CH 680504 A5

(19) CONFEDERAZIONE SVIZZERA
UFFICIO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

(11) CH 680504 A5

(51) Int. Cl.[5]: B 23 K 1/14
B 23 K 11/06

Brevetto d'invenzione rilasciato per la Svizzera ed il Liechtenstein
Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

(12) FASCICOLO DEL BREVETTO A5

(21) Numero della domanda: 3243/90

(22) Data di deposito: 09.10.1990

(30) Priorità: 13.10.1989 IT 3654/89
29.05.1990 IT 3526/90

(24) Brevetto rilasciato il: 15.09.1992

(45) Fascicolo del brevetto pubblicato il: 15.09.1992

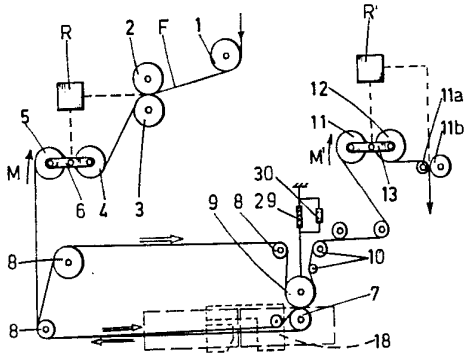
(73) Titolare/Titolari:
Cefin S.p.A., Bologna (IT)

(72) Inventore/Inventori:
Pazzaglia, Luigi, Bologna (IT)

(74) Mandatario:
Bugnion S.A., Genève-Champel

(54) Procedimento per la saldatura in continuo di corpi scatolari cilindrici e relativa macchina di attuazione.

(57) Il procedimento prevede di curvare una fascetta di lamiera fino a sovrapporre gradualmente due suoi bordi guidando tale sovrapposizione mantenendo i detti bordi convergenti verso i mezzi saldatori fino alla loro sovrapposizione, dopo la quale tendono a maggiormente sovrapporsi, e in appoggio sulle superfici di base e di fondo delle gole di una guida a "Z"; di utilizzare come mezzi saldatori due elettrodi definiti da un unico filo elettrodo piatto (F) deformabile plasticamente alle condizioni di saldatura; e di trascinare detta fascetta, durante la saldatura dei bordi sovrapposti, tramite mezzi di calibratura (18) del corpo tubolare in formazione, motorizzati alla velocità di saldatura.



Descrizione

La presente invenzione concerne un procedimento per la saldatura in continuo di corpi scatolari cilindrici e la relativa macchina di attuazione.

Nel campo della saldatura in continuo di corpi scatolari in lamiera, è nota da tempo la tecnica di curvare uno spezzone, o fascetta, di lamiera fino a sovrapporre due suoi bordi longitudinali. Detti bordi, successivamente, vengono saldati l'uno all'altro facendoli passare tra due elettrodi definiti da un unico filo continuo avvolgente, parzialmente e in successione, due rulli porta elettrodo. Uno di tali rulli è motorizzato per il trascinamento del filo e del corpo tubolare in formazione, e i due rulli operano contrapposti l'uno all'altro.

Metodi operativi basati sulla tecnica sopra indicata sono illustrati, ad esempio, nel brevetto statunitense n. 2 838 651, nel brevetto svizzero n. 370 175, e nel brevetto statunitense n. 3 109 914.

Alcuni metodi operativi di questo tipo utilizzano un filo continuo piatto nell'ottica di ottenere una perfetta saldatura della linea più esterna dei bordi da saldare, come è ad esempio illustrato nella pubblicazione tedesca DE-OS 2 102 783 e nel brevetto statunitense n. 4 732 026.

Secondo una particolare soluzione nota, illustrata nel brevetto italiano n. 1 080 728, nel tentativo di risolvere problemi di saldatura, quali la non corretta saldatura dei bordi, piegatura all'esterno dei bordi non saldati (effetto farfalla), conformazione irregolare della lente di saldatura, tensioni di saldatura, viene insegnato di effettuare la saldatura sovrapponendo i bordi da saldare di una misura pari ad almeno 3 (tre) volte e fino a 6 (sei) volte lo spessore della lamiera, utilizzando un filo elettrodo piatto di larghezza 2 (due) o 3 (tre) volte maggiore della sovrapposizione dei bordi nella zona di saldatura. Per la sovrapposizione dei bordi da saldare, detta soluzione suggerisce l'impiego di una guida a «Z» che riduce la sovrapposizione dei bordi all'atto del loro avvio alla zona di saldatura e con la quale cooperano mezzi elasticamente cedevoli, gusci molleggiati o rulli molleggiati, tramite i quali viene assicurato il contatto dei bordi da saldare col fondo delle gole della guida a zeta.

