



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101980900000509
Data Deposito	19/11/1980
Data Pubblicazione	19/05/1982

Priorità	7928700
Nazione Priorità	FR
Data Deposito Priorità	21-NOV-79

Titolo

PROCEDIMENTO E DISPOSITIVO PER LA FABBRICAZIONE DI UN TUBO DI ACCIAIO SENZA
SALDATURE MEDIANTE LAMINAZIONE A CALDO SU MANDRINO

DOCUMENTAZIONE RILEGATA

9397 A8

UFF. TECN. ING. A. MANNUCCI

Descrizione dell'Invenzione Industriale del titolo:

"PROCEDIMENTO E DISPOSITIVO PER LA FABBRICAZIONE DI

UN TUBO DI ACCIAIO SENZA SALDATURA MEDIANTE LAMINA-

ZIONE A CALDO SU MANDRINO" di VALMOUREC, una Socie-

tà anonima francese, a PARIGI (Francia); depositata

il **19 NOV. 1980** N° Prot.

RIASSUNTO

L'invenzione riguarda la fabbricazione di un tubo di acciaio.

Si comincia una riduzione del tubo nell'asse del laminatoio nella zona del tubo in cui non vi è più mandrino, prima della fine della laminazione, mediante passaggio di questa zona tra cilindri di riduzione situati a valle ed in linea con il laminatoio continuo; si completa la riduzione del tubo prima di allentare il mandrino e prima che quest'ultimo si presenti davanti alla prima gabbia. Si comanda l'apertura di queste gabbie prima di far passare il mandrino attraverso le gabbie di riduzione, per evitare qualunque contatto del mandrino con le superfici di lavoro dei cilindri di riduzione.

L'invenzione si applica in particolare ai tubi sottili dell'gamma 100x4 a 250x7 mm (diametro esterno x spessore).

DESCRIZIONE

L'invenzione riguarda la fabbricazione di un tubo di acciaio senza saldatura mediante laminazione a caldo su mandrino.

In alcuni procedimenti di laminazione a caldo su mandrino lungo di sbozzi tubolari mediante un laminatoio continuo e simile, in cui il mandrino è trattenuto durante la laminazione, si sono potuti disporre a valle del laminatoio e secondo le stesse esigenze di passata una o più gabbie dette "di estrazione", in cui il tubo viene in presa verso la fine dell'operazione di laminazione, ciò che ha per effetto di estrarlo dal mandrino mentre quest'ultimo resta mantenuto a monte del laminatoio.

Benchè in questo tipo di impianto, il mandrino sia allora ritirato a monte del laminatoio per impegno dello sbozzo seguente appena lo stesso che è stato laminato è liberato, non si è al riparo da una rottura del mandrino o del dispositivo di aggancio che ha per conseguenza che una parte di tubo immandrinata attraversa l'estrattore. Ora, bisogna notare che per sviluppare uno sforzo di estrazione sufficiente, le gabbie di estrazione devono esercitare una pressione molto forte che ne segue la rottura di una legatura di acciaio di un diametro del tubo e di conseguenza

non è alterato. Ma, se una parte del tubo viene a presentarsi con il manufatto ancora all'interno, i rulli di estrazione non lavoranti più su vuoto devono esercitare sforzi talmente considerevoli che si arriva alla rottura. Esistono dispositivi di sicurezza ben noti nei laminatoi che permettono ai cilindri delle gabbie di estrazione di defilarsi appena che gli sforzi divengono troppo grandi, ma l'esperienza mostra che questi, tenuto conto delle velocità di passaggio del prodotto e delle masse messe in gioco, funzionano convenientemente solo se l'apertura da prevedere resta piccola e compatibile con le deboli riduzioni di diametri necessarie per assicurare l'estrazione.

Tenuto conto di ciò che precede, è stato sempre considerato come industrialmente impossibile realizzare riduzioni di diametro notevoli sull'estrattore propriamente detto; se il tubo laminato deve subire una riduzione di diametro notevole, lo si può quindi fare solo su un riduttore sufficientemente distante dall'insieme laminatoio estrattore perché i tubi laminati che contenessero ancora tutto o parte di manufatto possano essere orientati e messi fuori circuito. La distanza ed i tempi necessari a questa operazione di vertice e di remita erano tali

che, per i tubi laminati in condizioni normali, la temperatura non è più sufficiente all'arrivo al riduttore. Anche i tubi laminati sono sistematicamente riscaldati prima della riduzione, da cui una perdita notevole di energia.

