

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901749997A1

Publication Date

20110114

Applicant

INDUSTRIAL SOLUTIONS RESEARCH I.S.R. SRL

Title

MACCHINA PER LA RADDRIZZATURA DI PEZZI A SVILUPPO
SOSTANZIALMENTE LONGITUDINALE

**"MACCHINA PER LA RADDRIZZATURA DI PEZZI A SVILUPPO
SOSTANZIALMENTE LONGITUDINALE".**

DESCRIZIONE

Il presente trovato ha per oggetto una macchina per la raddrizzatura di pezzi a sviluppo sostanzialmente longitudinale, quali ad esempio cremagliere, barre, profili o simili a sezione poligonale.

Sono noti pezzi a sviluppo longitudinale che presentano deformazioni, curvature e simili derivanti dal processo di fabbricazione degli stessi che ad esempio derivano dai trattamenti di tempra ad induzione o altro e che, prima di procedere alla rettifica, devono essere rimosse mediante raddrizzatura.

La raddrizzatura, in particolare, è quel procedimento di applicazione di coppie di forza, ad esempio per la flessione del pezzo, tale da produrre una deformazione plastica del pezzo stesso da compensare le le curvature presenti nel pezzo stesso.

Sono note macchine per la raddrizzatura di pezzi a sviluppo sostanzialmente longitudinale che comprendono un telaio di supporto di almeno un pezzo da raddrizzare, ad esempio in avanzamento a passo mediante pinze di presa e movimentazione o altro sistema di avanzamento.

Inoltre, le macchine note comprendono mezzi di

applicazione di una forza direzionale per la raddrizzazione del pezzo, associati a detto telaio. I mezzi di applicazione noti comprendono ad esempio una pressa, il cui punzone è tale da premere il pezzo, in appoggio su due riscontri distanziati tra loro, mediante una forza sostanzialmente coerente con la curvatura da raddrizzare.

In particolare, le tolleranze richieste per la raddrizzazione del pezzo sono tipicamente di 0,1 mm/m, in modo da rendere minimo il materiale da asportare nella fase lavorativa successiva di rettifica.

Le macchine note presentano, dunque, mezzi di controllo e misurazione della curvatura del pezzo da raddrizzare che sono associati al telaio e connessi ai mezzi di applicazione per la determinazione dell'entità della forza da imprimere a seconda della curvatura rilevata.

In particolare sono noti mezzi di controllo del tipo di tastatori meccanici a contatto, i quali, contattando il pezzo in prossimità della zona di contatto tra il punzone della pressa e il pezzo stesso, ne rilevano la distanza, lungo la direzione di applicazione della forza stessa, tra il punto di contatto e il piano di appoggio definito dai riscontri.

La rilevazione dunque di tale distanza dà una misura indiretta della curvatura della porzione di pezzo interposta tra i due riscontri in modo che da essa si

possa agire con l'applicazione della forza necessaria alla raddrizzazione del pezzo stesso.

Queste macchine di tipo noto, tuttavia, non sono scevre di inconvenienti tra i quali va annoverato il fatto che la lettura della curvatura mediante tastatori a contatto del profilo del pezzo risulta piuttosto impreciso.

Inoltre, tali macchine di tipo noto non sempre consentono di portare il pezzo entro i limiti di deformazione ottimali, ovvero sostanzialmente pari a 0,1 mm/m.

Compito precipuo del presente trovato è quello di eliminare gli inconvenienti sopra lamentati della tecnica nota escogitando una macchina per la raddrizzazione di pezzi a sviluppo longitudinali che consenta elevata accuratezza della lettura della curvatura del pezzo e, dunque, al contempo permettere la raddrizzazione dei pezzi ad elevati gradi di linearità ben al di sotto delle tolleranze imposte.

Nell'ambito di tale compito tecnico, altro scopo del presente trovato è quello di presentare una struttura semplice, di relativamente facile attuazione pratica, di sicuro impiego ed efficace funzionamento, nonché di costo relativamente contenuto.

Questo compito e questi scopi vengono tutti raggiunti dalla presente macchina per la raddrizzazione di pezzi a

sviluppo sostanzialmente longitudinale che comprende almeno un telaio di supporto di almeno un pezzo da raddrizzare;

mezzi di applicazione di una forza direzionale per la raddrizzatura di detto pezzo, associati a detto telaio; mezzi di controllo della curvatura di almeno una porzione di detto pezzo da raddrizzare associati a detto telaio e connessi a detti mezzi di applicazione, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo comprendono almeno un dispositivo laser di lettura della curvatura di detta porzione di detto pezzo.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del presente trovato risulteranno maggiormente evidenti dalla descrizione di dettaglio di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, di una macchina per la raddrizzatura di pezzi a sviluppo sostanzialmente longitudinale, illustrata a titolo indicativo, ma non limitativo, nelle unite tavole di disegni in cui:

la figura 1 è una vista in alzato frontale di una macchina per la raddrizzatura, secondo il trovato;

la figura 2 è una vista dall'alto di figura 1;

la figura 3 è una vista in alzato posteriore della macchina di figura 1;

la figura 4 è una vista di un particolare dei mezzi di applicazione e dei mezzi di controllo di figura 2;

la figura 5 è un particolare in sezione lungo il piano

di sezione V-V di figura 2.

Con particolare riferimento a tali figure, si è indicato globalmente con 1 una macchina per la raddrizzatura di pezzi a sviluppo sostanzialmente longitudinale.

La macchina 1 comprende almeno un telaio 2 di supporto di almeno un pezzo P da raddrizzare.

La macchina 1 comprende, inoltre, mezzi di applicazione 3 di una forza direzionale per la raddrizzatura del pezzo P, associati al telaio.

La macchina 1 comprende mezzi di controllo 4 della curvatura di almeno una porzione P' del pezzo P da raddrizzare associati al telaio 2 e connessi ai mezzi di applicazione 3.

Particolarmente, agli scopi del presente trovato, i mezzi di controllo 4 comprendono almeno un dispositivo laser 5 di lettura della curvatura della porzione P' del pezzo P.