Secondo un'altra soluzione nota, illustrata nel brevetto italiano 950 748, per evitare che il filo elettrodo subisca, durante la saldatura, deformazioni plastiche che provocherebbero la formazione di allungamenti o allentamenti della sua tensione nel tratto compreso fra i due rulli porta elettrodo (con conseguenti possibili slittamenti tra filo elettrodo e corpo scatolare e quindi imperfezioni nella saldatura) lo stesso filo, per essere appiattito, viene rullato a freddo prima di essere avvolto sul primo rullo porta elettrodo. Secondo questo brevetto, la laminazione viene effettuata in modo da aumentare notevolmente il valore del limite elastico del filo sottoposto a trazione, ed in buona sostanza la sua resistenza, fino a raggiungere condizioni fisico-meccaniche tali da non avere sue deformazioni plastiche alle condizioni operative di saldatura, quali, ad esempio, la pressione esercitata sui rulli porta elettrodo, la temperatura e la forza di trascinamento del filo.

Sfruttando queste soluzioni tecniche sono state raggiunte discrete condizioni operative valide fino a velocità di 50 m/minuto primo.

La Richiedente, partendo dallo studio dei miglioramenti tecnologici introdotti nella meccanica, nella elettronica e nei materiali in genere, è riuscita ad intuire che, impostando un metodo operativo diverso da quello insegnato dal brevetto italiano n. 1 080 728, ed utilizzando un filo elettrodo piatto con buone caratteristiche di duttilità, anche dopo l'appiattimento, sarebbe stato possibile raggiungere velocità operative di almeno 75 m/minuto primo, con un notevole risparmio di energia impiegata per la saldatura (ottenendo contemporaneamente una riduzione dell'usura degli organi operativi della macchina preposti alla guida ed al rinvio del filo utilizzato come elettrodo) ed ottenendo cordoni di saldatura di elevata qualità.

Partendo da questa intuizione, la Richiedente ha messo a punto il procedimento per la saldatura in continuo di corpi scatolari cilindrici, oggetto della domanda di brevetto italiana n. 4 654 A/89, dove:

- i bordi da saldare vengono sovrapposti gradualmente e con continuo incremento della sovrapposizione mantenendoli ostantemente convergenti l'uno verso l'altro in direzione della stazione di saldatura, fino alla loro sovrapposizione dopo la quale tendono maggiormente a sovrapporsi;
- come filo elettrodo viene utilizzato un filo elettrodo piatto deformabile plasticamente alle condizioni di saldatura;
- durante la saldatura il corpo tubolare in formazione viene assoggettato almeno all'azione di una corona di calibratura i cui elementi sono motorizzati alla velocità di avanzamento del corpo tubolare sotto l'azione dei mezzi saldatori.

Tale metodo offre la possibilità di attuare una minima sovrapposizione dei bordi da saldare, in relazione allo spessore della lamiera, e consente di ottenere un ottimale cordone di saldatura (grazie ad una omogenea distribuzione della corrente elettrica) ed una economia di energia elettrica applicata.

Inoltre durante la saldatura si ottiene una migliore fusione del materiale da saldare, senza avere l'effetto di divaricamento dei bordi dovuto alla pressione e alla temperatura di saldatura.

Utilizzando un filo elettrodo piatto con buone caratteristiche di duttilità e di larghezza notevolmente superiore alla sovrapposizione dei bordi da saldare, le zone più esterne del cordone di saldatura presentano i bordi arrotondati e perfettamente saldati al punto che tale cordone presenta una sezione trasversale paragonabile al risultato di una saldatura testa a testa di detti bordi. Il filo elettrodo risulta più facilmente avvolgibile, sia attorno ai rulli porta elettrodo, sia attorno ai rullini e alle pulegge di rinvio che consentono il suo arrivo al primo e al secondo rullo porta elettrodo, a vantaggio di una minore usura di tali elementi e di un migliore contatto elettrico con i rulli porta elettrodo.

Nonostante i miglioramenti operativi ottenuti è stato riscontrato che a volte i corpi scatolari ottenuti presentano difetti di cilindricità: in altre parole il

diametro del corpo scatolare misurato in corrispondenza delle sue due testate risulta leggermente diverso anche se comunque rientrante nelle tolleranze ammesse.

E' stato accertato che tale inconveniente è principalmente dovuto al gioco che necessariamente rimane tra le gole della guida a «Z» e i bordi della tascetta che in esse vengono fatti scorrere, gioco che non consente una non perfetta guida dei bordi stessi verso la stazione di saldatura, specie quando il corpo scatolare in formazione è nella fase di uscita dalla guida a «Z».

E' stato rilevato che, per effetto della reazione elastica alla piegatura a formare un corpo tubolare, i bordi da saldare tendono ad assumere, all'interno delle gole della guida a «Z», una posizione obliqua rispetto alla sezione delle gole stesse. Questa posizione si modifica durante l'avanzamento della fascetta verso la stazione di saldatura determinando delle variazioni, seppur minime, nella misura della sovrapposizione dei bordi della fascetta. Il calibratore che opera immediatamente a monte dei mezzi saldatori non riesce a correggere tali variazioni durante la saldatura dei bordi stessi, con la conseguenza che la cilindricità del corpo tubolare ottenuto può non risultare perfettamente corretta ed uguale per tutti i corpi scatolari prodotti.