In altri procedimenti (laminatoio continuo) utilizzando un mandrino libero o a velocità controllata con allentamento del mandrino a fine di laminazione, è noto estrarre il mandrino dal tubo laminato al di fuori dell'asse di passata del laminatoio, il mandrino essendo inviato verso i dispositivi di raffreddamento e di riciclaggio mentre il tubo laminato è inviato verso un laminatoio riduttore.

Però, la successione delle operazioni (frenatura ed arresto del tubo immandrinato, trasferimento nell'asse del demandrino, demandrino) è tale che lo stesso si raffredda e non è più atto a subire una riduzione di diametro senza riscaldamento preventivo, da cui una perdita apprezzabile di energia.

L'invenzione riguarda un procedimento di fabbricazione di tubi di acciaio senza saldatura, nel quale il tubo a caldo in un laminatoio continuo viene ridotto in diametro su un mandrino di acciaio, il tubo così ridotto viene poi raffreddato e riciclaggiato.

lenta il mandrino alla fine della laminazione per-
chè esso esca dal laminatoio continuo seguendo il
tubo; l'invenzione mira ad evitare gli inconvenien-
ti suddetti.

Il procedimento dell'invenzione è caratterizza-
to dal fatto che si comincia una riduzione del tubo
nell'asse del laminatoio nella zona del tubo in cui
non vi è più mandrino, prima della fine della lami-
nazione del tubo, per passaggio di questa zona del
tubo tra cilindri di riduzione situati a valle ed
in linea con il laminatoio continuo, dal fatto che
si completa la riduzione del tubo e mediante la
stessa la sua estrazione fuori dal mandrino prima
di liberare il mandrino e prima che il mandrino che
regola il tubo si presenti davanti a queste gabbie,
e dal fatto che si comanda l'apertura delle gabbie
per far passare il mandrino attraverso le gabbie
di riduzione, per evitare qualunque contatto del man-
drino con le superfici di lavoro dei cilindri di ridu-
zione.

Il procedimento permette di ottenere la
riduzione del tubo in una zona del laminatoio
che è libera dal mandrino e prima che il mandrino
si presenti davanti a queste gabbie.

metro. questo nell'asse di passata del laminatoio continuo ad una distanza molto piccola e senza alcuna manutenzione del prodotto, in modo che il tempo che passa tra il passaggio di una sezione considerata di prodotto nel laminatoio ed il suo passaggio nel riduttore è molto piccolo e non ^{si} ha bisogno di riscaldamento intermedio, donde una economia di energia notevole ed una grande semplificazione dell'impianto, da cui l'investimento nonché il costo di operazione e di manutenzione sono ridotti in modo molto sostanziale.

Il mandrino è in seguito inviato verso i circuiti di raffreddamento, di controllo eventuale e di riciclaggio verso l'entrata del laminatoio.

Un dispositivo per la messa in opera del procedimento comprende un laminatoio continuo, mezzi per accompagnare il mandrino a velocità controllata durante la laminazione dello sbozzo, gabbie di riduzione a valle del laminatoio continuo ed in linea con esso, mezzi per sostenere il mandrino durante il suo passaggio nelle gabbie di riduzione senza contatto con le gabbie e mezzi per comandare l'apertura delle gabbie prima del passaggio del mandrino.

Questo dispositivo può essere considerato come la soluzione minima di un laminatoio continuo operante a velocità controllata.

laminazione ed allentato a fine di laminazione, con un laminatoio riduttore particolare.

Si descriverà in seguito un esempio di messa in opera dell'invenzione con riferimento alle figure del disegno annesso, in cui: la

Fig.1 è uno schema di un impianto conforme all'invenzione; la

Figg.2 e 3 sono sezioni trasversali schematiche di due realizzazioni di una gabbia del laminatoio estrattore; la

Fig.4 è un diagramma spazio/tempo delle velocità del tubo e del mandrino nell'impianto; e la

Fig.5 rappresenta schematicamente la gabbia del laminatoio durante differenti fasi del procedimento.

