



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

# UIBM

<b>DOMANDA NUMERO</b>	<b>101996900566429</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>31/12/1996</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>01/07/1998</b>

<b>Priorità</b>	08/585403
<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>
B	24	D		

Titolo

**UTENSILE SMERIGLIATORE E METODO PER LA SUA FABBRICAZIONE.**

Descrizione dell'Invenzione Industriale avente per  
titolo:

2282.01/IT/BI

"Utensile smerigliatore e metodo per la sua  
fabbricazione"

a nome: JASON INCORPORATED (una società del  
Wisconsin), di nazionalità degli Stati Uniti  
d'America, con sede in 5401 Hamilton Avenue -  
CLEVELAND, Ohio 44114-3997 (U.S.A.).

Depositata il **31 DIC. 1996**

al n. *T0954001099*

#### DESCRIZIONE

La presente invenzione è relativa, come  
indicato in generale, ad un utensile smerigliatore,  
e più in particolare ad un utensile smerigliatore  
perfezionato e tuttavia di basso costo, e ad un  
metodo per fabbricare l'utensile.

*EUGENIO ROBBA*  
(IN PROPRIETÀ PER GLI ALTRI)

La smerigliatura è utilizzata per correggere  
la geometria dei fori ed inoltre per preparare  
superfici che richiedono un modello di finitura o  
graffi specifico. Tipici di questo ultimo caso sono  
i fori o le camicie di pistone nei motori a  
combustione interna. Su tali superfici con parti in  
movimento lubrificate con olio, è abituale  
prevedere quella che è nota come finitura a  
plateau. Una finitura a plateau è simile ad una  
finitura convenzionale, tranne per il fatto che i

picchi sono stati tolti o appiattiti. La finitura mira a riprodurre la finitura dopo che si è introdotto il pistone nel motore, e toglie o rende uniforme il metallo che sarebbe altrimenti tolto dagli anelli del pistone. Una finitura a plateau appropriata contribuisce all'efficienza meccanica ed ambientale del motore. Si realizza ciò di solito tramite un processo di smerigliatura in due stadi che comprende una smerigliatura di sgrossatura ed una di finitura.

Gli utensili smerigliatori convenzionali sono di solito pietre convenzionali o utensili superabrasivi placcati. La maggior parte delle pietre utilizzano agglomeranti vetrificati di metallo o resine, e sono simili alle mole dure. Gli utensili smerigliatori placcati di solito fanno uso di superabrasivi e comprendono di solito un singolo strato di abrasivo fatto aderire ad una superficie metallica tramite placcatura elettrolitica. Il controllo delle superfici dopo l'utilizzo di questi utensili riscontra talvolta grani abrasivi incorporati nella superficie metallica, anche se l'operazione di smerigliatura è effettuata sotto lavaggio costante con un lubrificante o un refrigerante. Il contatto abrasivo con anelli di

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

pistone o altre parti in movimento porta ad un'usura prematura, un trafileamento o un'inefficienza meccanica, così come a problemi ambientali.

Più di recente, è stato sviluppato un utensile smerigliatore unico utile come utensile smerigliatore per la fase secondaria o terziaria che produce una finitura di smerigliatura superiore in situazioni di produzione elevata. Un esempio di questo tipo di utensile è illustrato in Scheider et al., brevetto statunitense No. 5.216.847, concesso l'8 giugno 1993. Un processo per utilizzare l'utensile illustrato in tale brevetto è descritto nel brevetto statunitense No. 5.331.775.

E' descritto inoltre nella domanda pendente di Tyler et al., No. di Serie 08/052.366 depositata il 23 aprile 1993, intitolata "Utensile smerigliatore e metodo per la sua fabbricazione", un utensile smerigliatore monouso in qualche misura simile per operazioni di smerigliatura meno esatte delle operazioni ad elevata produzione, quali la rigenerazione del motore.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Gli utensili descritti nei suddetti brevetti o nella domanda pendente comprendono un fascio di monofilamenti paralleli strettamente impaccati di

estensione relativamente breve, il quale fascio è fissato in un supporto. Il supporto è a sua volta montato nella testa della smerigliatrice ed è azionato in modo da ruotare, di solito sull'asse del foro, e per il movimento alternativo all'interno del foro. Le punte strettamente impaccate dei monofilamenti del fascio sporgente formano la faccia di lavorazione dell'utensile.