Scopo della presente invenzione è quello di ovviare all'inconveniente sopra lamentato perfezionando i procedimento operativo della Richiedente in modo da garantire la corretta cilindricità dei corpi scatolari ottenuti.

Altro scopo della presente invenzionde è quello di fornire una macchina per l'attuazione del procedimento sopra indicato, dotata di mezzi di guida dei bordi del corpo scatolare in formazione e di pre-calibratura di tale corpo, i quali consentono di utilizzare la stessa guida a «Z» per una gamma di fascette di materiale metallico di diverso spessore.

Per raggiungere detti scopi la Richiedente ha pensato di guidare la sovrapposizione dei bordi mantenendoli convergenti verso i mezzi saldatori fino alla loro sovrapposizione dopo la quale tali bordi tendono a sovrapporsi maggiormente, e premuti in appoggio sia sulla superficie di base, sia sul fondo delle gole di detta guida a «Z» utilizzando per questo una macchina dotata di guida a «Z» a gole convergenti verso i mezzi saldatori, e di un pre-calibratore a rulli, operante in combinazione con la guida a «Z», e comprendente, in posizione simmetrica rispetto alla guida a «Z», almeno una coppia rulli di accompagnamento e contenimento della fascetta piegata, supportati girevolmente ma a posizione fissa.

Vantaggiosamente la convergenza dei bordi verso la stazione di saldatura consente di ridurre o tollerare notevolmente l'usura della quida a «Z» specie nella zona rivolta verso l'uscita del corpo scatolare, e il mantenimento di detti bordi in appoggio sulla superficie di base delle gole di detta guida consente di utilizzare una guida a «Z» con gole di altezza capace di consentire il passaggio dei bordi di fascette di diverso spessore; il che consente di utilizzare la stessa guida a «Z» per fascette di diverso spessore utilizzate in tempi successivi nel processo produttivo di serie di corpi scatolari diverse tra loro.

L'invenzione verrà ora illustrata con l'aiuto dei disegni schematici allegati alla presente descrizione che rappresentano un esempio di esecuzione delle principali caratteristiche del metodo e della macchina in oggetto, forma esemplificativa e non limitativa.

In tali disegni:

– la fig. 1 illustra, schematicamente, il percorso del filo elettrodo nella macchina per l'attuazione del metodo di saldatura in oggetto, con evidenziati i rulli porta elettrodo ed un corpo scatolare, fuori scala rispetto allo schema, in fase di saldatura;

– la fig. 2 illustra schematicamente, in scala ingrandita rispetto al reale, la sezione della guida a zeta che consente la sovrapposizione dei bordi da saldare e la loro guida verso e tra i rulli porta elettrodo, con evidenziata la posizione che tendono ad assumere detti bordi della fascetta per la reazione elastica della medesima alla sua piegatura;

– la fig. 3 illustra la stessa sezione di cui alla fig. 2, in scala ridotta, con evidenziata la corretta posizione nella quale devono essere mantenuti i bordi all'interno delle gole della guida a «Z»;

– la fig. 4 illustra schematicamente come i bordi da saldare vengono guidati verso i mezzi di saldatura;

– la fig. 5 illustra schematicamente e frontalmente il dispositivo di precalibratura del corpo scatolare previsto dalla macchina secondo la presente invenzione e che opera in combinazione con la guida a zeta;

– la fig. 6 illustra schematicamente, in prospettiva dal lato di uscita dei corpi scatolari saldati, il dispositivo di calibratura utilizzato in combinazione con la guida a «Z» e con detto dispositivo di precalibratura.

Con riferimento alla fig. 1, il filo elettrodo F continuo proveniente da una bobina non rappresentata, passa su una puleggia-freno 1 e, subito dopo, fra una coppia di rulli laminatori 2 e 3 che lo appiattiscono in sezione.

In uscita dai rulli laminatori, il filo 1, appiattito, passa su una coppia di rulli 4 e 5 supportati a bilanciere da una leva 6 soggetta all'azione di mezzi elastici che esercitano una coppia M. La coppia M misura la tensione del filo e regola, in rapporto ad essa, la velocità dei rulli laminatori 2 e 3 tramite un regolatore R. La velocità dei rulli laminatori 2 e 3 e l'azione della puleggia-freno 1 determinano la tensione del filo mantenendola costante.

Il filo F arriva ad avvolgere parzialmente un primo rullo porta elettrodo 7, così da costituire l'elettrodo inferiore utile per la saldatura; in uscita dal rullo porta elettrodo 7 il filo F passa su una pluralità di rullini e pulegge di rinvio 8 per poi arrivare ad avvolgere parzialmente un secondo rullo porta elettrodo 9, posizionato al di sopra del primo, così da costituire l'elettrodo superiore.

