



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900472299
Data Deposito	18/10/1995
Data Pubblicazione	18/04/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	L		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	28	F		

Titolo

PROCEDIMENTO PER CHIUDERE UN'ESTREMITA' DI UN TUBO METALLICO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Procedimento per chiudere un'estremità di un tubo
metallico"

Di: MAGNETI MARELLI CLIMATIZZAZIONE S.r.l., naziona-
lità italiana, Frazione Masio, 24, 10046 Poirino
(Torino)

Inventore designato: Dante IAROSSE

Depositata il: 18 Ottobre 1995 TO 95A000841

La presente invenzione riguarda un procedimento
per effettuare una chiusura a tenuta di fluido di
un'estremità di un tubo metallico.

Il procedimento secondo l'invenzione trova ap-
plicazione in particolare nel campo della produzione
di scambiatori di calore per veicoli e più precisa-
mente per la fabbricazione del distributore di un
condensatore che viene generalmente ottenuto a par-
tire da un tubo estruso o trafilato, in cui una o
entrambe le estremità devono essere chiuse a tenuta
di fluido eventualmente dopo l'inserimento di setti
di ripartizione del flusso. Tuttavia, la presente
invenzione non è limitata a questo settore specifico
e può trovare applicazione ovunque sia necessario
eseguire una chiusura a tenuta di fluido di un'e-
stremità di un tubo metallico.

Quando è necessario chiudere a tenuta di fluido le estremità di tubi di rame e/o di alluminio o di altro materiale metallico in applicazioni in cui la zona di tenuta deve sopportare elevate pressioni e temperature, si ricorre generalmente alla saldatura di un coperchio. L'operazione di saldatura comporta delle difficoltà per l'automazione del processo produttivo, necessita spesso di operazioni di ripresa e di finitura e comporta in generale un costo di un certo rilievo.

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire un sistema di chiusura delle estremità di tubi che consenta di ottenere una chiusura a tenuta di fluido senza saldatura, con minimo costo di esecuzione ed elevata resistenza ad alte pressioni.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto da un procedimento avente le caratteristiche formanti oggetto delle rivendicazioni.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno evidenti nel corso della descrizione dettagliata che segue, data a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, in cui le figg.1 e 2 sono viste laterali schematiche illustranti due fasi del procedimento secondo l'invenzione.

Nella fig.1 è indicato con 10 un tubo metallico avente un'estremità 12, destinata ad essere sigillata con il procedimento secondo l'invenzione.

L'attrezzatura necessaria per svolgere l'operazione di chiusura dell'estremità 12 comprende un supporto tubolare 14, entro il quale viene posizionato il tubo 10. Il supporto 14 è ad esempio costituito da una boccia elastica che è destinata ad essere inserita in un mandrino 16, girevole attorno ad un asse 18 coincidente con l'asse longitudinale del tubo 10. Il supporto 14 ha principalmente lo scopo di evitare un danneggiamento della superficie esterna del tubo 10 quando questo viene serrato dal mandrino 16. Il supporto 14 ha una superficie piana 20, dalla quale sporge una porzione A del tubo 10.

Affinché il procedimento secondo l'invenzione dia buoni risultati, è necessario determinare con cura la quota A. Infatti, se la quota A è troppo piccola in rapporto al diametro D del tubo 10, non è possibile ottenere una chiusura dell'estremità, mentre se la quota A è troppo grande, si ottengono eccessivi riflussi e deformazioni del materiale. L'esperienza ha dimostrato che la quota A dovrebbe stare in rapporto al diametro sostanzialmente secondo la seguente relazione:

$$A = K + b D,$$

in cui:

A è la misura in mm della porzione di tubo sporgente assialmente dalla superficie 20 del supporto 14,

D è il diametro in mm del tubo 10,

K è una costante il cui valore può variare da 1,5 a 2,5, e

b è un fattore di entità variabile fra 0,15 e 0,25.