Il materiale dei monofilamenti è nylon o un'altra plastica adatta notevolmente rigida e tenace, avente il minerale o grano abrasivo incorporato in modo omogeneo in essa dappertutto. Il monofilamento può avere da circa il 30 a circa il 45% in peso di materiale abrasivo. Le punte compatte forniscono una faccia di lavorazione che ha flessibilità o morbidezza sufficiente da evitare di impiantare abrasivo nella superficie di lavoro, e tuttavia è abbastanza aggressiva da formare la finitura superficiale e di plateau appropriate. Gli elementi a forma di dito compattati lateralmente risultano di complemento uno con l'altro per ottenere rigidità e fornire tuttavia un certo grado di cedevolezza all'utensile. La cedevolezza consente all'utensile di spostarsi sulla superficie e di condizionarla anche se essa può avere tacche e

EUGENIO ROBBA  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

ondulazioni.

Mentre i monofilamenti abrasivi sono strettamente impaccati e tali monofilamenti si auto-sostengono reciprocamente, quei filamenti intorno alla parte esterna del fascio possono flettersi di una misura limitata lontano dalla faccia di lavorazione della punta del fascio. Questa flessione periferica dei monofilamenti del fascio compattato non è di solito un problema a meno che si utilizzino elevate pressioni dell'utensile o i filamenti abbiano un carico o contenuto di abrasivo elevato. Il materiale in plastica tenace fornisce resistenza a trazione ed a flessione ai monofilamenti estrusi, e ad un elevato carico abrasivo come ad esempio al di sopra del 30-45%, tale carico tende ad indebolire il monofilamento. Tale elevato carico abrasivo con la flessione periferica può generare un guasto prematuro ed un'usura eccessiva del filamento. Questo problema in effetti limita la quantità di abrasivo nei filamenti.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Mentre la superficie della punta compattata cedevole è importante per il funzionamento appropriato dell'utensile, in particolare in operazioni secondarie o terziarie, la quantità di

abrasivo rilasciata sulla superficie di lavoro è una misura dell'aggressività dell'utensile e della sua efficienza (lavoro rispetto al tempo). Sarebbe di conseguenza desiderabile avere un utensile avente tutti i vantaggi della superficie di punta compattata cedevole, e tuttavia con la capacità di rilasciare più abrasivo sulla superficie di lavoro per unità di tempo, e ad una pressione di utensile più elevata.

Nella domanda pendente con No. di Serie 08/052.366, è descritto un metodo di raggrinzimento a basso costo per fabbricare utensili smerigliatori dove un fascio relativamente stretto di monofilamenti è inserito in un supporto metallico rettangolare con un labbro o bordo deformabile sottile che è stampato a caldo in modo da afferrare il fascio nel processo di formatura. Non si impiegano adesivi o altre forme di attacco al supporto. Mentre il processo e l'utensile forniscono un'alternativa monouso a basso costo agli utensili fabbricati con precisione più grandi e più costosi quali quello illustrato nella domanda pendente con No. di Serie 209.436, la dimensione del fascio è limitata, e se uno dei filamenti si rompe o si allenta, altri filamenti possono

allentarsi limitando la vita utile dell'utensile. Quando si ribadisce il fascio nel processo, i filamenti tendono a svasarsi in qualche misura, sia al di sopra sia al di sotto del bordo. Il ribadimento forma una coda di rondine naturale che corrisponde a quella del fascio il che facilita il mantenimento in posizione del fascio stesso. Tali utensili hanno anch'essi gli stessi problemi di carico abrasivo sopra identificati. Sarebbe, di conseguenza, utile se una soluzione al problema del carico abrasivo consentisse anche di fabbricare gli utensili di raggrinzimento a costo inferiore di dimensioni maggiori senza timore di rotture eccessive dei filamenti o che i filamenti si allentino o vadano fuori posizione, mentre contemporaneamente si fornisce più abrasivo alla superficie di lavoro per unità di tempo ad un'applicazione più elevata. Sarebbe inoltre utile essere in grado di fabbricare gli utensile a filamenti a punta compattata più grandi e più precisi con minor precisione nella formazione e nell'attacco del fascio al supporto, migliorando tuttavia le prestazioni dell'utensile.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Un utensile smerigliatore comprende un supporto metallico ed un fascio compattato di

