



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101997900644186
Data Deposito	16/12/1997
Data Pubblicazione	16/06/1999

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D		

Titolo

PROCEDIMENTO E MACCHINA PER SAGOMARE I BORDI DI PEZZI CALANDRATI
--

DESCRIZIONE PER BREVETTO DI INVENZIONE

Avente titolo:

PROCEDIMENTO E MACCHINA PER SAGOMARE I BORDI DI PEZZI
CALANDRATI

A nome della ditta:

MI 97A 2777

PROMAU S.R.L.

16 DIC. 1997

Con sede in: CESENA (Forlì)

Depositata il:

Al n°:

* * *

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un procedimento e ad una macchina per sagomare i bordi non curvati di pezzi metallici calandrati, in modo da fornire ad uno o entrambi di essi, la forma o la sagoma desiderata.

Più in particolare, l'invenzione è diretta ad un procedimento e ad una macchina mediante i quali è possibile sagomare i bordi piani, o non piegati, della feritoia longitudinale che rimane in un elemento tubolare calandrato a partire da un foglio di lamiera, o da un profilato metallico, in modo da far assumere all'elemento tubolare una forma perfettamente circolare.

STATO DELL'ARTE

Per gli scopi della presente invenzione, con il termine "pezzo calandrato" si intende un qualsiasi pezzo metallico avente una curvatura sostanzialmente circola-

re, ad esempio un elemento tubolare o semi-tubolare ottenuto per semplice operazione di calandratura; a titolo puramente esemplificativo, l'invenzione verrà qui di seguito descritta con riferimento alla sagomatura dei bordi di elementi tubolari calandrati.

Come noto, tutte le macchine per curvare lamiera e/o profilati, qui di seguito dette più semplicemente "calandre", sono caratterizzate dal fatto di non riuscire a curvare totalmente il foglio di lamiera o il profilato, lasciando un tratto iniziale ed un tratto finale piano, o non curvato, in corrispondenza di bordi laterali che delimitano una feritoia longitudinale nell'elemento tubolare così prodotto.

Prendendo ad esempio la calandratura di lamiera, ne deriva che una fascia più o meno larga dei bordi laterali che delimitano la feritoia longitudinale dell'elemento tubolare calandrato, rimane piana o non curvata in quanto viene a costituire la parte iniziale di "invito" all'introduzione del foglio di lamiera tra i rulli della calandra, rispettivamente la parte finale al completamento dell'operazione di calandratura.

La larghezza di tali fasce piane in un elemento calandrato, dipende in generale dallo spessore della lamiera impiegata, nonché dalle caratteristiche della stessa macchina curvatrice.

Risulta altamente penalizzante, sia in termini di costi, di dimensioni che di geometria delle macchine, cercare di spingere all'estremo la curvatura dei bordi della lamiera su una normale calandra, risultando in alcuni casi estremi perfino impossibile da realizzare.

Al fine di ovviare a tale inconveniente, attualmente si ricorre ad alcuni accorgimenti: ad esempio si curvano preliminarmente i bordi laterali del foglio di lamiera o del profilato iniziale, su una pressa piegatrice, prima di introdurlo nella calandra.

Questa operazione preliminare, che deve essere comunque eseguita su una macchina dedicata, spesso movimentando la lamiera da un reparto all'altro di una stessa officina di produzione, rende poco agevole l'introduzione della lamiera in una calandra e l'inizio dell'operazione di calandratura.

Un'altra soluzione consiste nel tagliare i bordi longitudinali non curvati dell'elemento tubolare, dopo la fase di calandratura. Il taglio dei bordi diritti su un elemento tubolare o di forma curva, risulta estremamente difficile da eseguire, nonché costosa in quanto gli elementi tubolari così prodotti devono essere sottoposti ad una successiva operazione di calandratura per chiudere i due bordi della larga feritoia che rimane dopo il taglio delle due parti piane non curvate.

Mentre nel primo caso la larghezza del foglio di lamiera deve corrispondere sostanzialmente allo sviluppo periferico dell'elemento tubolare da realizzare, nel secondo caso occorre partire da un foglio di lamiera di larghezza maggiore, con conseguente spreco di materiale, al fine di ottenere il diametro nominale dell'elemento tubolare da realizzare.

Come ultima soluzione si accetta di mantenere i due bordi piani dell'elemento tubolare curvato, che pertanto presenta una scarsa precisione ed una forma a "goccia", non perfettamente cilindrica, a causa dei due bordi piani che rimangono nel pezzo finito.

