



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

DOMANDA NUMERO	102008901613006
Data Deposito	28/03/2008
Data Pubblicazione	28/09/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D		

Titolo

MACCHINA PIEGATUBI.

MACCHINA PIEGATUBI

DESCRIZIONE

Campo di applicazione

La presente invenzione concerne una macchina piegatubi, in particolare di
5 grande diametro e/o spessore secondo il preambolo della rivendicazione principale.

La macchina di cui trattasi si inquadra nel campo dei macchinari per la curvatura di elementi tubolari metallici solitamente in acciaio, mediante teste di curvatura e morsa centrale.

Stato della tecnica

10 In molti campi è di fatto sentita l'esigenza di produrre elementi tubolari variamente curvati per numerose applicazioni.

Più in dettaglio, tubi curvati di piccolo diametro possono ad esempio essere impiegati per la realizzazione di telai di prodotti di arredamento mentre tubi di diametro elevato possono essere impiegati come condutture per il circuito dell'olio impiegate ad
15 esempio per alimentare cilindri idraulici in presse di grandi dimensioni.

Negli ultimi anni si è assistito ad una evoluzione tecnica delle macchine per piegare tubi di diametri modesti, ovvero fino a non oltre 10 cm, che ha portato a migliorare le prestazioni di queste macchine consentendo loro di effettuare in modo automatico con sistemi a controllo numerico, curvature a raggi diversi; curvature su
20 piani differenti; curvature a raggi variabili.

Inoltre, l'evoluzione di queste macchine ha portato ad aumentare la produttività mediante l'impiego di due teste di piegatura in grado di lavorare contemporaneamente sulle due estremità dell'elemento tubolare.

Più in dettaglio, lo stato della tecnica per la piegatura di elementi tubolari a
25 raggio fisso, come descritto ad esempio nel brevetto statunitense US 4604885 e

schematizzato in figura A per una più agevole comprensione, si basa sull'impiego di una macchina piegatubi comprendente una morsa fissa A, atta a trattenere un tubo B, ed una testa C atta a piegare il tubo. La testa C è costituita da un rullo matrice D, da un rullo pressore (o contromatrice) E e da un riscontro o morsa F per fermare il tubo B
5 contro il rullo matrice D durante la piegatura.

Il rullo pressore E spostandosi per mezzo di un braccio (biella) (non indicato) attorno al rullo matrice D spinge il tubo B contro il profilo di quest'ultimo avvolgendolo intorno ad esso e deformandolo secondo il raggio del rullo matrice per l'arco desiderato.

Solitamente, è possibile variare il raggio di curvatura sostituendo il rullo matrice
10 D con un altro di raggio differente.

Il braccio su cui è montato il rullo spintore E è movimentato attorno al rullo matrice mediante un pistone idraulico, come ad esempio descritto nel brevetto EP 1 468 756, ovvero mediante un motore Brushless che consente un controllo preciso della sua posizione.

15 La trasmissione del moto al rullo spintore, attualmente prevista per le macchine piega-tubi del tipo sopra descritto destinate a curvare tubi di modesto diametro, non si presta ad essere impiegata per piegare tubi di diametro elevato ad esempio superiore ai 10 cm.

Attualmente, in accordo con la tecnica fino ad oggi nota i tubi di grande diametro,
20 ad esempio atti a realizzare i condotti oleodinamici di grandi presse per la compattazione di lamiere di rotami metallici, vengono piegati trattenendo il tubolare in una morsa, riscaldando a cannello la parte destinata a piegarsi ed agendo lateralmente sul tubolare con un pistone fino a deformarlo plasticamente senza tuttavia accompagnarne la deformazione, in modo preciso lungo una sagoma.

25 Questa tecnica per piegare i tubi di elevato diametro e/o di elevato spessore si è

dimostrata nella pratica non scevra di inconvenienti.

Un primo inconveniente risiede nel fatto che la deformazione del tubo, ottenuta come sopra descritto, modifica in alcuni tratti la sezione del tubo schiacciandola e provocando restringimenti che indeboliscono meccanicamente lo stesso tubo ed
5 aumentano le perdite di carico del fluido (generalmente olio) che deve scorrere all'interno del tubo.

