



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

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>102001900957886</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>25/09/2001</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>25/03/2003</b>

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	60	T		

Titolo

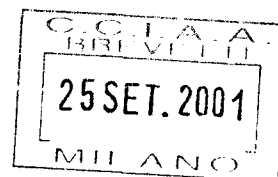
BANCO DI VERIFICA DI AVVITATORI, COMPRENDENTE UN DISPOSITIVO DI FRENATURA PER LA SIMULAZIONE DELLA COPPIA RESISTENTE.
---

"Banco di verifica di avvitatori, comprendente un dispositivo di frenatura per la simulazione della coppia resistente"

titolare: BLM S.A.S. DI L. BAREGGI & C.

MI 2001/001992

con sede in: Cusano Milanino (MI)



\*\*\*\*\*

La presente invenzione si riferisce ad un banco di verifica per avvitatori e, in particolare ad un banco con un innovativo dispositivo di frenatura per la simulazione della coppia resistente.

Nella tecnica sono ben noti banchi di verifica per avvitatori. Tali banchi simulano la coppia resistente di una vite in serraggio e nel contempo misurano i parametri di coppia ed angolo sviluppati da un avvitatore applicato al banco stesso e segnalano gli scostamenti di tali parametri rispetto ad una curva caratteristica prestabilita.

In tali banchi, la corretta simulazione della coppia resistente è la parte più critica affinché le misure effettuate siano effettivamente rappresentative del funzionamento dell'avvitatore durante il normale uso.

Secondo un noto sistema, il banco comprende un piattello al quale viene innestato l'avvitatore in prova. Contro il piattello viene spinto un disco di attrito così da produrre la forza di frenatura.

I sistemi noti si basano su tipologie di freni realizzate secondo gli insegnamenti della tecnica dei normali freni impiegati per l'arresto di alberi rotanti, quali i freni impiegati nei veicoli a ruote. In tali freni l'importante è però avere una adeguata forza frenante complessiva all'azionamento del freno, senza interesse per eventuali piccole oscillazioni di forza frenante attorno al valore medio durante l'azione di frenatura. In pratica, in tali freni noti si cura solo che le oscillazioni della forza frenante attorno al valore medio non raggiungano un valore tale da produrre vibrazioni avvertibili

all'utilizzatore del veicolo. Inoltre, le eventuali differenze nel coefficiente di attrito sono facilmente compensate da una maggiore pressione dell'utente sul freno.

Il titolare la presente domanda ha però rilevato che nei sistemi noti si generano piccole oscillazioni o saltellamenti dei freni impiegati, oscillazioni e saltellamenti e che sono in buona parte dovuti alle differenze fra attrito statico e dinamico e che generano effetti che sono assolutamente inavvertibili e ininfluenti in un sistema frenante il cui scopo è arrestare semplicemente la rotazione di un albero, ma che sono invece assolutamente deleteri in un sistema di misura quale quello dei banchi di prova per avvitatori, introducendo errori nella misura delle prestazioni degli avvitatori sottoposti a prova soprattutto in prossimità dell'arresto.

Scopo generale della presente invenzione è ovviare agli inconvenienti sopra menzionati fornendo un banco di verifica di avvitatori dotato di un innovativo freno ad attrito che sia esente da quei problemi di oscillazioni e saltellamenti che rendono imprecisa la misura.

In vista di tale scopo si è pensato di realizzare, secondo l'invenzione, un banco di verifica per avvitatori, comprendente un innesto destinato all'accoppiamento con la testa di un avvitatore e connesso ad un gruppo di frenatura comandata e un gruppo sensore di rilevazione di grandezze meccaniche trasmesse fra l'innesto e il gruppo di frenatura, caratterizzato dal fatto che il gruppo di frenatura comprende un freno con superfici di attrito in carbonio in bagno d'olio.

Per rendere più chiara la spiegazione dei principi innovativi della presente invenzione ed i suoi vantaggi rispetto alla tecnica nota si descriverà di seguito, con l'aiuto dei disegni allegati, una possibile realizzazione esemplificativa applicante tali principi.

