10 è conformato dal corpo di guida 4 mediante un rispettivo bordo sagomato del canale di passaggio  
10 7, rivolto verso il primo gruppo di piega 5. Tale bordo sagomato 10 presenta una conformazione curva atta a fungere da sagoma di avvolgimento per la piegatura del tondino metallico 3 attorno all'asse della corrispondente curvatura e cioè su un piano di giacitura inclinato o preferibilmente ortogonale rispetto al piano 2. Il bordo sagomato 10 può essere ricavato direttamente sul corpo di guida 4 oppure  
15 essere applicato come inserto separato.

Il secondo perno di piega mobile 11 è preferibilmente realizzato da un braccio recante girevole all'estremità un rullo 12 coassiale al braccio medesimo, atto a ridurre l'attrito tra l'organo di piega mobile e il tondino 3 durante la fase attiva di piegatura, in cui il tondino 3 è avvolto plasticamente attorno al bordo sagomato  
20 10 del canale di passaggio 7.

Il braccio 11 è portato da una leva 13 calettata su un albero 14 atto ad essere azionato in opportuna oscillazione per la piegatura del tondino 3 attorno al rispettivo asse. L'albero 14 di oscillazione è obliquo, preferibilmente ortogonale all'asse del primo mandrino centrale 8 del primo gruppo di piega 5, così da  
25 realizzare la piegatura del tondino 3 su un corrispondente secondo piano di

piega ortogonale al piano di lavoro 2. Tuttavia sono possibili differenti forme di realizzazione per realizzare piegature su piani obliqui di differente inclinazione rispetto al piano di lavoro 2.

In particolare la leva 13 può essere recata radialmente da un disco 15 calettato  
5 all'albero 14. Alternativamente la leva 13 può essere recata eccentricamente all'albero 14, per realizzare moti di oscillazione corrispondentemente differenti, per la piegatura del tondino metallico 3 attorno al secondo mandrino centrale 10. Il secondo perno di piega 11 è in ogni caso mobile tra una configurazione inattiva, in corrispondenza della quale consente il passaggio del tondino 3 sul  
10 piano di lavoro 2 verso e oltre il primo gruppo di piega 5 per la corrispondente piegatura attorno al primo mandrino centrale 8 (si vedano le figure 1 e 4) e una configurazione attiva, in corrispondenza della quale il secondo perno di piega mobile 11 emerge dal piano di lavoro 2 attraverso una corrispondente apertura 16 del piano di lavoro 2 per piegare il tondino metallico 3 attorno al secondo  
15 mandrino 10 (si vedano le figure 2 e 3).

Infine l'apparecchiatura 1 comprende un organo di taglio 17, disposto preferibilmente a valle dei mezzi di guida 4, per operare la separazione della staffa già formata dal tondino metallico 3. L'organo di taglio 17 comprende in  
20 modo noto una coppia di lame contrapposte rispetto al tondino 3, preferibilmente una lama fissa recata all'estremità del corpo di guida 4 ed una lama mobile contrapposta, discoste in fase di alimentazione, atte a cooperare per intercettare una sezione del tondino 3 e a essere azionate secondo un moto relativo di taglio nella corrispondente fase operativa.

In alternativa o in aggiunta a quanto descritto finora il secondo mandrino 10 può  
25 essere conformato da una apposita appendice dell'organo di taglio 17, ad

esempio solidale a una delle lame suddette.

Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure da 1 a 4 il secondo perno di piega mobile 11 è in particolare disposto a valle del primo gruppo di piega 5 in modo da cooperare con il secondo mandrino 10 disposto a monte dello stesso primo gruppo di piega 5.

Secondo una particolare forma di realizzazione, per il resto simile alle soluzioni finora descritte, è utile prevedere un organo di riferimento o mandrino ausiliario 18 per la piegatura nel suddetto secondo piano, associato operativamente al secondo gruppo di piega 6, per la realizzazione di staffe tridimensionali con lati centrali, cioè realizzabili dal secondo gruppo di piega 6 nella terza dimensione rispetto al piano di lavoro 2, di lunghezza inferiore alla distanza tra il secondo mandrino 10 fisso e il secondo perno di piega mobile 11. In tal caso l'organo di riferimento ausiliario 18 è preferibilmente mobile tra una configurazione operativa di intercettazione del tondino metallico 3 (si veda la figura 5) e una configurazione di rilascio del tondino metallico 3, in cui l'organo ausiliario 18 è discosto dal tondino metallico 3.

L'organo ausiliario 18 può ad esempio essere realizzato mediante un'asta oscillabile, recante una porzione sagomata 19 atta a intercettare il tondino metallico 3 per fungere appunto da mandrino di piegatura. Attorno a tale porzione sagomata 19 opportunamente azionata in presa, il secondo perno di piega mobile 11 è atto a realizzare la piegatura del tondino metallico 3.

Secondo una differente forma di realizzazione illustrata nelle figure da 6 a 11, il braccio 110 è invece interposto tra i mezzi di guida 4 e il primo gruppo di piega 5. In sostanza la leva 130 di oscillazione ha estensione relativamente ridotta rispetto alla leva 13 della forma di realizzazione precedentemente descritta, in

modo da consentire al secondo gruppo di piega 6 di operare la piegatura di lati anche di estensione ridotta.

In tale caso è possibile prevedere che il braccio 110 di piegatura rechi altresì mezzi ausiliari di guida 20 atti a operare la guida e il riscontro del tondino metallico 3 quando il braccio 110 di piega è in condizione inattiva. In particolare, tali mezzi ausiliari di guida 20 possono essere realizzati mediante appositi corpi di guida recati all'estremità del braccio 110 di piegatura, opportunamente associati al rullo di piegatura 12. Ad esempio il braccio 110 di piegatura può conformare una prima appendice 21 di guida del tondino 3 in avanzamento e una contrapposta seconda appendice di guida 22, la prima appendice 21 e la seconda appendice 22 essendo distanziate sostanzialmente dal rullo di piegatura 12, in modo tale da definire un secondo canale di passaggio 23 per il tondino metallico 3, allineato al canale di passaggio 7 definito dai mezzi di guida 4 principali (si veda la fig. 7). In tal caso il braccio 110 risulta mobile a parziale scomparsa nella configurazione inattiva, emergendo anche in tale condizione dal piano di lavoro 2, per la presenza dei suddetti mezzi ausiliari di guida ad esso associati. È importante rilevare che il secondo canale di passaggio 23 svolge altresì una vantaggiosa azione di riscontro durante le fasi di piegatura ad opera del primo gruppo di piega 5. In tale caso il riscontro di reazione alle azioni di piega si realizza in una porzione del tondino 3 più vicina al mandrino centrale 8, riducendo il tratto libero di tondino 3 soggetto a inflessione inevitabilmente per effetto degli sforzi di piegatura. Tale riduzione minimizza altresì l'entità delle vibrazioni del tondino 3 che si generano per effetto dell'azione di piega esercitata dagli organi della prima testa di piega 5. Di conseguenza tale forma di realizzazione consente di ottenere una elevata produttività. Vantaggiosamente la

prima appendice 21 e/o la seconda appendice 22 possono essere mobili secondo un moto di avvicinamento reciproco per serrare il tondino 3 durante la fase di piegatura.

Secondo una ulteriore forma di realizzazione non rappresentata nelle figure, il  
5 secondo mandrino centrale 10 del secondo gruppo di piega 6 può essere  
utilmente conformato in alternativa o in aggiunta a quanto descritto in  
precedenza da una apposita appendice sagomata sul primo mandrino centrale  
8, ad esempio a foglia di dente, rivolta verso la zona di raccolta delle staffe  
formate, così da agevolarne lo scarico . In questo caso il secondo perno di piega  
10 11 è disposto mobile a valle del primo gruppo di piega 5.

Il funzionamento dell'apparecchiatura per la realizzazione di staffe bidimensionali e tridimensionali risulta facilmente comprensibile dalla descrizione che precede.

Il tondino metallico 3 viene alimentato nel piano di lavoro 2 dell'apparecchiatura  
1 staffatrice, nella direzione di alimentazione A, attraverso i mezzi di guida 4. Più  
15 precisamente il tondino 3 viene alimentato tra il primo mandrino centrale 8 e il  
primo perno eccentrico di piega 9 del primo gruppo di piega 5 (si veda ad  
esempio la figura 6), ad esempio partendo da una posizione sottostante il piano  
di lavoro 2. Il primo perno di piega 9 è in una posizione iniziale, discosta dal  
tondino 3 e tale da consentirne l'avanzamento lungo la direzione di  
20 alimentazione A.