abrasivo in plastica contenente monofilamenti che sporgono per una breve distanza dal supporto con le punte compattate che formano la faccia di lavorazione dell'utensile. I monofilamenti abrasivi possono essere di sezione circolare o rettangolare, L'intero fascio viene infuso ed incapsulato in una matrice di un elastomero. La matrice preferibilmente si estende all'interno ed al di fuori del supporto. All'interno del supporto, la matrice opera come adesivo e forma inoltre un blocco solido che può essere a forma di coda di rondine, mentre il supporto è a forma di scanalatura a coda di rondine, L'elastomero può essere iniettato nel supporto attraverso il fondo o le pareti laterali, oppure attraverso la faccia di lavorazione. Le pareti laterali possono avere fori che riempiono la matrice, quali sporgenze di matrice all'interno di tali fori che operano quindi come chiavette meccaniche per fissare in modo aggiuntivo il fascio al supporto.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

La porzione sporgente del fascio è racchiusa preferibilmente in uno stampo durante l'iniezione in modo che il fascio sulla faccia di lavoro della punta sia infuso ed incapsulato dall'elastomero. L'elastomero quindi non soltanto riempie gli

interstizi del fascio, ma forma anche un tegumento sottile che circonda lateralmente il fascio. Il tegumento è preferibilmente più spesso o dotato di un listello adiacente al supporto che fornisce il supporto più laterale sui filamenti esterni sul bordo del supporto o della tazza. La matrice elastomerica forma i singoli filamenti in un blocco sostanzialmente integrale e ne limita la flessibilità laterale rinforzando in effetti la loro resistenza a flessione o modulo. Ciò a sua volta consente un carico abrasivo più elevato dei filamenti, e pressioni più elevate dell'utensile.

La matrice può essere solida o preferibilmente espansa. La matrice è progettata in modo da usurarsi alla stessa velocità della punta dei filamenti. La matrice può essa stessa comprendere un carico abrasivo. Se si ribadisce il porta-utensile, la matrice può essere iniettata durante il ribadimento con la chiusura dello stampo che ribadisce anche il supporto, e formando una chiusura a tenuta metallo-metallo per il processo di iniezione. Il ribadimento del labbro o bordo esagera inoltre la formazione del supporto in una scanalatura a coda di rondine con l'iniezione della matrice che forma un blocco che blocca il fascio di

filamenti nel supporto. La matrice può essere iniettata tramite un processo di miscelamento ed iniezione con vite a moto alternativo, che non soltanto miscela o plastifica l'elastomero, ma miscela anche qualsiasi abrasivo o altri additivi quali gli agenti di rigonfiamento con esso.

I suddetti ed altri scopi e vantaggi dell'invenzione vengono raggiunti con un utensile smerigliatore come quello descritto nella rivendicazione 1 e con un metodo per la sua fabbricazione come quello descritto nella rivendicazione 20.

Per realizzare i precedenti scopi e quelli correlati, l'invenzione, quindi, comprende le caratteristiche descritte in modo completo qui di seguito ed evidenziate in modo particolare nelle rivendicazioni, la seguente descrizione ed i disegni allegati sottolineando in dettaglio certe forme di realizzazione illustrative dell'invenzione, le quali soltanto sono indicative, tuttavia, di alcuni dei vari modi in cui si possono impiegare i principi dell'invenzione.

La Figura 1 è una vista schematica in sezione parziale ed un'illustrazione non in scala di un processo per fabbricare un utensile smerigliatore

della presente invenzione;

la Figura 2 è una vista simile di un altro processo per fabbricare un'altra forma di utensile smerigliatore prima della chiusura e dell'iniezione;

la Figura 3 è una vista simile dopo la chiusura e l'iniezione;

la Figura 4 è una vista simile alla Figura 3 con l'iniezione di matrice che incorpora abrasivo ed effettuata attraverso la faccia di lavorazione dell'utensile;

la Figura 5 è una vista schematica che illustra l'iniezione e la ribaditura con l'iniezione che avviene sia sulla faccia di lavorazione sia attraverso il supporto con la prima soltanto che contiene abrasivo;

la Figura 6 è una vista in pianta frammentaria della faccia di punta di un utensile smerigliatore prima dell'iniezione;

la Figura 7 è una vista simile dopo l'iniezione di una matrice solida o liquida;

la Figura 8 è una vista simile dopo l'espansione;

la Figura 9 è una vista in elevazione laterale parzialmente in spaccato di un utensile

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

smerigliatore secondo la presente invenzione;

la Figura 10 è una vista in pianta dall'alto dell'utensile di Figura 9 che illustra la faccia di lavorazione; e

la Figura 11 è una vista in elevazione terminale dell'utensile delle Figure 9 e 10.