SCOPI DELL'INVENZIONE

Scopo generale della presente invenzione è di ovviare agli inconvenienti sopra riferiti, fornendo un metodo ed una macchina mediante i quali non risulta più necessario pre-curvare i bordi della lamiera o del profilato, ovvero tagliarli successivamente, conseguendo in questo modo una grande economia di tempo e risparmio di materiale.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è di fornire un procedimento ed una macchina per eseguire una sagomatura finale dei bordi laterali esistente in un pezzo metallico curvato, al termine di un'operazione di calandratura, mediante una fase di sagomatura dei bordi

piani eseguibile successivamente alla calandratura, tramite una macchina appositamente dedicata che consenta di curvare i bordi del pezzo calandrato con maggiore precisione rispetto a quanto sia possibile con una calandra normale.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è di fornire una macchina per sagomare i bordi piani di elementi tubolari o anulari, calandrati, come sopra definito, che possa essere adattata a sagomare i bordi di elementi tubolari, e/o parzialmente anulari, anche di differenti diametri.

BREVE DESCRIZIONE DELL'INVENZIONE

Quanto sopra è conseguibile mediante un procedimento per sagomare i bordi piani di un elemento calandrato, conformemente alla rivendicazione 1, e rispettivamente mediante una macchina sagomatrice secondo la rivendicazione 4.

Per gli scopi della presente descrizione, qui di seguito con il termine "tubolare" si vuole intendere un qualsiasi pezzo di forma cilindrica, indipendentemente dalla sua lunghezza assiale, ottenuto per calandratura a partire da un foglio di lamiera, o da un profilato.

Secondo l'invenzione si è quindi fornito un procedimento ed una macchina per sagomare i bordi longitudinali di un pezzo metallico calandrato, secondo cui il pezzo

metallico, dopo la fase di calandratura, viene sottoposto ad una fase di sagomatura dei bordi longitudinali piani, facendolo progressivamente avanzare con uno o entrambi i bordi interposti tra organi di sagomatura contrapposti, supportati in modo girevole, posti a contatto con la superficie interna, rispettivamente con la superficie esterna del pezzo metallico calandrato, mantenendoli premuti contro detti bordi piani da sagomare.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Il procedimento ed alcune forme di realizzazione della macchina secondo l'invenzione, verranno maggiormente illustrati qui di seguito con riferimento ai disegni allegati, in cui:

Fig. 1 è una vista prospettica di un elemento tubolare calandrato, prima della fase di sagomatura dei bordi;

Fig. 2 è una vista in pianta della macchina secondo una prima forma di realizzazione;

Fig. 3 è una vista laterale della macchina di figura 2;

Fig. 4 è una sezione trasversale secondo la linea 4-4 di figura 3, prima della fase di sagomatura dei bordi;

Fig. 5 è una sezione simile a quella di figura 4, durante la fase di sagomatura dei bordi;

Fig. 6 mostra un'altra forma di realizzazione della

macchina, dotata di organi di sagomatura regolabili in funzione del diametro dell'elemento calandrato.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Con riferimento alle figure da 1 a 5, si descriveranno le caratteristiche generali del procedimento e della macchina secondo l'invenzione.

In figura 1 è mostrata una vista prospettica di un elemento tubolare calandrato, complessivamente indicato con 10, avente una feritoia longitudinale 11 delimitata da bordi laterali piani, non curvati, indicati con 12 e rispettivamente con 13.

Al fine di conferire all'elemento tubolare 10 una forma perfettamente cilindrica mantenendo al minimo la larghezza della feritoia 11, secondo la presente invenzione, dopo la calandratura del foglio di lamiera, si sagomano i bordi piani 12 e 13 dell'elemento tubolare mediante una successiva operazione di rullatura dei bordi, che faccia assumere all'elemento tubolare 10 un profilo perfettamente circolare.

A tale proposito può essere impiegata la macchina curvatrice di bordi, schematicamente mostrata nelle figure da 2 a 5 dei disegni allegati.

La macchina, nell'esempio mostrato, sostanzialmente comprende un primo convogliatore 14 sul lato di introduzione dell'elemento tubolare 10, un secondo convogliato-

re 15 sul lato opposto o di uscita dell'elemento tubolare 10 formato, ed un dispositivo 16 di sagomatura dei bordi in posizione intermedia tra i due convogliatori 14 e 15, nonché comprende mezzi di spinta o di trascinamento dell'elemento tubolare 10 come più avanti descritto.

I due convogliatori 14 e 15 possono essere di qualsiasi tipo idoneo; ad esempio possono essere costituiti da due serie di rulli folli 17 e 18, disposti a V, ovvero da rulli motorizzati agenti per far avanzare l'elemento tubolare 10 da sagomare verso e attraverso il dispositivo di sagomatura dei bordi 16, ovvero per muoverlo lungo i convogliatori stessi. La disposizione a V o inclinata dei rulli fornisce inoltre un idoneo mezzo di guida e di orientamento angolare dell'elemento tubolare 10.