Vantaggiosamente la lettura della curvatura della porzione P' mediante dispositivo laser 5 permette letture molto accurate di tale curvatura e, dunque, elevati rendimenti di raddrizzatura, ad esempio con rilevazione dell'errore fino a tolleranza minima dell'ordine di 4 μm .

Il dispositivo laser 5, vantaggiosamente, comprende

almeno un puntatore laser (provvisto di emettitore e ricevitore del raggio laser) destinato ad essere disposto in prossimità della porzione P' e almeno un elemento di riflessione 7 del laser stesso emesso dal puntatore, il quale è affacciato al puntatore stesso.

L'elemento di riflessione 7 comprende mezzi di spinta 8 verso il pezzo P per il contatto forzato dello stesso sulla porzione P' del pezzo P, l'elemento di riflessione stesso è atto a copiare il profilo dello stesso pezzo P.

L'elemento di riflessione 7 comprende una superficie sostanzialmente planare e a specchio, ad esempio in materiale metallico, affacciata al puntatore stesso, la superficie opposta alla superficie sostanzialmente planare è a contatto forzato con la porzione P' sottoposta a misura della curvatura.

La macchina 1 comprende almeno una coppia di riscontri 9 associati, ad esempio scorrevolmente, al telaio 2 per il supporto a flessione del pezzo P, i quali sono tra loro affiancati e separati definendo un piano di appoggio del pezzo sostanzialmente ortogonale alla direzione di applicazione D1 della forza direzionale da parte dei mezzi di applicazione.

La porzione P' è definita dalla zona del pezzo, in appoggio sulla coppia di riscontri 9, interposta a sbalzo tra essi, per l'applicazione dello sforzo a

flessione mediante la forza direzionale stessa.

Ciascun riscontro 9 della coppia di riscontri 9 è, vantaggiosamente, mobile reciprocamente indipendente in traslazione lungo una direzione di reciproco affiancamento D2 (direzione sostanzialmente ortogonale alla direzione di applicazione della forza direzionale) per l'avvicinamento/allontanamento reciproco di ciascun riscontro della coppia.

La macchina 1 comprende mezzi per l'avanzamento a passo e rotazione 10 del pezzo P per l'avanzamento del pezzo P da una zona di carico/scarico 11 ad una zona di lavoro 12 (definita in corrispondenza dei mezzi di applicazione 3) e la disposizione della porzione P' del pezzo P da raddrizzare in corrispondenza dei mezzi di applicazione 3 e, dunque, permettere la raddrizzatura dell'intero pezzo P a passi discreti di raddrizzatura di porzioni P' consecutive lungo l'intero sviluppo longitudinale del pezzo stesso.

I mezzi per l'avanzamento a passo e rotazione 10 comprendono, nella fattispecie, almeno un piano di scorrimento 13, ad esempio realizzato da una rulliera 14 di rulli folli su cui è posizionabile in appoggio il pezzo P da raddrizzare.

Inoltre, i mezzi per l'avanzamento a passo e rotazione 10 comprendono almeno una pinza 15 di presa del pezzo associata a mezzi di traslazione, ad esempio del tipo

di un carro 16 mobile o simile come noto al tecnico del ramo, per la traslazione del pezzo stesso lungo una direzione di avanzamento D3 verso i mezzi di applicazione 3 dalla zona di carico/scarico 11 del pezzo stesso. Il pezzo P, vantaggiosamente, è disposto con asse longitudinale sostanzialmente parallelo a tale direzione di avanzamento D3.

La pinza 15 è associata girevolmente ai mezzi di traslazione, e dunque al carro 16, per la rotazione del pezzo rispetto al proprio asse longitudinale.

La traslazione indipendente dei riscontri 9, vantaggiosamente, permette una corsa elevata del carro 16 e, dunque, della pinza 15 e, conseguentemente, la possibilità di portare mediante tale pinza l'estremità del pezzo P in corrispondenza dei mezzi di applicazione 3, per la raddrizzatura delle estremità stesse, cosiddette code, del pezzo P fino ad un valore limite dato dall'ingombro spaziale dell'area di appoggio del pezzo P su un riscontro 9 e della pinza 15 stessa sul pezzo P.

Vantaggiosamente, il valore limite è compreso tra 80 mm e 120 mm.

In particolare, la raddrizzatura delle code diminuisce sensibilmente la deformazione totale del pezzo P entro il limite consigliato di 0,1 mm/m.

Infine, i mezzi per l'avanzamento a passo e rotazione

10 comprendono almeno un sollevatore 17 del pezzo P per il sollevamento dello stesso e il mantenimento in appoggio dello stesso durante la rotazione imposta dalla pinza 15.

Il sollevatore 17, ad esempio, comprende una coppia di rulli spaziati tra loro lungo la direzione di avanzamento D3 e disposti in corrispondenza dell'interspazio presente tra i rulli della rulliera 14, tali da essere mobili tra una configurazione abbassata, in cui tali rulli sono disposti sotto il piano definito dalla rulliera stessa, ed una configurazione sollevata, in cui essi sono disposti sopra a tale piano per il sollevamento del pezzo P.

La direzione di reciproco affiancamento D2 dei riscontri 9 è definita sostanzialmente parallela alla direzione di avanzamento D3 del pezzo stesso e, dunque, sostanzialmente parallela all'asse longitudinale del pezzo P.

Il dispositivo laser 5, inoltre, comprende almeno un sensore a triangolazione 18 per la determinazione distanziometrica, lungo la direzione di applicazione D1 della forza direzionale, tra l'elemento di riflessione 7 ed il piano di appoggio del pezzo P definito dalla coppia di riscontri 9, ovvero per la determinazione della cosiddetta freccia di deformazione della porzione P' rispetto al piano definito dalla coppia di riscontri

stessi lungo la direzione di applicazione D1 della forza.

Il dispositivo laser 5 e l'elemento di riflessione 7 sono disposti in una zona intermedia alla coppia di riscontri 9 per la rilevazione della curvatura della porzione P'.