Con riferimento inizialmente alla Figura 1, è illustrato un metodo per fabbricare un utensile smerigliatore secondo la presente invenzione. L'utensile smerigliatore è illustrato in generale con il 20 e comprende un supporto metallico 21 a forma di canale con un fascio di monofilamenti abrasivi generalmente paralleli e strettamente impaccati che si estendono per una distanza relativamente breve da esso come indicato in 22. Il supporto e l'utensile sono generalmente allungati in perpendicolare al piano di Figura 1 e il fascio di monofilamenti abrasivi strettamente impaccati può essere fissato alla parte inferiore del supporto a tazza da uno strato di adesivo indicato in generale con il 23. Si noti che la parte inferiore del supporto a tazza ha una superficie leggermente arcuata che conferisce una superficie leggermente arcuata alla faccia di lavorazione dell'utensile indicata con il 24 con monofilamenti

EUGENIO ROBBA  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

di lunghezza uguale. Utensili smerigliatori del tipo descritto sono illustrati nella domanda pendente sopra citata con il No. di Serie 08/090.770 depositata il 13 luglio 1993, intitolata "Utensile smerigliatore e metodo per la sua fabbricazione".

In Figura 1, il supporto a tazza dell'utensile smerigliatore è sostenuto su una base 26 che può essere fissa. Una parte di stampo mobile 27 comprende una cavità 28 che si muove in moto telescopico sul fascio 22 e preme contro il bordo del supporto come indicato in 29. I bordi della cavità sono dotati di superfici pilota come si vede in 30 e 31, il che facilita il movimento telescopico della parte di stampo mobile 27 sul fascio sporgente. Quando la parte mobile 27 si sposta nella direzione della freccia 33 e si colloca sul bordo 29, si inietta quindi un agglomerante a matrice elastomerica nell'utensile da parte della macchina con vite in moto alternativo illustrata in generale con il 35. La parte di stampo fissa 26 comprende un adattatore di condotti 36 che comprende un sistema di condotti 37 in comunicazione con una o più aperture 38 nella parete laterale del porta-utensile smerigliatore

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

21.

I componenti dell'agglomerante a matrice elastomerica sono introdotti in 40 e 41 nella tramoggia 42 in comunicazione con il cilindro 44 in cui la vite 45 è posizionata in modo telescopico. La vite viene fatta ruotare dal motore 46 tramite la trasmissione 47 ed è spostata in senso assiale all'interno del cilindro dal pistone 49. La miscela o la massa fusa dell'agglomerante a matrice elastomerica è formata nel cilindro in 52 e nel punto appropriato nel ciclo, la vite 45 si estende a destra in Figura 1 iniettando l'agglomerante a matrice elastomerica nel fascio di monofilamenti abrasivi attraverso la valvola di arresto 53. L'iniezione può avvenire a pressione significativa ed infonde l'agglomerante a matrice elastomerica in tutti gli interstizi del fascio 22. Si preferisce che l'agglomerante sia cellulare e incorpori un agente di rigonfiamento. Non appena si scarica l'elevata pressione della vite di miscelamento o plastificazione, il materiale elastomerico può cominciare ad espandersi e ciò aumenta ulteriormente la completa impregnazione di tutti gli interstizi del fascio. Quando l'agglomerante si è solidificato o vulcanizzato, si apre lo stampo e

si toglie l'utensile.

Le fasi di processo sopra descritte possono essere modificate in qualche misura utilizzando la chiusura dello stampo sopra descritta per inserire il fascio 22 nel supporto 21. In altre parole, il fascio 22 viene posto inizialmente nello stampo 27 e la parte inferiore del supporto a tazza viene rivestita con l'adesivo 23. Quando la parte di stampo 27 si chiude sul supporto, il fascio 22 viene quindi inserito nel supporto e le estremità interne dei monofilamenti relativamente corti vengono portate ciascuna a contatto con lo strato di adesivo. Per facilitare questo inserimento del fascio contemporaneo con la chiusura dello stampo, il bordo interno dell'orlo 29 del supporto è dotato di una superficie pilota o smussata come indicato in 55 e 56 che corrisponde alle superfici 30 e 31 sullo stampo 27.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Inoltre, si noti che le pareti interne della cavità all'interno del supporto 21 sono leggermente a coda di rondine come indicato in 58. Ciò permette all'estremità interna del fascio di espandersi leggermente in senso laterale quando questo viene guidato nel supporto a contatto con lo strato di adesivo 23. L'agglomerante a matrice elastomerica è