Nel caso di rulli folli, è necessario prevedere dei mezzi di spinta o di trascinamento dell'elemento tubolare 10, di qualsiasi tipo idoneo, collocati su uno o entrambi i lati della macchina. I mezzi di trascinamento possono essere costituiti, ad esempio, da una slitta 19 scorrevole lungo una guida longitudinale 20 che si protende parallelamente su un rispettivo lato della macchina. La slitta 19 è provvista di un gancio 21 che si impegna contro il bordo posteriore dell'elemento tubolare 10 per spingerlo e farlo avanzare sul convogliatore an-

teriore 14, verso il dispositivo di sagomatura 16, attraverso quest'ultimo e sul convogliatore posteriore 15.

Ciascuna slitta 19 può essere mossa nei due sensi lungo la guida 20 in qualsiasi modo opportuno, ad esempio prevedendo un sistema di comando a catena, in cui i comandi a catena delle due slitte 19 sono tra loro collegati e mantenuti in fase attraverso un albero meccanico, un albero elettrico o in qualsiasi altro modo.

Il dispositivo di sagomatura 16, come mostrato nelle figure 2 e 3, e nel particolare delle figure 4 e 5, comprende un organo di sagomatura inferiore 25 ed un organo di sagomatura superiore 26, entrambi in grado di ruotare attorno ad un proprio asse orizzontale 27 e 28; i due assi 27 e 28 sono disposti parallelamente tra loro, in direzione trasversale all'asse longitudinale della macchina sagomatrice.

Uno dei rulli, ad esempio il rullo inferiore 25, è collegato ad un rispettivo motore di comando 29 ed è supportato in posizione fissa dalla struttura 30 della macchina, mentre l'altro rullo, o rullo superiore 26, è supportato in modo mobile verticalmente per essere avvicinato ed allontanato dal rullo inferiore 25. Inoltre, il rullo mobile 26 è supportato per ruotare folle mediante un telaio 31 scorrevole in guide verticali 32.

Il telaio 31 presenta una forma sostanzialmente ret-

tangolare ed è formato da due lati verticali piani 31A, e da due lati orizzontali 31B. I lati verticali piani 31A hanno uno spessore ridotto, per passare attraverso la feritoia longitudinale 11 dell'elemento tubolare 10, comunque tale da resistere alle forze che devono essere esercitate per premere l'organo sagomatore superiore 26 contro l'organo sagomatore inferiore 25 con la pressione necessaria per sagomare i bordi piani dell'elemento tubolare 10, mentre questo viene fatto avanzare attraverso gli stessi organi di sagomatura.

Il movimento di sollevamento e di abbassamento del telaio 31 con il rullo sagomatore superiore 26, e la necessaria spinta del rullo 26 contro il rullo 25, possono essere ottenuti con qualsiasi mezzo di comando idoneo, ad esempio prevedendo dei cilindri idraulici 33 collegati al lato inferiore 31B del telaio 31, come schematicamente indicato in figura 3.

Come maggiormente mostrato nei particolari di figure 4 e 5, conformemente ad una prima forma di realizzazione di una macchina sagomatrice dei bordi secondo l'invenzione, il dispositivo di sagomatura 16 comprende un organo di sagomatura inferiore 25 sotto forma di un rullo scanalato, avente una gola periferica con un profilo concavo o ad arco di cerchio, per adattarsi contro la superficie esterna dell'elemento tubolare 10; inoltre

comprende un organo di formatura superiore 26 sotto forma di un rullo con profilo bombato, a forma di botte, per adattarsi alla superficie interna dell'elemento tubolare 10 in modo da sagomarne i bordi piani 12 e 13 quando vengono serrati e strettamente compressi tra i due rulli sagomatori 25 e 26.

I raggi di curvatura dei profili trasversali dei due rulli di sagomatura 25 e 26, a seconda dei casi e delle esigenze, possono corrispondere o differire tra loro e dai raggi di curvatura delle superfici interna ed esterna dell'elemento tubolare 10.

Se si indica con:

R_i = raggio interno di curvatura dell'elemento tubolare 10;

R_e = raggio esterno di curvatura dell'elemento tubolare 10;

R_1 = raggio di curvatura trasversale del rullo sagomatore inferiore 25;

R_2 = raggio di curvatura trasversale del rullo di sagomatura superiore 26;

affinché si abbia un'appropriata o voluta curvatura dei bordi piani 12 e 13 dell'elemento tubolare 10, in generale devono essere soddisfatte le condizioni qui di seguito riportate:

1) $R_1 \geq R_e$

$$2) \quad R_2 \leq R_i$$

dove $R_1 > R_2$ o $R_1 < R_2$ a seconda che l'asse di rotazione 28 del rullo posto sul lato interno dell'elemento calandrato 10, sia complanare o distanziato dall'asse longitudinale dello stesso elemento tubolare.