I rulli porta elettrodo 7 e 9 sono disposti, secondo una preferita forma di realizzazione, con i propri assi paralleli e normali alla direttrice di avanzamento del corpo scatolare, da definire, verso la zona di saldatura.

Dei due rulli porta elettrodo 7 e 9, quello superio-

re è motorizzato ad una velocità rigorosamente costante che può essere definita come velocità di saldatura e che corrisponde alla velocità di avanzamento dei corpi scatolari da saldare. Il rullo porta elettrodo inferiore 7 è folle.

Il rullo porta elettrodo superiore 9 è premuto verso il basso e contro quello inferiore 7 da una molla 29 il cui compito è quello di mantenere costante la spinta e quindi la pressione di saldatura. Eventualmente può essere previsto un dispositivo ammortizzatore, indicato genericamente con 30, per smorzare le oscillazioni della molla 29, soprattutto alle elevate velocità di produzione.

In uscita dal rullo porta elettrodo superiore 9, il filo elettrodo F passa su una ulteriore serie di rullini e pulegge di rinvio 10 per poi arrivare ad un'altra coppia di rulli 11 e 12 supportati a bilanciere da una leva 13 assoggettata ad una coppia M' dalla tensione del filo F. L'oscillazione della leva 13, provocata dalla variazione della tensione del filo a valle dei rulli porta elettrodi 7 e 9, provoca l'intervento di un regolatore R' della velocità del motore, non illustrato, che aziona i rulli 11a e 11b.

Relativamente a quanto sopra, la regolazione della tensione del filo F è mantenuta costante sia a monte del primo rullo porta elettrodo 7 sia a valle del secondo rullo porta elettrodo 9, e la tensione dello stesso filo F, nel tratto intercorrente fra i due rulli porta elettrodo, dipende da dette tensioni a monte ed a valle, e dagli scorrimenti del filo nella zona di saldatura.

Con riferimento alle fig. 1, 2 e 3, a monte dei rulli porta elettrodo 7 e 9 e per ottenere la sovrapposizione dei bordi 14a e 14b da saldare del corpo scatolare 14 viene utilizzata una guida a zeta 15 formata da una barra presentante, su due lati opposti, due gole 16 e 17 contrapposte e aperte lateralmente verso l'esterno. Le gole 16 e 17, per la loro intera lunghezza, sono tra loro convergenti verso i rulli porta elettrodo e sono disposte su piani diversi per consentire la sovrapposizione dei bordi 14a e 14b. Secondo una verificata condizione ottimale di saldatura le gole 16 e 17 consentono la graduale sovrapposizione dei detti bordi, sempre convergenti fra loro, preferibilmente in modo che il valore di sovrapposizione «A» dei bordi in uscita dalla guida a «Z» sia del 15%–30% superiore al valore di sovrapposizione «B» dei bordi all'ingresso della guida a «Z».

Al fine di guidare in modo ottimale i bordi 14a e 14b la Richiedente ha studiato un dispositivo di precalibratura 18, vedi fig. 1 e 5, che trova la sua collocazione immediatamente a monte della zona di saldatura in modo da operare in collaborazione con la guida a zeta 15. Detto dispositivo di pre-calibratura, vedi la fig. 5, prevede più serie successive di rulli 19 (di cui una sola visibile in figura) distribuiti su una circonferenza di conteimento del corpo scatolare 14 e disposti in modo da fornire, col proprio mantello, altrettanti punti di contatto tangenziale per il corpo scatolare 14.

Al fine di favorire l'ingresso nella stazione di saldatura del corpo scatolare in formazione, i rulli 19, in tutto o in parte, possono essere motorizzati, ad esempio con cinematismi a cinghie inestensibili o altri mezzi di normale conoscenza per il tecnico del settore, traendo il movimento direttamente o indirettamente dai mezzi che alimentano le fascette verso la stazione di saldatura oppure dai mezzi che danno movimento al filo elettrodo o anche tramite mezzi motori indipendenti.

I rulli 19 risultano tra loro distanziati angolarmente ed intercalati da spazi vuoti. Questo conserte al corpo statolare, durante l'operazione di pre-calibratura, di espandersi verso l'esterno in corrispondenza degli spazi vuoti nel caso in cui, per qualsiasi causa, dovessero formarsi tensioni dovute, in particolare, a deformazioni non volute di detta fascetta.

Ciascuna serie di rulli 19 è costituita:

– da una coppia di rulli 19a e da un rullo 19b supportati girevolmente dal corpo del pre-calibratore con possibilità di registrazione della loro posizione in direzione trasversale e normale a quella di avanzamento del corpo scatolare in formazione, i primi disposti simmetricamente rispetto alla guida a «Z» e in stretta vicinanza alla stessa, e il terzo in posizione mediana tra i primi due e diametralmente opposto alla guida a «Z» rispetto al corpo scatolare in formazione e registrabile come i rulli 19a;

– da più rulli 19c supportati in modo da poter registrare la loro posizione come i rulli 19a e 19b e da risultare molleggiati.