Ad esempio, si è trovato sperimentalmente che si ottengono buoni risultati con la relazione:

$$A = 2 + 0,2 D.$$

La velocità di rotazione del tubo 10 attorno al proprio asse durante l'operazione di chiusura dell'estremità 12 potrà variare da 600 a 1000 giri/minuto. Un valore normale della velocità di rotazione del mandrino 16 che consente di ottenere buoni risultati è di circa 800 giri/minuto.

L'attrezzatura per la chiusura dell'estremità del tubo 10 comprende inoltre una ruota 22 collegata in modo folle ad un porta-utensile 24. La ruota 22 è liberamente girevole attorno ad un asse 26, parallelo o sostanzialmente parallelo all'asse 18 del tubo 10. Il porta-utensile 24 è dotato di un movimento secondo una direzione rettilinea ortogonale all'asse 18 del tubo 10, indicata dalla freccia 28 nella fig.

1.

La ruota 22 presenta una superficie piana 30 che è sostanzialmente allineata alla superficie piana 20 del supporto 14. Per ottenere un buon risultato qualitativo ed evitare sbavature e rifollamenti di materiale durante l'operazione di chiusura, occorre che la distanza in senso parallelo all'asse 18 fra le superfici 30 e 20 sia prossima a zero.

La superficie della ruota 22 che è destinata ad entrare in contatto con la parete del tubo 10 è dotata di una curvatura 32, avente un'ampiezza R preferibilmente pari o superiore alla quota A da cui sporge l'estremità da chiudere.

La ruota folle 22 rappresenta l'utensile più appropriato per l'esecuzione del procedimento secondo l'invenzione. Tuttavia, il procedimento potrebbe essere attuato anche con utensili di diversa natura. Per esempio, al posto della ruota 22 potrebbe essere utilizzato un corpo metallico non girevole, avente un profilo simile a quello della sezione trasversale della ruota 22. La ruota folle 22 presenta il vantaggio di diminuire l'attrito di contatto ed il calore che vengono generati durante la fase di deformazione del tubo 10 e permette di ottenere un migliore risultato dal punto di vista estetico. Tutta-

via, rinunciando in parte a questi vantaggi, è possibile attuare il procedimento secondo l'invenzione con utensili non girevoli.

Partendo dalla configurazione illustrata nella fig.1, il procedimento secondo l'invenzione viene attuato semplicemente ponendo in rotazione il tubo 10 e movimentando il porta-utensile 24 verso l'asse 18 del tubo 10 nella direzione della freccia 28. Il movimento di avanzamento del porta-utensili 24 viene arrestato quando il punto di raccordo fra la superficie arcuata 32 e la superficie piana 30 supera di poco l'asse 18.

La fig.2 illustra la configurazione dell'attrezzatura e del tubo 10 al termine della corsa di avanzamento del porta-utensile 24. Si può notare che la parte sporgente del tubo 10 è stata completamente appiattita e risvoltata verso l'interno. La rifollatura del materiale ed il calore di attrito generato durante il processo producono una deformazione plastica del materiale, che sigilla completamente l'estremità. Durante la corsa di avanzamento del porta-utensile 24, la ruota 22 applica alla parete del tubo 10 una forza di deformazione verso l'interno, il cui punto di applicazione varia continuamente sia in senso circonferenziale per effetto della rotazione

del tubo 10, sia in senso radiale per effetto dell'avanzamento del porta-utensile 24. L'effetto di questa deformazione verso l'interno è quello di ridurre progressivamente l'ampiezza del foro fino ad ottenerne la completa chiusura.