Le figure 4 e 5 mostrano condizioni di eguaglianza tra R_1 ed R_e rispettivamente tra R_2 e R_i , e di coincidenza dei centri di curvatura; tuttavia i valori dei raggi di curvatura trasversali dei rulli di sagomatura 25 e 26, per quanto sopra riferito, possono anche differire dai raggi di curvatura nominali della superficie interna ed esterna dell'elemento tubolare 10, a seconda delle dimensioni dello stesso elemento tubolare, ovvero delle larghezze dei bordi piani 12 e 13, dello spessore della lamiera utilizzata per ottenere l'elemento tubolare o da altre caratteristiche costruttive e funzionali della stessa macchina sagomatrice.

Il modo di funzionare della macchina descritta, conforme al procedimento di curvatura dei bordi piani di un elemento calandrato, viene descritto qui di seguito sempre con riferimento ad un elemento tubolare 10. Come mostrato, l'elemento tubolare 10 con i due bordi piani 12 e 13, ovvero non perfettamente curvati, viene introdotto nella macchina mediante il convogliatore di ingresso 14, mantenendo la feritoia longitudinale 11 rivolta verso il

basso, fino a portare l'estremità anteriore dell'elemento tubolare 10 in corrispondenza dei rulli 25 e 26 del dispositivo di sagomatura 16.

In queste condizioni, mostrate in figura 4, il rullo superiore 26 risulta sollevato o distanziato dal rullo inferiore 25 di un tratto superiore allo spessore della lamiera dell'elemento 10, per consentirne l'introduzione tra i due rulli.

Durante il posizionamento dell'elemento tubolare 10 si deve mantenere la feritoia 11 allineata con il telaio 31 di supporto del rullo superiore 26, in modo che i due lati verticali 31A di detto telaio possano passare attraverso la feritoia 11. Ciò può essere conseguito adottando opportuni mezzi di guida e di orientamento angolare.

Non appena l'estremità anteriore dell'elemento tubolare 10 è stata posizionata tra i due rulli di sagomatura 25 e 26, viene comandato l'abbassamento del rullo superiore 26 tramite i cilindri idraulici 33, facendo assumere ai due rulli la condizione di lavoro mostrata nella successiva figura 5.

Tale movimento relativo fra i due organi di sagomatura 25 e 26 provocherà uno schiacciamento della parte iniziale dei due bordi piani 12 e 13 dell'elemento tubolare 10 contro la superficie concava del rullo inferiore

25.

Il successivo trascinamento dell'elemento tubolare 10 tra i due rulli di sagomatura 25 e 26, mantenendo la giusta pressione, farà sì che i due bordi 12 e 13 prendano la forma richiesta per tutta la loro lunghezza, rendendo così l'elemento tubolare completamente e perfettamente curvato con l'eliminazione dell'evidente difetto iniziale.

Il trascinamento dell'elemento tubolare 10 attraverso il dispositivo di sagomatura 16 potrà essere effettuato in qualsiasi modo, ad esempio tramite il rullo di sagomatura inferiore 25 comandato dall'apposito motore elettrico 29, oppure dal dispositivo di spinta o trascinamento descritto. L'elemento tubolare 10 con i bordi perfettamente curvati che fuoriesce dal dispositivo di sagomatura 16, continuerà il suo movimento lungo il convogliatore di uscita 15 per essere successivamente scaricato.

Nel caso di figure 1-5 si è ipotizzato di avere il rullo sagomatore inferiore 12 posto ad un'altezza fissa, con il rullo superiore 26 mobile verticalmente, verso e lontano dal rullo inferiore 25; tuttavia il movimento dei due rulli sagomatori potrebbe essere invertito mantenendo il rullo superiore 26 fisso, muovendo in questo caso il rullo inferiore 25.

Nel caso delle precedenti figure si è descritto anche una forma particolare del dispositivo di sagomatura 16; tuttavia nell'ambito della presente invenzione sono possibili altre soluzioni specifiche o varianti che prevedano, ad esempio, la possibilità di modificare o di regolare il raggio di curvatura teorico dei due organi di sagomatura 25 e 26.

Infatti, in certi casi può essere desiderabile disporre di un dispositivo di sagomatura 16 che si adatti ad un'ampia gamma di diametri o di raggi di curvatura, senza essere costretti a cambiare di volta in volta i rulli sagomatori 25 e 26.

In questo caso è possibile sostituire entrambi o uno solo degli organi di sagomatura precedentemente descritti, ad esempio con gli organi di sagomatura regolabili di figura 6; in questo caso, sia l'organo di sagomatura inferiore 25 che l'organo di sagomatura superiore 26 comprendono una pluralità di elementi di rotolamento 25A, 25B, 25N e 26A, 26B, 26N angolarmente distanziati lungo un arco di cerchio teorico, mantenendo gli assi degli elementi di rotolamento o i loro profili tangenti ai cerchi stessi. Ciascun elemento di rotolamento dell'organo di sagomatura inferiore 25 e/o dell'organo di sagomatura superiore 26 viene supportato in modo radialmente regolabile per variare la distanza o la posizione

reciproca, e conseguentemente per variare il raggio dell'arco teorico di curvatura lungo il quale sono disposti gli organi di rotolamento 25A-25N e rispettivamente 26A-26N.