Nel caso illustrato, i rulli 19a presentano la sezione più prossima alla guida a «Z» con profilo troncoconico e con la base di maggior ampiezza rivolta verso detta guida a «Z». Questa particolare forma di esecuzione dei rulli 19a si è dimostrata di notevule efficacia al fine di premere i bordi 14a, 14b sulla superfilie di base delle gole 16 e 17 della guida a «Z» 15 (vedi fig. 3 e 5).

La combinazione operativa dei rulli 19a, 19b, e 19c consente di disporre di tre punti di contenimento del corpo scatolare in formazione (il quale si presenta sotto forma tubolare) e di più punti di contenimento e di pressione radiale che consentono, nella loro combinazione, una ottimale guida dei bordi 14a e 14b senza dare luogo a spostamenti indesiderati di tali bordi.

Il dispositivo di pre-calibratura 18 può essere supportato in modo da risultare a posizione regolabile almeno nella direzione di avanzamento del corpo scatolare, in funzione, ed al variare, delle caratteristiche dimensionali delle fascette di materiale impiegato per la formazione dei corpi scatolari. Al fine di favorire l'avanzamento del corpo scatolare durante la fase di saldatura, la Richiedente ha pensato di utilizzare, in combinazione con la descritta guida a zeta 15 e con detto dispositivo di pre-calibratura 18, un dispositivo di calibratura a rulli dentati ingranati tra loro. Tali rulli compongono una corona sincronizzata in rotazione e che, preferenzialmente, sarà motorizzata alla stessa velocità di saldatura in casi di particolare esigenza (elevate velocità). Il dispositivo è illustrato nella fig. 6 e sostanzialmente prevede una serie di rulli 20 sagomati in modo da copiare, col proprio mantello, il mantello del corpo scatolare 14, disposti su una circonferenza che contiene detto corpo e tra loro direttamente in ingranamento tramite corone dentate coniche realizzate alla loro periferia. Il rullo 20a di tale serie è motorizzato tramite una cinghia 21 posta in collegamento cinema-

tico con un motore ausiliario azionato alla velocità di saldatura dal motore della macchina saldatrice.

La corona composta da rulli ingranati tra loro, fa sì che l'elemento scatolare, durante l'operazione di saldatura, ha tutti i punti di avanzamento con la stessa velocità; inoltre questa corona, essendo priva di interruzioni tra un rullo e l'altro, evita di rlgare i corpi scatola durante il loro passaggio.

Secondo una possibile forma di realizzazione, il detto dispositivo di calibratura può essere portato dallo stesso supporto che sostiene il dispositivo di pre-calibratura, o comunque da un supporto a posizione regolabile almeno secondo la direzione di avanzamento del corpo scatolare, per consentire un suo ottimale posizionamento in opera in funzione delle dimensioni del corpo scatolare in via di definizione.

Rivendicazioni

1. Procedimento per la saldatura in continuo di corpi scatolari cilindrici, del tipo dove si ha: la curvatura di una fascetta di lamiera, destinata a formare il corpo scatolare, fino ad ottenere un elemento sostanzialmente tibolare (14) e fino a sovrapporre i suoi due bordi longitudinali (14a, 14b); l'utilizzo di una guida a «Z» (zeta) (15) per la guida di tali bordi tra una copia di rulli porta elettrodo (7, 9) parzialmente avvolti da un unico filo elettrodo piatto (F) di larghezza superiore alla sovrapposizione dei bordi da saldare; il mantenimento dei detti bordi a contatto con le gole (16, 17) della guida a zeta (15) tramite mezzi di pre-calibratura del corpo scaltolare da realizzare, operanti in combinazione con detta guida a zeta, carattrizzato dal fatto che:
– i deti bordi vengono sovrapposti gradualmente mantenendoli costantemente convergenti l'uno verso l'altro nella direzione della stazione di saldatura, fino a raggiungere il punto della loro sovrapposizioni, punto oltre il quale detti bordi tendono a sovrapporsi maggiormente l'uno rispetto all'altro;
– i detti bordi vengono sovrapposti gradualmente mantenendoli meccanicamente in appoggio sulla superficie di base e contro la parete di fondo delle gole di detta guida a «Z» (zeta);
– che viene utilizzato un unico filo elettrodo piatto, deformabile plasticamente alle condizioni di saldatura;
– che durante la saldatura il corpo tubolare in formazione viene assoggettato almeno all'azione di una corona di calibratura i cui elementi sono motorizzati alla velocità di avanzamento del corpo tubolare sotto l'azione dei mezzi saldatori.