Le figure riguardano la laminazione di mandrino lungo e la riduzione ad uno stesso trattamento termico, cioè senza riscaldamento intermedio, di un tubo sottile ottenuto in un procedimento riproducibile a ritegno di mandrine controllato.

Con tubo "sottile", si intende un tubo della gamma 100x4 (mm) a 250x7 (mm), il primo con il secondo valore indicando rispettivamente il diametro esterno e lo spessore della parete del tubo.

Un'altra importante, ed esclusiva, caratteristica dell'invenzione è la possibilità di ottenere, in un unico procedimento, un tubo sottile e un tubo spesso, entrambi con la stessa sezione, e con la stessa lunghezza, e con la stessa temperatura di uscita.

a 3 ed anche più.

L'impianto comporta essenzialmente (Fig. 1) un laminatoio continuo 1 ed un laminatoio riduttore-estrattore 2 per ridurre il tubo e separarlo dal mandrino in linea con il laminatoio continuo. La distanza L tra l'ultima gabbia del laminatoio continuo e la prima gabbia del laminatoio riduttore-estrattore, ridotta il più possibile, è dell'ordine di una lunghezza di tubo, ossia per esempio una distanza dell'ordine di 10 m.

I due laminatoi sono in sincronismo di velocità, la velocità di uscita del laminatoio continuo essendo per esempio da 2 a 5 m/s, in modo che l'intervallo di tempo fra la laminazione e la riduzione è generalmente inferiore al minuto.

I numeri di gabbie dei laminatoi sono scelti in funzione dei bisogni in modo in sé noto.

L'esperto conosce il laminatoio continuo ed il laminatoio riduttore, così verranno descritte solo le modifiche apportate dalla presente invenzione al laminatoio riduttore per la messa in opera del nuovo procedimento.

Queste modifiche comprendono:

- 3 ingranaggi di comando per il movimento di rotazione del laminatoio riduttore e per la messa in opera del nuovo procedimento.

duzione ad una sezione di passaggio tra i cilindri nettamente superiore al diametro del mandrino;

- dispositivi meccanizzati 5 di sostegno del mandrino, situati tra le gabbie di riduzione, suscettibili di venire a disporsi attorno o semplicemente al di sotto dell'asse di passata per mantenervi il mandrino al momento del suo passaggio, in modo tale che il mandrino non possa in alcun momento venire in contatto con i cilindri di riduzione in posizione aperta, ciò che provocherebbe un deterioramento delle superfici di lavoro del mandrino e dei cilindri, rendendole rapidamente inadatte ad una laminazione corretta;

- dispositivi di rivelazione 6 dell'arrivo del tubo e del mandrino davanti al laminatoio riduttore 2 che comanda i meccanismi 3 al momento opportuno per l'apertura delle gabbie 4 alla grandezza che conviene;

- dispositivi di regolazione per regolare la velocità delle gabbie del laminatoio riduttore in relazione precisa con la velocità di quello del laminatoio continuo, evitando qualsiasi difetto sul prodotto che potrebbe risultare da una differenza di velocità tra le due macchine, e in modo che il laminatoio continuo sia sempre in grado di lavorare con la massima

neamente in presa col tubo.

Non è necessario descrivere in dettagli questi dispositivi che sono noti in sé. Tuttavia, a titolo di esempi, verranno descritte in seguito, con riferimento alle Figg.2 e 3 due realizzazioni di una gabbia del laminatoio riduttore-estrattore.

Le Figg.2 e 3 mostrano differenti realizzazioni di una gabbia del laminatoio estrattore.

La Fig.2 illustra una gabbia 4 del tipo a due cilindri 8 e 9. Le quattro guarnizioni 10 scorrono in luci ricavate nelle gabbie.

Un cuneo doppio 11 ed un pezzo analogo 12 rispettivamente per la parte alta e bassa della gabbia permettono di avvicinare o di allontanare i cilindri 8 e 9 sotto l'azione di martinetti 13 e 14. La posizione ravvicinata corrisponde alla riduzione ed al mandrinaggio che ne segue, la posizione allontanata al passaggio del mandrino attraverso il laminatoio estrattore.

Nel caso in cui il mandrino fosse "inghiottito", lo sforzo anormale provocherebbe una salita di pressione nei martinetti 13 e 14 ed una valvola di scarico si aprirebbe. Per doppia sicurezza, i pistoni a bottone 15 sono interposti tra le viti di serraggio 16 e la testa dei martinetti.