I mezzi di applicazione 3 comprendono almeno un punzone 19 di pressatura della porzione P', il quale è disposto affacciato alla coppia di riscontri 9 (da parte opposta rispetto al pezzo P) e associato mobile in traslazione, lungo la direzione di applicazione D1 della forza direzionale, rispetto al telaio 2 per la sollecitazione a flessione della porzione P' stessa.

I mezzi di applicazione 3 comprendendo mezzi motori 20 del punzone 19 e almeno un motoriduttore 21 interposto tra i mezzi motori e il punzone stessi.

Vantaggiosamente, la macchina 1 comprende mezzi ausiliari 22 indipendenti di spinta del punzone 19, comprendenti almeno un cilindro 23 fluidodinamico, ad esempio pneumatico, per l'applicazione di una pressione ausiliaria del punzone 19 sulla porzione P' del pezzo P.

I mezzi motori 20 e i mezzi ausiliari 22 sono tra loro indipendenti.

La macchina 1 comprende, infine, almeno una unità di controllo e comando 24 dei mezzi di applicazione 3

operativamente collegata ad almeno uno tra i mezzi di controllo 4, i mezzi per l'avanzamento a passo e rotazione 10 e i mezzi di applicazione stessi per la raddrizzatura calibrata ed automatizzata del pezzo P secondo una o più fasi di funzionamento della macchina 1, sottodescritto, per la raddrizzatura di pezzi P.

Il procedimento di raddrizzatura di pezzi a sviluppo longitudinale comprende inizialmente una fase di fornitura di un pezzo P da raddrizzare, ad esempio disposto nella zona di carico/scarico 11 con asse longitudinale sostanzialmente parallelo alla direzione di avanzamento D3.

Una fase di avanzamento del pezzo P verso i mezzi di applicazione 3, ad esempio mediante la presa della pinza 15 e il trasporto in traslazione sulla rulliera 14 da parte del carro 16.

L'avanzamento della pinza 15 si arresta quando una prima porzione P' del pezzo da raddrizzare arriva in corrispondenza dei mezzi di applicazione 3, ad esempio affacciata alla coppia di riscontri 9.

Una volta arrestata la pinza 15, il procedimento comprende una fase di deformazione della porzione P', ad esempio vengono azionati i mezzi di applicazione 3 e portato il punzone 19 con il pezzo P trattenuto tra la coppia di riscontri 9 e il punzone stesso.

Una volta a contatto il punzone 19 con la porzione P',

come primo passo viene azionato in traslazione il punzone 19 e simultaneamente letta, mediante il dispositivo laser 5, la freccia di deformazione impartita alla porzione P'.

Come prima fase, se necessario, la spinta del punzone 19 è calibrata in modo da provocare una deformazione plastica nella porzione P', in modo da diminuire le tensioni sigma presenti sul pezzo stesso e dovute ai trattamenti, ad esempio di tempra ad induzione, subiti nelle precedenti fasi di lavorazione.

La deformazione plastica sopra detta verrà eseguita preventivamente, rispetto alla raddrizzatura vera e propria, sull'intero pezzo P, mediante la traslazione dello stesso per passi discreti mediante la pinza 15.

Durante la fase di prima deformazione, la pinza 15 rilascia il pezzo P per evitare sollecitazioni composte sul pezzo stesso o forze esterne al pezzo P che compromettano la lettura della freccia di deformazione da parte del dispositivo laser 5.

Una volta eseguita la fase di prima deformazione sull'intero pezzo P si esegue una fase di rotazione del pezzo P rispetto al proprio asse longitudinale: la pinza 15, ad esempio, riporta lo stesso nella zona di carico/scarico 11, il sollevatore 17 lo solleva dalla rulliera 14 e la pinza 15 in presa ruota il pezzo P rispetto al suo asse longitudinale per l'appoggio dello

stesso, una volta nuovamente abbassato sulla rulliera 14, su una faccia contigua rispetta a quella precedentemente interessata dall'appoggio sulla rulliera stessa.

Il pezzo P viene fatto avanzare verso i mezzi di applicazione 3, come sopra descritto e viene fatto avanzare il punzone 19, in questo caso mosso in traslazione dai mezzi ausiliari 22, fino a che esso trattiene il pezzo a contatto con la coppia di riscontri 9, senza sollecitare a flessione la porzione P'. I mezzi ausiliari 22, infatti, sono tali da premere il pezzo P contro i riscontri 9 senza esercitare una forza eccessiva sullo stesso pezzo, in modo da non deformarlo e garantire la lettura della freccia di deformazione reale (e non indotta dai mezzi di applicazione 3) da parte del dispositivo laser 5.

Il procedimento prosegue con una fase di lettura della deformazione propria del pezzo P, durante la quale la pinza 15 rilascia il pezzo, onde evitare gli inconvenienti sopra menzionati.

Per deformazione propria si intende la deformazione che il pezzo possiede dopo la fase di deformazione plastica subita.

La fase di lettura, particolarmente agli scopi del trovato, viene eseguita mediante il dispositivo laser 5 con i vantaggi evidenziati sopra.

Se la lettura della freccia presenta un dato della stessa compreso nell'intervallo di tolleranza prestabilito (es. minore di 0,1mm/m) l'unità di controllo e comando 24 comanda l'avanzamento del carro 16, e quindi porta un'ulteriore porzione P' del pezzo P in corrispondenza dei mezzi di applicazione 3.

Se e quando la lettura della freccia fornisce un valore inferiore al valore di tolleranza prestabilito, ovvero si riscontri una concavità della porzione P' nei confronti della direzione di applicazione D1 della forza unidirezionale, si procede memorizzando il dato rilevato legato alla porzione P' interessata e l'unità di controllo e comando 24 comanda l'avanzamento del carro 16, e quindi porta un'ulteriore porzione P' del pezzo P in corrispondenza dei mezzi di applicazione 3.