Tale tecnica risulta operativamente dispendiosa in termini di tempo e di personale impiegato per attuare la curvatura completa richiesta. Infatti, la piegatura, specie se di entità elevata, deve essere realizzata a passi successivi spostando di volta in volta la
10 sezione di trattenimento della morsa e la sezione su cui agire con il pistone. In pratica si modifica il tubo mediante deformazioni successive fino ad ottenere la curvatura voluta.

La qualità della curvatura che attualmente si realizza con la tecnica nota sopra descritta non consente di ottenere uno standard qualitativo costante ed elevato dato che esso dipende molto dall'abilità dell'operatore.

15 Presentazione dell'invenzione

In questa situazione, scopo essenziale della presente invenzione è pertanto quello di eliminare gli inconvenienti delle soluzioni di tipo noto sopra citate, mettendo a disposizione una macchina piegatubi, la quale consenta realizzare curvature di raggio desiderato su tubi di elevato diametro e/o spessore.

20 Un altro scopo del presente trovato è quello di realizzare una macchina piegatubi la quale consenta di deformare tubi di elevato diametro e/o spessore senza sostanzialmente modificarne la sezione.

Un altro scopo del presente trovato è quello di realizzare una macchina piegatubi, la quale consenta di deformare tubi di elevato diametro e/o spessore in
25 un'unica fase operativa di piegatura.

presente invenzione.

Descrizione dettagliata di un esempio di realizzazione preferita

Con riferimento agli uniti disegni è stata indicata nel suo complesso con 1 la macchina piegatubi, oggetto della presente invenzione.

5 Essa potrà essere impiegata per piegare tubi T per qualunque applicazione ed in particolare potrà essere vantaggiosamente impiegata per piegare tubi di diametro (ad esempio di 70-150 mm) e/o di spessore elevato (ad esempio di 10-20 mm).

Senza escludere altre possibili applicazioni, la macchina 1 secondo l'invenzione potrà essere impiegata per realizzare condotte piegate di circuiti idraulici per portare olio
10 in pressione (anche elevata di diverse centinaia di bar) per alimentare ad esempio pistoncini di presse cesoie atte a compattare e tagliare rottami ferrosi e non, in una apposita cassa di compattazione ovvero per portare olio in circuiti idraulici di altre applicazioni.

Più in generale, la macchina 1 potrà essere impiegata oltre che per realizzare condotte piegate per impianti idraulici anche per applicazioni non idrauliche, come ad
15 esempio per realizzare strutture di supporto a tubi piegati.

Essa comprende una struttura di supporto 2 dotata di un basamento 3, sostanzialmente orizzontale, sostenuto distanziato sul pavimento con quattro gambe 4 rinforzate alla estremità inferiore da traverse e longheroni 5 atte a realizzare un piano di appoggio.

20 Lo spazio tra le gambe 4 è chiuso da una pannellatura che insieme al basamento 3 ed al piano di appoggio definisce una camera interna chiusa a cui è possibile accedere tramite un portellone 6, ad esempio a due ante.

Per la movimentazione della macchina 1, sono previsti quattro golfari agli angoli della struttura di supporto 2 per spostamenti con un carroponete, e due portaforche in
25 corrispondenza del piano di appoggio per spostamenti con un muletto.

In posizione defilata, sopra al basamento 3 è montata una morsa 7 atta a trattenere tra due ganasce il tubo T da piegare.

Più in dettaglio, la morsa 7 è dotata di una ganascia fissa 8 e di una ganascia mobile 9.

5 La ganascia fissa 8 è provvista di un primo montante 10 rigidamente fissato al basamento 3, e di una porzione di riscontro 11, amovibilmente ancorata per accoppiamento di forma al montante 10, la quale definisce una sede di trattenimento 12 contro-sagomata rispetto al profilo del tubo T che è destinata a ricevere.

10 A sua volta, la ganascia mobile 9 è provvista di un secondo montante 13 estendentesi da uno zoccolo guidatamente scorrevole sul basamento 3 e portante fissata una piastra di spinta 14 verticale dotata di dentatura di ritegno, la quale è destinata comprimere il tubo T entro la sede di trattenimento 12 della porzione di riscontro 11 della ganascia fissa 8.

15 Allo scopo, la ganascia mobile 9 è azionabile a spostarsi agendo su un volantino 15 collegato ad una vite senza fine impegnata in una madrevite solidale allo zoccolo della ganascia mobile 9.

