



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101999900799294</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>09/11/1999</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>09/05/2001</b>

<b>Priorità</b>	60/108,797
<b>Nazione Priorità</b>	US
<b>Data Deposito Priorità</b>	

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
F	16	J		

Titolo

**GUARNIZIONE GIREVOLE CON ANGOLO DI SCARICO PER INCLINAZIONE CONTROLLATA.**

## DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale  
di BUSAK + SHAMBAN, di nazionalità statunitense,  
con sede a FORT WAYNE, INDIANA 46803 (U.S.A.),  
2531 BREMER DRIVE

099A 000963

Inventori: BAEHL Jeff, CASTLEMAN Larry J.

### 1. Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad una guarnizione girevole migliorata e ad un attivatore con equilibrio di pressione e proprietà di lubrificazione migliorate.

### 2. Descrizione della tecnica relativa

Le guarnizioni precedenti hanno limitazioni quando vi viene applicata pressione e velocità relativa, cioè quando un'asta chiusa a tenuta viene fatta ruotare. Durante il funzionamento, si verificano applicazioni di pressione tipiche di 3000 PSI e più, e movimento con velocità superficiale discretamente bassa di 10 a 50 piedi al minuto.

Per effetto del movimento di rotazione e scarsa lubrificazione, l'attrito costante può portare ad aumento della generazione di calore, accelerando così l'usura e causando estrusione della guarnizione e perdita di materiale. Durante la pressurizzazione della guarnizione, la guarnizione scorre verso l'alto

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BM)

nella scanalatura e l'attivatore si dispone ad angolo creando un carico elevato, con conseguente attrito elevato. Questo attrito elevato accelera la generazione di calore, la deformazione per compressione, e la possibile perdita di attivazione dell'anello della guarnizione, che può anche portare alla creazione di una interfaccia dinamica indesiderabile fra l'attivatore e l'anello di tenuta, producendo così abrasione e usura indesiderabili dell'attivatore.

#### SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Per migliorare queste situazioni, la presente invenzione comprende un progetto ad equilibrio di pressione che riduce l'attrito globale durante il funzionamento e migliora la lubrificazione dal lato inferiore dell'anello di tenuta. Risultati preliminari indicano una riduzione di coppia di oltre il 50%. Anche la generazione di calore viene ridotta quasi del 50% ed è anche evidente un migliorato controllo delle perdite.

L'anello di tenuta della presente invenzione comprende una scanalatura centrale inferiore. La scanalatura centrale si trova nello spazio di contatto fra l'anello di tenuta e l'asta. La scanalatura minimizza l'area di contatto inferiore, aumentando così le tensioni di contatto e migliorando il controllo

CERBARO Elena  
Iscrizione Albo nr 426/BM

delle perdite. Quando il sistema è pressurizzato, l'anello di tenuta ruota attorno ad un punto sull'area di contatto della superficie di fondo, fornendo così un contatto a tenuta pressurizzato lungo un'area di contatto di fondo maggiore, mantenendo una smussatura resistente all'estrusione.

Nell'invenzione, una guarnizione per chiudere a tenuta uno spazio fra un primo elemento ed un secondo elemento in movimento rispetto al primo elemento, comprende un anello con una sezione trasversale, la sezione trasversale avendo un punto cerniera ed un perimetro. Quando all'anello viene applicata pressione esterna, per esempio con l'aggiunta di pressione di fluido, l'anello risponde ruotando attorno al punto cerniera.

In un'altra forma di realizzazione dell'invenzione, si fornisce una disposizione di tenuta per chiudere a tenuta uno spazio fra un primo elemento ed un secondo elemento, il secondo elemento spostandosi rispetto al primo elemento, la disposizione di tenuta comprendendo un primo anello ed un secondo anello. In questa forma di realizzazione, il primo anello ha una sezione trasversale con un perimetro ed un punto cerniera, il primo anello ruotando attorno al punto cerniera quando viene applicata pressione esterna. Inol-

CERBARO Elena  
Iscrizione Albo nr 426/BM

tre, si fornisce un secondo anello con una sezione trasversale ed un perimetro.

In ancora un'altra forma di realizzazione dell'invenzione, una guarnizione per chiudere a tenuta uno spazio fra un primo elemento ed un secondo elemento che si sposta rispetto al primo elemento, comprende un anello avente una prima superficie ed una seconda superficie, la seconda superficie impegnando a tenuta il secondo elemento quando la guarnizione viene sottoposta a forze esterne, e la seconda superficie disimpegnandosi dal secondo elemento quando le forze esterne sono assenti.

In una ulteriore forma di realizzazione dell'invenzione, la disposizione di tenuta comprende un primo anello avente una sezione trasversale con un perimetro, un primo orlo, un secondo orlo e una cavità definita fra il primo orlo ed il secondo orlo. Inoltre, un secondo anello è disposto fra il primo elemento ed il primo anello, il secondo anello avendo un perimetro che sporge nella cavità del primo anello durante una condizione pressurizzata, e attraversa la cavità durante una condizione non pressurizzata.

In una forma di realizzazione alternativa dell'invenzione, una struttura di tenuta per chiudere a tenuta uno spazio fra due parti di una macchina di-

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BM)

sposte per il movimento l'una rispetto all'altra, comprende un anello di tenuta avente una superficie interna rivolta verso la seconda parte della macchina, la superficie interna avendo un punto cerniera, un primo orlo, un secondo orlo, una cavità definita fra il primo ed il secondo orlo e una superficie esterna rivolta verso la prima parte della macchina, l'anello di tenuta ruotando attorno al punto cerniera quando esposto a pressione esterna. Inoltre, si fornisce un anello di attivazione avente una sezione trasversale con un perimetro, l'anello di attivazione essendo disposto fra la superficie esterna e la prima parte della macchina.

Ancora un'altra forma di realizzazione dell'invenzione può venire descritta come un metodo per chiudere a tenuta uno spazio fra un primo elemento ed un secondo elemento, il secondo elemento spostandosi rispetto al primo elemento, il metodo comprendendo la fase di fornire un anello in grado di ruotare attorno ad un punto di sezione trasversale quando sottoposto a pressione esterna.

La presente invenzione è vantaggiosa rispetto alle guarnizioni della tecnica precedente in quanto fornisce una superficie di tenuta la cui area superficiale aumenta quando la pressione contro la guarni-

CERBARO Elena  
[iscrizione Albo nr. 426/BMI]

zione aumenta, mentre fornisce un profilo di pressione a contatto elevato all'apice della tenuta per migliorare il controllo delle perdite. La superficie di tenuta aumentata viene ottenuta mediante la rotazione dell'elemento di tenuta durante le condizioni pressurizzate, portando così una parte maggiore della guarnizione a contatto con una parte della macchina quando è più necessario.

Un ulteriore vantaggio della presente invenzione consiste nel fatto che si fornisce una ridotta superficie di tenuta durante il funzionamento a bassa pressione. Quando la guarnizione si trova in una condizione di bassa pressione, e la rotazione attorno al punto cerniera non si verifica ancora, la presente invenzione fornisce vantaggiosamente una cavità lungo la sua superficie di tenuta, riducendo così l'entità dell'attrito fra la parte della macchina e la guarnizione.

Ancora un ulteriore vantaggio della presente invenzione consiste nel fatto che una parete rastremata è formata su un lato della guarnizione, la parete rastremata servendo a trattenere saldamente la guarnizione in una posizione ideale contro una superficie dell'alloggiamento della guarnizione quando la guarnizione ruota attorno al punto cerniera.

CERBARO Elena  
[iscrizione Albo nr 426/BMI]

Un ulteriore vantaggio della presente invenzione consiste nel fatto che una cavità è formata sulla superficie superiore della guarnizione per l'interazione con un anello di attivazione. Formando una cavità, nervatura, rigonfiamento o altro mezzo per aumentare l'area superficiale e simultaneamente introdurre elevate tensioni localizzate, rivolto verso l'anello di attivazione, i bordi della cavità della guarnizione trasmettono una pressione di deformazione alla superficie dell'anello di attivazione durante una condizione pressurizzata, aumentando così grandemente il coefficiente di attrito e/oppure l'area superficiale di contatto e, di conseguenza, eliminando sostanzialmente una interfaccia dinamica fra l'anello di attivazione e la guarnizione.

#### BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Le caratteristiche summenzionate e altre caratteristiche e vantaggi della presente invenzione, e il modo per ottenerli, saranno più evidenti e l'invenzione verrà compresa meglio con riferimento alla descrizione seguente di una forma di realizzazione dell'invenzione, presa congiuntamente con i disegni allegati, in cui:

la Fig. 1 è una vista in sezione, parziale, su un piano assiale e illustra una forma di costruzione

della guarnizione della presente invenzione;

la Fig. 2 è una vista in sezione, parziale, di una configurazione della guarnizione della tecnica precedente;

la Fig. 3 è una vista in sezione, parziale, dell'elemento di tenuta della presente invenzione;

la Fig. 4A mostra un grafico FEA di un sistema di tenuta della tecnica precedente, installato in una condizione non pressurizzata;

le Fig. 4B a 4D mostrano grafici FEA di differenti forme di realizzazione della presente invenzione, installate in una condizione non pressurizzata, mostrando attivatori alternativi;

la Fig. 5A mostra un grafico FEA della realizzazione mostrata nella Fig. 4A, sotto elevata pressurizzazione;

le Fig. 5B a 5D mostrano grafici FEA delle forme di realizzazione mostrate nelle Fig. 4B a 4D sotto elevata pressurizzazione;

la Fig. 6 è un grafico mostrante i risultati di una prova della coppia di rottura che confronta il progetto della tecnica precedente con il progetto mostrato nella Fig. 1;

la Fig. 7 è un grafico mostrante i risultati di una prova di coppia dinamica a bassa velocità che

confronta il progetto della tecnica precedente con il progetto mostrato nella Fig. 1;

la Fig. 8 è una vista in sezione, parziale, su un piano assiale e illustra una forma di costruzione della guarnizione secondo la presente invenzione;

le Fig. 9A a 9C sono grafici che mostrano i risultati di una prova di perdita accumulata ad alta pressione che confronta il progetto della tecnica precedente con il progetto mostrato nella Fig. 1;

le Fig. 10A e 10B sono grafici che mostrano i risultati di una prova di perdita accumulata a pressione media che confronta il progetto della tecnica precedente con il progetto mostrato nella Fig. 1;

le Fig. 11A e 11B sono grafici che mostrano i risultati di una prova di usura a pressione media che confronta il progetto della tecnica precedente con il progetto mostrato nella Fig. 1; e

le Fig. 12A a 12C sono grafici che mostrano i risultati di una prova di usura ad alta pressione che confronta il progetto della tecnica precedente con il progetto mostrato nella Fig. 1.

Numeri di riferimento corrispondenti indicano parti corrispondenti nelle diverse viste. L'esemplificazione data in questa sede illustra una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, in una for-

ma, e tale esemplificazione non è stata costruita in alcun modo come limitazione del campo dell'invenzione.

#### DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Facendo ora riferimento ai disegni e in particolare alla Fig. 1, è mostrata una costruzione che comprende un gruppo di guarnizione anulare 13, un elemento esterno 15 avente una scanalatura per la guarnizione anulare o premistoppa 17 in cui è montato il gruppo di guarnizione, 19. Fluido sotto pressione viene applicato al gruppo di guarnizione 13 nella direzione della freccia P. Il fluido passa attraverso una luce anulare 20 e agisce direttamente sul gruppo di guarnizione 13. Si comprenderà che gli elementi 15 e 19 sono semplicemente illustrativi di un ambiente in cui il gruppo di guarnizione 13 può venire vantaggiosamente utilizzato. Nella realizzazione illustrata, gli elementi 15 e 19 sono montati per il movimento reciproco relativo.

Sebbene l'elemento esterno 15 possa avere varie configurazioni differenti, nella forma di realizzazione illustrata comprende pareti 21 e 23, assialmente distanziate, che si estendono radialmente collegate mediante una parete assiale 25 per definire il premistoppa 17 della guarnizione. Il premistoppa 17

della guarnizione circonda completamente l'elemento interno 19. Nella forma di realizzazione illustrata, il premistoppa 17 della guarnizione ha generalmente sezione trasversale assiale rettangolare. L'elemento esterno 15 ha un passaggio 27, che si estende attraverso di esso, in cui è posizionato l'elemento interno 19.

L'elemento interno 19 può avere varie configurazioni differenti; tuttavia, nella forma di realizzazione illustrata, è in forma di albero cilindrico. L'elemento interno 19 ha la superficie esterna 29 cilindrica, che definisce una delle superfici da chiudere a tenuta.

Il gruppo di guarnizione 13 comprende un elemento di tenuta 30 ed un elemento elastomerico elastico anulare che, nella forma di realizzazione illustrata, è in forma di un elastomero a o-ring 33. L'attivatore elastomerico può venire utilizzato praticamente in qualsiasi forma comune, come mostrato nella Fig. 8. L'elemento di tenuta 30 può venire costruito di qualsiasi dei materiali comunemente usati per questo scopo, per esempio si può usare un materiale plastico adatto, come un prodotto termoplastico. Esempi di materiali termoplastici che possono venire usati sono politetrafluoroetilene (PTFE), elastomero termopla-

stico (TPE), poliuretano (PU) e polietilene a peso molecolare ultra alto (UHMWPE). Una forma di realizzazione alternativa del sistema è mostrata nella Fig. 8, avente un elemento 30 con una superficie superiore differente.

La costruzione dell'elemento di tenuta 30 si può comprendere meglio con riferimento alla Figura 3, che mostra l'elemento isolato da solo. Generalmente, la guarnizione 30 ha configurazione anulare avente una superficie di fondo A comprendente una scanalatura 34 per la tenuta a bassa pressione.

Per facilità di descrizione, la superficie periferica esterna dell'elemento di tenuta 30 verrà descritta in relazione alla Fig. 3 in modo antiorario descrivendo i differenti angoli, bordi e superfici. Partendo dalla parte inferiore sinistra, i punti 1, 2, 3, 4, 4', 5, 6 e 7 del bordo delineano generalmente la superficie di fondo inferiore dell'elemento superficiale 30, mentre i punti 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 e 15 rappresentano il contorno che cambia sulla superficie superiore T dell'elemento di tenuta 30. Generalmente, la superficie di fondo A è posizionata fra i punti 3 e 4, 4' e 5. Questa superficie A è a contatto con l'elemento interno 19 durante una condizione non pressurizzata del gruppo di guarnizione 13.

Fra i punti 5 e 6, è posizionata una superficie B che crea un'area di contatto pressurizzata aumentata durante la pressurizzazione della guarnizione. Fra i punti 6 e 7 vi è una smussatura resistente all'estrusione. Durante la pressurizzazione, l'elemento di tenuta 30 si inclina o ruota sul punto 5, portando la superficie B a contatto con l'elemento 19.

Fra i punti 7 e 8, vi è una superficie C, che è un angolo di scarico per permettere all'elemento di tenuta 30 di inclinarsi sul bordo 5 durante la pressurizzazione di tenuta del bordo. Nella presente invenzione, la superficie B e la superficie C sono molto preferibilmente perpendicolari l'una rispetto all'altra. In altre forme di realizzazione preferite, un angolo fra la superficie B e la superficie C può essere nel campo da  $85^\circ$  a  $95^\circ$ , ma più preferibilmente da  $89^\circ$  a  $91^\circ$ . Fra i bordi 8 e 9 ed i bordi 14 e 15 sono disposte smussature superiori che servono ad eliminare il consumo progressivo dell'elastomero.

Un aspetto dell'invenzione, che è differente dalla tecnica precedente, è la capacità di equilibrare la pressione e gli aspetti dell'attrito. Durante la pressurizzazione, la pressione di fluido agisce sull'area dal punto 1 al 5 dell'elemento di tenuta 30

stabilendo un equilibrio contro la pressione generata attraverso l'elastomero, per cui l'elemento di tenuta 30 stabilisce una tenuta lungo la larghezza dal punto 5 al punto 6. Al momento della pressurizzazione, tutta la forza che genera la coppia viene diretta solo dai punti 5 a 6. Questo permette una inclinazione attorno al punto 5 in cui si verifica riduzione della coppia. Questo bilanciamento di pressione riduce la quantità di carico fra la guarnizione e l'asta. Il carico radiale viene ridotto di una proporzione da 1:7 a 5:7. Per impedire l'estrusione, fra i punti 6 e 7 viene creata una smussatura.

Per aiutare a facilitare l'azione di inclinazione o rotazione, l'elemento di tenuta 30 comprende un angolo negativo. Questo angolo, o bordo C, è perpendicolare al bordo B permettendo alla guarnizione di ruotare nella scanalatura. Il bordo C ruoterà perpendicolare all'asta e sarà quindi anche parallelo alla parete del premistoppa 23 durante la pressurizzazione. Quando l'elastomero 33 si attiva attraverso la parte superiore dell'elemento di tenuta 30, tenta di aumentare l'attrito fra l'elastomero 33 e l'elemento di tenuta 30, cercando di impedire che l'anello di tenuta venga trascinato dall'elemento 19, ma piuttosto mantenendolo entro il premistoppa 17.

Per eliminare l'interfaccia dinamica, una scanalatura, nervatura, rigonfiamento o qualsiasi altro collegamento meccanico 40 è formato sulla superficie superiore, come mostrato nelle Fig. 4B a 4D. L'elastomero 33 si deforma verso il basso nella scanalatura 40 ed i punti 11 e 12 subiscono carichi elevati. In questa area vi è una elevata deformazione sull'elastomero 33. Vi è una riduzione della deformazione fra i punti 11 e 12. Non vi è elemento di tenuta per supportare l'elastomero 33 nella scanalatura 40, per cui l'elastomero 30 si deforma verso il basso nella scanalatura, creando una elevata concentrazione di tensione in 11 e 12. Questo aumenta le proprietà di attrito e/oppure coppia fra il componente elastomerico 33 ed il componente ad anello di tenuta 30, formando così una relazione di bloccaggio reciproco senza scorrimento fra il componente elastomerico 33 ed il componente ad anello di tenuta 30. Altre modalità per generare attrito aumentato consistono nell'aumentare l'area della superficie di contatto fra gli elementi 30 a 33. Tale aumento viene ottenuto mediante cambiamento di forma.