La regolazione ed il supporto dei vari organi di rotolamento potrà essere effettuata in qualsiasi modo opportuno, ad esempio, come mostrato per l'organo di rotolamento centrale 25B del dispositivo di sagomatura inferiore 25 in figura 6. In questo caso l'organo di rotolamento 25B è supportato rotante folle da un cursore 37 mobile lungo guide laterali 38, fissate alla struttura 30 della macchina. Il cursore 37 presenta nella sua parte centrale 37' un foro filettato 39 in cui si avvita un perno filettato 40 provvisto alla sua estremità inferiore, di una testa cilindrica 41 per ruotare in una corrispondente sede 42 della struttura di supporto 30, nel modo mostrato. Il perno filettato 40 presenta in posizione intermedia una testa esagonale 43 su cui un operatore può agire manualmente per variare la posizione del cursore 37 e conseguentemente del rullo 25B.

La posizione degli elementi di rotolamento dei due organi di sagomatura 25 e 26 può essere qualsiasi, così come qualsiasi possono essere la loro forma e le loro dimensioni, che ovviamente dovranno adattarsi ai diametri degli elementi calandrati da sagomare. E' tuttavia

conveniente che l'organo di sagomatura inferiore 25 abbia un elemento di rotolamento centrale 25B posizionato in corrispondenza dei bordi 12 e 13 da curvare i quali vengano ad appoggiare contro la superficie periferica di detto organo di rotolamento centrale 25B. Quest'ultimo preferibilmente dovrà avere una superficie concava, formata da una gola periferica, mentre i restanti elementi di rotolamento potranno avere una forma bombata, o una forma cilindrica di lunghezza limitata, tale da appoggiare contro una ristretta fascia di contatto con le superfici interna ed esterna dell'elemento tubolare 10.

Da quanto detto e mostrato risulta dunque evidente che l'invenzione è diretta ad un procedimento ed una macchina per sagomare i bordi longitudinali diritti di elementi calandrati in modo da eliminare il difetto iniziale conseguente ad una precedente fase di calandratu-
ra, conferendo a detti bordi la richiesta rotondità.

Si intende comunque che quanto è stato detto e mostrato con riferimento ai disegni allegati è stato dato a puro titolo esemplificativo dei principi generali dell'invenzione, e che altre modifiche o varianti potranno essere apportate all'intera macchina o parte di essa, senza con ciò allontanarsi da quanto rivendicato.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la sagomatura dei bordi longitudinali piani di pezzi metallici calandrati, caratterizzato dal fatto di effettuare, successivamente all'operazione di calandratura del pezzo metallico, una fase di sagomatura dei bordi piani facendo avanzare il pezzo calandrato con uno o entrambi i bordi longitudinali serrati tra organi di sagomatura girevoli posti a contatto con la superficie interna ed esterna del pezzo calandrato, mantenendo detti organi di sagomatura premuti contro detti bordi piani da sagomare.

2. Procedimento per la sagomatura dei bordi piani di pezzi metallici calandrati, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di guidare detto pezzo calandrato durante il suo movimento di avanzamento attraverso gli organi di sagomatura, mantenendone i bordi longitudinali costantemente orientati rispetto agli organi di sagomatura stessi.

3. Procedimento per la sagomatura dei bordi piani di pezzi metallici calandrati secondo la rivendicazione 2, in cui il pezzo calandrato viene supportato e fatto avanzare mediante un dispositivo di convogliamento, caratterizzato dal fatto di guidare e di mantenere orientato detto pezzo calandrato mediante mezzi di guida laterali.

4. Macchina per sagomare i bordi piani di pezzi metallici calandrati, secondo il procedimento delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere:

- un convogliatore anteriore ed un convogliatore posteriore di supporto del pezzo calandrato;

- un dispositivo di sagomatura dei bordi in posizione intermedia ai due convogliatori;

- mezzi di guida per far avanzare detto pezzo calandrato con i bordi piani da sagomare orientati rispetto al dispositivo di sagomatura; e

- mezzi di comando per far avanzare il pezzo calandrato lungo il convogliatore anteriore e attraverso il dispositivo di sagomatura dei bordi.

5. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che detti convogliatori sono del tipo a rulli.

6. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che ciascuno di detti convogliatori a rulli comprende una prima ed una seconda fila di rulli laterali, in cui i rulli di una fila hanno i loro assi di rotazione inclinati verso il basso e verso gli assi di rotazione dell'altra fila di rulli.

7. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici

calandratati secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che il dispositivo di sagomatura dei bordi comprende organi di sagomatura rotanti.

8. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandratati secondo le rivendicazioni 4 e 7, caratterizzata dal fatto che detto dispositivo di sagomatura comprende un organo di sagomatura rotante inferiore ed un organo di sagomatura rotante superiore, detti organi di sagomatura essendo mobili relativamente tra loro, e mezzi di comando azionabili per muovere un organo di sagomatura rispetto all'altro.

9. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandratati secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che uno degli organi di sagomatura comprende un rullo scanalato avente un profilo trasversale arcuato che si adatta alla superficie esterna del pezzo calandrato, e dal fatto che l'altro degli organi di sagomatura comprende un rullo bombato avente un profilo trasversale arcuato che si adatta alla superficie interna del pezzo calandrato.

10. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandratati secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che i raggi di curvatura dei profili trasversali dei due rulli corrispondono ai raggi di curvatura interno ed esterno del pezzo calandrato.

11. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo la rivendicazione 9, caratterizzata dal fatto che i raggi di curvatura dei profili trasversali dei due rulli differiscono dai raggi interno e/o esterno del pezzo calandrato.

12. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in particolare per la sagomatura dei bordi piani definenti una feritoia longitudinale di un elemento cilindrico calandrato, caratterizzata dal fatto che l'organo di sagomatura interno all'elemento cilindrico calandrato è supportato da un telaio piano atto a passare attraverso detta feritoia longitudinale.

13. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo la rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che l'organo di sagomatura interno è supportato da detto telaio in modo verticalmente mobile rispetto all'organo di sagomatura esterno, e dal fatto che sono previsti mezzi di guida e di comando per muovere detto telaio di supporto dell'organo di sagomatura.

14. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo la rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che detto dispositivo di sagomatura comprende organi di sagomatura contrapposti ciascuno avente una pluralità di elementi di rotolamento affiancati.

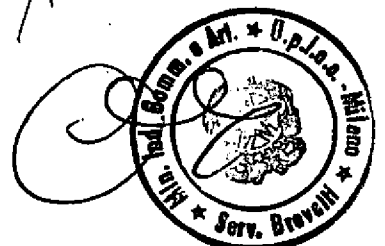
15. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo la rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che gli elementi di rotolamento di ciascun organo di sagomatura, hanno i loro assi di rotazione disposti secondo una linea arcuata.

16. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo la rivendicazione 14 o 15, caratterizzata dal fatto che gli elementi di rotolamento degli organi di sagomatura sono regolabili in posizione.

17. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo la rivendicazione 15 e 16, caratterizzata dal fatto che detti elementi di rotolamento sono regolabili in direzione radiale.

18. Macchina per sagomare i bordi dei pezzi metallici calandrati secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, caratterizzata dal fatto di comprendere mezzi di regolazione indipendenti per ciascun elemento di rotolamento, detti mezzi di regolazione comprendendo un cursore di supporto dell'elemento di rotolamento, mezzi di guida per il cursore e mezzi di comando azionabili manualmente per regolare la posizione del cursore di supporto rispetto ai mezzi di guida suddetti.