Nelle figure:

-figura 1 rappresenta una vista schematica di un avvitatore secondo l'invenzione;

-figura 2 rappresenta grafici delle variazioni del coefficiente di attrito in funzione della temperatura.

Con riferimento alle figure, in figura 1 è mostrato schematicamente un banco di verifica, indicato genericamente con 10. Dal banco sporge un noto innesto 12 adatto ad accoppiarsi con la testa 13 di un noto avvitatore da verificare.

L'innesto 12 è connesso ad un gruppo di frenatura 14 con interposizione di un noto gruppo sensore 15 di rilevazione di grandezze meccaniche, quali coppia ed angolo, trasmesse fra innesto e il gruppo di frenatura. Il gruppo sensore è connesso ad un dispositivo di acquisizione e controllo 16, ad esempio a microprocessore, di tecnica nota e perciò non ulteriormente mostrato o descritto. Durante le fasi di verifica di un avvitatore, il dispositivo 16 comanda opportunamente il gruppo di frenatura 14 e rileva, attraverso il gruppo sensore 15, le caratteristiche dell'avvitatore per stabilire la sua corrispondenza a parametri di verifica precedentemente stabiliti. Tali misure e verifiche sono in sé note al tecnico esperto nel campo e non verranno perciò qui ulteriormente descritte o mostrate.

Il gruppo di frenatura 14 comprende un freno con superfici di attrito 11 realizzate in carbonio e mantenute in un bagno d'olio 21.

La struttura mostrata prevede vantaggiosamente almeno un piattello 17, messo in rotazione dall'avvitatore, che viene frenato da almeno un disco di attrito 18 che supporta le superfici di attrito in carbonio. Per la spinta del disco contro il piattello, il gruppo di frenatura comprende un attuatore 19, vantaggiosamente di tipo idraulico, comandato dal dispositivo 16. Per permettere il movimento assiale, il disco di frenatura 18 è supportato al telaio attraverso un collare 20 di guida assiale e di impedimento alla rotazione.

Deve essere sottolineato che l'uso di superfici in carbonio in un freno a bagno d'olio

è assolutamente atipico nel campo dei sistemi di frenatura e si scontra con gli insegnamenti che il tecnico ha in tale campo. Tuttavia, nel campo specifico degli avvitatori tale soluzione si è rivelata essere sorprendentemente estremamente vantaggiosa.

In figura 2a è mostrato schematicamente il generico comportamento al variare della temperatura di una normale superficie di attrito (ad esempio, ferodo) che è anche impiegata nei tradizionali freni a bagno d'olio. Come si vede dal grafico, il coefficiente di attrito si mantiene nell'intorno di un valore alto  $\mu_1$  fino al raggiungimento di una temperatura  $t_{max}$ , dopo di che decresce rapidamente. Per questo motivo i freni con tradizionali superfici di attrito non in carbonio devono essere raffreddati adeguatamente per evitare che superino la temperatura massima di esercizio oltre la quale le superfici di attrito divengono inefficaci. Per tale motivo sono ad esempio stati proposti i freni a bagno d'olio, nei quali l'olio agisce da fluido di raffreddamento. Comunque, anche alla temperatura di esercizio i freni con superfici di attrito tradizionali soffrono delle micro oscillazioni nell'azione frenante che li rende disturbanti nell'uso in un banco di misura per avvitatori.

In figura 2b è mostrato schematicamente il generico andamento del primo tratto della curva "coefficiente di attrito – temperatura" per superfici di attrito in carbonio. Come si vede, il coefficiente di attrito è piuttosto basso fino a che il freno non raggiunge una relativamente elevata temperatura (in genere sopra i 300°C) per poi iniziare a salire rapidamente fino a raggiungere ragguardevoli coefficienti di attrito. Per tale motivo, il primo tratto della curva non viene mai utilizzato nei normali freni in carbonio. Al contrario dei freni con superfici di attrito più tradizionali, i freni al carbonio sono freni che funzionano solo quando la loro temperatura è elevata. Per tale motivo essi non sono freni di tipo raffreddato e la temperatura di esercizio (che deve mantenersi sempre sopra un valore  $t_{min}$  per avere un coefficiente di attrito  $\mu_2$  accettabile) può es-

sere nell'ordine anche di quasi un migliaio di gradi centigradi. Per questo motivo, per il tecnico dei freni è assolutamente un controsenso inaccettabile l'uso di superfici in carbonio in un freno a bagno d'olio.