Se e quando la lettura della freccia fornisce un valore superiore al valore di tolleranza prestabilito, ovvero si riscontri una convessità della porzione P' nei confronti della direzione di applicazione D1 della forza unidirezionale, si procede con una fase di raddrizzatura.

La fase di raddrizzatura, ad esempio, è realizzata dai mezzi di applicazione 3, i quali, comandati dai mezzi motori 20, fanno avanzare il punzone 19 per l'esercizio della forza unidirezionale e la deformazione della porzione P'.

In particolare, la fase di raddrizzatura comprende una pluralità di passi di deformazione, eseguiti mediante l'avanzamento e l'arretramento del punzone 19, l'avanzamento del punzone 19 ad ogni passo di deformazione è, vantaggiosamente, proporzionale alla freccia di deformazione rilevata sulla porzione P' al passo di deformazione immediatamente precedente (nella fase di arretramento del punzone stesso).

Durante la fase di lettura della deformazione in ciascun passo di deformazione, la pinza 15 rilascia il pezzo P per evitare sollecitazioni composte sul pezzo stesso o forze esterne al pezzo P che compromettano la lettura della freccia di deformazione da parte del dispositivo laser 5.

Inoltre, la velocità di avanzamento del punzone 19 è inversamente proporzionale al decrescere della freccia di deformazione, ad ogni passo di deformazione, man mano, quindi, che ci si avvicina all'intervallo di tolleranza prestabilito.

Quando si raggiunge una lettura della freccia di deformazione compresa in tale intervallo di tolleranza, infatti, i mezzi di applicazione 3 cessano la loro azione e l'unità di controllo e comando 24 comanda l'avanzamento del carro 16, e quindi porta un'ulteriore porzione P' del pezzo P in corrispondenza dei mezzi di applicazione 3.

Una volta terminata la raddrizzatura dell'intero sviluppo longitudinale del pezzo P, ovvero delle porzioni P' presentanti convessità rivolta verso i mezzi di applicazione 3, si esegue una fase di ulteriore rotazione del pezzo P rispetto al proprio asse longitudinale come sopra descritto e si procede in con ulteriori fasi di raddrizzatura tante quante sono le facce del pezzo P.

Si è in pratica constatato come il trovato descritto raggiunga gli scopi proposti ed in particolare si sottolinea il fatto che la macchina per la raddrizzatura di pezzi a sviluppo longitudinali, secondo il trovato consente elevata accuratezza della lettura della curvatura del pezzo e, dunque, al contempo permette la raddrizzatura dei pezzi ad elevati gradi di linearità ben al di sotto delle tolleranze imposte.

Inoltre, la macchina secondo il trovato presenta una struttura semplice, di relativamente facile attuazione pratica, di sicuro impiego ed efficace funzionamento.

Il trovato così concepito è suscettibile di numerose modifiche e varianti tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo.

Inoltre tutti i dettagli sono sostituibili da altri elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica i materiali impiegati, nonché le forme e le

dimensioni contingenti, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze senza per questo uscire dall'ambito di protezione delle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1)Macchina (1) per la raddrizzatura di pezzi a sviluppo sostanzialmente longitudinale che comprende almeno un telaio (2) di supporto di almeno un pezzo (P) da raddrizzare;

mezzi di applicazione (3) di una forza direzionale per la raddrizzatura di detto pezzo (P), associati a detto telaio (2);

mezzi di controllo (4) della curvatura di almeno una porzione (P') di detto pezzo da raddrizzare associati a detto telaio (2) e connessi a detti mezzi di applicazione (3),

caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo (4) comprendono almeno un dispositivo laser (5) di lettura della curvatura di almeno detta porzione (P') di detto pezzo (P).

2)Macchina (1) secondo la rivendicazione 1, caratterizzato che detto dispositivo laser (5) comprende almeno un puntatore laser destinato ad essere disposto in prossimità di detta porzione (P') e almeno un elemento di riflessione (7) del laser emesso da detto puntatore affacciato al puntatore stesso, detto elemento di riflessione (7) comprendendo mezzi di spinta (8) verso detto pezzo (P) per il contatto forzato dello stesso su detto pezzo (P) ed essendo atto a copiare il profilo dello stesso.

3)Macchina (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno una coppia di riscontri (9) associati a detto telaio (2) per il supporto di detto pezzo (P) e tra loro affiancati e separati definendo un piano di appoggio di detto pezzo (P) sostanzialmente ortogonale alla direzione di applicazione (D1) di detta forza direzionale, detta porzione (P') essendo definita dalla zona di detto pezzo (P), in appoggio su detta coppia di riscontri (9), interposta a sbalzo tra essi; ciascuno di detti riscontri (9) di detta coppia essendo mobile reciprocamente indipendente in traslazione lungo una direzione di reciproco affiancamento (D2) per l'avvicinamento/allontanamento reciproco di ciascun riscontro (9) di detta coppia.

4)Macchina (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detto dispositivo laser (5) comprende almeno un sensore a triangolazione (18) per la determinazione distanziometrica, lungo una direzione sostanzialmente parallela a detta direzione di applicazione (D1), tra detto elemento di riflessione (7) e detto piano di appoggio di detto pezzo definito da detta coppia di riscontri (9).

5)Macchina (1), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto

dispositivo laser (5) e detto elemento di riflessione (7) sono disposti in una zona intermedia a detta coppia di riscontri (9) per la rilevazione della curvatura di detta porzione (P').

6)Macchina (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi per l'avanzamento a passo e rotazione (10) di detto pezzo (P) per la disposizione di detta porzione (P') in corrispondenza di detti mezzi di applicazione (3) e la raddrizzatura dell'intero pezzo (P).

7)Macchina (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto di comprendere almeno una unità di controllo e comando (24) di detti mezzi di applicazione (3) operativamente collegata ad almeno uno tra detti mezzi di controllo (4), detti mezzi per l'avanzamento a passo e rotazione (10), detti mezzi di applicazione stessi per la raddrizzatura calibrata ed automatizzata di detto pezzo (P).