esso stesso un buon aderente che aderisce ai monofilamenti abrasivi in plastica così come all'interno del supporto 21. L'agglomerante a matrice forma quindi con i monofilamenti abrasivi un blocco solido o cellulare che maniene i monofilamenti nel supporto per tutta la vita utile dell'utensile.

Le superfici 30-55 e 31-56 in cooperazione, quando sono piene dell'agglomerante a matrice elastomerica, forniscono un listello a collare intorno al fascio sull'orlo del supporto che protegge gli elementi più esterni nel fascio nel punto in cui essi abbandonano il supporto.

In qualsiasi caso, l'utensile illustrato in Figura 1 può essere formato prima della chiusura delle parti di stampo per l'infusione dell'agglomerante a matrice elastomerica, oppure il fascio ed il supporto possono essere montati durante la chiusura dello stampo.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Con riferimento ora alle Figure 2 e 3, si vedrà che la parte di stampo 60 mobile nella direzione della freccia 61 ha una camera 62 che contiene il fascio strettamente impaccato di monofilamenti abrasivi 63. L'apertura della camera è dotata di superfici pilota significative ed

allungate come si vede in 64 e 65. Queste superfici pilota cooperano con i bordi 66 e 67 in qualche misura attenuati del supporto metallico 68 collocato nella parte fissa 69. Di nuovo, le pareti laterali dell'interno del supporto sono a forma di canale a coda di rondine 70. Il supporto è dotato di una flangia di fermo 71 ed una o più aperture inferiori 72. Nelle forme di realizzazione delle Figure 2 e 3, non si impiegano strati di adesivo nella parte inferiore 73 del supporto a tazza.

Quando la parte di stampo 60 si sposta nella direzione della freccia 61 verso la posizione che si vede in Figura 3, le superfici 63 e 64 impegnano e calibrano i bordi 66 e 67, rispettivamente, guidandoli uno verso l'altro, i quali bordi circondano il fascio 63, vincolandosi meccanicamente intorno al fascio in modo da bloccare il fascio sul supporto. La parte di stampo 60 continua verso la posizione che si vede in Figura 3 quando si colloca sulla flangia 71. In questo momento, gli orli del supporto sono stati calibrati verso l'interno, non soltanto per afferrare meccanicamente il fascio, ma anche per formare una chiusura a tenuta metallo-metallo tra il supporto e la parte di stampo 60. Con lo stampo

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

61 chiuso contro il supporto che è a sua volta collocato nella parte fissa 69, la valvola 53 si apre e la vite 45 si sposta verso destra come si vede in Figura 3 iniettando l'agglomerante a matrice elastomerica attraverso il sistema di condotti 74 nella parte fissa e nel fascio di monofilamenti abrasivi. Quando il supporto combinato con la parte di stampo chiusa si è riempito completamente dell'agglomerante a matrice elastomerica e l'agglomerante si espande o vulcanizza, l'agglomerante a matrice ed i filamenti formano un blocco solido, in definitiva cellulare indicato con il 76 in Figura 3. La configurazione degli orli 66 e 67 così come delle superfici pilota 64 e 65 forma il leggero allargamento o listello che si vede in 77 e 78 in Figura 3 appena verso l'esterno al di là del punto di collare del fascio. La natura adesiva dell'agglomerante elastomerico fornisce un blocco unificato fissato strettamente al supporto 68. Si noti di nuovo che la faccia di lavorazione 79 dell'utensile è arcuata così come la parte inferiore 80 del supporto a tazza 68.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