2. Macchina per l'attuazione del procedimento di cui alla rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di prevedere, a monte della zona dove sono ubicati i rulli porta elettrodo (7, 9) una guida a zeta (15) provvista di due gole (16, 17) ad apertura contrapposta i cui piani di base sono fra loro paralleli ed i cui piani di fondo, perpendicolari ai precedenti, convergono l'uno verso l'altro in direzione dei mezzi saldatori per consentire la sovrapposizione dei bordi (14a, 14b) della fascetta ripiegata per formare il detto corpo scatolare; detto guida a zeta (15) essendo disposta, almeno parzialmente, all'interno di un dispositivo di precalibratura (18) di detto corpo tubolare, formato da più serie successive di rulli con mantello cilindrico o sagomato con raggio superiore al raggio del corpo tubolare, distribuiti all'esterno e sul perimetro di tale corpo, angolarmente distanziati fra loro e intercalati da spazi vuoti di libera espansione per il medesimo corpo tubolare; ciascuna serie di rulli essendo costituita da almeno una coppia di rulli (19a) disposti simmetricamente rispetto alla guida a «Z», in stretta vicinanza alla stessa guida a «Z», e da un terzo rullo (19b disposto in posizione mediana tra i primi due e diametralmente opposto alla guida a «Z» rispetto al corpo scatolare in formazione; detta coppia di rulli (19a) e detto rullo (19b) essendo supportati girevolmente e rigidamente con possibilità di registrazione della loro posizione in direzione traversale e normale alla direzione di avanzamento del corpo scatolare; gli altri rulli (19c) di ciascuna serie essendo supportati in modo molleggiato e a posizione registrabile come i rulli (19a) e (19b).

3. Macchina secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che i piani di fondo di dette gole (16) e (17) della guida a «Z» (15) convergono l'uno verso l'altro in modo da ottenere un valore «A» di sovrapposizione finale dei bordi (14a–14b) da saldare maggiore dal 15% al 30% del valore «B» di sovrapposizione iniziale di detti bordi.

4. Macchina secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che i rulli di detta coppia di rulli (19a) presentano la parte rivolta verso la guida a «Z» conformata a tronco di cono con la base maggiore dalla parte rivolta verso la guida a «Z».

5. Macchina secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che almeno una parte dei rulli del pre-calibratore è motoizzata con velocità periferica pari alla velocità di saldatura.

6. Macchina secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che il detto dispositivo di pre-calibratura (18) è sostenuto in modo che la sua posizione è regolabile almeno secondo la direzione di avanzamento del corpo scatolare.

7. Macchina secondo la rivendicazione 2 oppure 5, caratterizzata dal fatto che, in combinazione con detta guida a zeta e con detto dispositivo di pre-calibratura (18) ed a monte di detti rulli porta elettrodo (7, 9), è previsto un dispositivo di calibratura del corpo tubolare, comprendente una serie di rulli (20) di contenimento del medesimo corpo tubolare, tra loro dentati e ingrananti perifericamente e disposti su una circonferenza di contenimento del medesimo corpo tubolare.

8. Macchina secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che detti rulli (20) di contenimento sono motorizzati alla velocità di saldatura.

9. Macchina secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che detto dispositivo di calibratura è sostenuto in modo che la sua posizione è regolabile almeno rispetto ai rulli porta elettrodo ed almeno secondo la direzione di avanzamento del corpo scatolare.