La Fig.3 rappresenta una gabbia 4 del tipo a tre cilindri 17, 18, 19.

I cuscinetti dei cilindri sono alloggiati in guide 20 scorrevoli.

Tre cunei doppi inclinati 21, 22, 23 permettono di avvicinare od allontanare rispettivamente i cilindri 17, 18, 19.

La posizione avvicinata corrisponde all'operazione di riduzione e di mandrinaggio che ne segue mentre la posizione allontanata corrisponde al passaggio del mandrino nel laminatoio estrattore.

Tre martinetti 24, 25, 26 assicurano i movimenti in questione.

Nel caso in cui il mandrino fosse "schiacciato", lo sforzo anormale provocherebbe una salita di pressione nei martinetti e l'apertura di una valvola di scarico.

Si nota che le gabbie si aprono automaticamente se la parte posteriore del mandrino oltrepassa occasionalmente una terza posizione.

Il grafico della Fig.4 permette di confrontare gli spostamenti relativi del mandrino e dello sbocco E (che attraversa il tubo T) al momento della laminazione, ed della riduzione del tubo.

La curva che riguarda il tubo T, che della

lo sbizzo nel laminatoio continuo ci si può riferire al Brevetto francese N° 72 31688 depositato l'8 Settembre 1972, che descrive un procedimento di fabbricazione di un tubo metallico senza saldatura, in un laminatoio continuo su mandrino. In questo procedimento, come nel caso presente, il mandrino M è dapprima trattenuto in modo da avanzare con una velocità controllata, per esempio a velocità costante, poi esso è liberato, quando l'operazione di laminazione è terminata, per uscire dal laminatoio continuo al seguito dello sbizzo diventato tubo T.

Sulla Fig.4, i riferimenti hanno i seguenti significati:

- A1 : Asse prima gabbia del laminatoio continuo
- A2 : " seconda "
- A3 : " prima " del riduttore-estrattore
- A4 : " ultima " " " "
- EA : Durata di avvicinamento e di riempimento del laminatoio continuo
- IV : Durata di uscita del tubo dal laminatoio continuo
- EE : Durata di estrazione del mandrino fuori del tubo
- VE : Velocità del mandrino durante la laminazione
- VT : Velocità di uscita del tubo dal laminatoio

que gabbie, come è stato rappresentato sulla Fig. 1.
Sulla Fig. 5 sono state rappresentate solamente le due gabbie estreme e la gabbia centrale di questo laminatoio per la comodità della figura, ma si comprenderà che si tratta di laminatoio a cinque gabbie come nel caso della Fig. 1.

RIVENDICAZIONI

1) Un procedimento di fabbricazione di un tubo di acciaio senza saldatura nel quale si lancia a caldo in un laminatoio continuo uno sbizzo di tubo immanicato su un mandrino, si impone al mandrino una velocità controllata durante la laminazione, si separa il tubo dal mandrino e si allenta il mandrino alla fine della laminazione perchè esso esca dal laminatoio continuo seguendo il tubo, caratterizzato dal fatto che si comincia una riduzione del tubo nell'agge del laminatoio nella zona del tubo in cui non vi è più mandrino, prima della fine della laminazione del tubo, per passaggio di questa zona del tubo tra cilindri di riduzione situati a valle ed in linea con il laminatoio continuo, dal fatto che si completa la riduzione del tubo prima di allentare il mandrino e prima che il mandrino che regge il tubo si presenti fuori di questa gabbia, dal fatto che si completa la riduzione della gabbia prima che il mandrino

il mandrino attraversando le gabbie di riduzione, per evitare qualunque contatto del mandrino con le superfici di lavoro dei cilindri di riduzione.

2) Il procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che si comanda l'apertura delle gabbie prima di allentare il mandrino.

3) Un dispositivo per la messa in opera di un procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2, che comprende un laminatoio continuo e mezzi per accompagnare il mandrino a velocità controllata durante la laminazione dello sbozzo, caratterizzato dal fatto che esso comprende gabbie di riduzione a valle del laminatoio continuo ed in linea con esso, mezzi per sostenere il mandrino durante il suo passaggio nelle gabbie di riduzione senza contatto con le gabbie e mezzi per comandare l'apertura delle gabbie prima del passaggio del mandrino.