8)Macchina (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di applicazione (3) comprendono almeno un punzone di (19) pressatura di detta porzione (P') disposto affacciato a detta coppia di riscontri (9) (da parte opposta rispetto al pezzo stesso) e associato mobile in traslazione rispetto a detto telaio (2) per la sollecitazione a flessione della porzione stessa, detti

mezzi di applicazione (3) comprendendo mezzi motori (20) di detto punzone (19) e almeno un motoriduttore (21) interposto tra detti mezzi motori e detto punzone stessi.

9) Macchina (1) secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere mezzi ausiliari (22) indipendenti di spinta di detto punzone (19), comprendenti almeno un cilindro (23) fluidodinamico per l'applicazione di una pressione ausiliaria di detto punzone stesso su detto pezzo (P).

10) Procedimento di raddrizzatura di pezzi a sviluppo sostanzialmente longitudinale, che comprende la fase di fornire almeno un pezzo (P) a sviluppo sostanzialmente longitudinale, una fase di lettura della deformazione propria di almeno una porzione (P') di detto pezzo (P) da raddrizzare e una fase di raddrizzatura di detta porzione (P') mediante l'applicazione di una forza unidirezionale di deformazione della stessa porzione, caratterizzato dal fatto che detta fase di lettura comprende la lettura mediante dispositivo laser (5) di detta deformazione propria.

CLAIMS

1. A machine (1) for straightening substantially longitudinally elongated parts, comprising

at least one supporting frame (2) for at least one part (P) to be straightened;

means (3) for applying a directional force for straightening said part (P), which are associated with said frame (2);

means (4) for controlling the curvature of at least one portion (P') of said part to be straightened, which are associated with said frame (2) and are connected to said application means (3),

characterized in that said control means (4) comprise at least one laser device (5) for reading the curvature of at least said portion (P') of said part (P).

2. The machine (1) according to claim 1, characterized in that said laser device (5) comprises at least one laser pointer, which is designed to be arranged proximate to said portion (P'), and at least one element (7) for reflecting



the laser emitted by said pointer, which faces said pointer, said reflecting element (7) comprising means (8) for pushing toward said part (P) for the forced contact thereof on said part (P) and being adapted to copy the profile thereof.

3. The machine (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises at least one pair of abutments (9), which are associated with said frame (2) for the support of said part (P) and are mutually laterally adjacent and separate, forming a resting surface for said part (P) which is substantially perpendicular to the direction of application (D1) of said directional force, said portion (P') being formed by the region of said part (P), rested on said pair of abutments (9), which is interposed between them in a cantilever arrangement; each one of said abutments (9) of said pair being mutually independently movable translationally along a direction of mutual side-by-side arrangement (D2) for the mutual approach/spacing of each abutment (9) of said pair.

4. The machine (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said



laser device (5) comprises at least one triangulation sensor (8) for measuring the distance, along a direction that is substantially parallel to said direction of application (D1), between said reflection element (7) and said resting surface of said part formed by said pair of abutments (9).

5. The machine (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said laser device (5) and said reflecting element (7) are arranged in region which is intermediate with respect to said pair of abutments (9) in order to detect the curvature of said portion (P').

6. The machine (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises means for the stepwise advancement and rotation (10) of said part (P) for the arrangement of said portion (P') at said application means (3) and for the straightening of the entire part (P).

7. The machine (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises at least one unit (24) for the control and actuation of said application means (3), which is functionally connected to at least one between



said control means (4), said means for stepwise advancement and rotation (10), and said application means for the calibrated and automated straightening of said part (P).

8. The machine (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that said application means (3) comprise at least one punch (19) for pressing said portion (P'), which is arranged so as to face said pair of abutments (9) (on the opposite side with respect to said part) and is associated so that it can perform a translational motion with respect to said frame (2) for the flexural stressing of said portion, said application means (3) comprising means (20) for moving said punch (19) and at least one gearmotor (21), which is interposed between said motor means and said punch.

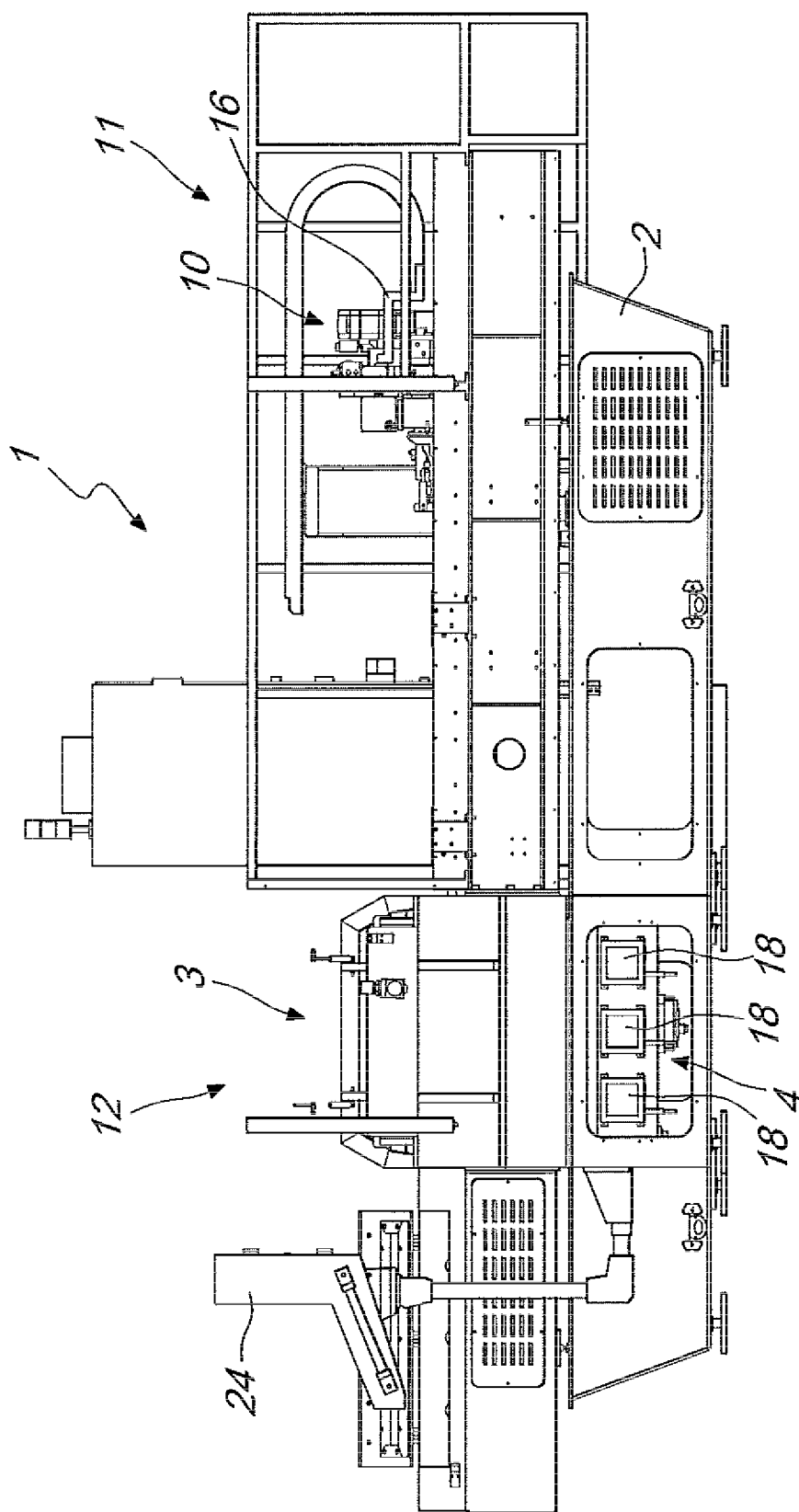
9. The machine (1) according to one or more of the preceding claims, characterized in that it comprises independent auxiliary means (22) for pushing said punch (19), which comprise at least one fluid-operated cylinder for the application of an auxiliary pressure of said punch on said part (P).