In una fase successiva, il tondino metallico 3 viene piegato, sostanzialmente sul  
piano di lavoro 2, tramite l'azionamento in rotazione del primo perno di piega 9  
attorno all'asse del primo mandrino centrale 8. Il tondino metallico 3 subisce  
pertanto una prima piegatura, ad esempio ad angolo retto, che dispone un primo  
25 tratto piegato 31 (si vedano le figure 1 e 7), ruotato sostanzialmente in modo

perpendicolare all'asse di alimentazione A, e un secondo tratto 32 disposto in questa fase lungo l'asse di alimentazione A (si vedano le figure 2 e 8 per le rispettive forme di realizzazione dell'apparecchiatura secondo l'invenzione).

Il primo perno eccentrico di piega 9 compie allora una oscillazione di ritorno alla  
5 posizione iniziale per evitare di interferire con la fase successiva di avanzamento del tondino 3. In pratica il tondino metallico 3 avanza di una distanza predeterminata in base alle dimensioni del lato della staffa tridimensionale in formazione. L'oscillazione del primo perno di piega 9 ha l'effetto, per una corsa angolare iniziale, di portare a contatto del tondino 3 tutti gli organi operativi del  
10 primo gruppo di piega 5 e, per una corsa angolare successiva, di effettuare una deformazione permanente del tondino per realizzare la piega voluta.

In opportuna relazione di fase ed in funzione della geometria della staffa da realizzare, viene azionato il braccio 11 dalla configurazione inattiva alla configurazione attiva di piega, per operare, ad esempio, la piegatura del  
15 suddetto tratto 32 (si vedano corrispondentemente la figura 2 e la figura 8).

Le operazioni di movimentazione, avanzamento, arretramento e piega ad opera del primo e/o del secondo gruppo di piega si susseguono in opportuna relazione di fase fino alla completa realizzazione della geometria tridimensionale da ottenere, in particolare realizzando successivi tratti piegati di tondino, su piani  
20 reciprocamente inclinati, come i tratti 33, 34 e 35 rappresentati nelle figure.

Il ciclo di realizzazione della staffa in formazione si conclude con il distacco ad opera dei mezzi di taglio 17 del pezzo finito dalla materia prima, cioè dal tondino metallico 3 in barra o svolto da rotolo.

È possibile ovviamente realizzare staffe bidimensionali e tridimensionali di  
25 qualsivoglia forma, semplicemente azionando in modo opportuno l'avanzamento,

arretramento e la piegatura del tondino 3 ad opera del primo gruppo di piega 5 e del secondo gruppo di piega 6.

L'apparecchiatura in oggetto raggiunge lo scopo di operare in maniera agevole e rapida la realizzazione automatica di staffe tridimensionali oltre che  
5 bidimensionali. Tale risultato è ottenuto in particolare grazie all'idea inventiva di prevedere un primo gruppo di piegatura e un secondo gruppo di piegatura sostanzialmente sovrapposti sul medesimo piano di lavoro 2. In sostanza mentre il primo gruppo di piega 5 è disposto in modo fisso sul piano di lavoro 2, il secondo gruppo di piega 6 è mobile a scomparsa almeno parziale rispetto al  
10 piano di lavoro 2, operando la piegatura del tondino metallico 3 attorno a un secondo mandrino 10 posto tra i mezzi di guida 4 del tondino 3 stesso e il primo gruppo di piega 5.

Una prerogativa dell'apparecchiatura è pertanto insita nella estrema compattezza dei diversi gruppi operativi di piegatura, che consente in particolare  
15 la realizzazione di staffe tridimensionali di dimensioni ridotte.

Inoltre è da rilevare che la compattezza strutturale dell'apparecchiatura oggetto dell'invenzione è altresì riconducibile al fatto che taluni componenti operativi svolgono funzioni duplici. In particolare, i mezzi di guida 4 che svolgono l'importante azione di riscontro agli sforzi di piega generati dall'azionamento del  
20 primo gruppo di piega 5 possono svolgere altresì, secondo l'invenzione, la funzione di mandrino centrale per il secondo gruppo di piega 6. Tale sovrapposizione funzionale ha pertanto il vantaggioso effetto di alleggerire la struttura complessiva, riducendo il numero delle parti meccaniche necessarie al funzionamento dell'apparecchiatura.

25 Nella pratica attuazione dell'invenzione, i materiali impiegati, nonché la forma e



le dimensioni, possono essere qualsiasi a seconda delle esigenze.

Laddove le caratteristiche tecniche menzionate in ogni rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni di riferimento sono stati inclusi al solo scopo di aumentare la comprensione delle rivendicazioni e di conseguenza essi

5 non hanno alcun valore limitativo sullo scopo di ogni elemento identificato a titolo d'esempio da tali segni di riferimento.

### Rivendicazioni

1) Apparecchiatura per la realizzazione di staffe, bidimensionali e tridimensionali, comprendente mezzi di guida (4) per alimentare un tondino metallico (3) lungo una direzione di alimentazione (A), un primo gruppo di piega (5) comprendente  
5 un primo mandrino centrale (8) di piega e un primo perno eccentrico di piega (9) girevole attorno a detto primo mandrino centrale (8) per piegare detto tondino metallico (3) su un piano di lavoro (2) ortogonale a detto primo mandrino centrale (8), un secondo gruppo di piega (6) comprendente un secondo mandrino centrale (10, 18) e un secondo perno di piega mobile (11, 110) attorno a detto  
10 secondo mandrino centrale (10, 18) per piegare detto tondino metallico (3) su un piano di piegatura inclinato rispetto a detto piano di lavoro (2), **caratterizzata dal fatto che** detto secondo perno di piega (11, 110) è mobile almeno a parziale scomparsa rispetto a detto piano di lavoro (2) tra una configurazione inattiva e una configurazione attiva di piegatura in cui detto secondo perno di piega (11,  
15 110) è azionato in rotazione per cooperare con detto secondo mandrino centrale (10, 18) nella piegatura di detto tondino (3) su detto piano di piegatura inclinato, detto secondo mandrino centrale (10, 18) di detto secondo gruppo di piega (6) essendo posizionato tra detti mezzi di guida (4) e detto primo mandrino centrale (8) di detto primo gruppo di piega (5) secondo detta direzione di alimentazione  
20 (A), per operare la piegatura di detto tondino (3).

2) Apparecchiatura secondo la rivendicazione 1, **caratterizzata dal fatto che** detto secondo perno di piega mobile (11, 110) comprende un braccio azionato in oscillazione da un albero (14), detto albero (14) essendo orientato secondo un direzione inclinata rispetto all'asse di detto primo mandrino centrale (8) di piega.

25 3) Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, **caratterizzata dal fatto che**

detto secondo mandrino centrale (10) è conformato in modo fisso da un bordo di estremità di detti mezzi di guida (4).

4) Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, **caratterizzata dal fatto che** detto secondo mandrino centrale (18) è mobile a scomparsa tra detti mezzi di guida (4) e detto primo mandrino centrale (8) di detto primo gruppo di piega (5) per cooperare con detto secondo perno di piega mobile (11) nella piegatura di detto tondino metallico (3) su detto piano inclinato di piegatura.

5) Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, **caratterizzata dal fatto che** detto secondo mandrino centrale (10) è conformato da mezzi di taglio (17) previsti a valle di detti mezzi di guida (4).

6) Apparecchiatura secondo la rivendicazione 2, **caratterizzata dal fatto che** detto secondo mandrino centrale (10) del detto secondo gruppo di piega (6) è conformato da una appendice sagomata sul detto primo mandrino centrale (8), rivolta verso una zona di raccolta delle dette staffe formate, così da agevolarne lo scarico.

7) Apparecchiatura secondo una delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzata dal fatto che** in detta configurazione inattiva detto secondo perno di piega mobile (11) è disposto a valle di detto primo mandrino centrale (8) secondo detta direzione di alimentazione (A).

8) Apparecchiatura secondo la rivendicazione 3, 4 o 5, **caratterizzata dal fatto che** in detta configurazione inattiva detto secondo perno di piega mobile (110) è interposto tra detto secondo mandrino centrale (10) di detto secondo gruppo di piega (6) e detto primo mandrino centrale (8) di detto primo gruppo di piega (5) secondo detta direzione di alimentazione (A).