La macchina 1 comprende quindi un rullo matrice 16 ed un rullo contromatrice 17 rispettivamente dotati perifericamente di una prima e di una seconda sede anulare 18, 19 ciascuna atta a ricevere in appoggio il profilo del tubo T da piegare.

20 Più in dettaglio, il rullo matrice 16 è libero di ruotare attorno ad una prima spina 20 fissata al basamento e si appoggia alla struttura di supporto 2 mediante una corona 21 fissata a circa metà altezza alla prima spina 20.

Il rullo contromatrice 17 è invece montato mediante una seconda spina 23 su di una biella 22 supportata movibilmente sul basamento 3.

25 Più in dettaglio, la biella 22 è azionata da mezzi attuatori 24, meglio descritti nel

seguito, a spostarsi con moto relativo rotatorio rispetto al basamento 3 e con asse di rotazione Y centrato sulla prima spina 20, per portare in rotazione il rullo contromatrice 17 attorno al rullo matrice 16 centrato sulla stessa prima spina 20. In tale modo, il tubo T viene avvolto nella prima sede anulare 18 del rullo matrice 16 e di conseguenza viene
5 sagomato con una piega avente raggio di curvatura secondo la circonferenza dello stesso rullo matrice 16.

Secondo l'idea alla base della presente invenzione, i mezzi attuatori 24 comprendono una ralla 25, la quale è centrata sulla prima spina 20 è fissata alla biella 22 ed è azionata a ruotare mediante mezzi di motorizzazione.

10 Funzionalmente, una volta che il tubo T è fissato nella morsa 7 ed è appoggiato alla matrice 16, viene fatta ruotare la ralla 25 che quindi porta in rotazione la biella 22 arrivando, con un arco di rotazione preferibilmente di 45°, con la contromatrice 17 in battuta sul tubo T. Da quel punto in avanti quest'ultimo si deforma plasticamente avvolgendosi sulla matrice 16 sospinto dalla contromatrice 17 che continua a ruotare
15 fino all'angolo desiderato. Durante la formatura della piegatura del tubo T la morsa funge da riscontro atto ad evitare uno spanciamento del tubo T.

Ovviamente, è possibile variare il raggio di curvatura sostituendo il rullo matrice 16 con un altro di raggio differente.

In accordo con una soluzione preferita della presente invenzione, i mezzi di
20 motorizzazione comprendono due riduttori idraulici 26, 27, i quali hanno i pignoni impegnati alla dentatura della ralla in posizioni diametralmente opposte, ed un impianto di olio in pressione (illustrato in figura 8), il quale alimenta in parallelo i due riduttori idraulici 26, 27 attraverso un distributore 28 azionabile per comandare selettivamente gli spostamenti della ralla 25 nei due versi di rotazione.

25 Più in dettaglio, l'impianto dell'olio comprende una pompa, in particolare di tipo a

pistoni a portata costante, la quale riceve il moto da un motore elettrico 29 per portare in pressione il circuito dell'olio che contempla inoltre un serbatoio di olio 34, ad esempio di 70-80 litri, munito di apposito filtro dell'aria.

La pompa è collegata mediante un condotto di mandata 30 ed condotto di ritorno 31
5 al distributore 28, il quale è collegato ai riduttori idraulici 26, 27 mediante due ulteriori condotte 32, 33, atte a realizzare selettivamente la mandata od il ritorno dell'olio a seconda della posizione del distributore 28.

Quest'ultimo potrà semplicemente essere di tipo manuale con una leva atta ad inviare selettivamente l'olio nelle due condotte 32, 33 per comandare gli spostamenti
10 della ralla 25 nei due possibili versi di rotazione.

L'impiego di due riduttori idraulici 26, 27 consente di distribuire uniformemente gli sforzi meccanici di trasmissione del moto senza superare il carico di resistenza meccanica dei denti della ralla 25.

Ciascuno dei due riduttori idraulici 26, 27 è fissato alla struttura di supporto 2
15 mediante una intelaiatura 35 formata da staffe saldate al di sotto del basamento.