L'elastomero 33 si flette quando l'elemento di tenuta 30 viene ruotato, e al suo interno si crea anche una concentrazione di tensione. Dal punto 10 fino

al punto 9 vi è un angolo o superficie che opera per diminuire la deformazione per l'attivatore. Vi è un'altra superficie di questo tipo dai punti del lato frontale 13 a 14. Questi angoli scaricano l'elastomero quando viene attivato. Qualsiasi scarico dell'elastomero permette all'elastomero 33 di assorbire parte dell'energia proveniente dalla pressione applicata. L'energia proveniente dalla pressione applicata viene anche assorbita con la deformazione del componente elastomerico 33 nella scanalatura 40 sulla superficie superiore e dalla smussatura formata mediante il bordo smussato disposto fra i punti 8 e 9.

Le Fig. 4A a 5D mostrano una analisi degli elementi finiti delle tensioni di contatto normali sulla presente invenzione al contrario della guarnizione della tecnica precedente. Le Fig. 5B a 5D mostrano la riduzione vantaggiosa dell'area di contatto quando la disposizione di tenuta viene pressurizzata. La riduzione maggiore del 50% dell'area di contatto fornisce miglioramenti di coppia, generazione di calore e attrito rispetto ai prodotti di tenuta della tecnica precedente.

Le Fig. 6 a 12 mostrano i vantaggi della presente invenzione con i risultati di analisi degli elementi finiti che confrontano la guarnizione della

tecnica precedente alla presente invenzione. L'analisi è stata eseguita usando un premistoppa di prova con velocità superficiali provate sulla guarnizione comprendenti velocità superficiale bassa, media ed alta, con rotazione costante e sottoposto a pressione massa, media o alta per una durata di 200.000 cicli. La finitura della superficie è nel campo da 0,1 a 0,2  $\mu\text{m}$ .

La Fig. 6 presenta i risultati migliorati della coppia di rottura della presente invenzione rispetto alla tecnica precedente. La Fig. 7 mostra i miglioramenti di coppia dinamica della presente invenzione rispetto alla tecnica precedente, a bassa velocità. Le Fig. 9A a 9C mostrano confronti di perdite accumulate fra la presente invenzione e la tecnica precedente, ad alta pressione. Le Fig. 10A e 10B mostrano confronti di perdite accumulate fra la presente invenzione e la tecnica precedente, a pressione media. Le Fig. 11A e 11B mostrano confronti del risultato di usura fra la presente invenzione e la tecnica precedente, a pressione media. Le Fig. 12A a 12C mostrano confronti del risultato di usura fra la presente invenzione e la tecnica precedente, ad alta pressione.

Mentre la presente invenzione è stata descritta come avente un progetto preferito, la presente inven-

zione può venire ulteriormente modificata entro lo spirito e campo di questa descrizione. La presente domanda intende quindi coprire qualsiasi variazione, uso o adattamento dell'invenzione usando i suoi principi generali. Inoltre, la presente domanda intende coprire tali variazioni dalla presente descrizione che rientrano nella pratica nota o ordinaria nella tecnica alla quale appartiene la presente invenzione e che rientrano nei limiti delle rivendicazioni allegate.

**CERBARO Elena**  
(iscrizione Albo nr 426/BM)

## RIVENDICAZIONI

1. Guarnizione per chiudere a tenuta uno spazio fra un primo elemento ed un secondo elemento che si sposta rispetto al primo elemento, detta guarnizione comprendendo:

un anello avente una sezione trasversale con un punto cerniera in risposta a pressione esterna.

2. Guarnizione secondo la rivendicazione 1, in cui detto perimetro della sezione trasversale comprende una porzione di tenuta secondaria adiacente a detto punto cerniera, detta porzione di tenuta secondaria impegnandosi con il secondo elemento durante una condizione pressurizzata, e disimpegnandosi dal secondo elemento durante una condizione non pressurizzata.

3. Guarnizione secondo la rivendicazione 1, in cui detto perimetro della sezione trasversale comprende un primo orlo adiacente a detto punto cerniera, secondo orlo e una cavità definita fra di questi.

4. Guarnizione secondo la rivendicazione 3, in cui detta cavità è rivolta verso il secondo elemento durante una condizione non pressurizzata.

5. Guarnizione secondo la rivendicazione 3, in cui detto primo orlo e detto secondo orlo impegnano il secondo elemento durante una condizione non pres-

surizzata.

6. Guarnizione secondo la rivendicazione 3, in cui detto secondo orlo si disimpegna da detto secondo elemento durante una condizione pressurizzata.

7. Guarnizione secondo la rivendicazione 3, in cui detta cavità è rivolta verso il primo elemento.

8. Guarnizione secondo la rivendicazione 3, in cui detta cavità è rivolta verso l'anello di attivazione.

9. Guarnizione secondo la rivendicazione 1, in cui detto anello è disposto entro un premistoppa definito mediante il primo elemento, detto premistoppa essendo rivolto verso il secondo elemento.

10. Disposizione di tenuta per chiudere a tenuta uno spazio fra un primo ed un secondo elemento, detto secondo elemento spostandosi rispetto a detto primo elemento, detta disposizione di tenuta comprendendo:

un primo anello avente una sezione trasversale con un perimetro ed un punto cerniera, detto primo anello ruotando attorno a detto punto cerniera quando pressione esterna viene applicata a detta disposizione di tenuta; e

un secondo anello avente una sezione trasversale con un perimetro.

CERBARO Elena  
Iscrizione Albo nr 426/BMI

11. Disposizione di tenuta secondo la rivendicazione 10, in cui detto primo anello e detto secondo anello sono disposti concentricamente.

12. Disposizione di tenuta secondo la rivendicazione 10, in cui il primo elemento definisce una cavità per alloggiare detto primo anello e detto secondo anello.

13. Disposizione di tenuta secondo la rivendicazione 10, in cui detto primo perimetro dell'anello comprende inoltre una porzione di tenuta pressurizzata, detta porzione di tenuta pressurizzata impegnando il secondo elemento durante una condizione pressurizzata e disimpegnandosi dal secondo elemento durante una condizione non pressurizzata.

14. Guarnizione secondo la rivendicazione 10, in cui detto primo perimetro dell'anello comprende un primo orlo adiacente a detto punto cerniera e un secondo orlo con una cavità definita fra di questi.

15. Guarnizione secondo la rivendicazione 14, in cui detta cavità è rivolta verso il secondo elemento durante una condizione non pressurizzata.

16. Guarnizione secondo la rivendicazione 14, in cui detto primo orlo e detto secondo orlo impegnano il secondo elemento durante una condizione non pressurizzata.

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BMI)

17. Guarnizione secondo la rivendicazione 14, in cui detto secondo orlo si disimpegna dal secondo elemento durante una condizione pressurizzata.

18. Guarnizione secondo la rivendicazione 14, in cui detta cavità è rivolta verso detto secondo anello.

19. Guarnizione secondo la rivendicazione 18, in cui detto secondo perimetro dell'anello sporge in detta cavità durante una condizione pressurizzata.

20. Guarnizione per chiudere a tenuta uno spazio fra un primo elemento ed un secondo elemento che si spostano l'uno rispetto all'altro, detta guarnizione comprendendo:

un anello avente una prima superficie ed una seconda superficie, detta seconda superficie impegnandosi con il secondo elemento quando detta guarnizione viene sottoposta a forze esterne, e detta seconda superficie disimpegnandosi dal secondo elemento quando detta guarnizione non viene sottoposta a forze esterne.

21. Guarnizione secondo la rivendicazione 20, in cui detta prima superficie comprende una prima porzione ed una seconda porzione.

22. Guarnizione secondo la rivendicazione 21, in cui detta prima porzione e detta seconda porzione

definiscono una cavità fra di loro.

23. Guarnizione secondo la rivendicazione 22, in cui detta cavità è rivolta verso il secondo elemento.

24. Guarnizione secondo la rivendicazione 22, in cui detta cavità è rivolta verso il primo elemento.

25. Guarnizione secondo la rivendicazione 21, in cui detta seconda porzione è adiacente a detta seconda superficie.

26. Guarnizione secondo la rivendicazione 21, in cui detta prima porzione si impegna con il secondo elemento durante una condizione non pressurizzata, e si disimpegna dal secondo elemento durante una condizione pressurizzata.

27. Guarnizione secondo la rivendicazione 20, in cui detto anello è disposto entro una camera definita nel primo elemento.

28. Guarnizione secondo la rivendicazione 20, comprendente inoltre un secondo anello disposto fra detto anello e il primo elemento.

29. Disposizione di tenuta per chiudere a tenuta uno spazio fra un primo elemento ed un secondo elemento che si sposta rispetto a detto primo elemento, detta disposizione di tenuta comprendendo:

CERBARO Elena  
Iscrizione Albo nr 426/BM

un primo anello avente una sezione trasversale con un perimetro, un primo orlo, un secondo orlo ed una cavità definita fra detto primo orlo e detto secondo orlo, detta cavità essendo rivolta verso il primo elemento; e

un secondo anello avente un perimetro della sezione trasversale, detto secondo anello essendo disposto fra detto primo anello e il primo elemento, detto secondo perimetro dell'anello sporgendo in detta cavità durante una condizione pressurizzata, e detto secondo perimetro dell'anello attraversando detta cavità durante una condizione non pressurizzata.

30. Disposizione di tenuta secondo la rivendicazione 29, in cui detto secondo anello è un attivatore.

31. Disposizione di tenuta secondo la rivendicazione 29, in cui detto primo elemento è un elemento di tenuta.

32. Disposizione di tenuta secondo la rivendicazione 29, in cui detto primo anello e detto secondo anello sono allineati concentricamente.