9) Apparecchiatura secondo la rivendicazione 8, **caratterizzata dal fatto che**

detto secondo perno di piega mobile (110) è associato a mezzi ausiliari di guida (20) del tondino metallico (3) che nella detta configurazione inattiva di detto secondo perno di piega mobile (110) sono disposti sul detto piano di lavoro (2) per guidare detto tondino (3) in allineamento a detti mezzi di guida (4) principali, risultando detto secondo perno di piega mobile (110) parzialmente a scomparsa rispetto a detto piano di lavoro (2).

- 10) Metodo per la realizzazione di staffe tridimensionali, comprendente le fasi di
- (a). predisporre mezzi di guida (4) di un tondino metallico (3) in avanzamento secondo una direzione di avanzamento (A), un primo gruppo di piega (5) dotato di un primo mandrino centrale (8) di piega e di un primo perno eccentrico di piega (9) girevole attorno a detto primo mandrino centrale (8) per piegare detto tondino metallico (3) su un piano di lavoro (2) ortogonale a detto primo mandrino centrale (8), un secondo gruppo di piega (6) comprendente un secondo mandrino centrale (10, 18) e un secondo perno di piega (11, 110) mobile attorno a detto secondo mandrino centrale (10, 18) su un piano di piegatura inclinato rispetto a detto piano di lavoro (2) tra una configurazione inattiva e una configurazione attiva di piegatura in cui detto secondo perno di piega (11, 110) coopera con detto secondo mandrino centrale (10, 18) nella piegatura di detto tondino (3) su detto piano di piegatura inclinato;
  - (b). alimentare detto tondino metallico (3) lungo detta direzione di alimentazione (A) attraverso detti mezzi di guida (4),
  - (c). operare mediante detto primo gruppo di piega (5) la piegatura di detto tondino metallico (3) su detto piano di lavoro (2), azionando in rotazione detto primo perno eccentrico di piega (9) attorno a detto primo mandrino centrale (8);
  - (d). azionare opzionalmente l'avanzamento o l'arretramento controllato di detto

- tondino metallico (3) secondo detta direzione di avanzamento (A) per  
posizionare una porzione determinata di detto tondino metallico (3) in  
corrispondenza di detto secondo mandrino centrale (10, 18);
- (e). azionare in rotazione detto secondo perno eccentrico di piega (11, 110) da  
5 detta configurazione inattiva a detta configurazione attiva per piegare detto  
tondino metallico (3) su detto piano di piegatura inclinato attorno a detto secondo  
mandrino centrale (10, 18) di detto secondo gruppo di piega (6), essendo detto  
secondo mandrino centrale (10, 18) posizionato tra detti mezzi di guida (4) e  
detto primo mandrino centrale (8) di detto primo gruppo di piega (5) secondo  
10 detta direzione di alimentazione (A);
- (f) operare il ritorno di detto secondo perno di piega (11, 110) in detta  
configurazione inattiva almeno a parziale scomparsa rispetto a detto piano di  
lavoro (2);
- (g). azionare opzionalmente l'avanzamento o l'arretramento controllato di detto  
15 tondino metallico (3) secondo detta direzione di avanzamento (A);
- (h). ripetere le fasi da (c) a (g) in opportuna relazione di fase per completare  
detta staffa da formare, realizzando successivi tratti piegati di detta staffa in  
formazione su detto piano di lavoro (2) e/o su detto piano di piegatura inclinato;
- (i). separare mediante mezzi di taglio (17) detta staffa formata da detto tondino  
20 metallico (3) alimentato attraverso detti mezzi di guida (4).

#### I Mandatari

Ing. Giovanni Manzella  
(Albo n.384 BM)

Ing. Cristina Schiavone  
(Albo n. 1305 BM)

### Claims

1) Apparatus for making stirrups, bidimensional and tridimensional, comprising guide means (4) to feed a metal rod (3) along a feed direction (A), a first fold unit (5) comprising a first central fold mandrel (8) and a first eccentric fold pin (9) rotatable about said first central mandrel (8) for folding said metal rod (3) on a work plane (2) orthogonal to said first central mandrel (8), a second fold unit (6) comprising a second central mandrel (10, 18) and a second fold pin (11, 110) mobile about said second central mandrel (10, 18) for folding said metal rod (3) on a folding plane inclined with respect to said work plane (2), **characterized in that** said second fold pin (11, 110) is mobile at least partially hidden with respect to said work plane (2) between an inactive configuration and an active configuration for folding, wherein said second fold pin (11, 110) is operated in rotation to cooperate with said second central mandrel (10, 18) in the folding of said rod (3) on said inclined folding plane, said second central mandrel (10, 18) of said second fold unit (6) being positioned between said guide means (4) and said first central mandrel (8) of said first fold unit (5) according to said feed direction (A), to perform the folding of said rod (3).

2) Apparatus according to claim 1, **characterized in that** said second mobile fold pin (11, 110) comprises an arm handled tilting by a shaft (14), said shaft (14) being oriented according to a direction inclined with respect to the axis of said first fold central mandrel (8).

3) Apparatus according to claim 2, **characterized in that** said second central mandrel (10) is shaped in a fixed manner by an end edge of said guide means (4).

4) Apparatus according to claim 2, **characterized in that** said second central

mandrel (18) is mobile hidden between said guide means (4) and said first central mandrel (8) of said first fold unit (5) in order to cooperate with said second mobile fold pin (11) in the folding of said metal rod (3) on said inclined folding plane.

5 5) Apparatus according to claim 2, **characterized in that** said second central mandrel (10) is shaped by cut means (17) provided downstream of said guide means (4).

6) Apparatus according to claim 2, **characterized in that** said second central mandrel (10) of said second fold unit (6) is shaped by an appendix profiled on  
10 said first central mandrel (8), directed towards a zone for collecting said shaped stirrups, so as to make the discharge thereof easier.

7) Apparatus according to one of the previous claims, **characterized in that** in said inactive configuration said second mobile fold pin (11) is arranged downstream of said first central mandrel (8) according to said feed direction (A).

15 8) Apparatus according to claim 3, 4 or 5, **characterized in that** in said inactive configuration said second mobile fold pin (110) is placed in between said second central mandrel (10) of said second fold unit (6) and said first central mandrel (8) of said first fold unit (5) according to said feed direction (A).

9) Apparatus according to claim 8, **characterized in that** said second mobile  
20 fold pin (110) is associated with auxiliary guide means (20) for the metal rod (3) which in said inactive configuration of said second mobile fold pin (110) are arranged on said work plane (2) to guide said rod (3) in alignment with said main guide means (4), said second mobile fold pin (110) resulting partially hidden with respect to said work plane (2).

25 10) Method for making tridimensional stirrups, comprising the steps of

- (a). prearranging guide means (4) for a metal rod (3) fed according to a feed direction (A), a first fold unit (5) provided with a first central fold mandrel (8) and with a first eccentric fold pin (9) rotatable about said first central mandrel (8) to fold said metal rod (3) on a work plane (2) orthogonal to said first central mandrel (8), a second fold unit (6) comprising a second central mandrel (10, 18) and a second fold pin (11, 110) mobile about said second central mandrel (10, 18) on a folding plane inclined with respect to said work plane (2) between an inactive configuration and an active configuration for folding, wherein said second fold pin (11, 110) cooperates with said second central mandrel (10, 18) in the folding of said rod (3) on said inclined folding plane;
- (b). feeding said metal rod (3) along said feed direction (A) through said guide means (4);
- (c). performing through said first fold unit (5) the folding of said metal rod (3) on said work plane (2), by operating in rotation said first eccentric fold pin (9) about said first central mandrel (8);
- (d). optionally handling the controlled advancing or moving back of said metal rod (3) according to said feed direction (A) to position a determined portion of said metal rod (3) at said second central mandrel (10, 18);
- (e). operating in rotation said second eccentric fold pin (11, 110) from said inactive configuration to said active configuration in order to fold said metal rod (3) on said inclined folding plane about said second central mandrel (10, 18) of said second fold unit (6), said second central mandrel (10, 18) being positioned between said guide means (4) and said first central mandrel (8) of said first fold unit (5) according to said feed direction (A);
- (f). performing the coming back of said second fold pin (11, 110) into said



- inactive configuration at least partially hidden with respect to said work plane (2);
- (g). optionally handling the controlled advancing or moving back of said metal rod (3) according to said feed direction (A);
- (h) repeating the steps from (c) to (g) in suitable step relation to complete said
- 5 stirrup to be shaped, making successive folded tracts of said stirrup being shaped on said work plane (2) and/or on said inclined folding plane;
- (i) separating by means of cut means (17) said shaped stirrup from said metal rod (3) fed through said guide means (4).