La chiusura ottenuta non ha bisogno di operazioni di ripresa, in quanto si autosalda per effetto del calore d'attrito prodotto. La chiusura risulta particolarmente resistente ad alte pressioni di lavoro. Il procedimento secondo l'invenzione può essere facilmente automatizzato e presenta la massima facilità di esecuzione ed un costo minimo nei confronti di un procedimento di saldatura tradizionale.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per chiudere un'estremità di un tubo metallico (10), caratterizzato dal fatto che comprende la fase di applicare una forza sostanzialmente radiale sulla superficie esterna del tubo (10) nelle vicinanze dell'estremità (12) da chiudere, la zona di applicazione della forza essendo continuamente spostata rispetto al tubo (10) sia in senso circonferenziale che in senso radiale, in modo da produrre una progressiva deformazione della parete laterale del tubo (10) verso l'interno, fino ad ottenere la completa chiusura dell'estremità (12).
2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la forza viene applicata mediante una ruota (22) liberamente girevole attorno ad un asse (26) sostanzialmente parallelo all'asse (18) del tubo (10).
3. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la ruota (22) ed il tubo (10) sono dotati di un movimento relativo in direzione sostanzialmente ortogonale all'asse (18) del tubo (10), per spostare detta zona di applicazione della forza in senso radiale.
4. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che durante l'applicazione di

detta forza radiale, il tubo (10) viene posto in rotazione attorno al proprio asse longitudinale (18) per variare la posizione della zona di applicazione della forza in senso circonferenziale.

5. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il tubo (10) è trattenuto da un supporto (14), da cui l'estremità (12) da chiudere sporge di una quantità prestabilita (A).

6. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che la ruota (22) ha una superficie di contatto (32) dotata di un raggio di curvatura (R) di ampiezza pari o superiore alla lunghezza assiale (A) della porzione di tubo (10) che sporge da detto supporto (14).

7. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che la ruota (22) ha una superficie piana (30) che durante il movimento di avanzamento verso l'asse (18) del tubo (10) rimane sostanzialmente allineata ad una superficie piana (20) del supporto (14) da cui sporge l'estremità (12) da chiudere.

8. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che la porzione del tubo (10) sporgente dal supporto (14) sta in rapporto al diametro (D) del tubo (10) sostanzialmente secondo la

seguente relazione:

$$A = K + b D,$$

in cui:

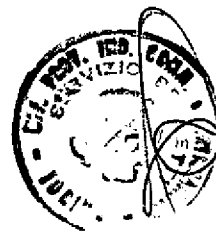
A è la misura in mm della porzione di tubo (10)
sporgente dal supporto (14)

D è il diametro del tubo (10) in mm

K è una costante variabile da 1,5 a 2,5, e

b è un fattore variabile da 0,15 a 0,25.

PER INCARICO
Ing. Angelo GERBINO
N. iscriz. ALBO 488
(in propria e degli uffici)



JACOBACCI & PERANI S.p.A.