4) I tubi di acciaio senza saldature fabbricati secondo un procedimento secondo la rivendicazione 1 o 2 e fabbricati a mezzo di un dispositivo secondo la rivendicazione 3.

5) I tubi di acciaio senza saldature secondo la rivendicazione 1, caratterizzati dal fatto che essi sono prodotti nelle condizioni di laminazione a caldo.

6) I tubi di acciaio senza saldature secondo la rivendicazione 1, caratterizzati dal fatto che essi sono prodotti nelle condizioni di laminazione a caldo.

una delle rivendicazioni 4 e 5, caratterizzati dal
fatto che il rapporto di riduzione (diametro uscente
te/diametro entrante) è di 3 o più.

FIRENZE 19 NOV. 1980

UFFICIO TECNICO ING. A. MANNUGI

PER INCARICO



L'UFFICIALE ROGANTE

9597 A

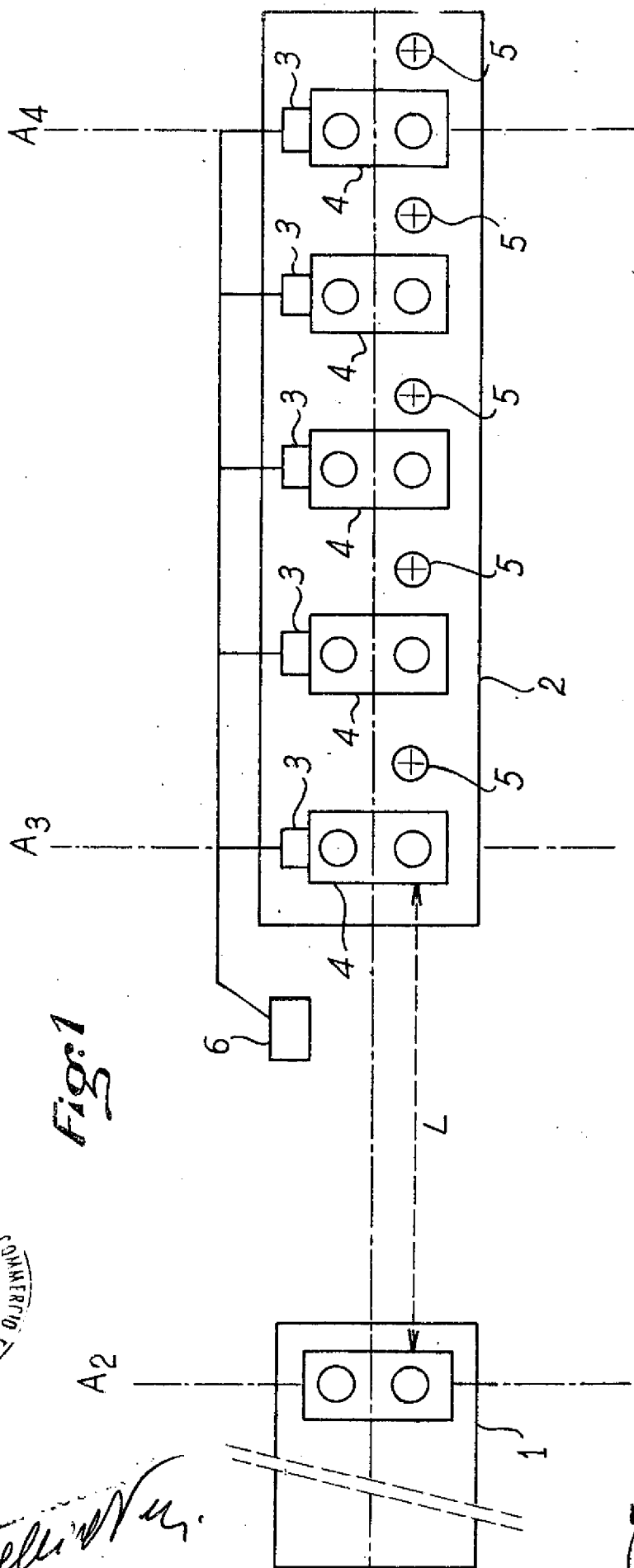


Fig. 1



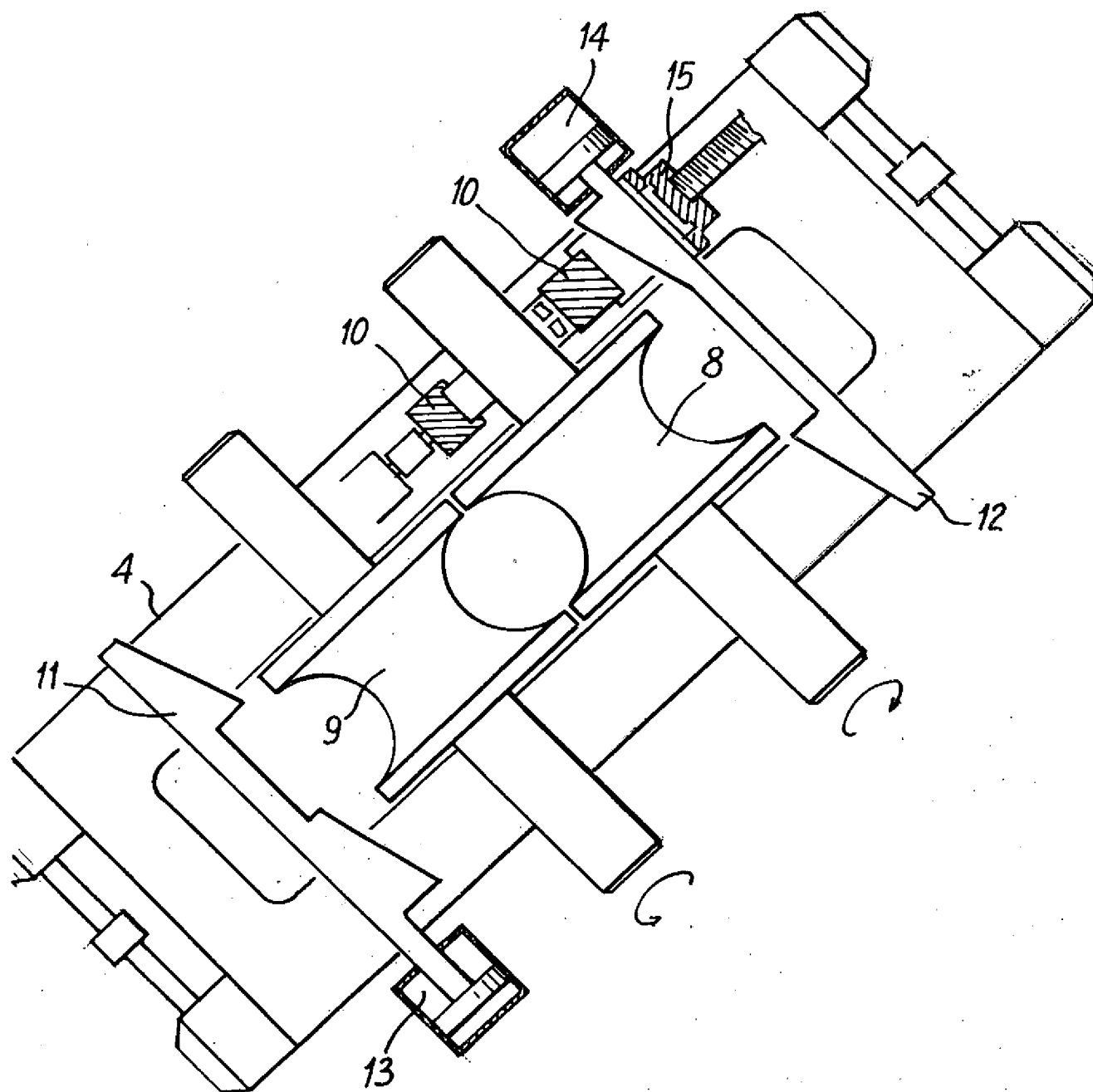
Effetti M. n.