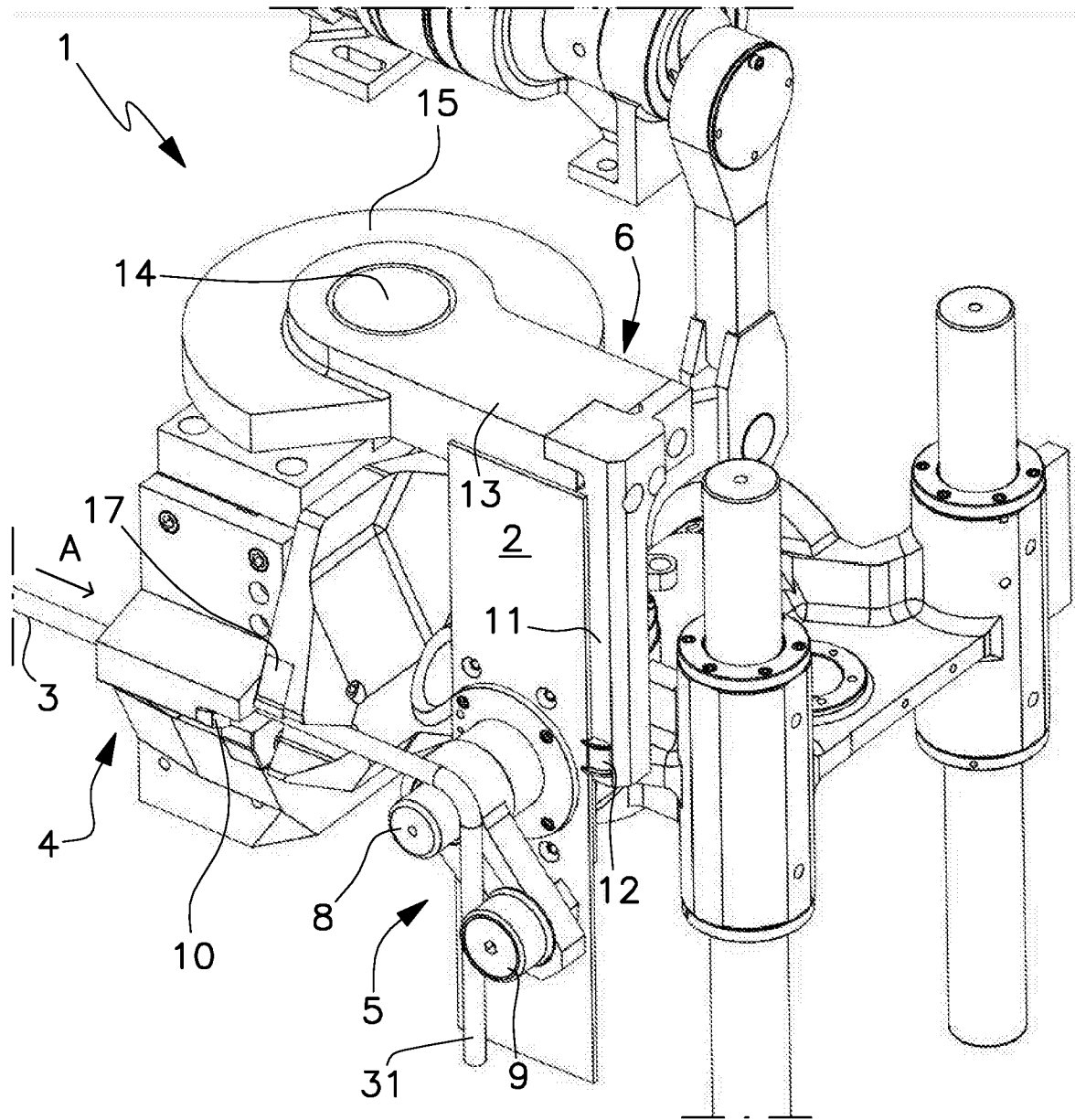


Fig.1

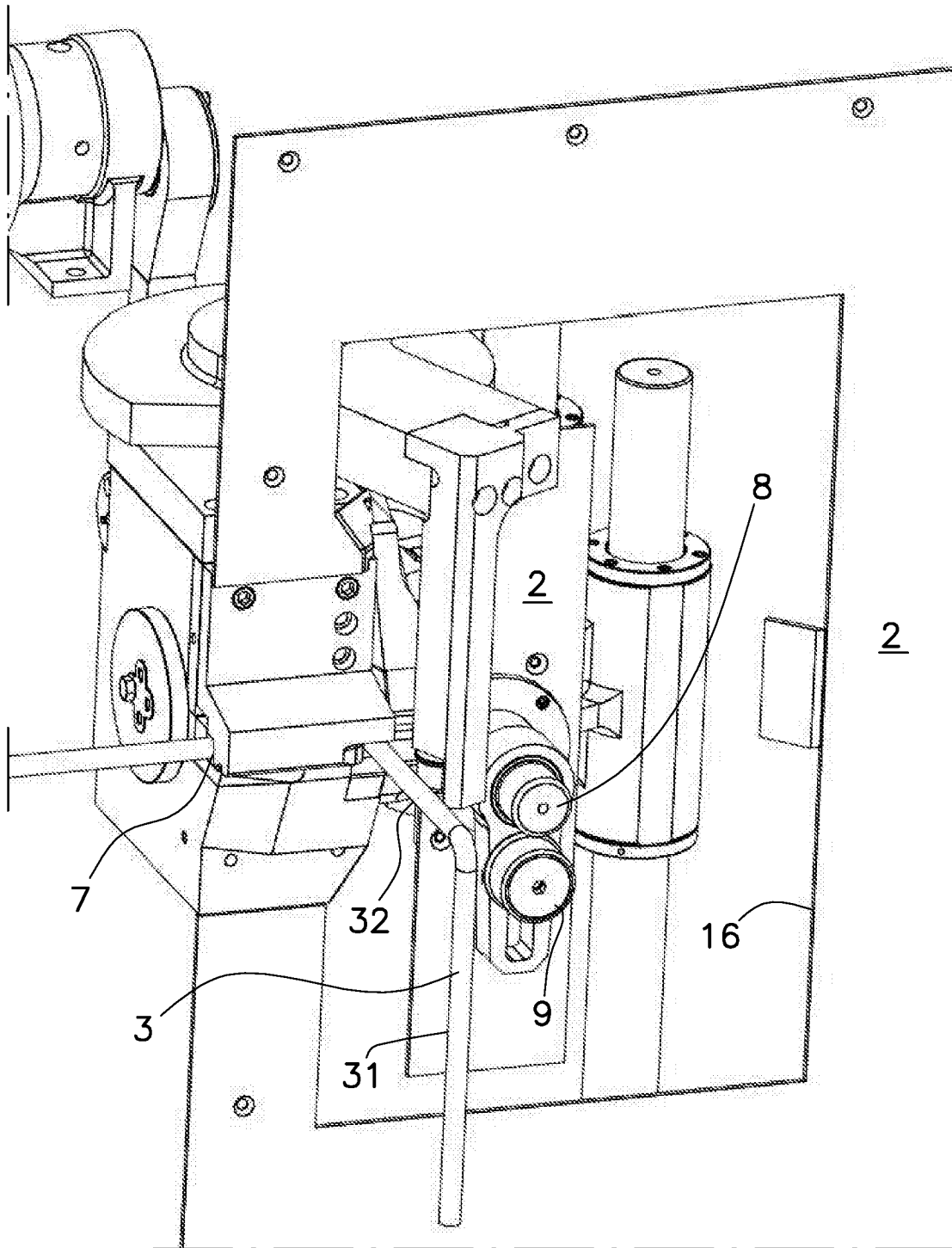


Fig.2