Il depositante la presente domanda ha però trovato che nella zona iniziale della curva, sotto la temperatura  $t_{\min}$ , il coefficiente di attrito è basso ma non si hanno fenomeni apprezzabili di saltellamento od oscillazione che possono disturbare le misure in un banco di collaudo di avvitatori e che sono presenti invece nei freni con superfici di attrito aventi comportamento del tipo di figura 2a. Inoltre, il coefficiente di attrito sotto la temperatura  $t_{\min}$ , pure essendo insufficiente per l'uso in tradizionali freni ad alte prestazioni, è adeguato per le necessità di frenatura nei banchi di verifica degli avvitatori, dimensionando opportunamente le superfici di attrito. Inoltre, in tale tratto iniziale il coefficiente di attrito è adeguatamente costante al variare della temperatura e, soprattutto, è sostanzialmente privo di differenze fra attrito dinamico e attrito statico, così che non si hanno i cosiddetti "slip-stick effects" e sono perciò evitate le oscillazioni.

Nel freno secondo l'invenzione, le superfici di attrito sono perciò realizzate in carbonio e in bagno d'olio, così da mantenere la temperatura sotto una soglia prefissata oltre la quale, la curva abbandona la relativa costanza del coefficiente di attrito.

In particolare è stato trovato vantaggioso mantenere le superfici di attrito in carbonio ad una temperatura inferiore ai  $250^{\circ}\text{C}$ , in particolare inferiore ai  $150^{\circ}\text{C}$ . L'intervallo di funzionamento ottimale può vantaggiosamente essere fra  $20$  e  $100^{\circ}\text{C}$

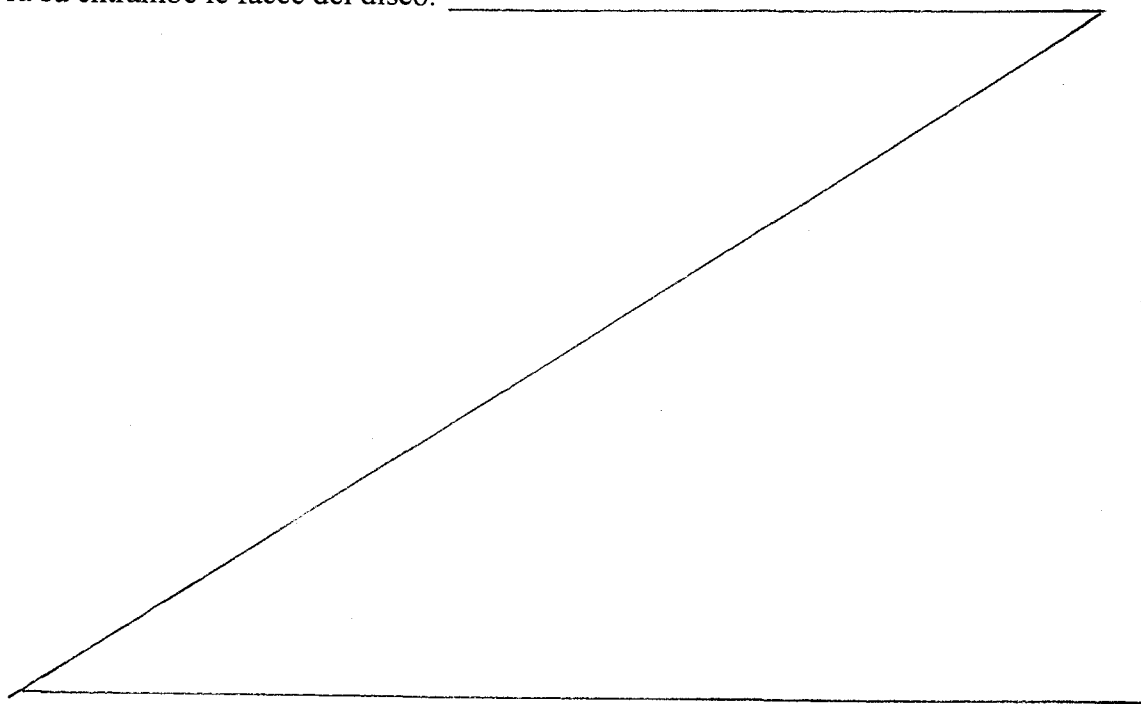
Oltre a ciò, si è trovato anche particolarmente vantaggioso che le superfici di attrito in carbonio frenino contro superfici in acciaio. Il disco 17 viene perciò realizzato vantaggiosamente in acciaio.

