



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

DOMANDA NUMERO	102008901611412
Data Deposito	21/03/2008
Data Pubblicazione	21/09/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	21	D		

Titolo

PROCEDIMENTO E MACCHINA PER LA FABBRICAZIONE DI PROFILATI GUIDA-MOLLE.
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Procedimento e macchina per la fabbricazione di profilati guida-molle"

di: GILI Bruno e OREILLER Mariella, nazionalità italiana, Via San Vito, 19 - 10045 Piossasco (TO)

Inventore designato: Bruno GILI

Depositata il: 21 marzo 2008

* * *

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce alla fabbricazione di profilati guida-molle generalmente a forma di arco semi-circolare, del tipo utilizzato in smorzatori torsionali di innesti a frizione per autoveicoli, generalmente noti nella tecnica con la denominazione DMFW ("Dual Mass Fly Wheels").

Stato della tecnica anteriore

L'attuale metodologia di fabbricazione di siffatti profilati guida-molla prevede tradizionalmente l'impiego di bandelle piane (una delle quali è rappresentata nella figura 1) ottenute mediante tranciatura da un nastro ricotto di acciaio extra dolce Fe_3O_4 . Queste bandelle vengono deformate a freddo per ottenere la configurazione finale ad arco semi-circolare a sezione trasversale concava,

così come rappresentata nella figura 2. Il profilato così deformato viene quindi sottoposto ad un processo di ricottura di distensione, seguito da una finitura meccanica e da un trattamento termochimico di indurimento superficiale, denominato "Nitrotec NQ15".

Come è noto ai tecnici del settore, tale trattamento prevede quattro fasi successive:

- carbonitrorazione,
- ossidazione,
- spegnimento,
- impregnazione con sostanze organiche.

Si realizza in tal modo sulla superficie del profilato guida-molle uno strato indurito, avente normalmente uno spessore massimo di 0,15 mm, strutturato dalla superficie verso il cuore in quattro zone:

- strato di ossido Fe_3O_4
- strato di collegamento: nitruri, nitriti, carbonitriti,
- strato di azoto ed austenite,
- zona di diffusione ricca di azoto.

Con un siffatto trattamento la massima durezza superficiale raggiungibile dal profilato è di circa 650 HV, grazie alla quale si ottiene una migliorata

resistenza all'usura del profilato guida-molle durante l'impiego, specificamente agli effetti dello scorrimento reciproco delle superfici a contatto fra guida-molle e molle.

Tale metodologia convenzionale comporta tuttavia una serie di problemi.

In primo luogo il cuore dei profilati così realizzati è relativamente tenero (la durezza massima è dell'ordine di 200 HV) e caratterizzato dalle modeste proprietà meccaniche dell'acciaio scelto, il quale è ottimo per realizzare tubi per trasporto di fluidi ma è in effetti inadeguato in applicazioni dove possono intervenire elevate sollecitazioni per milioni di cicli, come è il caso dei profilati guida-molle a cui l'invenzione si riferisce. Questi profilati così trattati con le metodologie convenzionali sono infatti soggetti a cedimenti per fatica, il che comporta la conseguente avaria dell'innesto a frizione con i costi di ripristino che ne derivano.

Un ulteriore problema della metodologia convenzionale è relativo alla sua insufficiente produttività, in quanto ogni pezzo deve necessariamente permanere all'interno di un forno di trattamento termico per un tempo considerevole,

generalmente non inferiore ad almeno un'ora.

Sintesi dell'invenzione

Lo scopo della presente invenzione è quello di ovviare ai suddetti inconvenienti, e di realizzare un procedimento per la fabbricazione di profilati guida-molle del tipo sopra definito che siano in grado di assicurare eccellenti proprietà meccaniche dei pezzi prodotti, e più in particolare elevata durezza superficiale e a cuore, con tempi ciclo ridotti.

Il procedimento secondo l'invenzione è essenzialmente caratterizzato dal fatto che le bandelle piane per la fabbricazione dei profilati guida-molle ad arco sono di acciaio al carbonio non legato da bonifica, particolarmente acciaio C55, i quali vengono controllati dimensionalmente e quindi sottoposti ad un riscaldamento rapido ad induzione fino a temperatura di austenizzazione, immediatamente seguito da stampaggio mediante pressa e contemporaneo raffreddamento a temperatura martensitica.