ING. LUIGI COLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55 BM



MI 97 A 2777

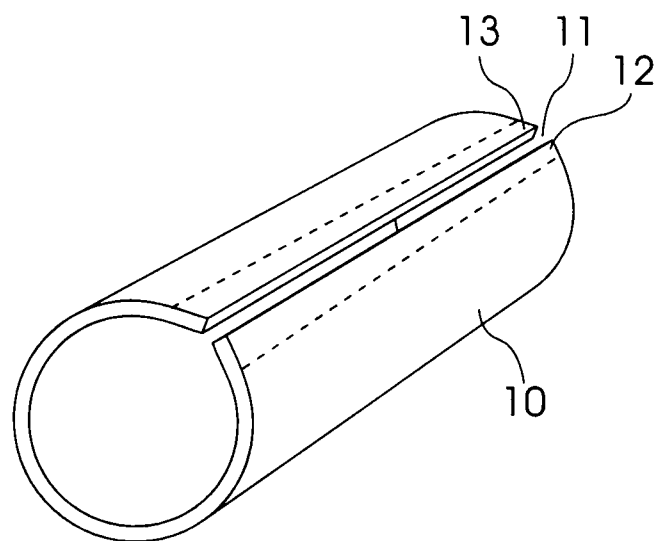


Fig. 1

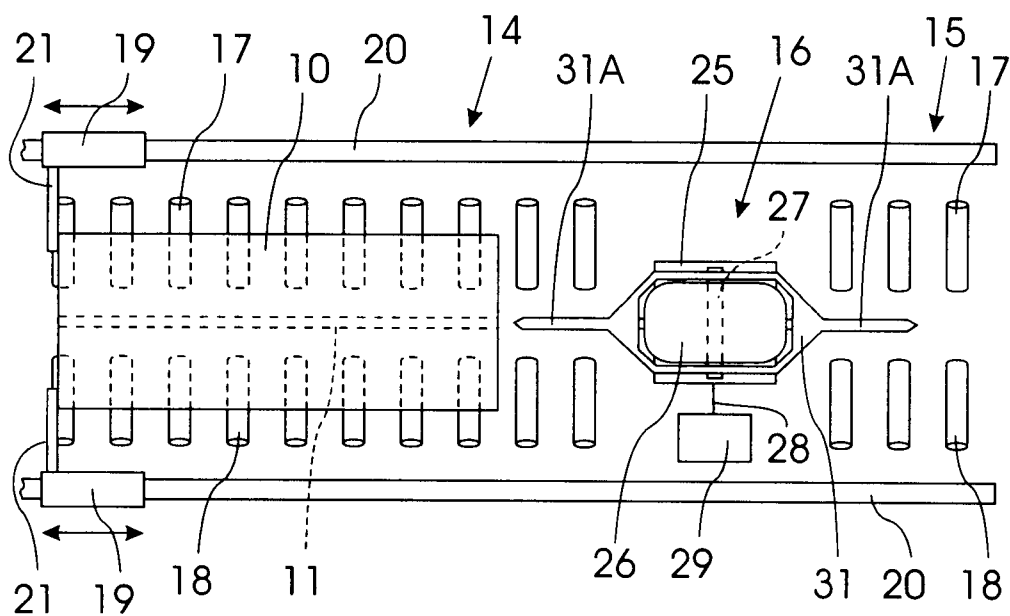
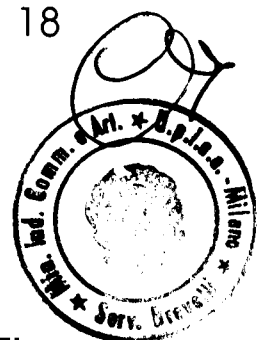