La Figura 4 illustra un processo per fabbricare lo stesso utensile illustrato nelle Figure 2 e 3 dove il movimento relativo tra il

supporto a tazza 68 e la parte di stampo di calibratura 81 fa sì che gli orli del supporto metallico a tazza stampino a caldo o si spostino uno verso l'altro circondando il fascio di monofilamenti. Nella forma di realizzazione di Figura 4, la parte di stampo 81 corrisponde alla parte di stampo 60 delle Figure 2 e 3, ma è fissa. Il supporto 68 è collocato nella parte mobile o piastra 82, mobile in chiusura nella direzione della freccia 83 da parte del gruppo pistone-cilindro 84. L'altra variazione rispetto alle Figure 2 e 3 è che la parte di stampo 81 è dotata del sistema di condotti 85 in comunicazione con la valvola di arresto 53. Così, l'agglomerante a matrice elastomerica è infuso o iniettato nel fascio di monofilamenti in plastica attraverso la faccia di lavorazione 79. Inoltre, nella forma di realizzazione della Figura 4, si può aggiungere abrasivo in 86 alla miscela di agglomerante a matrice elastomerica in modo che sia miscelato a fondo con essa cosicchè il blocco cellulare di agglomerante a matrice di resina formato come indicato in 76 comprenderà abrasivo disperso in modo omogeneo attraverso di esso. Si potrà apprezzare che questo abrasivo è in aggiunta

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

all'abrasivo all'interno dei monofilamenti abrasivi in plastica, le punte dei quali formano la faccia di lavorazione dell'utensile.

Con riferimento ora alla Figura 5, è illustrata un'ulteriore forma di realizzazione del processo che forma l'utensile smerigliatore illustrato in generale con il 90 che comprende il supporto metallico 91 ed il fascio compatto sporgente di monofilamenti abrasivi in plastica 92 relativamente corti che forma la faccia di lavorazione 93 dell'utensile. L'utensile è racchiuso tra le parti di stampo 94 e 95 che comprendono rispettivamente i sistemi di cursore 96 e 97. I sistemi di cursore sono collegati tramite valvole di arresto 53 ai sistemi di iniezione 35 che si estendono all'opposto. L'intero sistema di iniezione sinistro e la parte di stampo 94 possono essere spostati orizzontalmente dal pistone 98 all'interno del cilindro fisso 99. Analogamente, l'unità di iniezione destra 35 può essere spostata orizzontalmente con la parte di stampo 95 dal pistone 100 all'interno del cilindro fisso 101. Nella forma di realizzazione del metodo illustrata, l'unità di iniezione destra 35 può comprendere un additivo abrasivo come indicato con il 102. Quando

gli stampi si chiudono, entrambe le unità di iniezione possono essere azionate contemporaneamente per infondere nell'utensile l'agglomerante a matrice elastomerica. L'unità destra 35 che comprende l'aggiunta di abrasivo inietterà tale abrasivo soltanto attraverso la faccia di lavorazione dell'utensile. Il sistema di Figura 5 è particolarmente utile quando l'aggiunta di abrasivo è costosa, come il diamante policristallino. La matrice di agglomerante elastomerica contenente abrasivo nell'utensile finito ha quindi una zona contenente abrasivo, ma soltanto nei filamenti abrasivi sporgenti e non nel supporto metallico a tazza. L'utensile particolare illustrato può essere del tipo illustrato nelle Figure 2-4 dove la chiusura delle parti di stampo 94 e 95 calibra l'orlo del supporto 91 che circonda il fascio e che fornisce una chiusura a tenuta metallo-metallo tra le parti di stampo ed il supporto.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Con riferimento ora alle Figure 9, 10 e 11, è illustrato un utensile fabbricato secondo la presente invenzione. L'utensile comprende il supporto metallico 21 ed il fascio di monofilamenti sporgenti 22 strettamente compattati che formano la

faccia di lavorazione 24 dell'utensile. Come si può vedere dalla Figura 9, il fascio di monofilamenti abrasivi in plastica sporge per una distanza relativamente breve dal supporto 21 e sono le punte strettamente impaccate dei monofilamenti che costituiscono la faccia di lavorazione.

Il supporto è tipicamente allungato come illustrato e comprende alle sue estremità ganci 110 e 111 che facilitano il fissaggio dell'utensile nella testa di smerigliatura. Quando l'agglomerante a matrice elastomerica viene iniettato nell'utensile, esso forma un tegumento o pellicola intorno ai lati del fascio sporgente come indicato in 112. Esso forma anche una pellicola sulla faccia di lavorazione 24 che, tuttavia, si usura rapidamente quando si utilizza l'utensile. Il tegumento o pellicola è allargato in qualche misura sul bordo del supporto come si vede in 113, la quale nervatura o allargamento si forma durante il processo di stampaggio. Questa nervatura o listello fornisce un supporto aggiuntivo per i filamenti abrasivi all'esterno del fascio sul bordo dell'orlo del supporto. Di conseguenza, anche se i monofilamenti abrasivi possono comparire attraverso il tegumento, si prevede tuttavia una pellicola di

EUGENIO ROBBA  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

supporto che è ingrandita o ispessita alla base della porzione sporgente dei monofilamenti.