La ralla 25 sopra considerata è dotata di un anello fisso 80 rigidamente connesso al basamento 3 mediante una prima pluralità di bulloni disposti circonferenzialmente, ed è dotata di un anello rotante 81 a sua volta rigidamente collegato alla biella 22 mediante una seconda pluralità di bulloni disposti circonferenzialmente.

20 Preferibilmente, il rullo matrice 16 ed il rullo contromatrice 17 sono montati folli, liberi di ruotare su bronzine attorno alle relative prima e seconda spina 20, 23, che sono invece mantenute fisse.

Le estremità superiori e libere della prima spina 20 e della seconda spina 23 sono meccanicamente collegate tra loro mediante un tirante 60 atto a scaricare parzialmente
25 lo sforzo di taglio che si genera alla base delle due spine 20,23 che tenderebbero ad

allontanarsi durante la piegatura del tubo T.

Sulla biella 22 è fissato uno spessore su cui sono ricavate più sedi 40 atte a ricevere selettivamente l'estremità inferiore della seconda spina 23.

5 La scelta della sede 40 da impegnare viene fatta in funzione delle dimensioni del tubo T da piegare. La distribuzione delle sedi 40 sulla biella 22 tiene conto delle dimensioni del rullo di contromatrice 17 che si desidera impiegare in modo tale che l'inizio della operazione di piegatura del tubo T avvenga preferibilmente sempre ad una angolazione prestabilita della biella 22, in particolare a 45° rispetto all'asse del tubo T.

10 Aumentando le dimensioni dei tubi è preferibile aumentare anche il raggio di curvatura sia del rullo matrice 16 che del rullo contromatrice 17. Più precisamente, è preferibile mantenere il diametro del rullo matrice 16 dell'ordine di 3-4 volte il diametro del tubo T da piegare.

Operativamente, la rotazione della ralla per ottenere la piegatura con l'angolo desiderato, è controllata da un encoder collegato ad un PLC.

15 In accordo con una caratteristica vantaggiosa della presente invenzione, il motore elettrico 29 con la relativa pompa e serbatoio dell'olio 34 che compongono la centralina dell'impianto idraulico, sono appoggiati su rotaie 41 del piano di appoggio della struttura di supporto 2 della macchina 1 in modo da risultare facilmente estraibili con l'impiego di un muletto.

20 Il trovato così concepito raggiunge pertanto gli scopi prefissi.

Ovviamente, esso potrà assumere, nella sua realizzazione pratica anche forme e configurazioni diverse da quella sopra illustrata senza che, per questo, si esca dal presente ambito di protezione.

25 Inoltre tutti i particolari potranno essere sostituiti da elementi tecnicamente equivalenti e le dimensioni, le forme ed i materiali impiegati potranno essere qualsiasi a

seconda delle necessità.

RIVENDICAZIONI

1. Macchina piegatubi, in particolare di grande diametro e/o spessore, la quale comprende:

- una struttura di supporto dotata di almeno un basamento;

5 - una morsa per fermare tra due ganasce un tubo da piegare, la quale è montata fissa su detto basamento;

-un rullo matrice montato su detta struttura di supporto, centrato su una prima spina, provvisto di una prima sede anulare per ricevere in appoggio il profilo di detto tubo da piegare;

10 -almeno un rullo contromatrice provvisto di una seconda sede anulare per ricevere in appoggio il profilo di detto tubo da piegare,

-almeno una biella su cui è montato mediante una seconda spina detto rullo contromatrice, movibilmente supportata su detta struttura di supporto mediante mezzi attuatori per portare in rotazione detto rullo contromatrice attorno a detto rullo matrice avvolgendo il tubo sulla prima sede anulare di quest'ultimo;

15 caratterizzata da fatto che detti mezzi attuatori comprendono almeno una ralla centrata su detta prima spina, fissata a detta biella ed azionata a ruotare mediante mezzi di motorizzazione.

2. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detti

20 mezzi di motorizzazione comprendono almeno un riduttore idraulico avente il pignone impegnato alla dentatura di detta ralla ed alimentato da un impianto di olio in pressione attraverso un distributore azionabile per comandare selettivamente gli spostamenti della ralla nei due versi di rotazione.

3. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detto

25 impianto di olio in pressione comprende un motore elettrico collegato ad una pompa per

portare in pressione l'olio collegata con un tubo di mandata ed uno di ritorno a detto distributore.

4. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che detto almeno uno riduttore idraulico è montato appeso a detto basamento mediante una
5 intelaiatura di supporto.

5. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che sono previsti più riduttori idraulici collegati in parallelo, impegnantisi con i relativi pignoni alla dentatura di detta ralla in posizioni equidistanziate per distribuire uniformemente gli sforzi meccanici di trasmissione del moto.

10 6. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che detti riduttori idraulici sono in numero di due impegnantisi con i relativi pignoni alla dentatura di detta in posizioni diametralmente opposte rispetto a detta ralla.

7. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto rullo matrice e detto rullo contromatrice sono liberi di ruotare rispetto alle relative prima
15 e seconda spina.

8. Macchina piegatubi secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detta prima e detta seconda spina sono tra loro connesse mediante almeno un tirante.

9. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che su
20 detta biella sono ricavate più sedi atte a ricevere detta seconda spina, le quali sedi sono scelte in funzione delle dimensioni del tubo da piegare.

10. Macchina piegatubi secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che la rotazione di detta ralla è controllata da un encoder collegato ad un PLC.

25 11. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che

dette sedi per alloggiare le spine di detti rulli contromatrici sono distribuite su detta biella tenendo conto delle dimensioni di detti rulli contromatrici affinché la piegatura di detto tubo inizi ad una angolazione prestabilita, in particolare di 45°, di detta biella.

5 12. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detta morsa è dotata di una ganascia fissa e di una ganascia mobile, quest'ultima essendo azionabile, in particolare mediante un volantino, a scorrere guidatamente su detto basamento in allontanamento ed avvicinamento rispetto a detta ganascia fissa.

13. Macchina piegatubi secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che la centralina dell'impianto idraulico è estraibile da detta macchina.