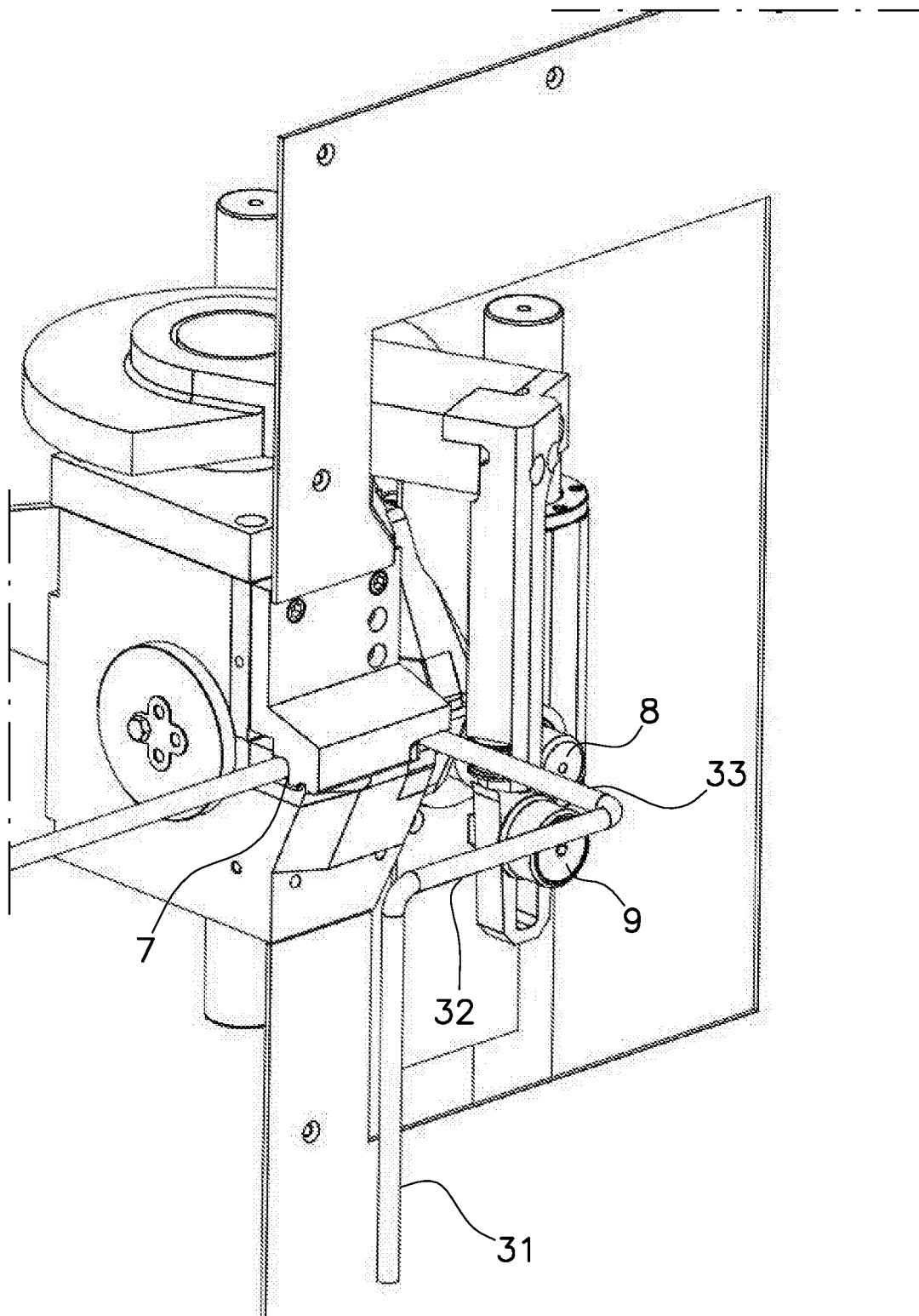


Fig.3

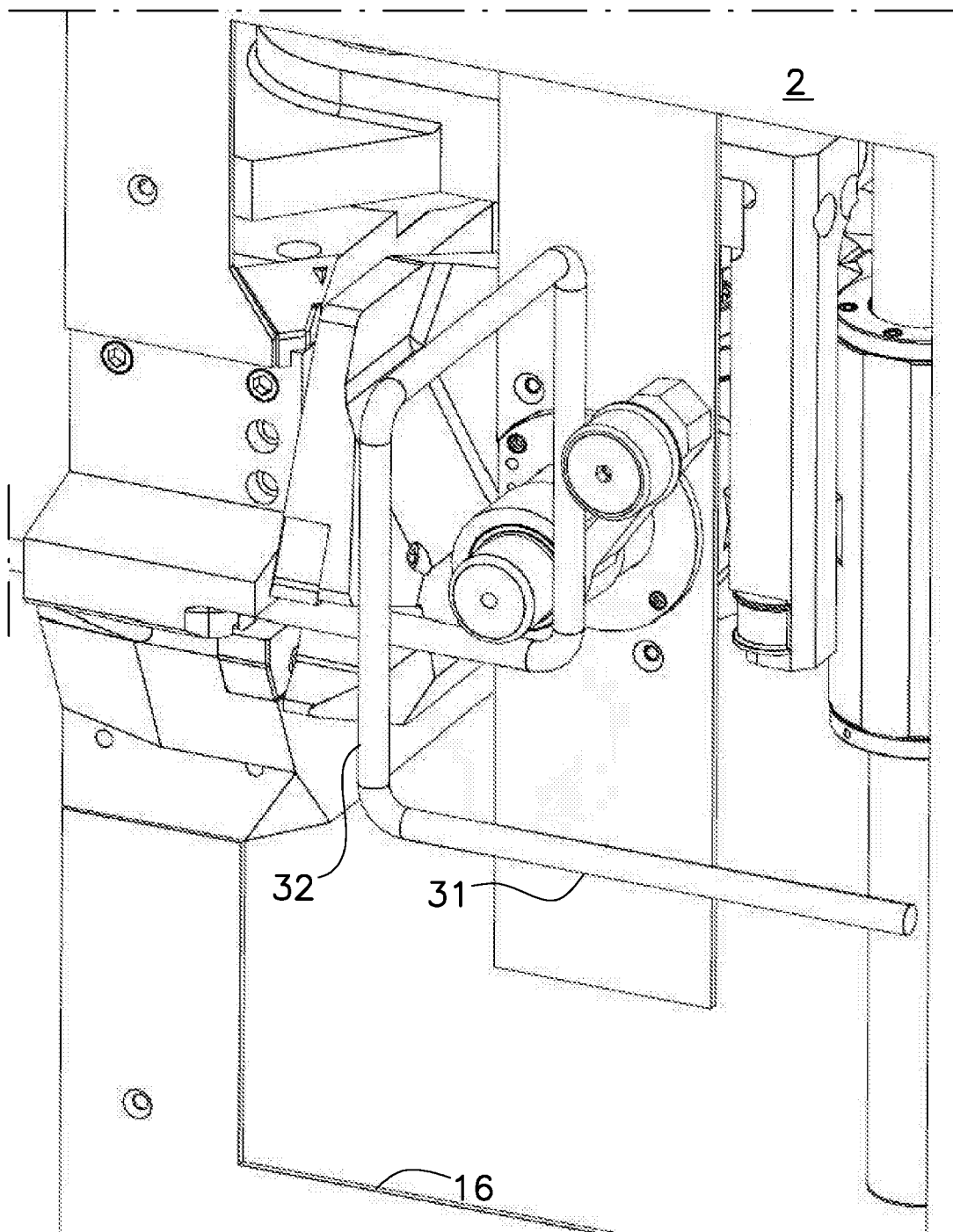


Fig.4

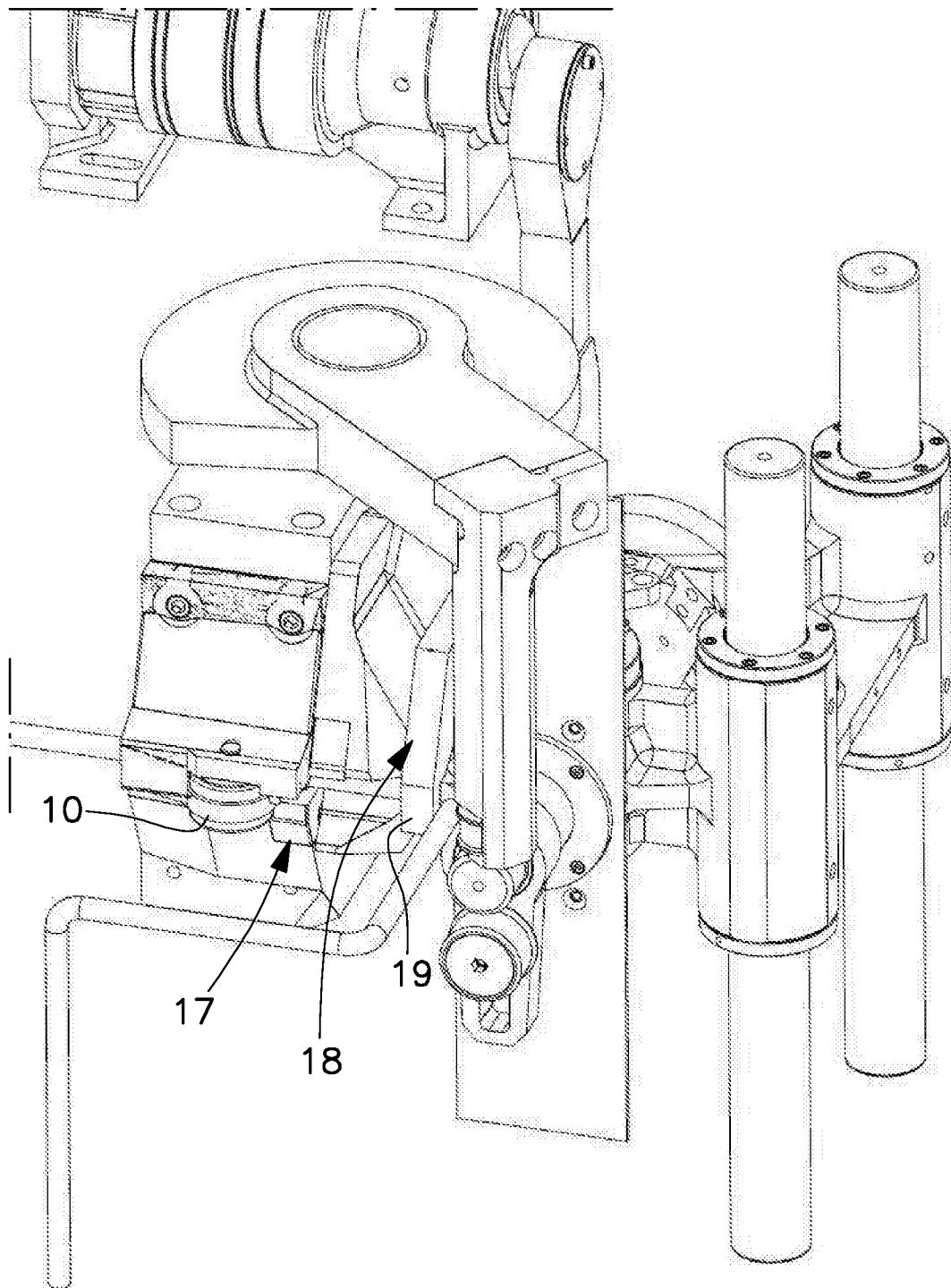