Come si vede in Figura 9, l'agglomerante a matrice elastomerica può essere iniettato attraverso fori allungati indicati con il 114 ed il 115 nel lato del supporto. A seguito del processo di iniezione, tali fori si riempiranno dell'agglomerante elastomerico e la porzione sporgente di tale agglomerante che riempie tali fori opererà come chiave meccanica con il resto del blocco formato tramite tale iniezione per contribuire a tenere uniti il fascio ed il supporto.

Con riferimento ora alle Figure 6, 7 e 8, è illustrata una vista frammentaria ingrandita della faccia di lavoro dell'utensile che utilizza monofilamenti abrasivi rettangolari, illustrati in precedenza, durante e dopo l'infusione dell'agglomerante a matrice elastomerica. Gli interstizi tra i filamenti compattati sono illustrati leggermente esagerati a scopi illustrativo. Si potrà vedere che anche se il fascio 22 è compattato, si ha tuttavia una quantità significativa di spazio interstiziale 120 tra i filamenti 121 adiacenti. In Figura 7,

l'agglomerante a matrice elastomerica è stato infuso in tale spazio interstiziale come indicato in 122. In Figura 7, l'infusione è sotto forma fusa liquida o viscosa. Non soltanto il liquido riempie lo spazio interstiziale in 122, ma esso riempie anche i lati del fascio come si vede in 123 e 124 formando il tegumento 112. In Figura 8, l'infusione si è espansa come si vede in 126, ma il tegumento o pellicola 112 circostante rimane.

#### I monofilamenti abrasivi

Il fascio 22 può comprendere filamenti o monofilamenti carichi abrasivi in plastica aventi sezione trasversale circolare o rettangolare. Tipicamente, un monofilamento rettangolare sulla sua faccia piana principale può essere largo all'incirca 2,28 mm e spesso circa 1,14 mm. Se la sezione è circolare, i diametri possono variare. I diametri maggiori sarebbero dell'ordine delle dimensioni evidenziate in precedenza per produrre un'area di sezione trasversale simile. I diametri più piccoli potrebbero essere piccoli fino a 500 denari, per esempio.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il monofilamento può essere plastica estrusa impregnata dappertutto in modo uniforme con un minerale abrasivo quale ossido di alluminio, ossido

di alluminio fuso, allumina, zirconio o carburo di silicio. Si possono comprendere un'ampia varietà di altri abrasivi quali nitruro di boro cubico, sabbia, pomice, granato, corindone, carburo di boro, ed allumina fusa o sinterizzata. Si possono impiegare prontamente altri minerali abrasivi più esotici quali il diamante policristallino. Inoltre, si può variare la dimensione dei grani abrasivi da polveri grosse a polveri fini.

Il materiale in plastica ha preferibilmente un modulo di Young maggiore di  $0,10$  a  $70,3 \times 10^3$  kg/cmq e più preferibilmente maggiore di  $0,40$  a  $70,3 \times 10^3$  kg/cmq. Il modulo di Young è definito come la quantità di forza a cui può essere sottoposto un materiale senza deformazione permanente quando si elimina la forza. Questa è una misura di elasticità o del rapporto della sollecitazione rispetto alla deformazione.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

La plastica preferita per l'estrusione dell'elemento di lavorazione a monofilamenti è il nylon. Il nylon preferito è il nylon 6/12. I nylon sono ammidi polimeriche (poliammidi) sintetiche parzialmente cristalline a catena lunga. Le poliammidi sono formate principalmente tramite reazioni di condensazione di diammine e di acidi

dibasici o un materiale avente sia la funzionalità acida sia quella amminica.