Fig. 2



ING. LUIGI SOLOBERTI
ISCRIZIONE ALBO N° 55 BM

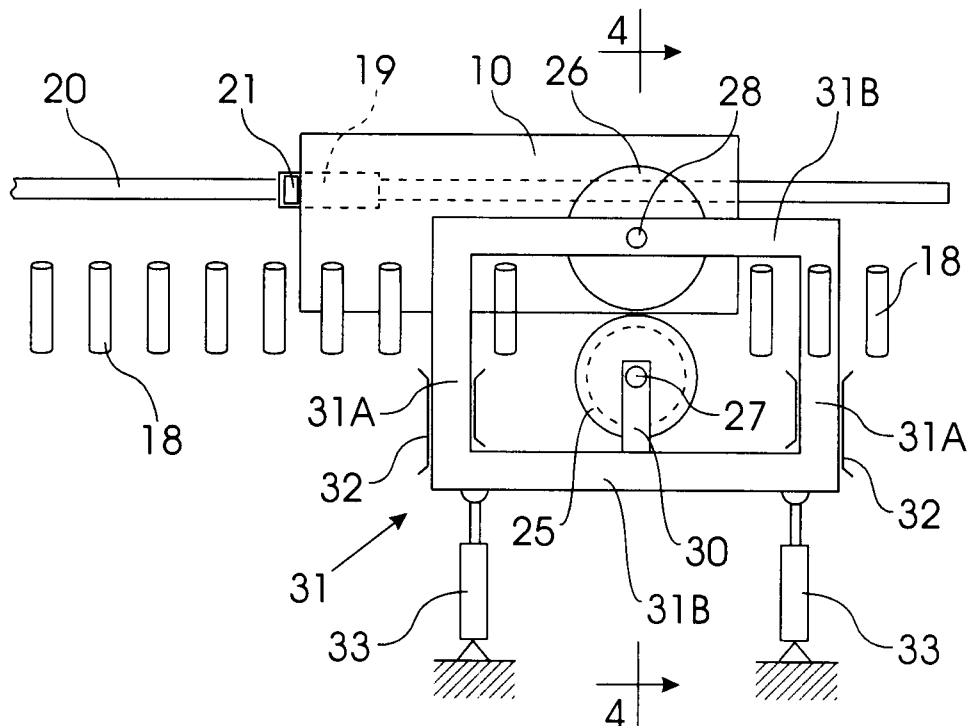


Fig. 3

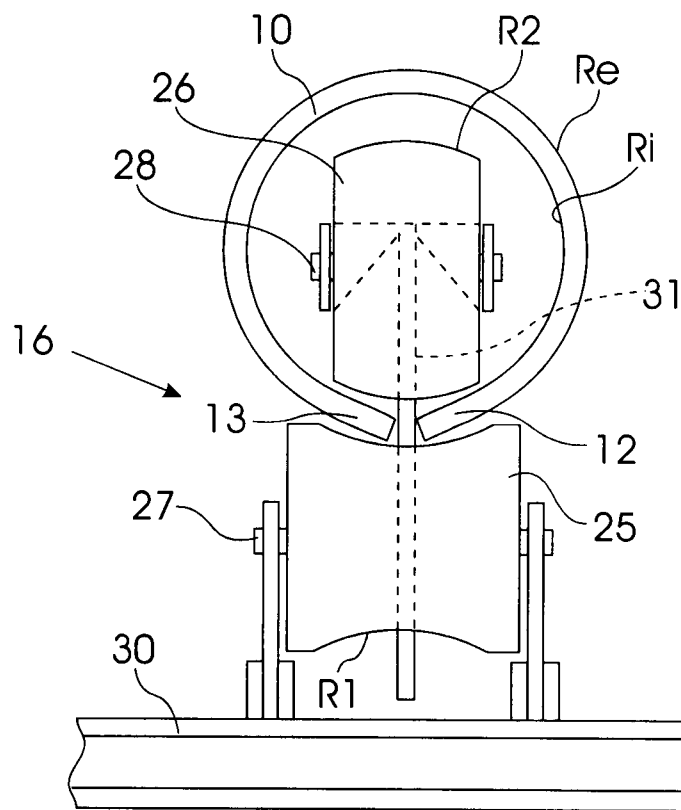
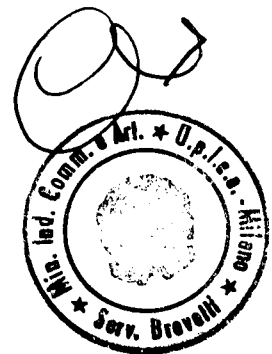


Fig. 4



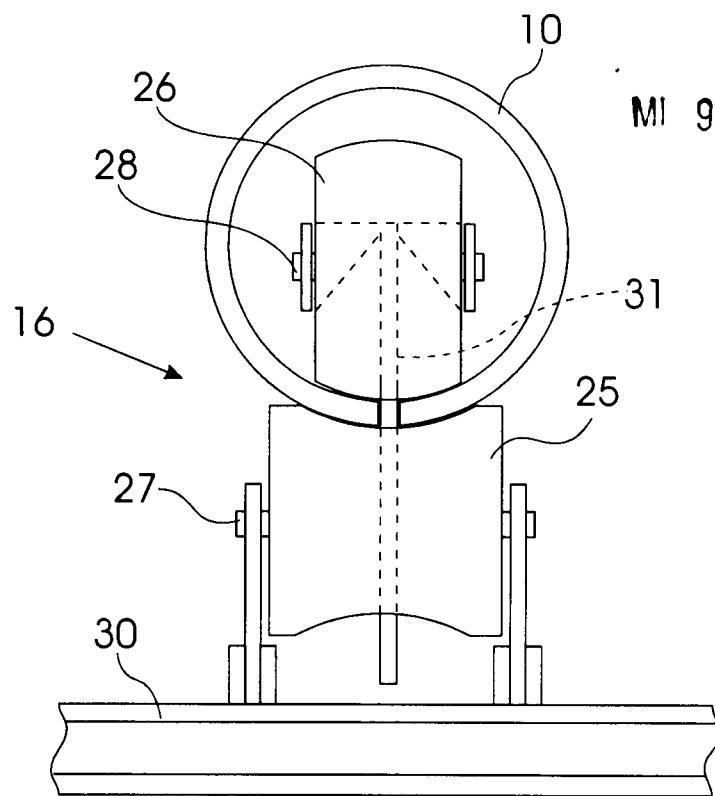


Fig. 5

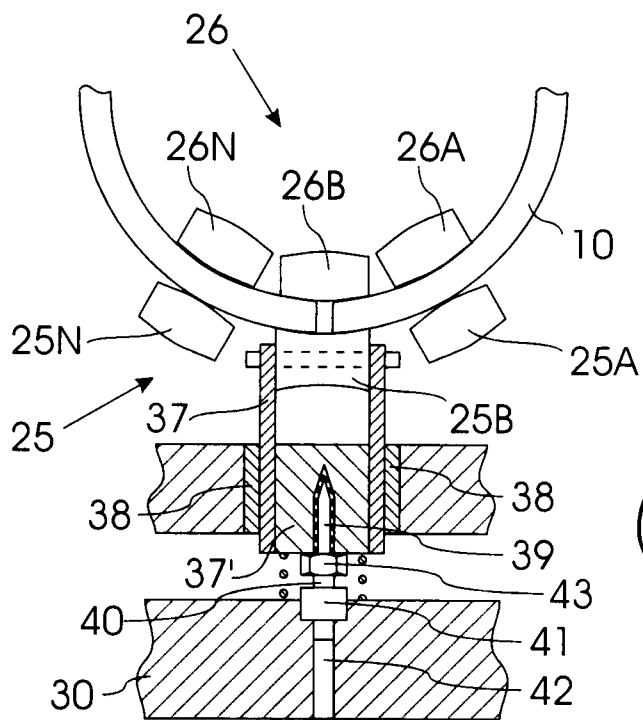


Fig. 6