FIG 1

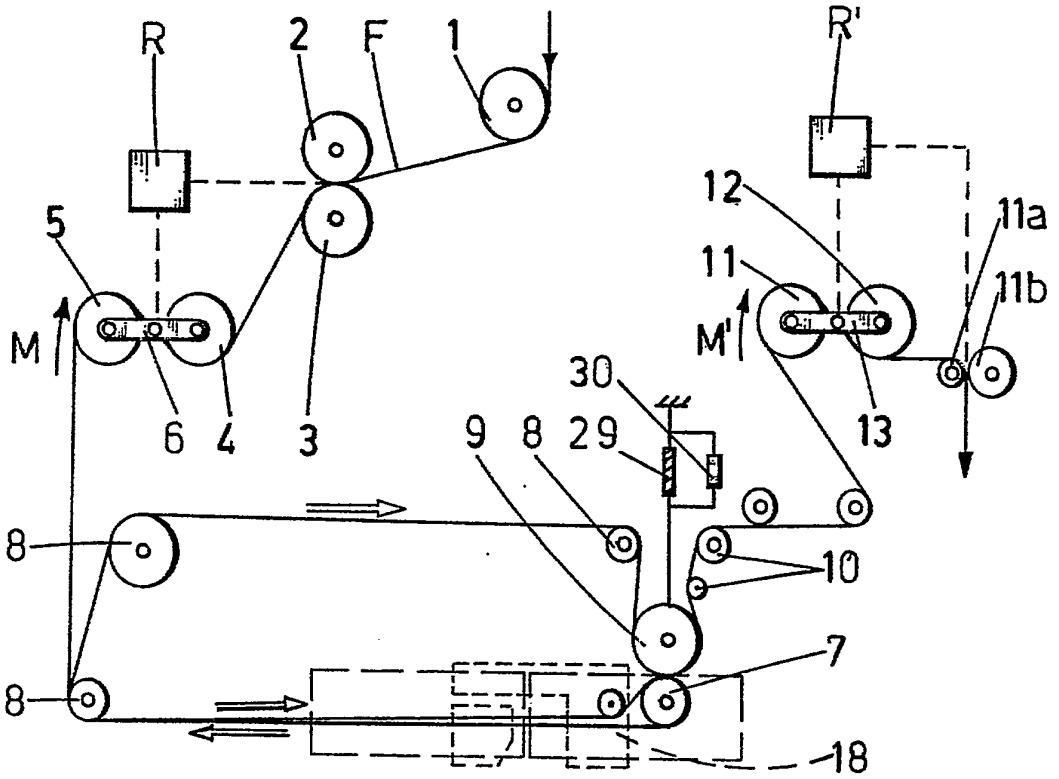


FIG 2

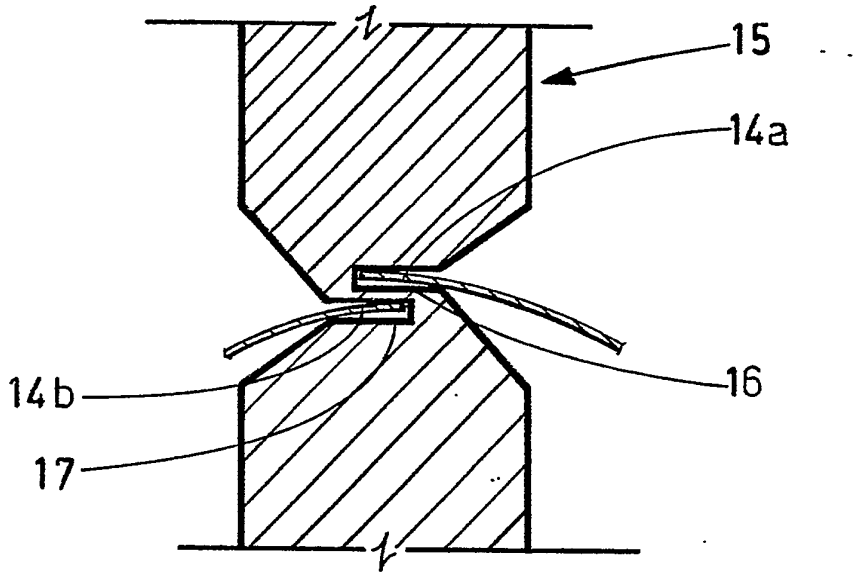


FIG 3

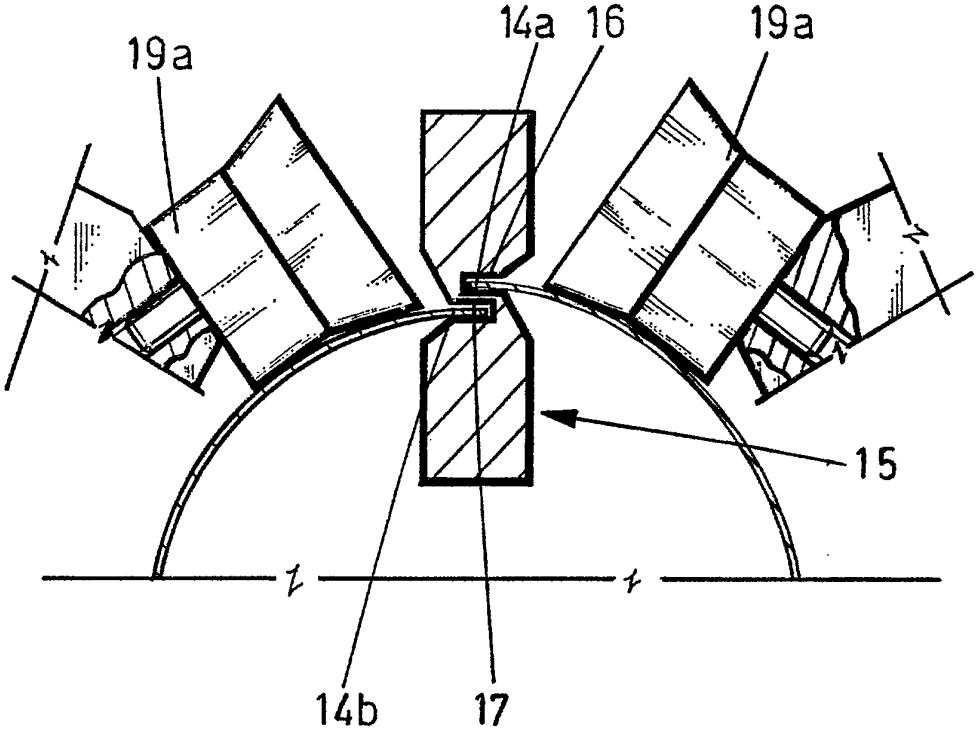