UFFICIO TECNICO ING. A. MANNUCCI

PER INCARICO

5397 A-9

Fig. 2

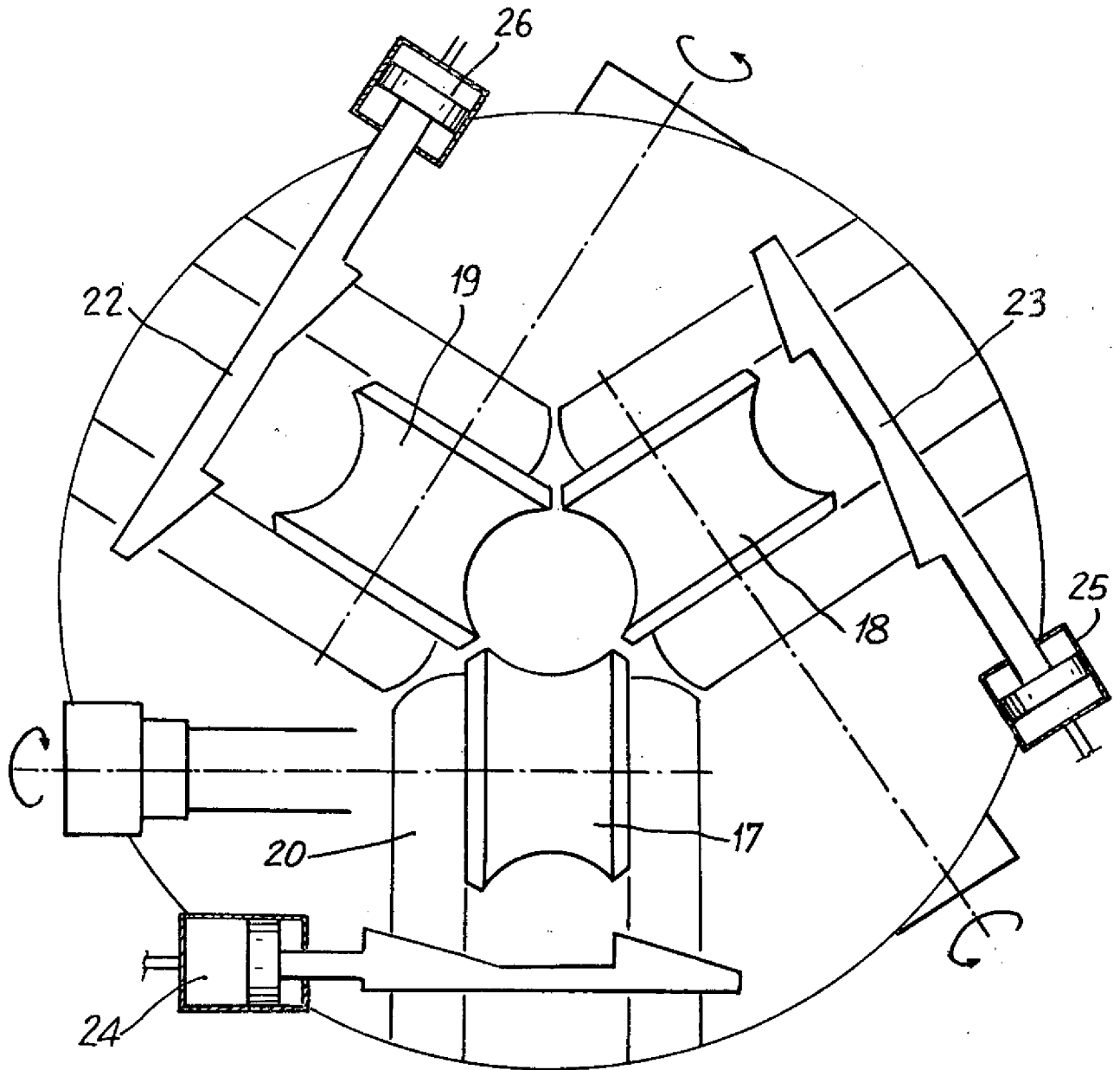


L'UFFICIALE ROGANTE
Off. di Vallourec

UFFICIO TECNICO ING. A. MANNOCCHI
[Signature]
PER INCARICO

9597 A 80

Fig.3

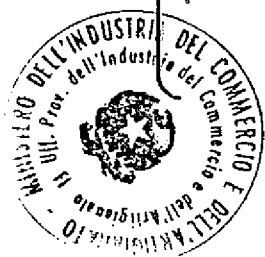