FIG. 1

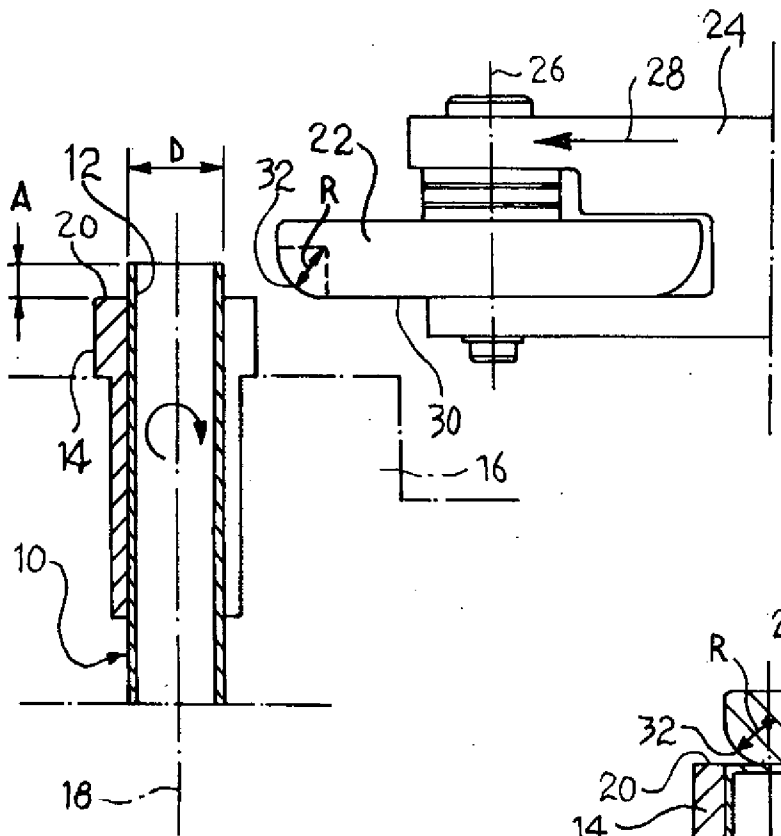
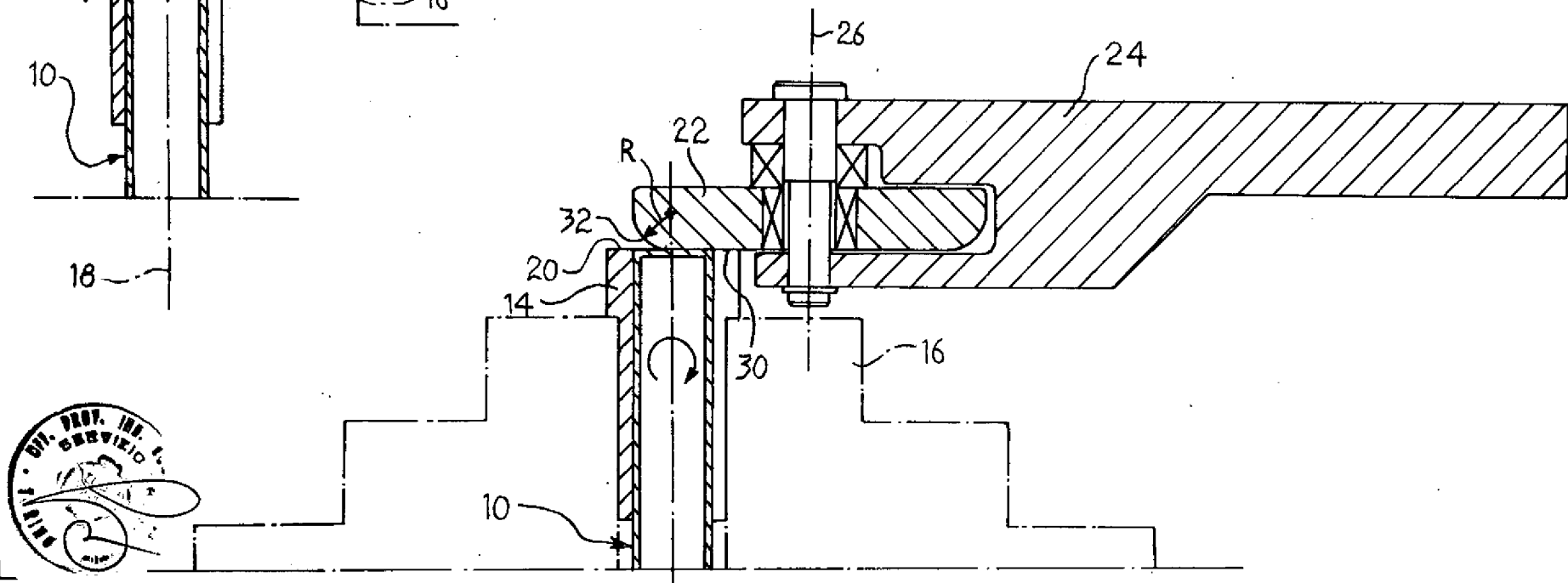


FIG. 2



Per incarico di : MAGNETTI MARELLI CLIMATIZZAZIONE S.R.L.

Paolo GIAN

N. 1095A000841 del 18.10.1995