FIG 4

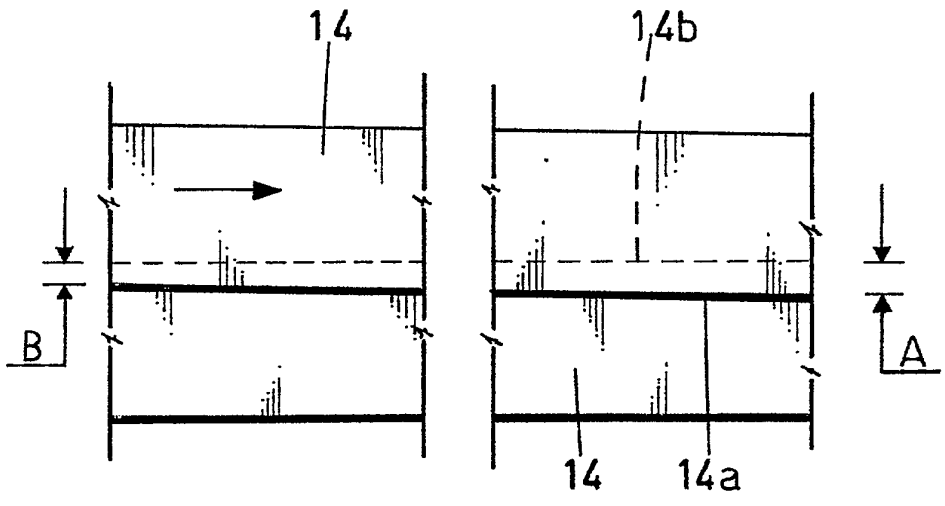


FIG5

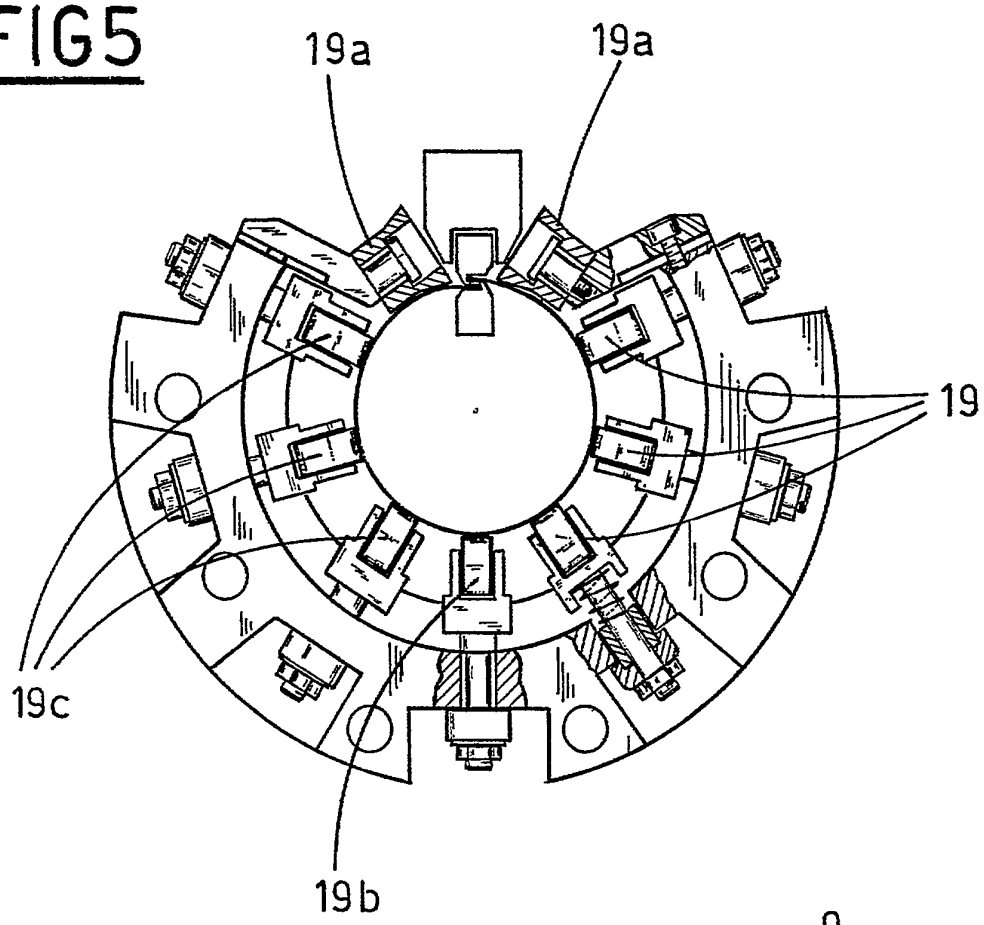


FIG6