Fig.5

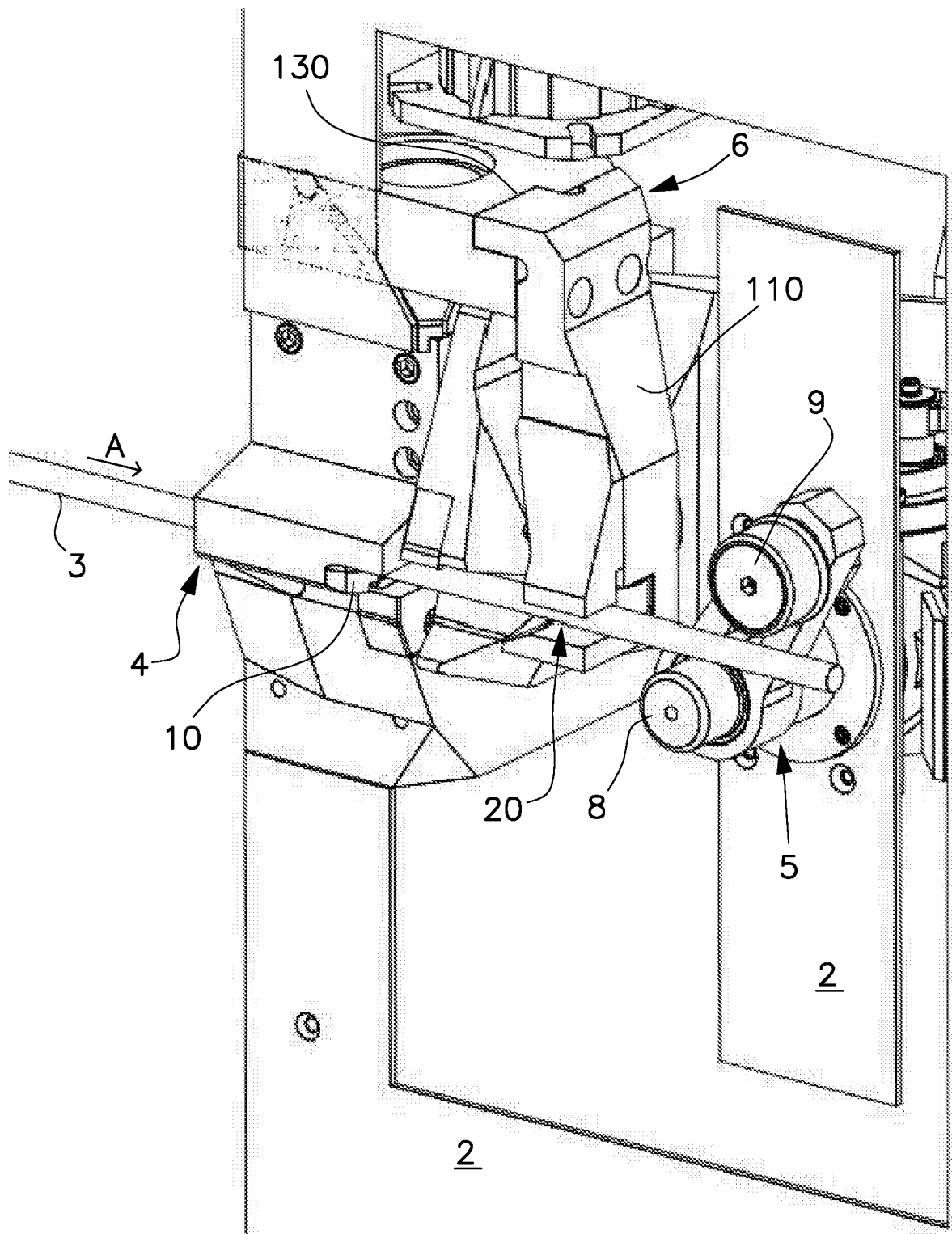


Fig. 6

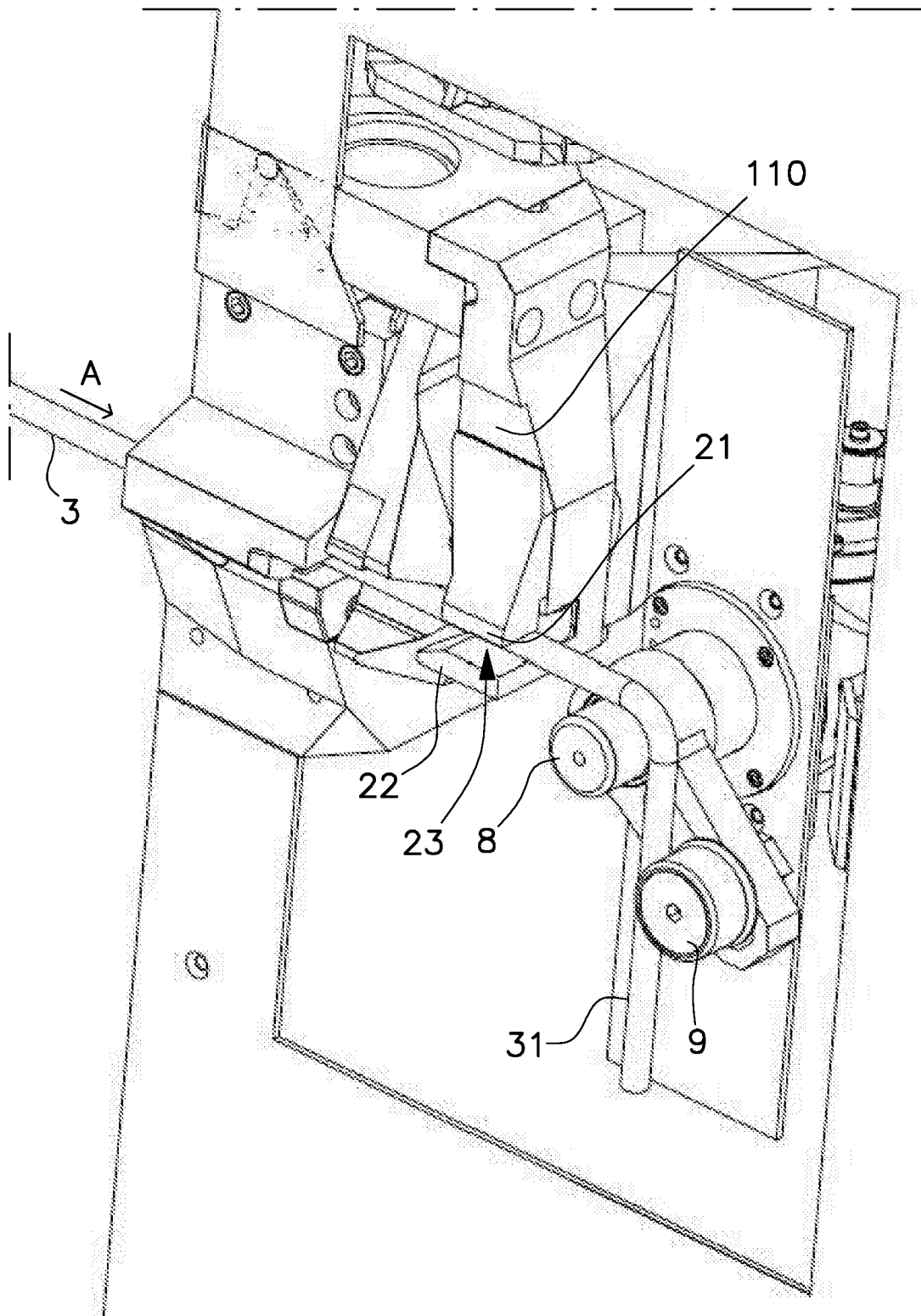