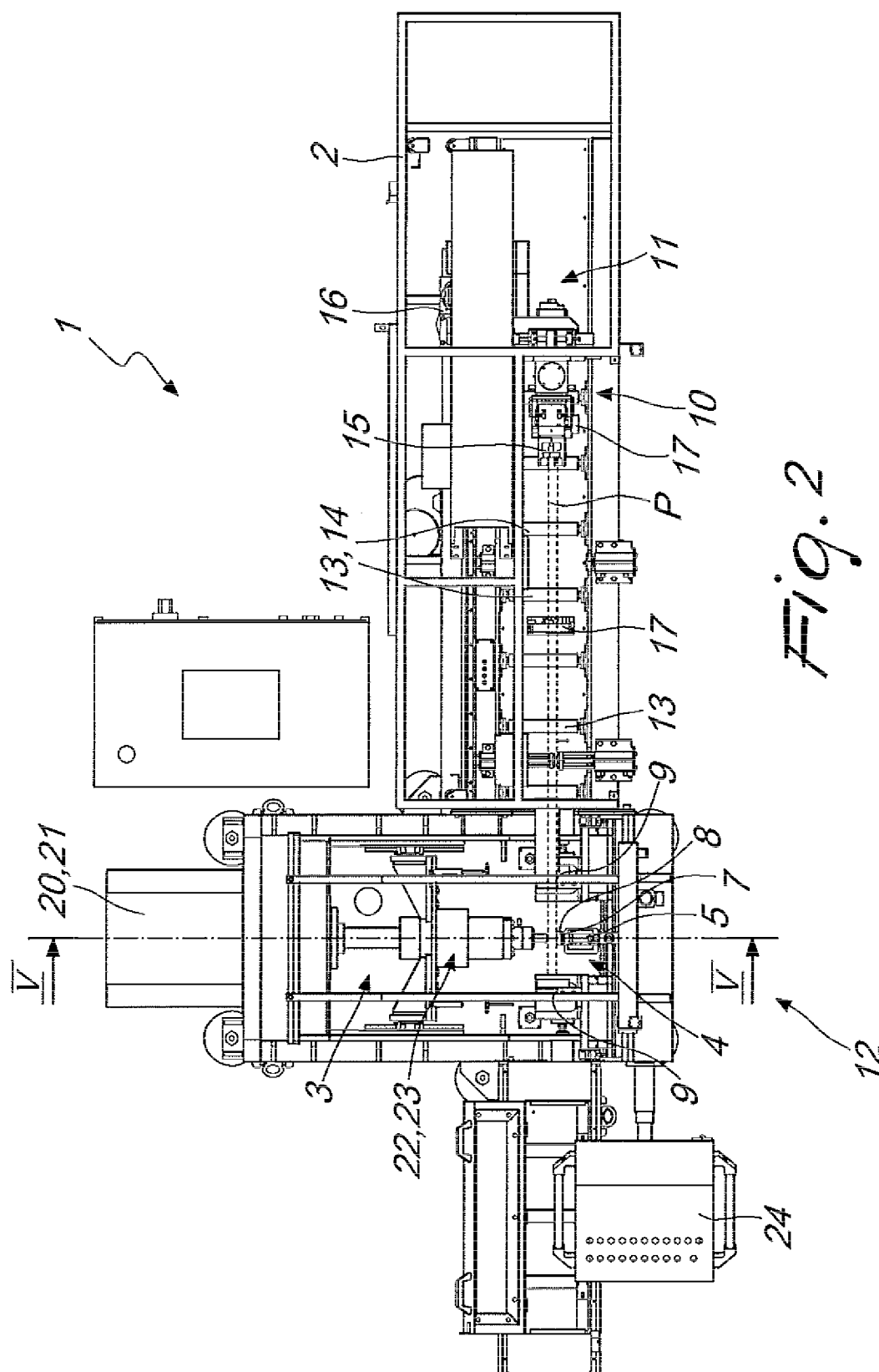


10. A method for straightening substantially longitudinally elongated parts, comprising a step of providing at least one substantially longitudinally elongated part (P), a step of reading the proper deformation of at least one portion (P') of said part (P) to be straightened, and a step of straightening said portion (P') by applying a unidirectional force for the deformation of said portion, characterized in that said reading step comprises reading said proper deformation by means of a laser device (5).