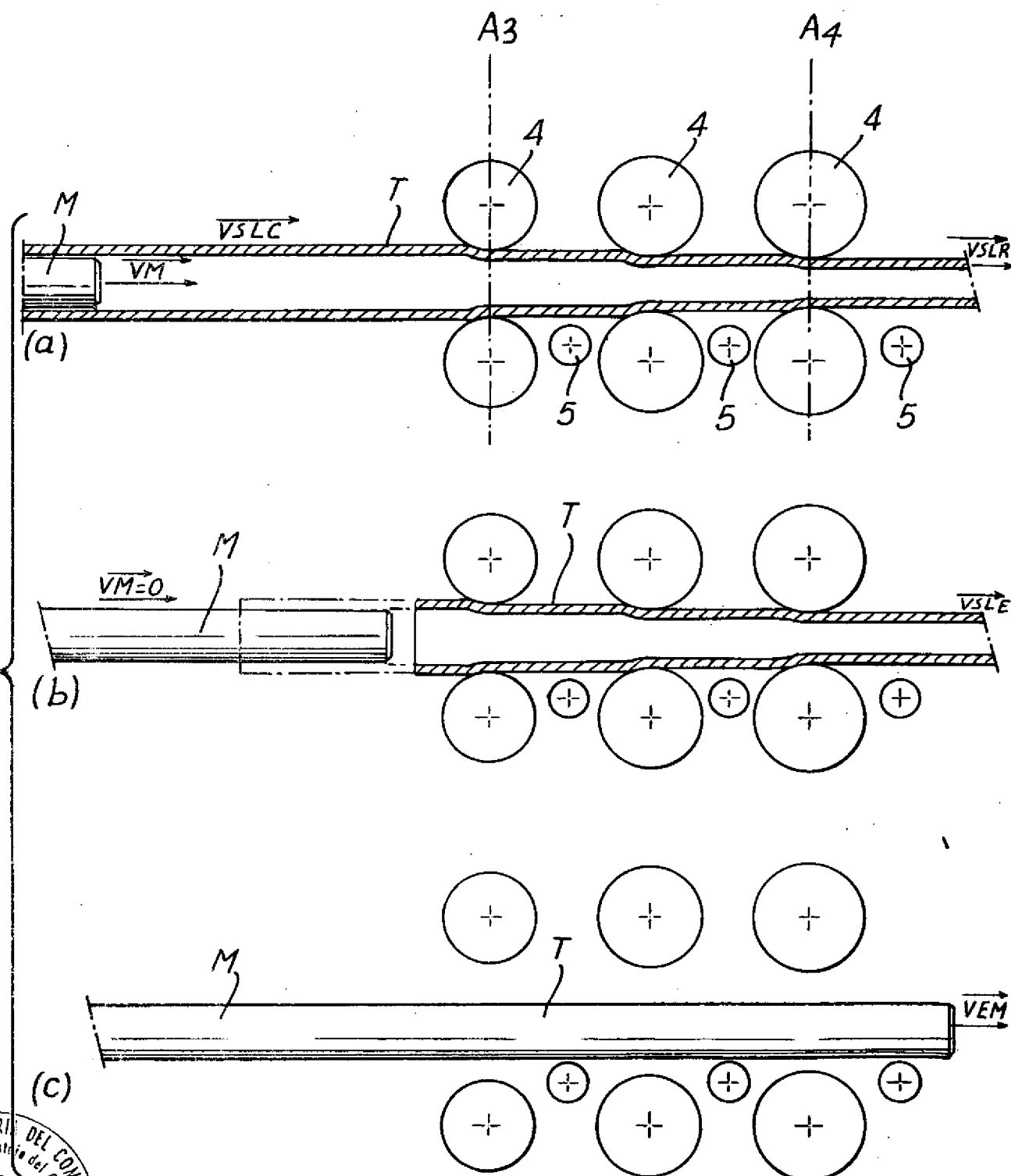


UFFICIALE ROGANTE
M. Mannucci

UFFICIO TECNICO ING. A. MANNUCCI
M. Mannucci
PER INCARICO

9597 A 80

Fig. 5



L'UFFICIALE ROGANTE
Off. Prov. dell'Industria e del Commercio e dell'Artigianato

UFFICIO TECNICO ING. A. MANNUCCI

PER INCARICO