Fig.7



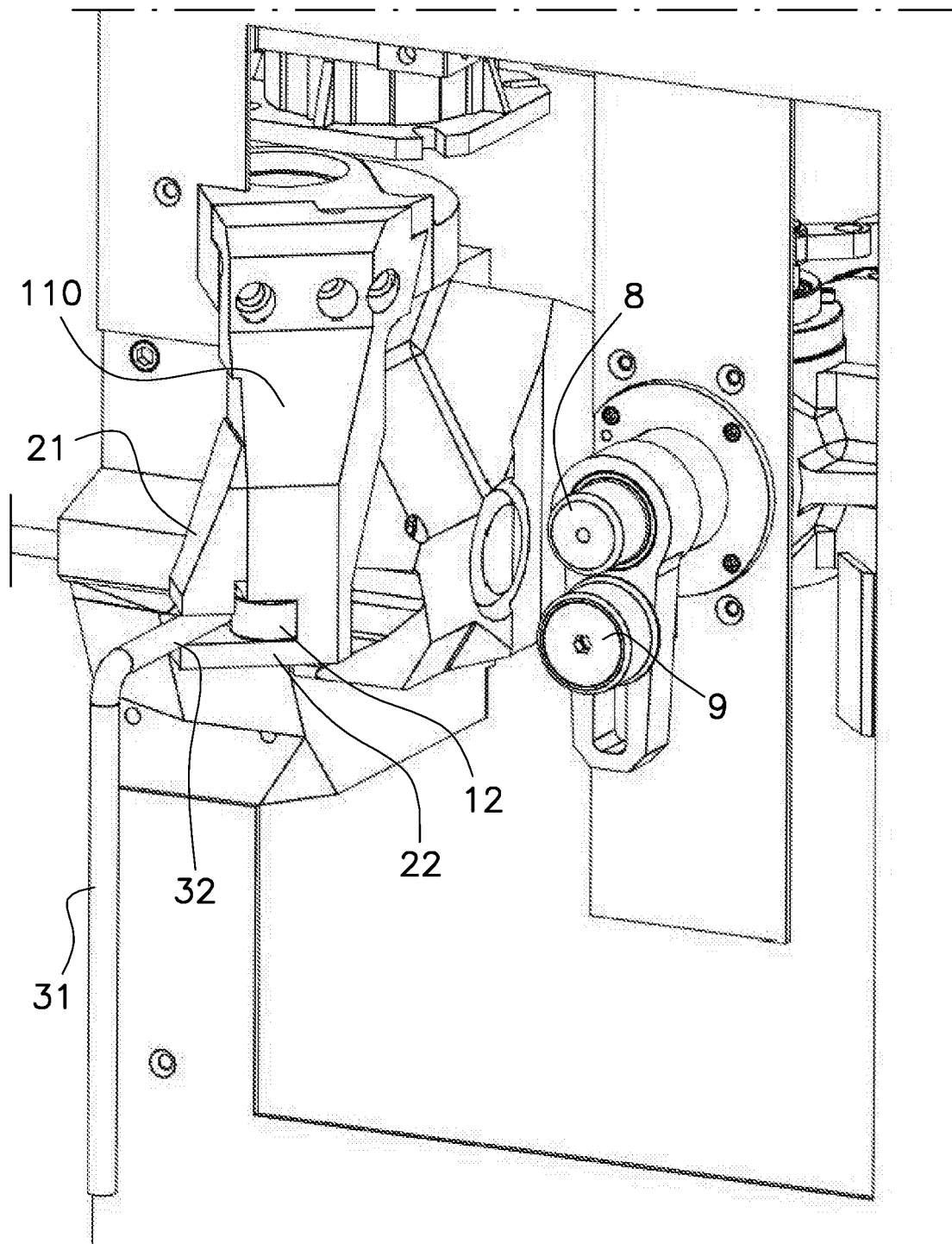


Fig.8

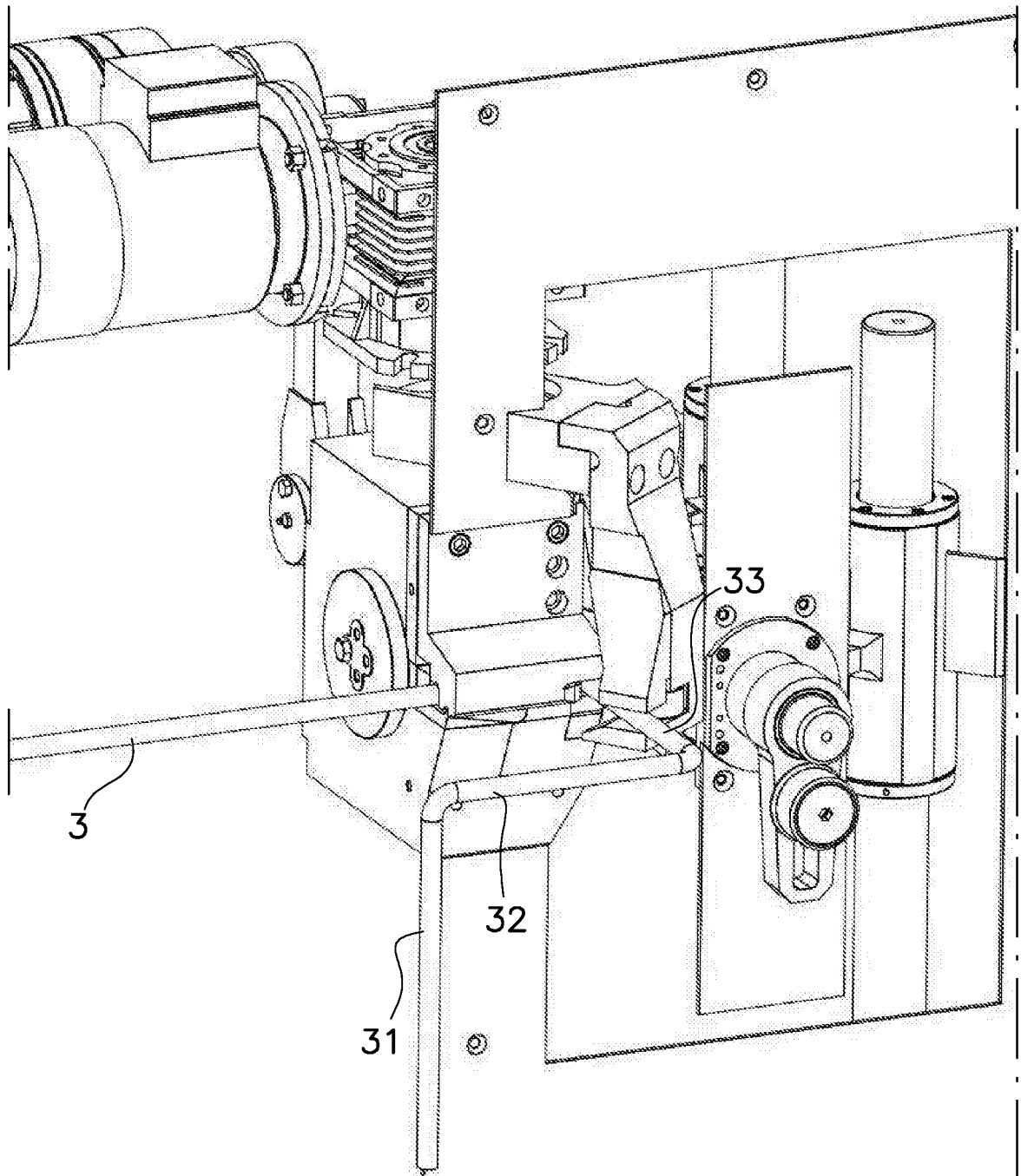