33. Disposizione di tenuta secondo la rivendicazione 29, in cui detto primo orlo e detto secondo orlo esercitano tensioni di deformazione su detto se-

condo perimetro dell'anello durante una condizione pressurizzata.

34. Disposizione di tenuta secondo la rivendicazione 33, in cui le tensioni di deformazione forniscono un aumento del coefficiente di attrito fra detto primo anello e detto secondo anello.

35. Struttura di tenuta per chiudere a tenuta uno spazio fra due parti di macchina disposte per il movimento l'una rispetto all'altra, detta struttura di tenuta comprendendo:

un anello di tenuta avente una superficie interna rivolta verso la seconda parte della macchina, detta superficie interna avente un punto cerniera, un primo orlo, un secondo orlo ed una cavità definita mediante detto primo orlo e detto secondo orlo, e una superficie esterna rivolta verso la prima parte della macchina, detto anello di tenuta ruotando attorno a detto punto cerniera quando esposto a pressione esterna; e

un anello attivatore avente una sezione trasversale con un perimetro, detto anello attivatore essendo disposto fra detta superficie esterna e la prima parte della macchina.

36. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 35, in cui detto punto cerniera è a contatto

con la seconda parte della macchina.

37. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 35, in cui detto primo orlo e detto secondo orlo sono impegnati con la seconda parte della macchina quando detta struttura di tenuta si trova in una condizione non pressurizzata.

38. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 35, in cui detto secondo orlo è disimpegnato dalla seconda parte della macchina quando detta struttura di tenuta si trova in una condizione pressurizzata.

39. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 35, in cui detta superficie interna comprende inoltre una superficie inclinata.

40. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 39, in cui detta superficie inclinata definisce un piano che forma un angolo acuto con la superficie della seconda parte della macchina.

41. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 39, in cui detta superficie inclinata e detto primo orlo impegnano la seconda parte della macchina quando detta struttura di tenuta si trova in una condizione pressurizzata.

42. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 35, in cui un premistoppa della guarnizione è

disposto entro la prima parte della macchina ed è rivolto verso la seconda parte della macchina; detto premistoppa della guarnizione alloggiando detta guarnizione e detto anello di attivazione.

43. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 42, in cui detto anello di tenuta comprende inoltre una parete, detta parete essendo disposta sostanzialmente in modo radiale fra la seconda parte della macchina e detto anello di attivazione.

44. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 43, in cui detta parete definisce un piano che forma un angolo acuto con un piano definito da una superficie di detto premistoppa della guarnizione quando detta struttura di tenuta si trova in una condizione non pressurizzata.

45. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 43, in cui detta parete impegna una superficie di detto premistoppa della guarnizione quando detta struttura di tenuta si trova in una condizione non pressurizzata.

46. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 35, in cui detto anello di attivazione è un elemento elastomerico elastico anulare.

47. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 35, in cui detto anello di tenuta è costituito

da un materiale termoplastico scelto dal gruppo costituito da politetrafluoroetilene, elastomero termoplastico, poliuretano e polietilene a peso molecolare ultra alto.

48. Struttura di tenuta secondo la rivendicazione 35, in cui detto anello di tenuta comprende inoltre un bordo smussato su detta superficie interna.

49. Metodo per chiudere a tenuta uno spazio fra un primo elemento ed un secondo elemento, detto secondo elemento spostandosi rispetto a detto primo elemento, comprendente la fase di fornire un anello in grado di ruotare attorno ad un punto della sezione trasversale quando sottoposto a pressione esterna.

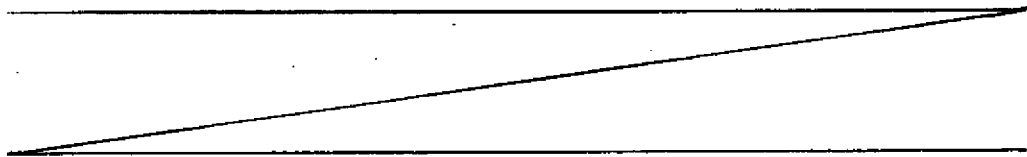
50. Metodo secondo la rivendicazione 49, comprendente inoltre la fase di definire una cavità su una superficie di detto anello.

51. Metodo secondo la rivendicazione 50, in cui detta cavità è rivolta verso il secondo elemento.

52. Metodo secondo la rivendicazione 50, comprendente inoltre la fase di fornire un secondo anello, detto secondo anello essendo disposto fra detto anello e detto primo elemento.

53. Metodo secondo la rivendicazione 52, in cui detto secondo anello sporge in detta cavità durante

una condizione pressurizzata.



54. Metodo secondo la rivendicazione 49, comprendente inoltre la fase di fornire una superficie angolata su detta superficie dell'anello, detta superficie angolata definendo un piano ad angolo acuto rispetto al secondo elemento durante una condizione non pressurizzata, e detta superficie angolata impegnando il secondo elemento durante una condizione pressurizzata.

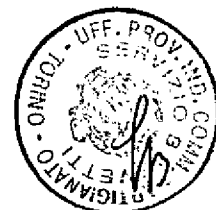
55. Metodo secondo la rivendicazione 49, comprendente inoltre la fase di fornire un bordo smussato su una superficie di detto anello, detto bordo smussato impedendo sostanzialmente l'estrusione di detto anello da un alloggiamento dell'anello.