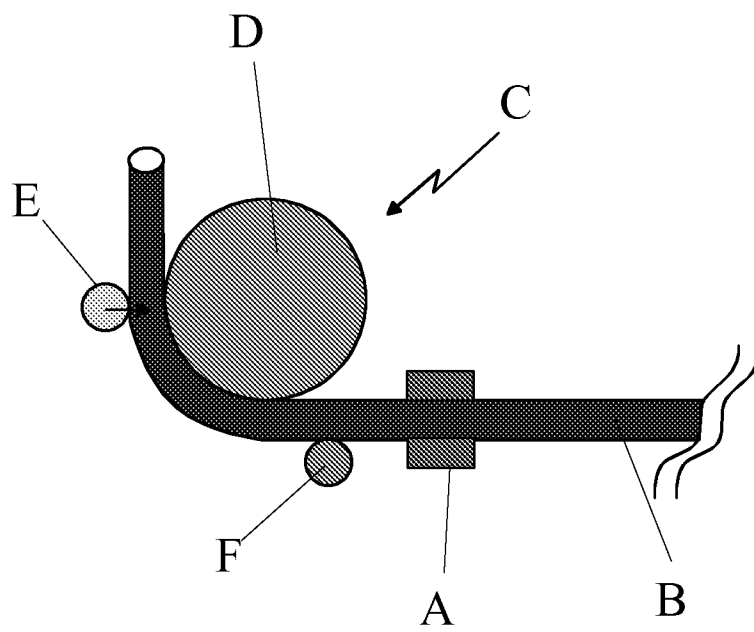


Fig. A

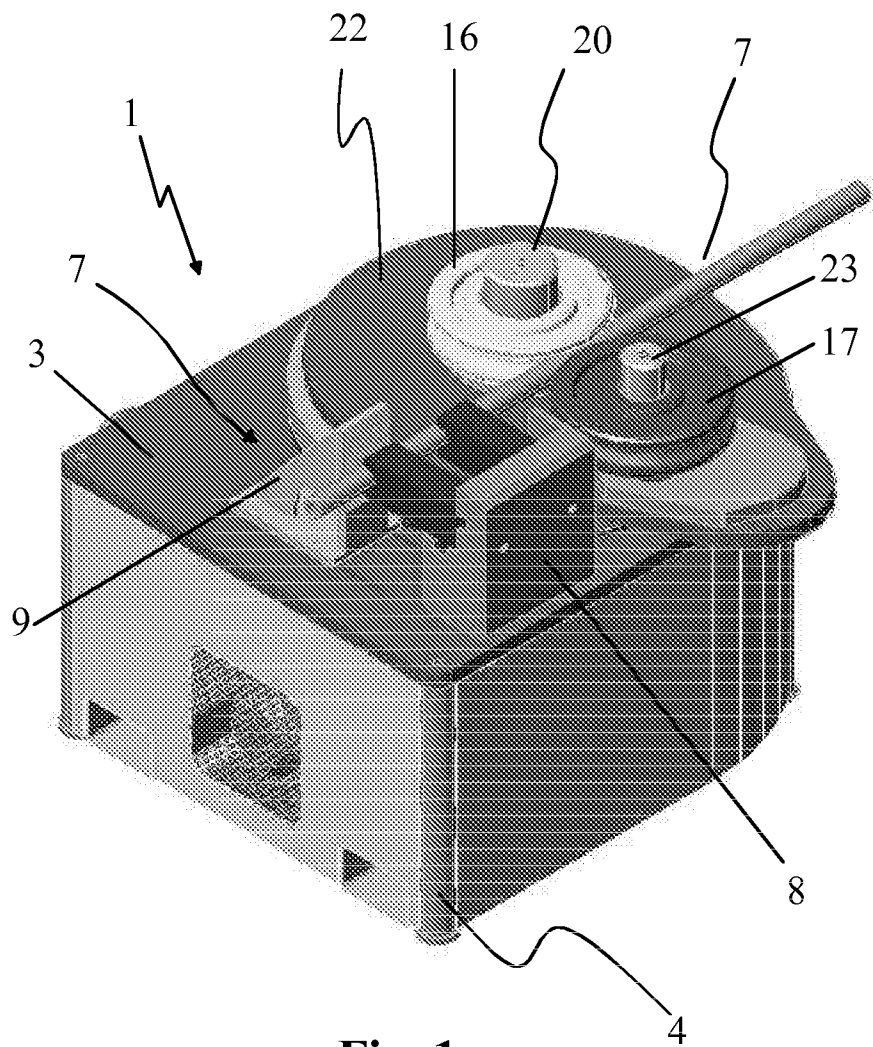