Fig.9

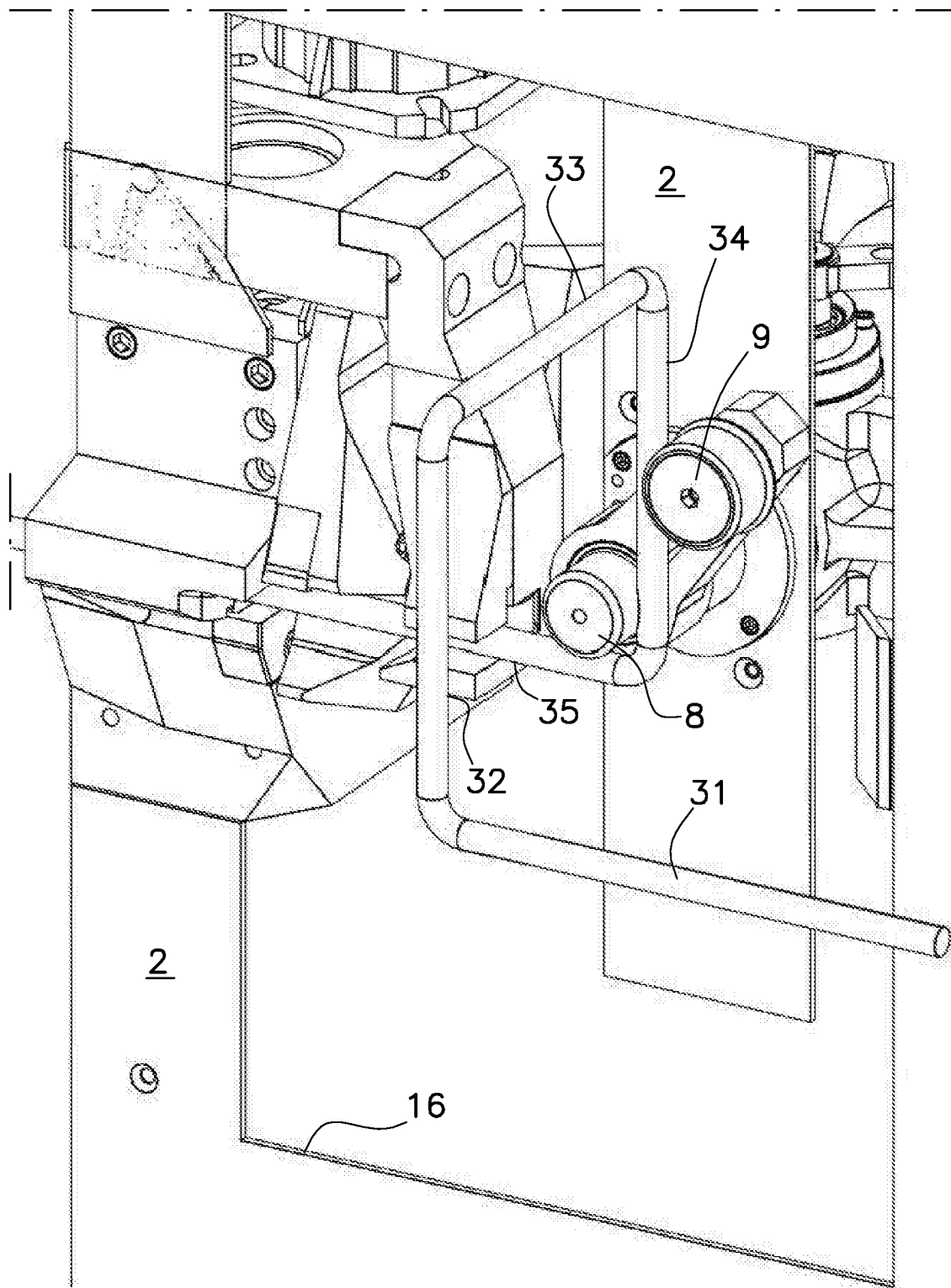


Fig.10

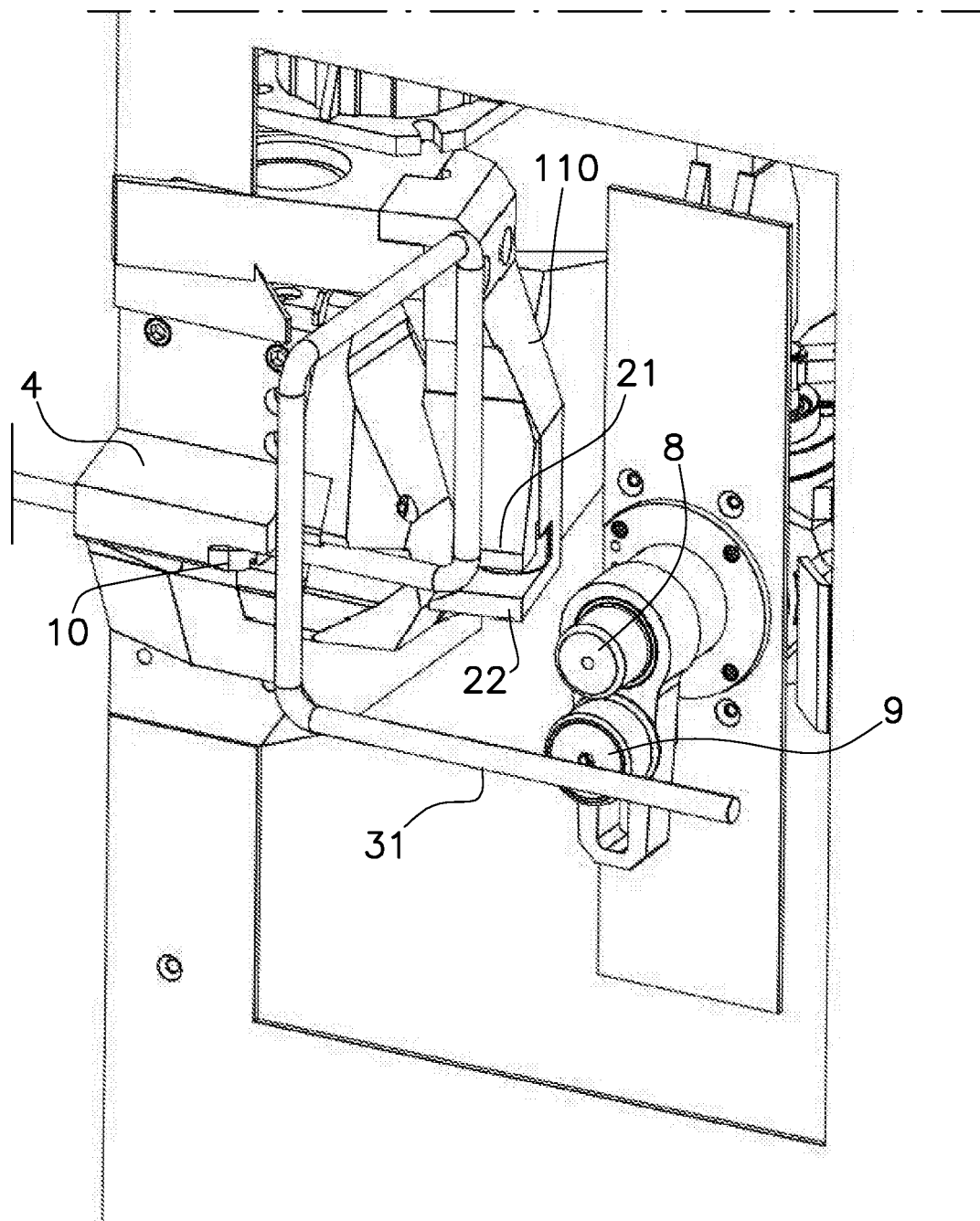


Fig.11