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

**CERBARO Elena**  
(iscrizione Albo nr 426/BMI)

*Muse Lubas*

**CERBARO Elena**  
(iscrizione Albo nr 426/BMI)



13 1099A 000963

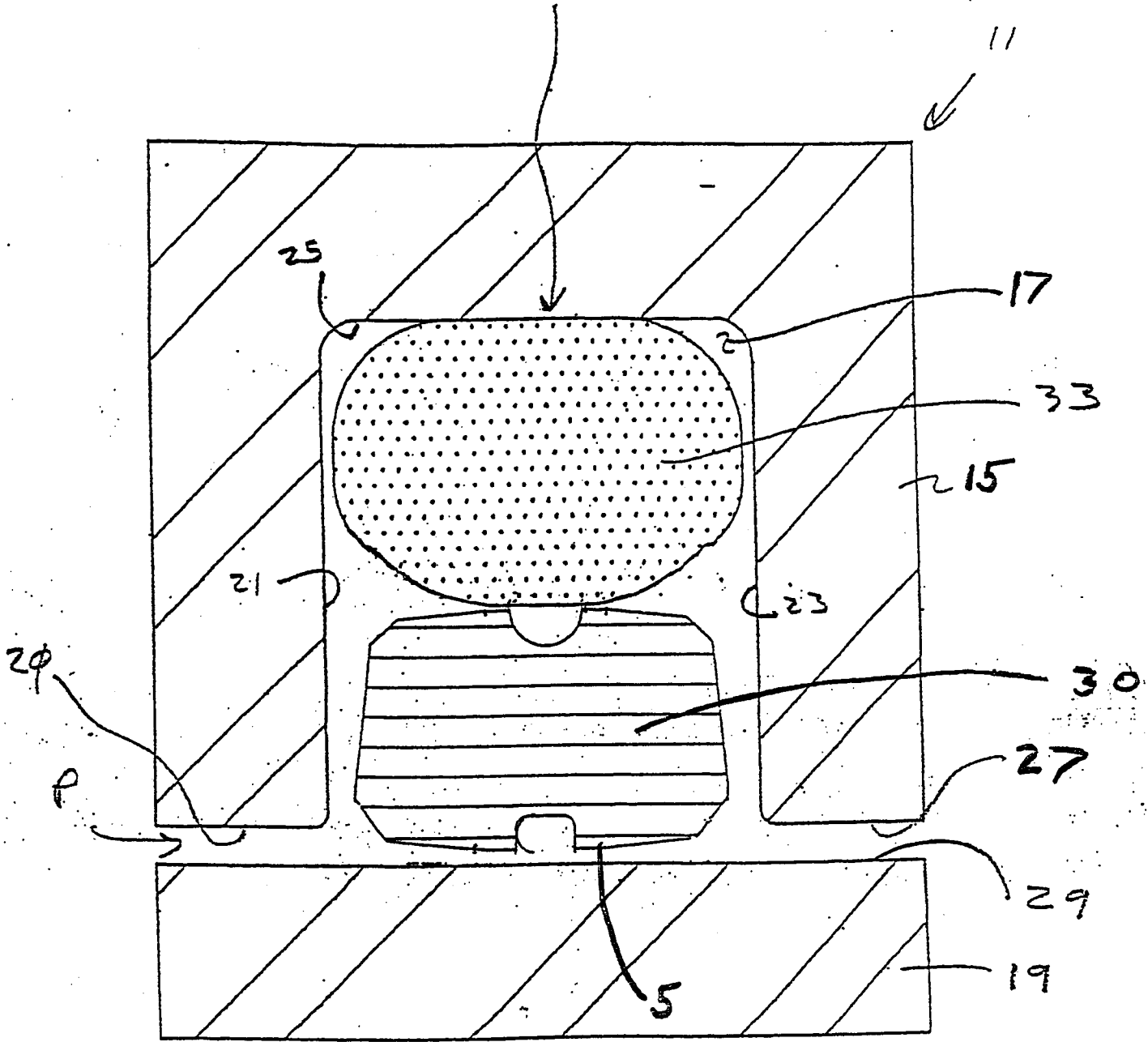


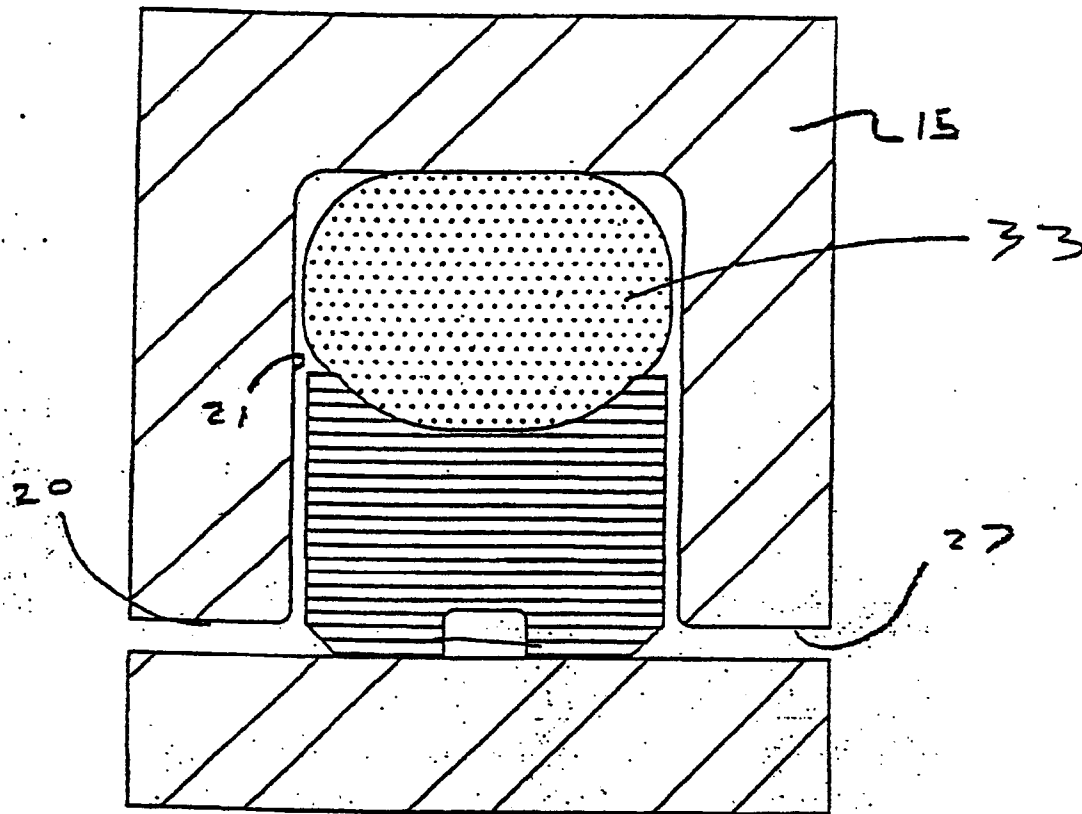
Fig. 1

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BM)

*Anna Lubo*





TECNICA PRECEDENTE

Fig. 2

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BMI)

*Elena Cerbaro*

*mm*

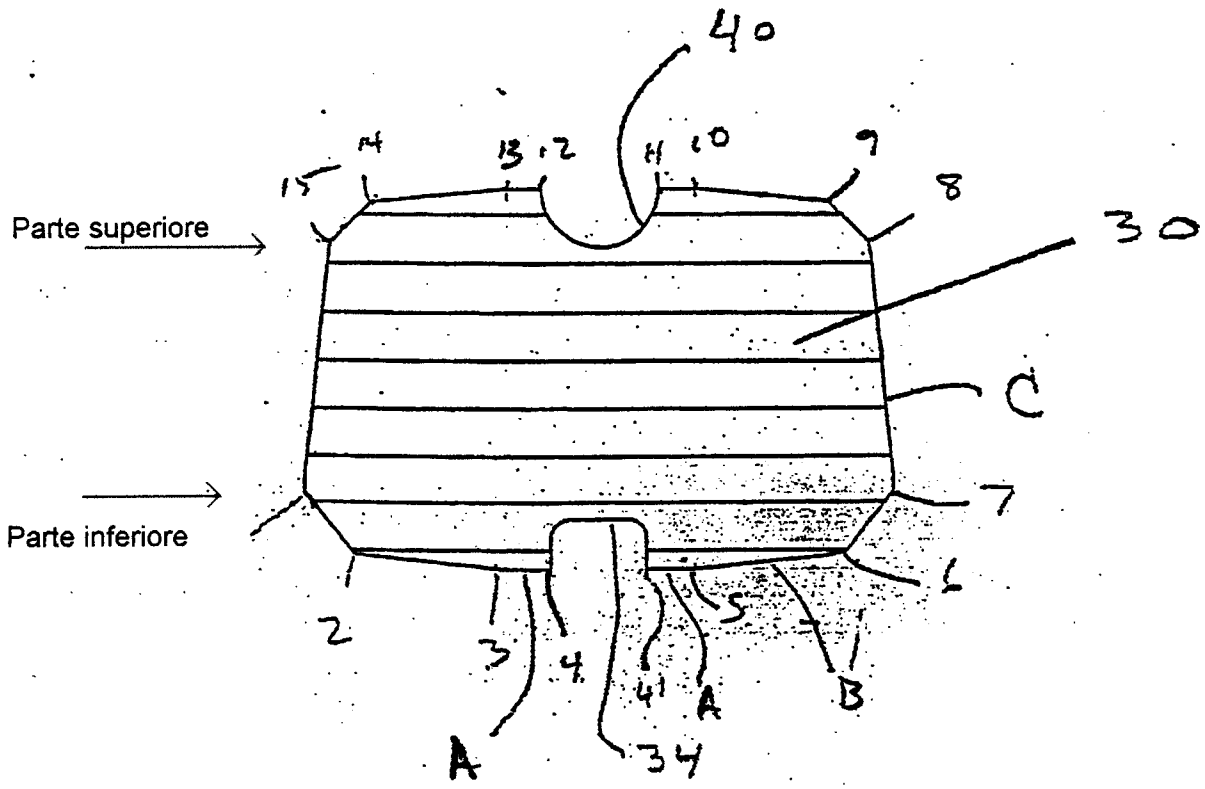


Fig. 3

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BM)

*Muse Cuba*



Condizione installata

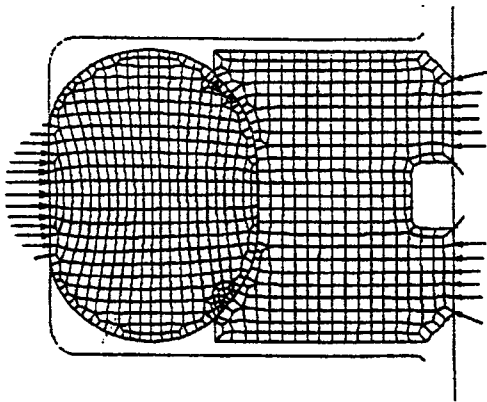


Fig. 4A- Tecnica precedente

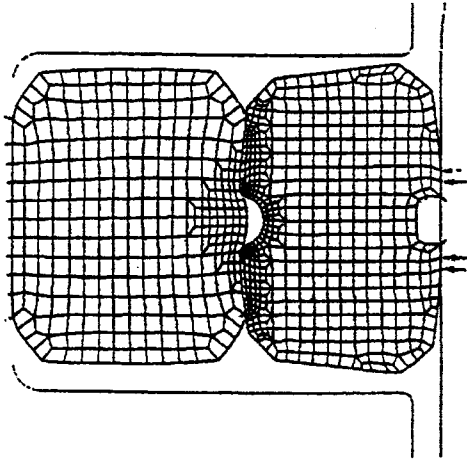


Fig. 4B

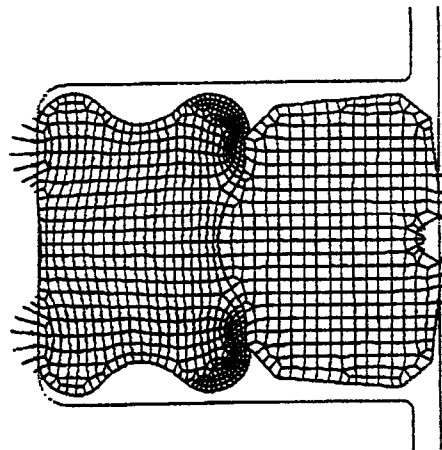


Fig. 4C

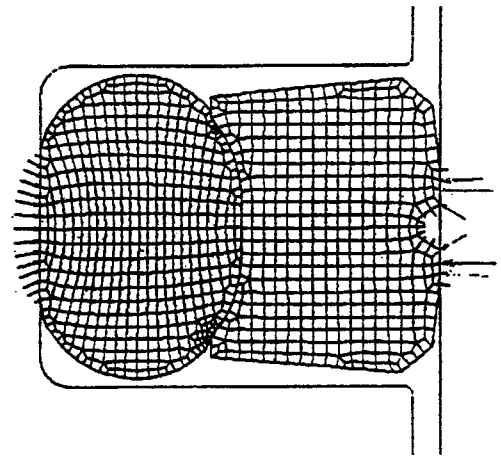


Fig. 4D

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BMI)