Diego Cortes

*Fig. 1*



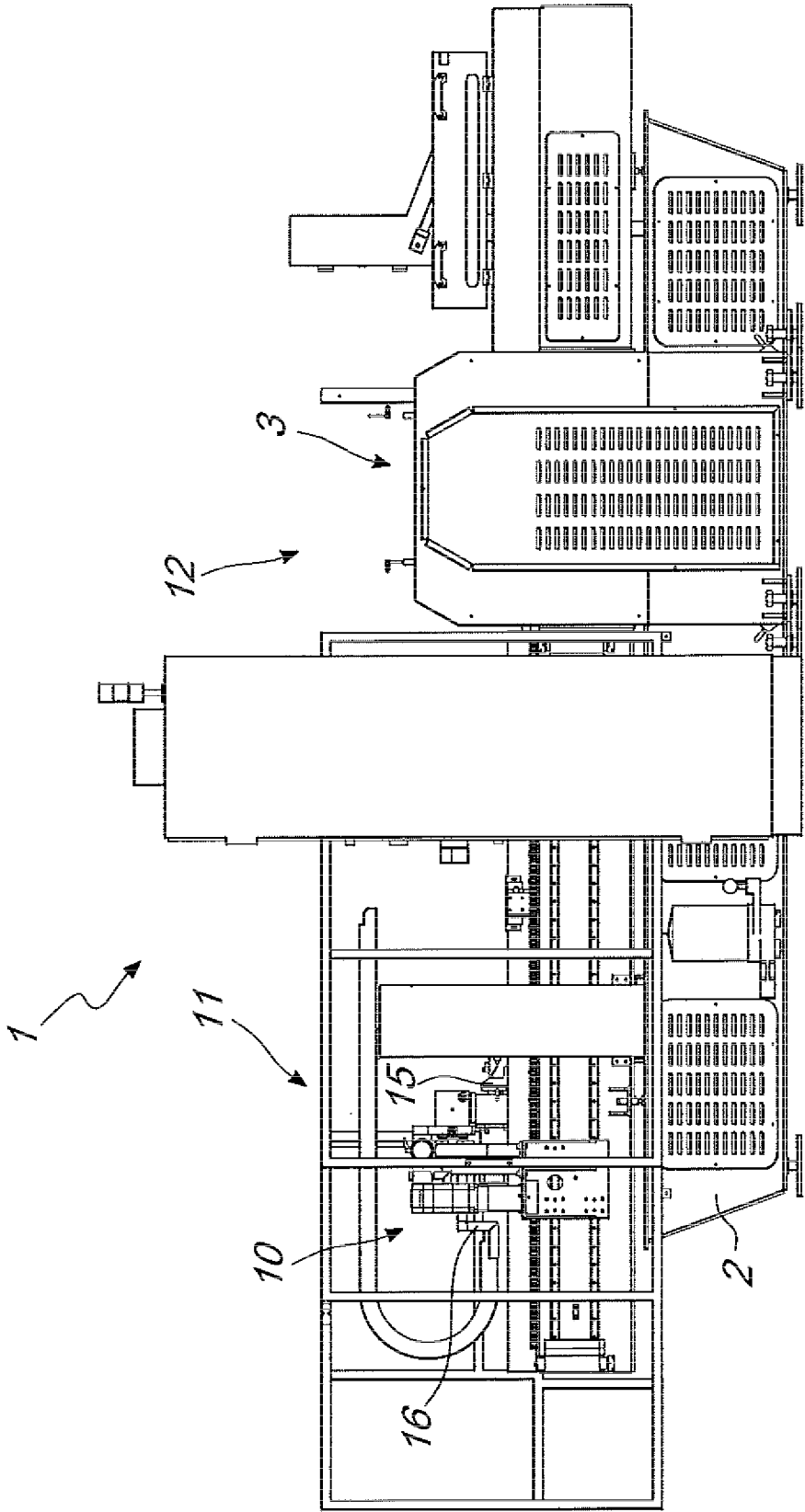