La temperatura di riscaldamento è tipicamente compresa fra 900 e 950°C, raggiunta entro un forno ad induzione in un lasso di tempo normalmente compreso fra 15 e 30 secondi.

Successivamente alla fase di raffreddamento, i profilati possono inoltre essere convenientemente sottoposti a rinvenimento di distensione, tipicamente ad una temperatura di 180°C.

Secondo un altro aspetto, l'invenzione ha pure come oggetto una macchina per l'attuazione in modo continuo del procedimento suddetto, in cui la fase di stampaggio delle bandelle riscaldate ad induzione e contemporaneo raffreddamento dei profilati stampati è convenientemente condotta in atmosfera protetta, tipicamente sotto azoto, con il vantaggio di non richiedere ulteriori operazioni di finitura superficiale dei profilati in uscita dalla macchina.

Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà ora descritta dettagliatamente con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, nei quali:

- la figura 1 è una vista prospettica che mostra una bandella di partenza per la fabbricazione di un profilato guida-molle mediante il procedimento e la macchina secondo l'invenzione,

- la figura 2 è una vista prospettica che mostra il profilato guida-molle ad arco ottenuto al termine del processo di fabbricazione, e

- la figura 3 è una vista schematica prospettica che mostra i componenti essenziali della macchina per l'attuazione del procedimento di fabbricazione secondo l'invenzione.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

La figura 2 mostra schematicamente un profilato guida-molle G realizzato con il procedimento e la macchina secondo l'invenzione. Il profilato guida-molle G presenta una forma generale ad arco semicircolare con sezione trasversale concava a superficie cilindrica ed è come detto realizzato a partire da una bandella piana di acciaio, indicata con B nella figura 1, avente tipicamente una lunghezza dell'ordine di 25 cm. ed un spessore di 1 mm.

Secondo un primo aspetto dell'invenzione, l'acciaio di cui è costituita la bandella B è un acciaio al carbonio non legato da bonifica tipicamente -seppure non esclusivamente- un acciaio C55. Altri acciai non legati da bonifica utilizzabili per la realizzazione del nastro dal quale le bandelle B vengono tranciate possono essere C50, C68 e C70.

La bandella B è ricavata per tranciatura da un nastro bonificato ed è eventualmente sottoposta ad

un trattamento preliminare di finitura, il che tuttavia non è ritenuto strettamente necessario.

Riferendosi ora alla figura 3 verranno ora descritte in dettaglio le fasi del procedimento di fabbricazione del profilato G a partire dalla bandella B, così come attuato da una macchina automatica i cui componenti essenziali sono appunto schematizzati nella figura 3.

Il processo di trattamento viene condotto sostanzialmente in continuo alimentando le bandelle B ad un magazzino rotante 1, ad esempio dotato di un dispositivo di sollevamento e sfogliamento.

Dal magazzino 1 le bandelle B vengono prelevate tramite un manipolatore a ventose 2 e depositate una alla volta su una guida 3 in corrispondenza della quale si procede ad controllo dimensionale, con metodologie generalmente note, per verificare che lunghezza, larghezza e spessore di ciascuna bandella B rientrino nelle tolleranze prestabilite.

Le bandelle B non conformi vengono quindi scaricate da parte del manipolatore 2, mentre quelle verificate idonee vengono di volta in volta trasferite, tramite un idoneo spintore non illustrato in quanto alla portata del tecnico del ramo, all'interno di un forno ad induzione 4,

anch'esso di tipo generalmente convenzionale.

Ciascuna bandella B viene sottoposta ad un riscaldamento rapido, tipicamente in un lasso di tempo compreso fra 15 e 30 secondi, fino al raggiungimento della temperatura di austenizzazione dell'acciaio, normalmente compresa fra 900 e 950°C.

Eventualmente, ma non necessariamente, la bandella B all'interno dell'induttore 4 può essere sottoposta ad un primo riscaldamento seguito da una stabilizzazione e da un successivo riscaldamento a temperatura di austenizzazione: tuttavia, un unico ciclo di riscaldamento fino alla temperatura sopra indicata è considerato preferito, in quanto più vantaggioso agli effetti della produttività.