Anche se si impiega il freno in carbonio ad una temperatura alla quale il coefficiente

di attrito è relativamente basso, si deve tenere conto che le pressioni specifiche ammesse utilizzando il carbonio sono molto più elevate che con altri materiali di attrito. E' quindi possibile ottenere comunque una soddisfacente efficienza del freno. Inoltre, la maggiore efficienza del freno al carbonio consente una riduzione dei diametri con conseguente riduzione del momento di inerzia e un conseguente aumento della frequenza di risonanza.

A questo punto è chiaro come si siano raggiunti gli scopi prefissati, fornendo un banco di verifica di avvitatori che fornisce una elevata precisione e ripetibilità della misura.

Naturalmente, la descrizione sopra fatta di una realizzazione applicante i principi innovativi della presente invenzione è riportata a titolo esemplificativo di tali principi innovativi e non deve perciò essere presa a limitazione dell'ambito di privativa qui rivendicato. Ad esempio, la esatta struttura e le proporzioni delle varie parti del banco, nonché l'esistenza o meno di altre parti di tecnica nota, potranno variare in dipendenza dalle specifiche esigenze realizzative del banco. Inoltre, il freno può essere anche realizzato con più dischi e superfici di frenatura e/o anche superfici di frenatura su entrambe le facce del disco.



## RIVENDICAZIONI

1. Banco di verifica per avvitatori, comprendente un innesto (12) destinato all'accoppiamento con la testa di un avvitatore e connesso ad un gruppo di frenatura comandata (14) e un gruppo sensore (15) di rilevazione di grandezze meccaniche trasmesse fra l'innesto e il gruppo di frenatura, caratterizzato dal fatto che il gruppo di frenatura (14) comprende un freno con superfici di attrito in carbonio (11) in bagno d'olio.
2. Banco secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le superfici di attrito in carbonio (11) frenano contro superfici in acciaio (17).
3. Banco secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che le superfici di attrito in carbonio vengono mantenute ad una temperatura inferiore ai 250°C, in particolare inferiore ai 150°C.
4. Banco secondo rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il freno comprende almeno un piattello (11) connesso all'innesto (12) e almeno un disco di frenatura (18) supportante le superfici di attrito in carbonio e che viene spinto a comando contro detto piattello per mezzo di un attuatore (19).
5. Banco secondo rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che il disco di frenatura scorre in un collare (20) di guida assiale.