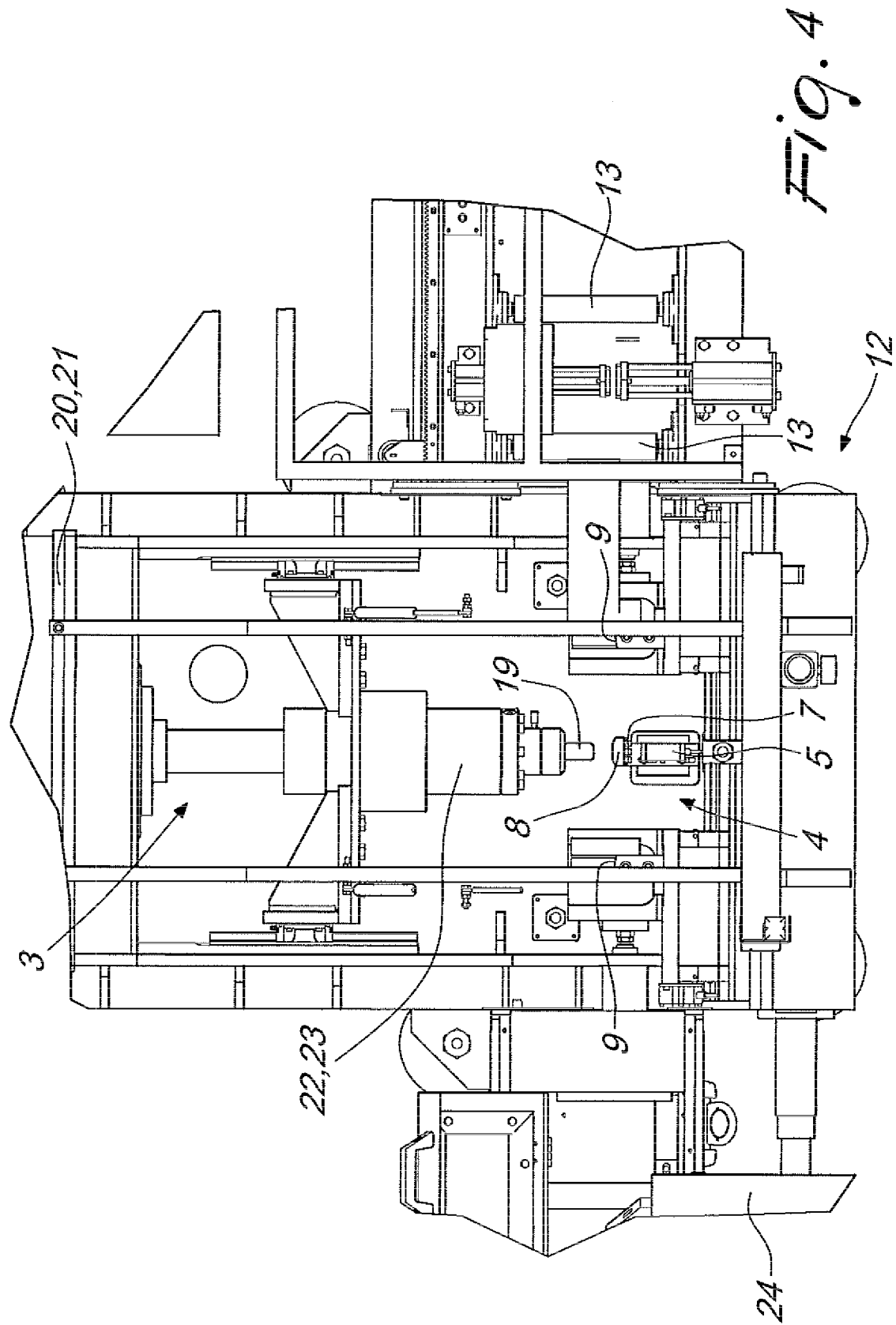
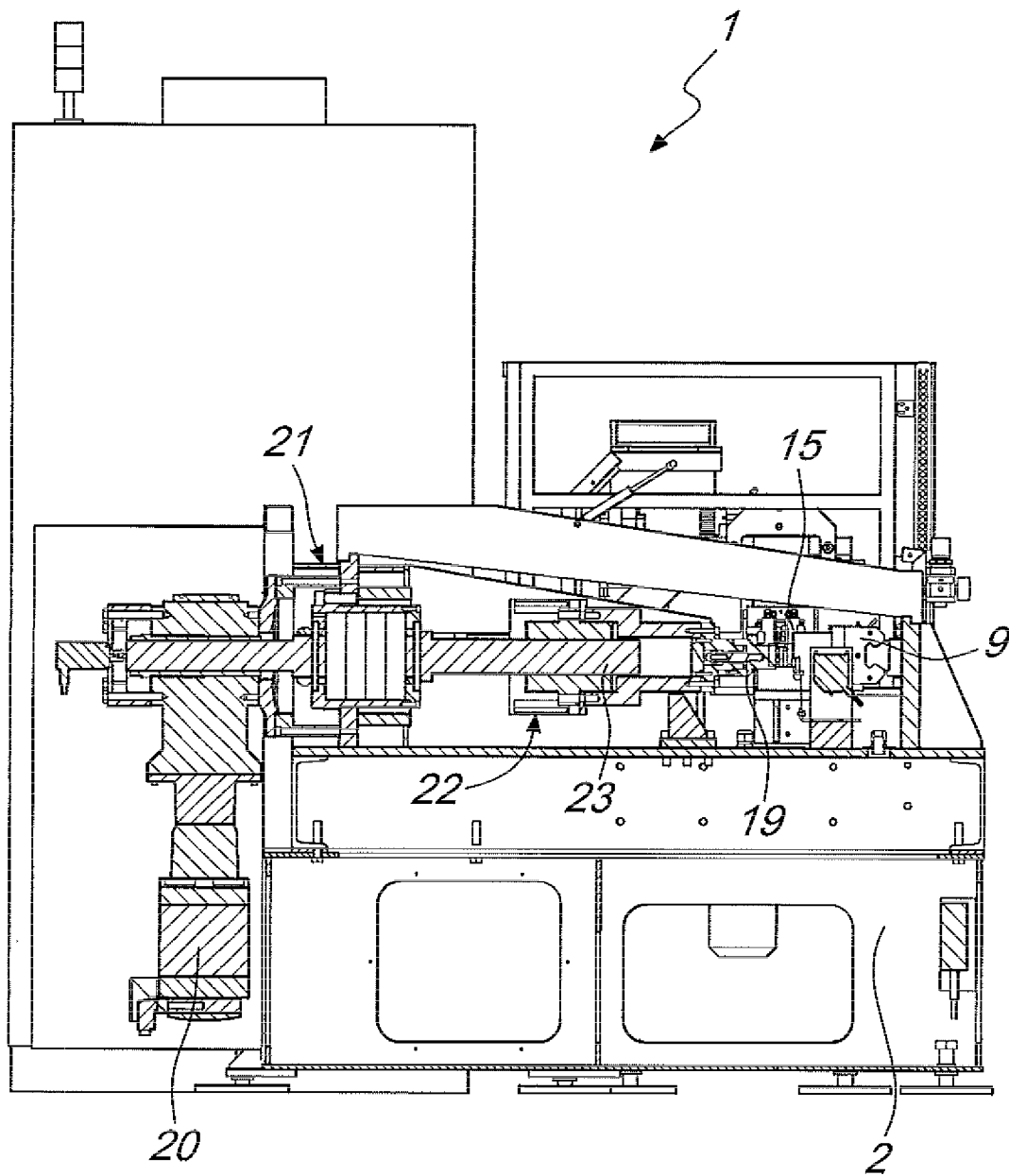


Fig. 3



*Fig. 5*