*Elena Cerbaro*



# Alta pressione

Caso SHA-101-E

F 99A 000 063

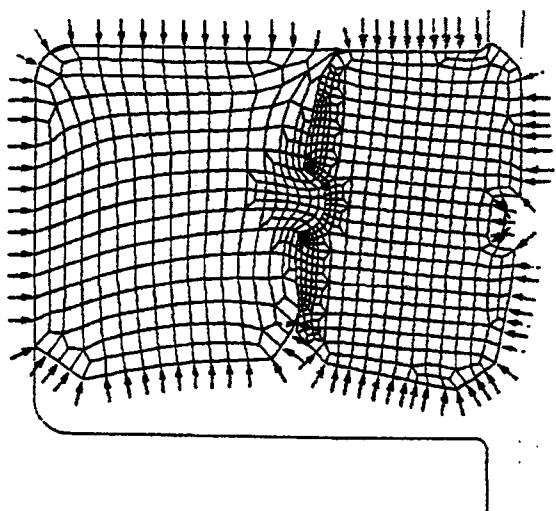


Fig. 5B

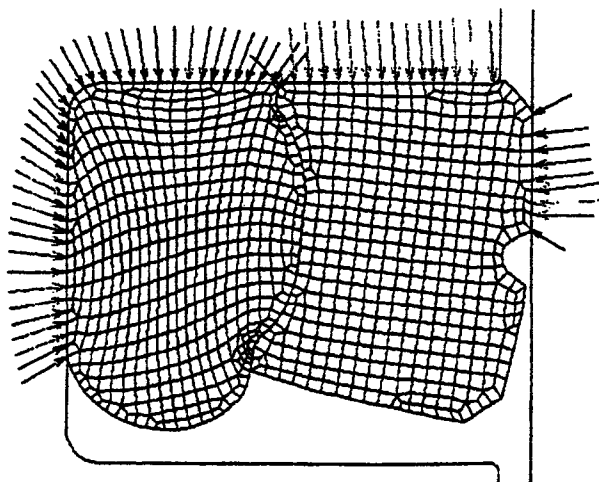


Fig. 5D

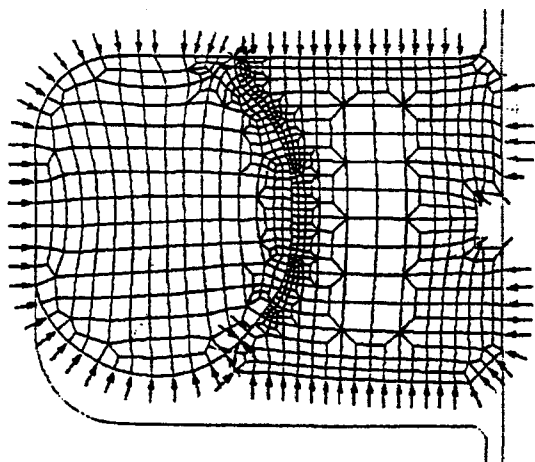


Fig. 5A Tecnica precedente

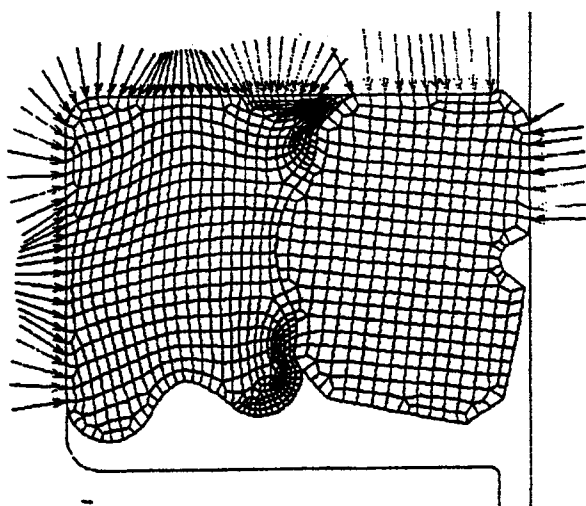


Fig. 5C

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena

(iscrizione Albo nr 426/BM)

*Alma Luba*



# Coppia di rottura

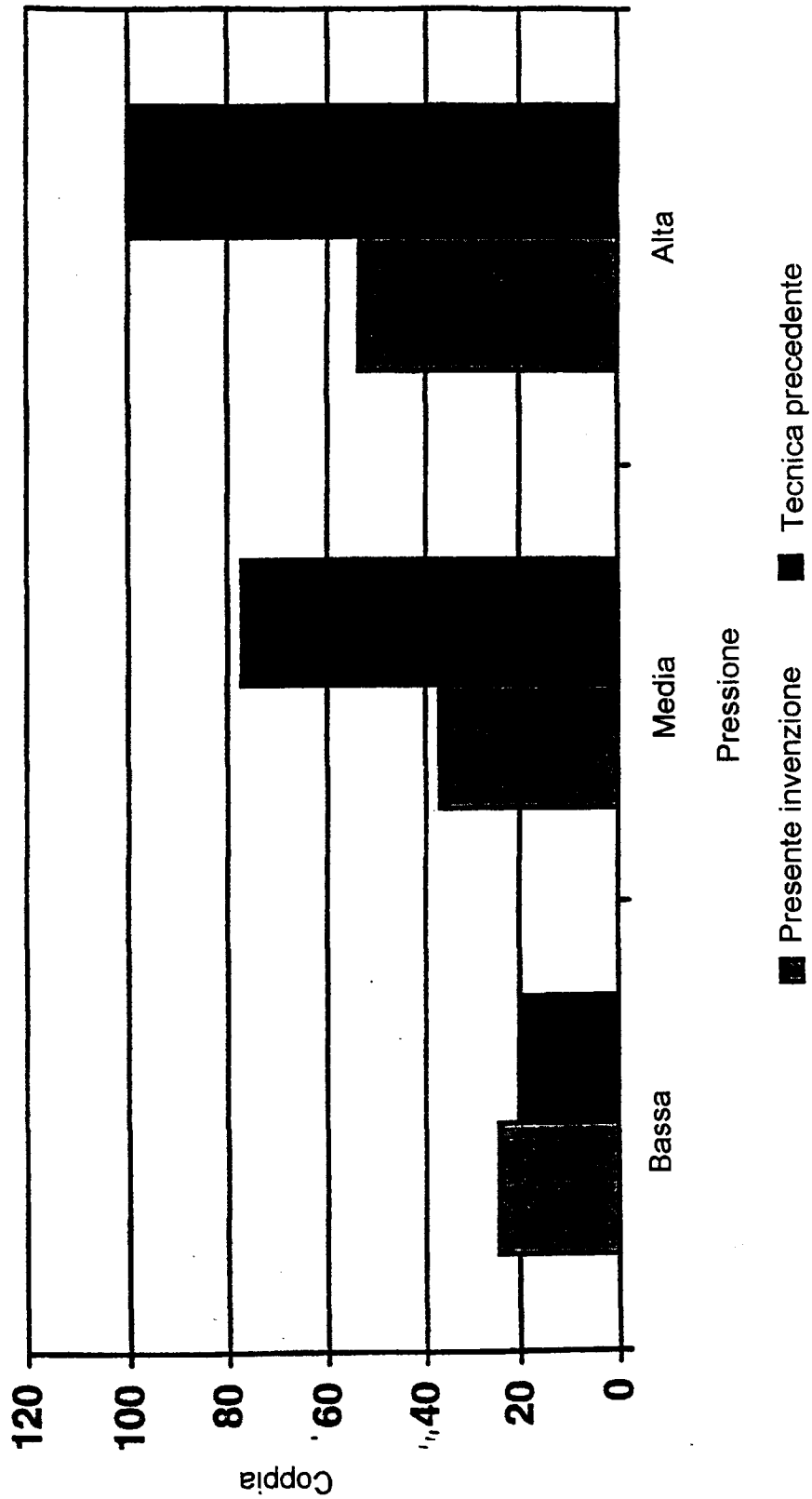


Fig. 6

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BM)