Fig. 1

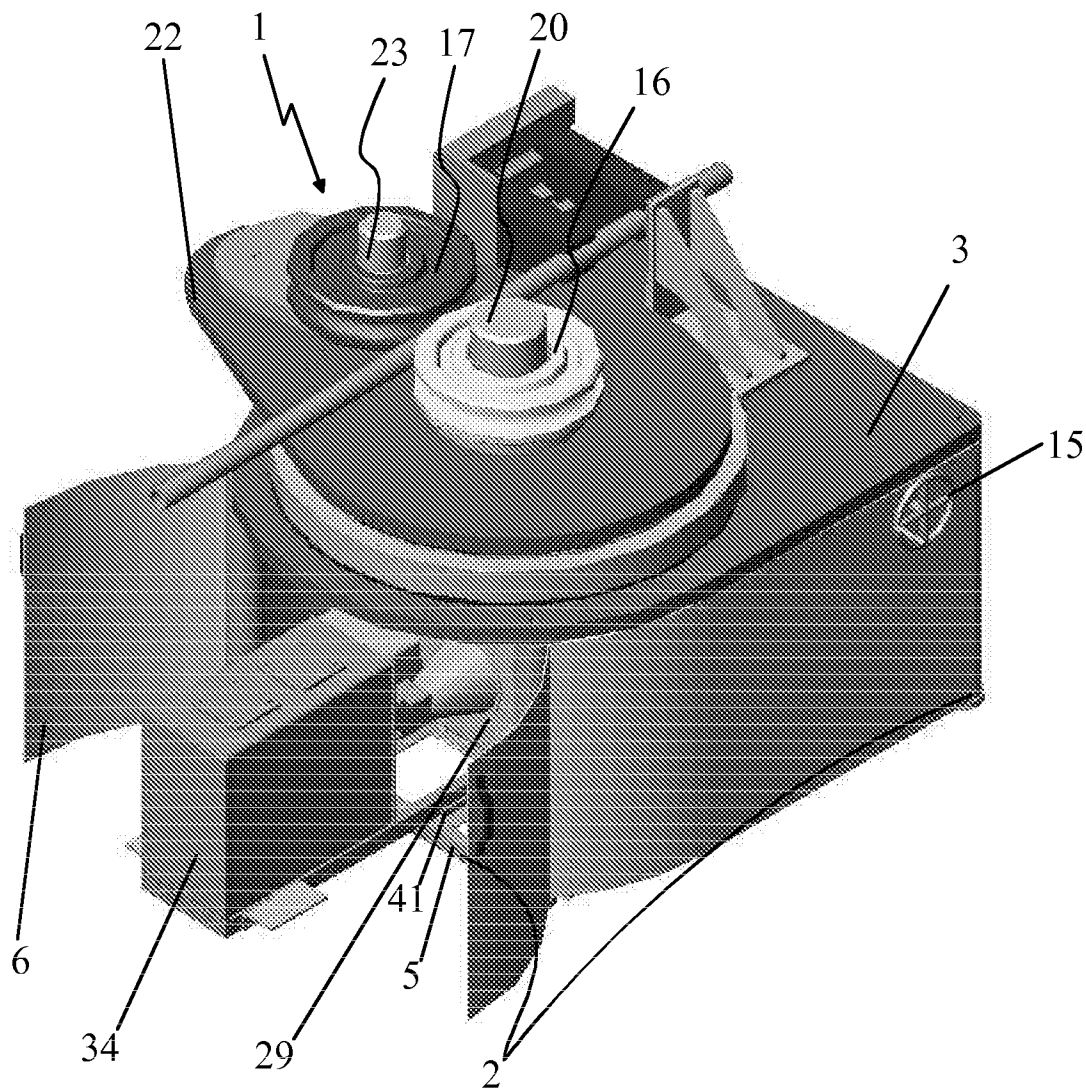
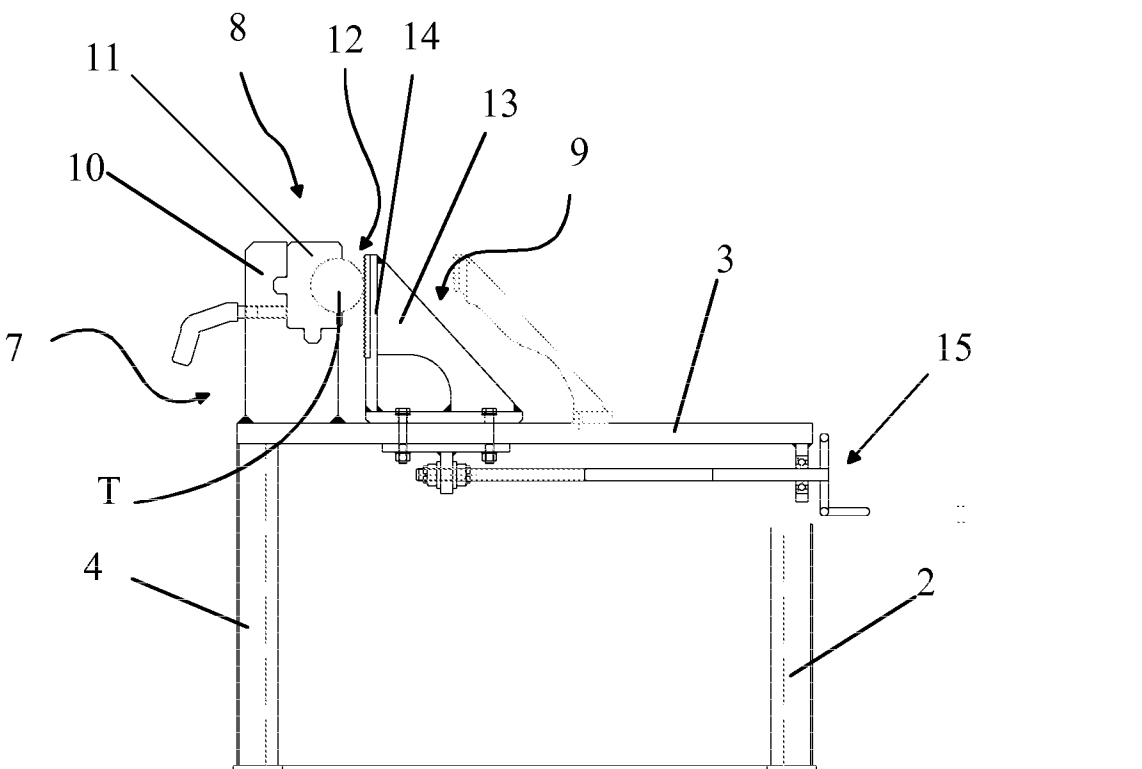