Al termine del riscaldamento ad induzione la bandella B viene quindi sottoposta ad un raffreddamento a temperatura martensitica, per completare il trattamento di tempra, mentre contemporaneamente essa viene formata nella configurazione finale ad arco. Ciò si realizza tramite una pressa 5, preferibilmente verticale, con stampo stazionario 6 e controstampo mobile 7 entrambi raffreddati, tipicamente mediante circolazione al loro interno di un liquido di refrigerazione.

Il forno di riscaldamento ad induzione 4 e la pressa

5 di stampaggio e contemporaneo raffreddamento sono convenientemente racchiusi in un ambiente ad atmosfera protetta, tipicamente sotto azoto.

Al termine della fase di stampaggio e raffreddamento, i profilati guida-molle G vengono inviati ad una stazione di scarico.

Il ciclo così attuato dalla macchina secondo l'invenzione è completamente automatico ed è operato sostanzialmente in continuo, con tempi ciclo apprezzabilmente ridotti rispetto alle metodologie convenzionali, descritte in precedenza, attualmente utilizzate per la realizzazione dei medesimi profilati.

I profilati G possono quindi essere sottoposti ad un trattamento finale di rinvenimento di distensione, ad una temperatura dell'ordine di 180°C, realizzato ad esempio tramite un forno a resistenze esterno alla macchina, e non richiedono ulteriori operazioni di finitura.

I profilati guida-molle G così realizzati presentano eccellenti proprietà meccaniche e di controllo delle deformazioni, unitamente ad un'elevata durezza superficiale e a cuore (superiore a 650 HV).

Test sperimentali condotti dalla Richiedente

hanno evidenziato che tali profilati guida-molle G così realizzati sono in grado di superare brillantemente prove di risonanza e prove a fatica di oltre 1,5 milioni di cicli a 3000 rpm.

Naturalmente i particolari di costruzione della macchina per l'attuazione del procedimento potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato, senza per questo uscire dall'ambito della presente invenzione così come definita dalle rivendicazioni che seguono.

RIVENDICAZIONI

1. Procedimento per la fabbricazione di un profilato guida-molle (G) a forma di arco semi-circolare per smorzatori torsionali di innesti a frizione di autoveicoli, caratterizzato dal fatto che comprende le seguenti operazioni:

- predisporre una bandella piana (B) di acciaio al carbonio non legato da bonifica,

- sottoporre la bandella (B) a riscaldamento rapido mediante induzione fino a temperatura di austenizzazione,

- sottoporre la bandella (B) a stampaggio sotto pressa (5) contemporaneamente raffreddandola a temperatura martensitica.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la temperatura di riscaldamento a induzione è generalmente compresa fra 900 e 950°C.

3. Procedimento secondo la rivendicazione 1 o la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che il tempo di riscaldamento ad induzione è generalmente compreso fra 15 e 30 secondi.

4. Procedimento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che include inoltre la fase di controllare

dimensionalmente la bandella piana (B) precedentemente al suo riscaldamento a induzione.

5. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il profilato guida-molle ad arco (G) è inoltre sottoposto ad un'operazione finale di rinvenimento di distensione ad una temperatura dell'ordine di 180°C.

6. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'acciaio al carbonio non legato da bonifica è scelto fra C50, C55, C68 e C70.

7. Macchina per la fabbricazione di profilati guida-molle ad arco semi-circolare (G) per smorzatori torsionali di innesti a frizione per autoveicoli, realizzati in conformità a una o più delle rivendicazioni 1 a 6, caratterizzata dal fatto che comprende:

- mezzi di riscaldamento a induzione di dette bandelle di acciaio (B) a temperatura di austenizzazione,

- mezzi di stampaggio (5) delle bandelle riscaldate (B) per la loro formatura ad arco semi-circolare (G) e contemporaneo raffreddamento a temperatura martensitica.

8. Macchina secondo la rivendicazione 7, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di stampaggio e contemporaneo raffreddamento includono una pressa (5) con stampo e controstampo raffreddati (6, 7).

9. Macchina secondo la rivendicazione 7 o la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che comprende inoltre mezzi di controllo dimensionale (3) di dette bandelle piane (B) a monte di detti mezzi di riscaldamento a induzione (4).