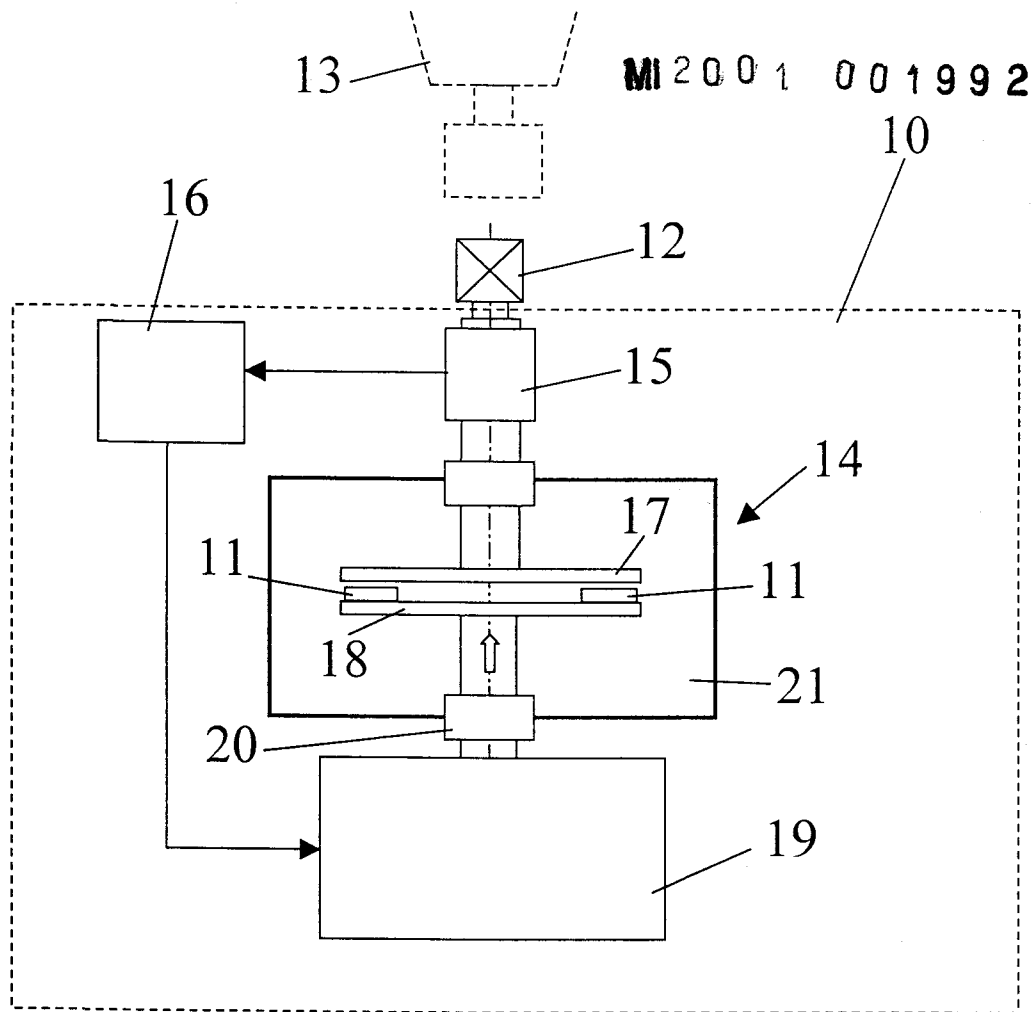


Fig.1

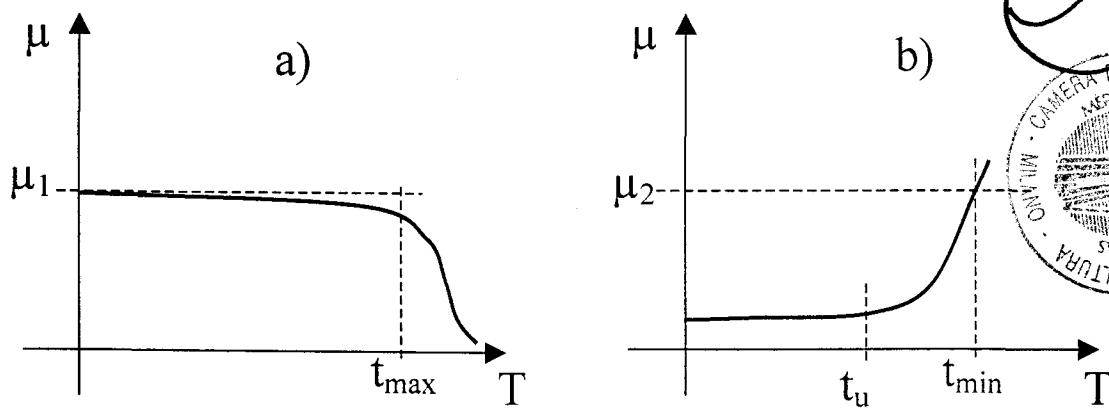


Fig.2