Fig. 2

**Fig. 5**

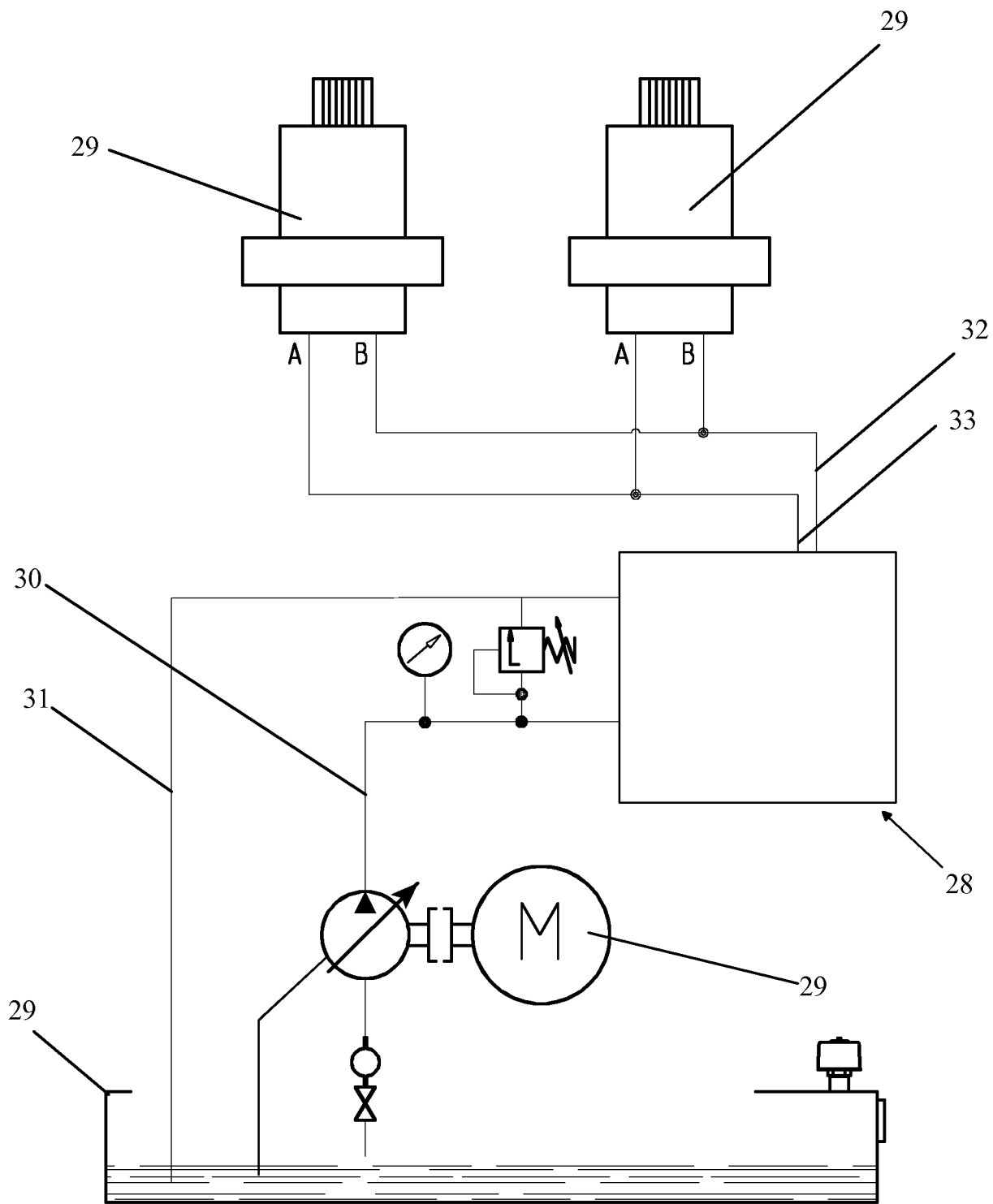


Fig. 6