*Elena Cerbaro*



# Coppia dinamica

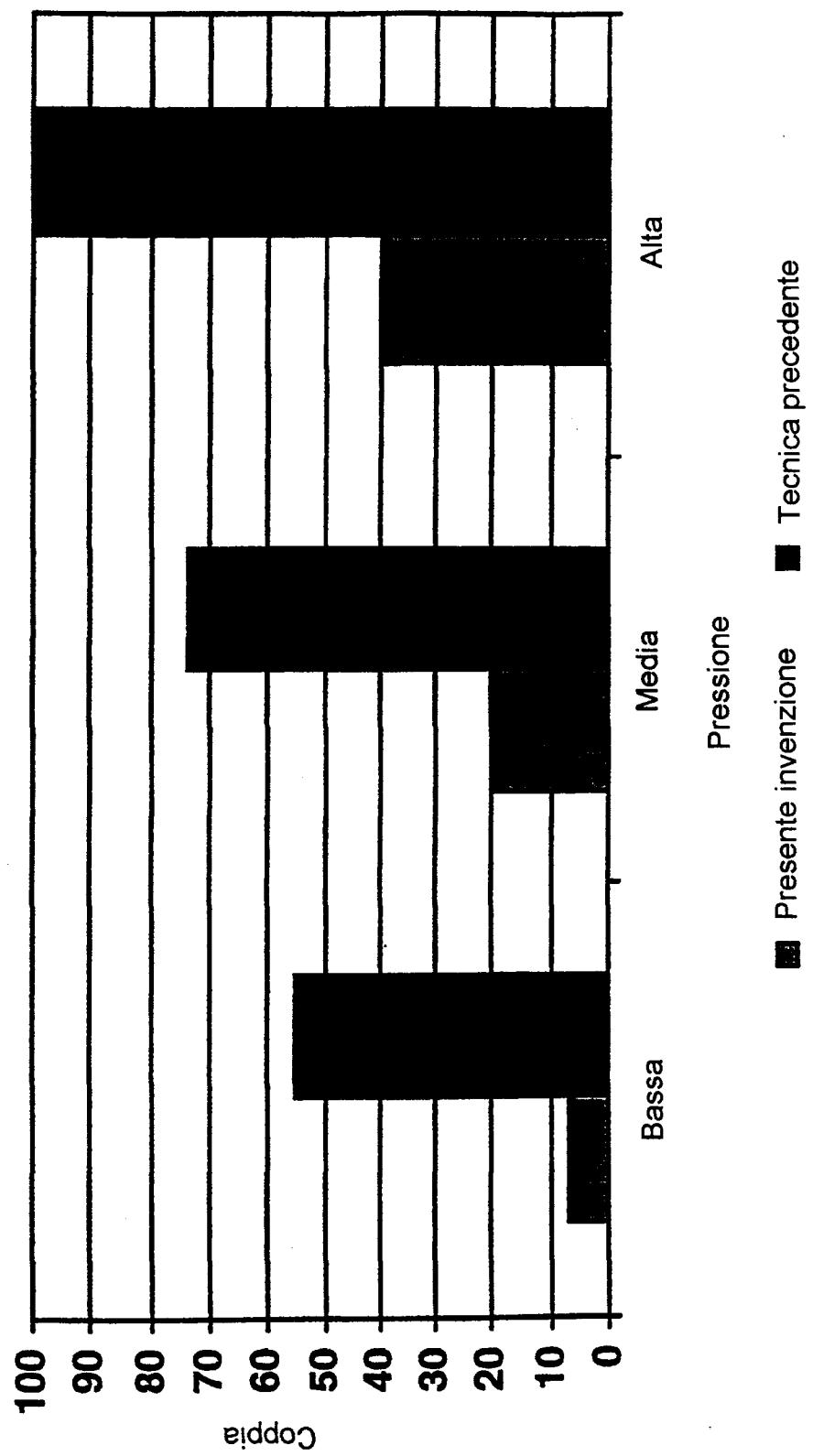


Fig 7

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BMT)  
*Elena Cerbaro*



13 T 099A 000 963

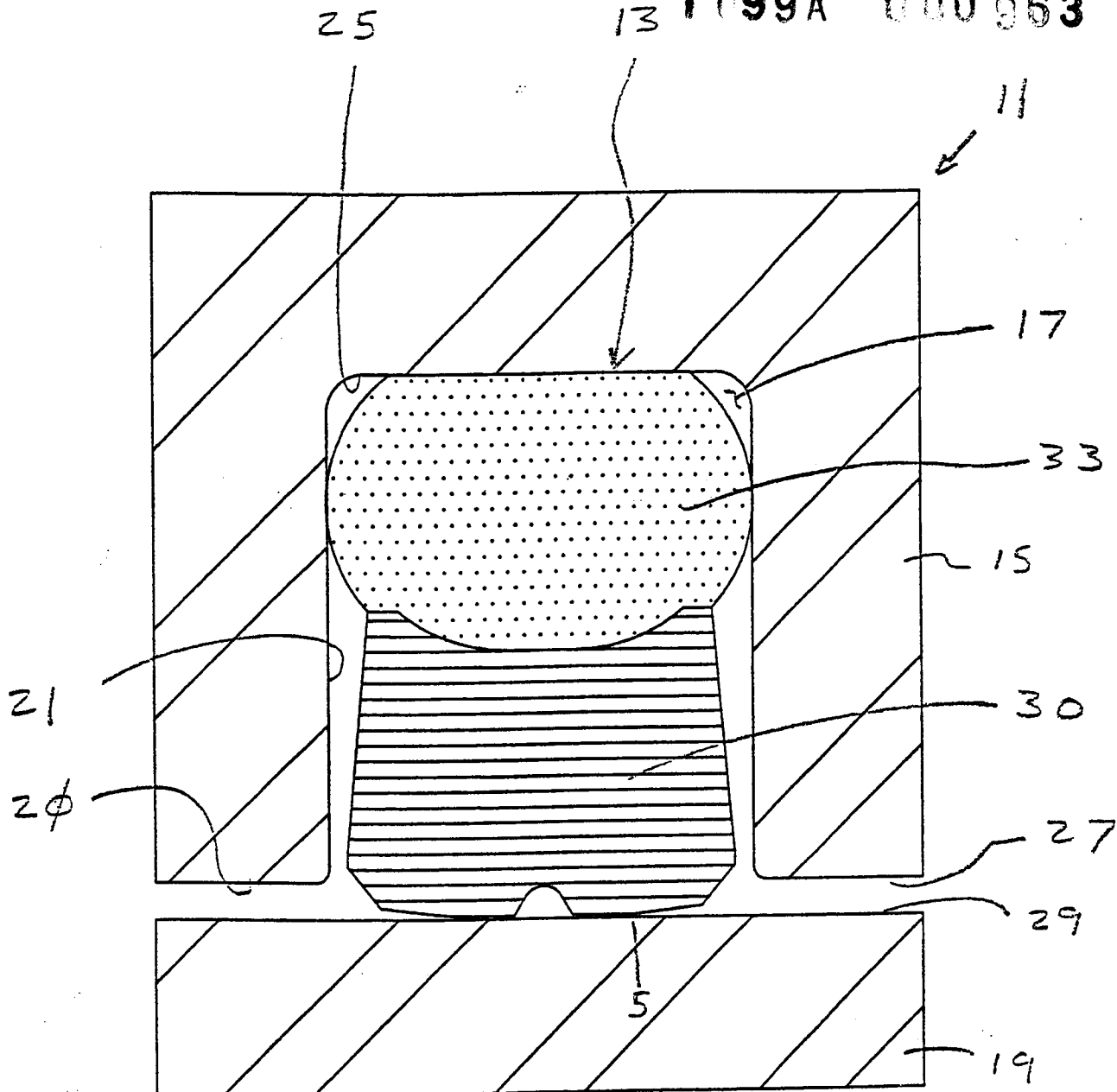


Fig. 8

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BMI)

*Elena Cerbaro*

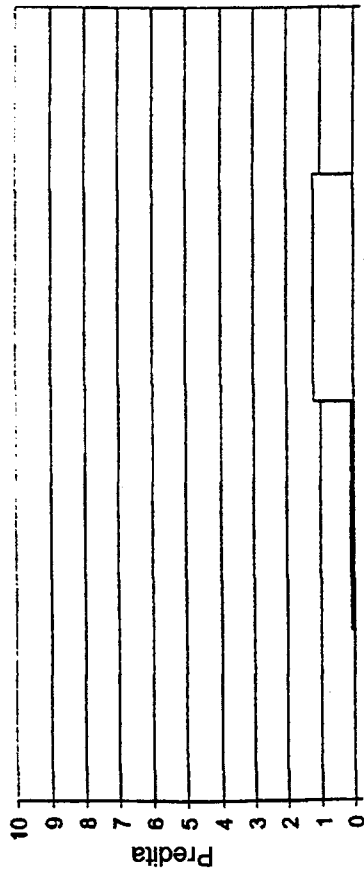


# Risultati perdite

## Alta pressione

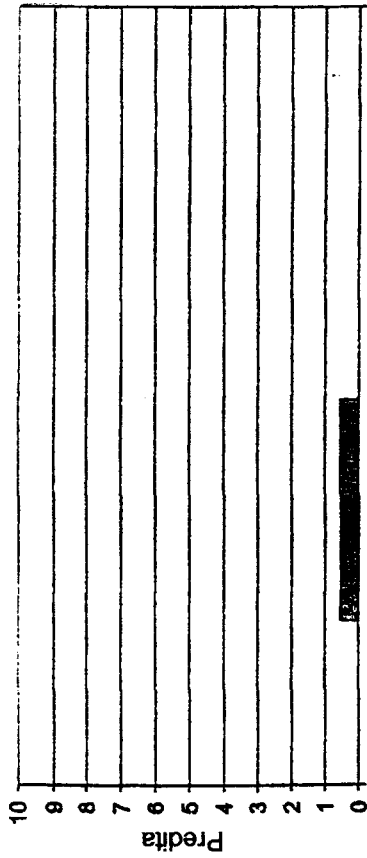
Alta velocità

Media velocità



■ Presente invenzione □ Tecnica precedente

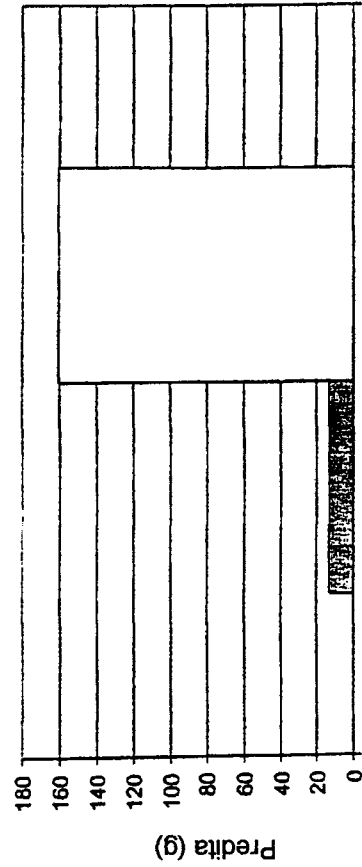
Fig. 9A



■ Presente invenzione □ Tecnica precedente

Fig. 9B

Bassa velocità



■ Presente invenzione □ Tecnica precedente

Fig. 9C

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BM)