10. Macchina secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 7 a 9, caratterizzata dal fatto che comprende inoltre mezzi di alimentazione automatica (2) della bandelle (B) da un magazzino rotante (1) a detti mezzi di riscaldamento a induzione (4).

11. Macchina secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti mezzi di riscaldamento ad induzione (4) e detti mezzi di stampaggio e contemporaneo raffreddamento (5) sono racchiusi in un ambiente ad atmosfera protetta (8).

12. Procedimento e macchina sostanzialmente come descritto ed illustrato nei disegni annessi.

FIG. 1

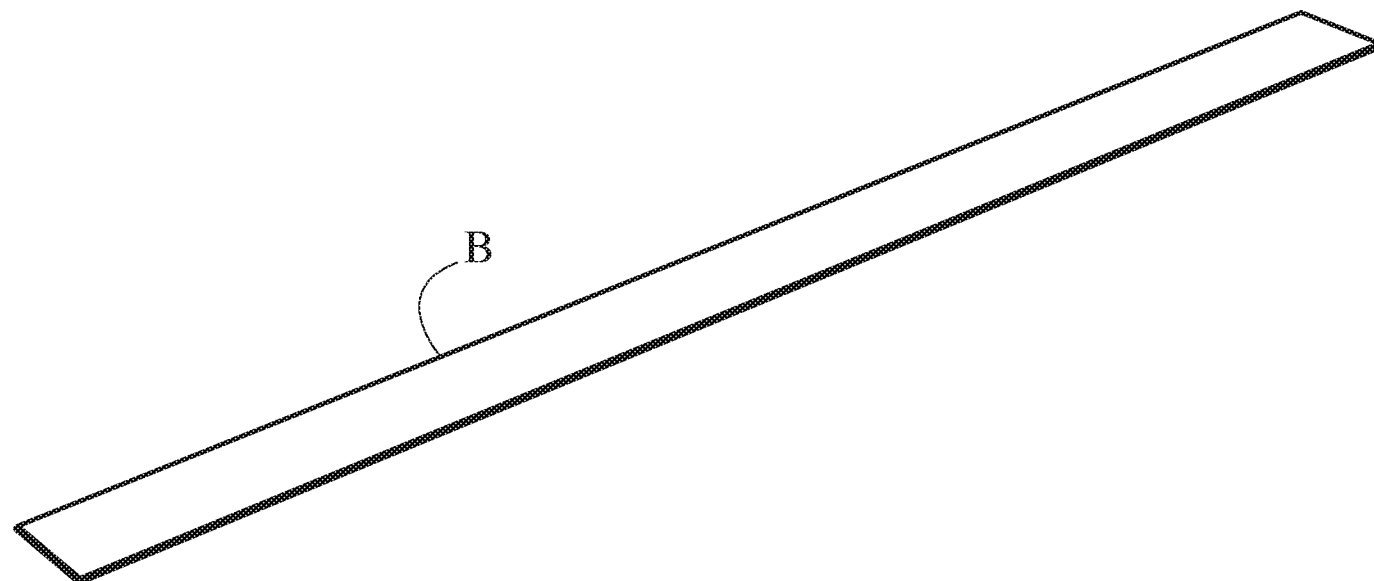


FIG. 2

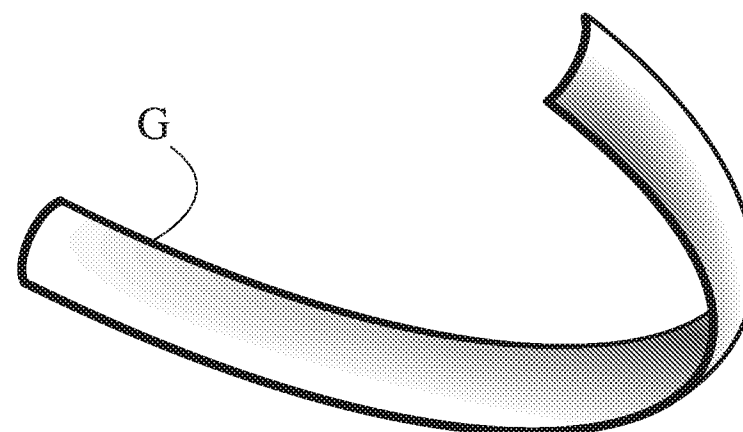


FIG. 3