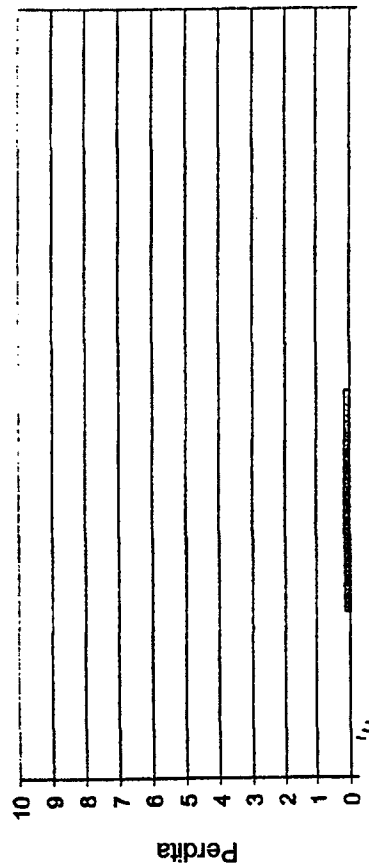
*Muse Lubri*



# Risultati perdite

## Pressione media

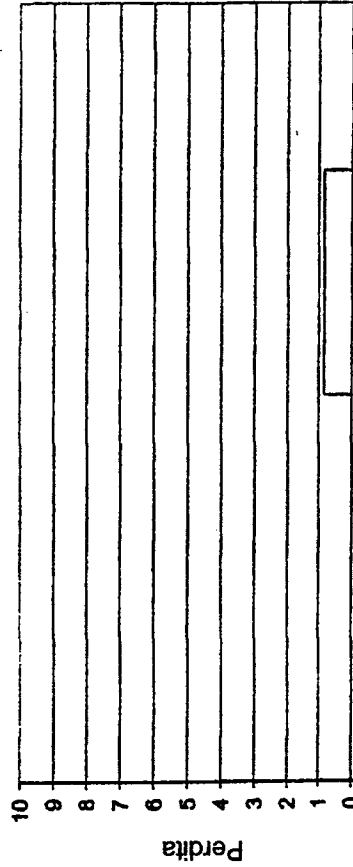
Alta velocità



■ Presente invenzione □ Tecnica precedente

Fig 10 A

Bassa velocità



■ Presente invenzione □ Tecnica precedente

Fig. 10 B

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
(iscrizione Albo nr 426/BM)

*Elena Cerbaro*

Caso SHA-101-E

099A 000 963

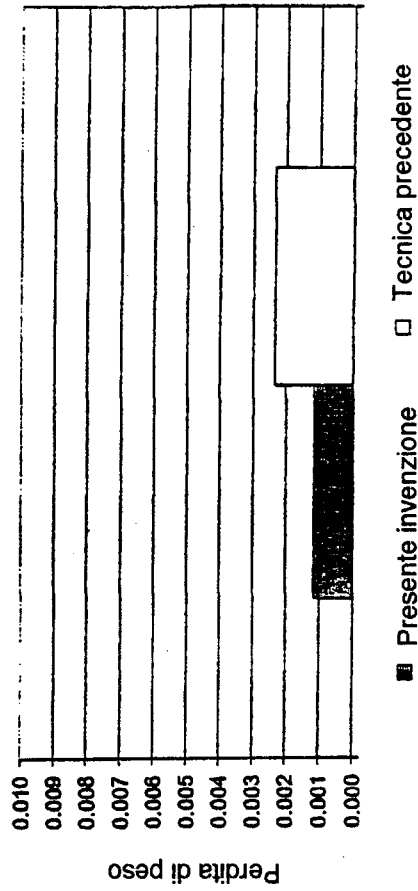
000 963



# Risultati usura

## Pressione media

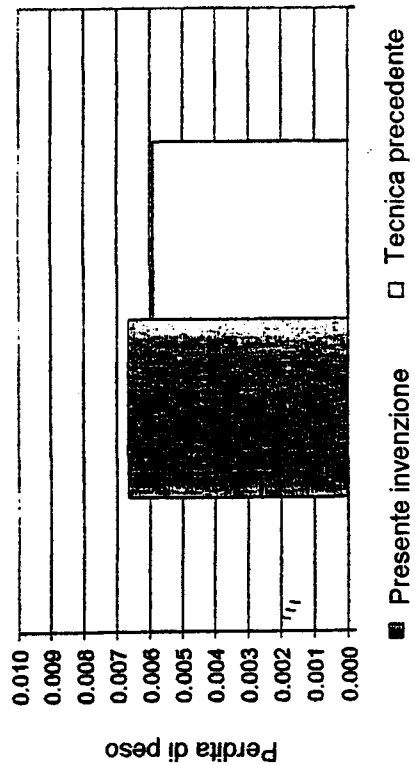
Bassa velocità



■ Presente invenzione □ Tecnica precedente

Fig. 11B

Alta velocità



■ Presente invenzione □ Tecnica precedente

Fig. 11A

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena

iscrizione Albo nr 426/BMI

*Mario Cerbaro*



# Risultati usura

Caso SHA-101-E

T 199A 000 963

## Alta pressione

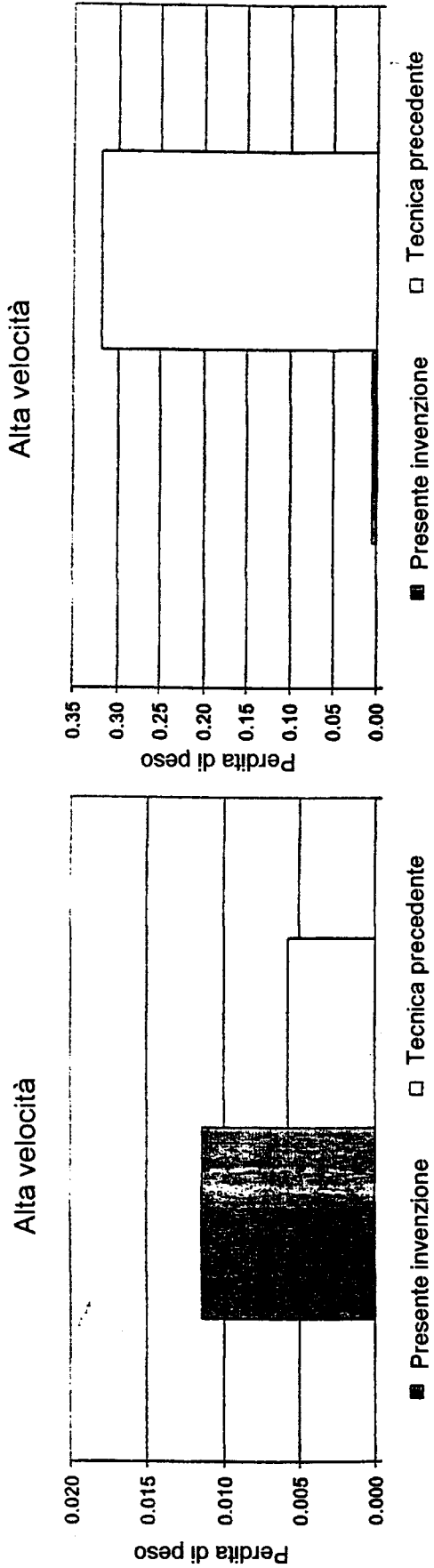


Fig. 12 B

## Bassa velocità

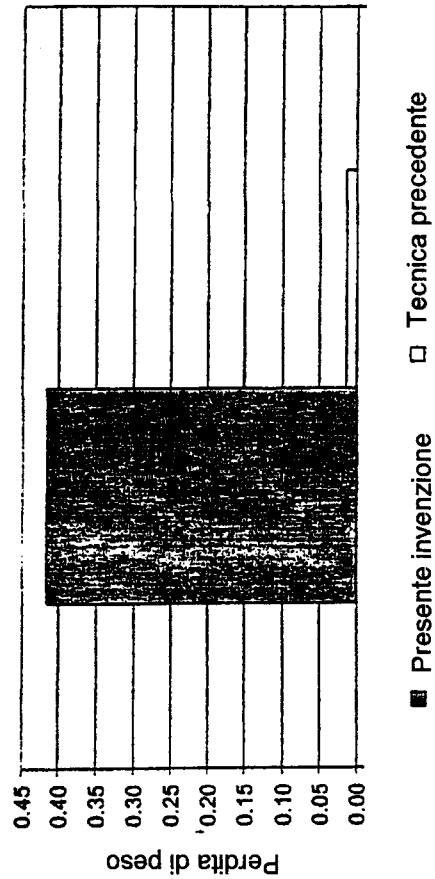


Fig. 12 C

p.i.: BUSAK + SHAMBAN

CERBARO Elena  
 (iscrizione Albo nr 426/BMT)

*Blue ink*