I nylon hanno eccellente resistenza ad olii e grassi, in solventi e basi. I nylon hanno prestazioni superiori contro ripetuti urti, abrasioni, ed affaticamento. Altre caratteristiche fisiche comprendono un basso coefficiente di attrito, un'elevata resistenza alla trazione, e tenacità. Le caratteristiche meccaniche utili del nylon comprendono robustezza, rigidità e solidità. In generale, quanto maggiore è il numero di legami ammidici, tanto maggiore è la rigidità, tanto più elevata è la resistenza alla trazione, e tanto più alto è il punto di fusione. Sono disponibili parecchie forme utili del nylon ed esse comprendono:

- A. Nylon 6/6 sintetizzato da esametildiammina (HMD) ed acido adipico;
- B. Nylon 6/9 sintetizzato da HMD ed acido azelaico;
- C. Nylon 6/10 sintetizzato da HMD ed acido sebacico;
- D. Nylon 6/12 sintetizzato da HMD ed acido dodecandioico;
- E. Nylon 6 sintetizzato da policaprolattame;

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

F. Nylon 11 sintetizzato da acido 11-amminoundecanoico;

G. Nylon 12 sintetizzato da poliaurolattame; ed altri.

I nylon utili nella presente invenzione hanno un modulo di Young maggiore di 0,05, preferibilmente maggiore di 0,1 e preferibilmente maggiore di 0,2.

Il nylon preferito è il nylon 6/12. Le caratteristiche fisiche del nylon 6/12 comprendono un punto di fusione di 212 °C, un carico di snervamento a secco a 70,3 kg/cmq di 8,8 (7,4 al 50% di umidità relativa), un modulo di flessione a secco pari a 295 (180 al 50% di umidità relativa). Il nylon ha un modulo di Young più elevato (0,40 a 70,3 x 10<sup>3</sup> kg/cmq) rispetto alla gomma (0,01 a 70,3 x 10<sup>3</sup> kg/cmq), il che dimostra la maggior rigidità del nylon rispetto ad un elastomero quale la gomma, per esempio. Come esempio, un elemento di lavorazione secondo la presente invenzione lungo parecchi metri quando è tenuto in orizzontale ad un'estremità a temperatura ambiente presenterebbe una flessione scarsa o minima all'estremità opposta.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il nylon è in parte cristallino, e pertanto

non ha regioni gommose o ne ha poche durante la deformazione. Il grado di cristallinità determina la rigidità ed il limite di snervamento. Quando la cristallinità diminuisce, la rigidità e la sollecitazione di snervamento diminuiscono. La gomma, d'altra parte, è un polimero amorfo e il suo raddrizzamento molecolare porta ad un basso modulo di elasticità.

Il nylon ha una resistenza alla trazione superiore a 562,5 kg/cmq, la gomma ha una resistenza alla trazione di 21,1 kg/cmq. Il nylon presenta una rottura al 250% durante l'allungamento, la gomma ne presenta una al 1200%. Il nylon ha una notevole resistenza all'umidità, invece la gomma assorbe una maggior quantità d'acqua. Il nylon ha un'eccellente resistenza ad olio e grassi ed altri solventi organici, la gomma ha una resistenza estremamente scarsa. Il nylon mantiene le sue caratteristiche da -62,8 °C a 110,0 °C, mentre la gomma ha un campo più ristretto intorno alla temperatura ambiente. La maggior robustezza del nylon, la maggior sua resistenza ad umidità e solventi, ed il suo largo campo di temperature di utilizzo lo rendono il materiale preferito per questa struttura.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Un altro tipo di poliammide utile nella presente invenzione comprende altri prodotti di condensazione con gruppi ammidici ricorrenti lungo la catena polimerica, quali le arammidi. Le arammidi sono definite come una fibra fabbricata in cui almeno l'85% dei legami ammidici (-C(O)-N(H)-) sono attaccati direttamente a due anelli di idrocarburi aromatici. Questo si distingue dal nylon che ha meno dell'85% dei legami ammidici attaccati direttamente ai due anelli aromatici.

Il materiale in plastica può essere anche fibre di arammide che sono caratterizzate da elevata resistenza alla trazione e da un modulo elevato. Due arammidi che possono essere utili nella presente invenzione comprendono una fibra formata dalla polimerizzazione di p-fenilendiammina con tereftaloilcloruro ed un polimero meno rigido formato dalla polimerizzazione di m-fenilendiammina e isoftaloilcloruro.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Le arammidi presentano una resistenza molto forte ai solventi. Le arammidi hanno resistenze alla trazione a 250 °C che si trovano nelle fibre tessili a temperatura ambiente. Inoltre, sono utili alcuni polimeri termoindurenti. I poliesteri sono un esempio e sono polimeri sintetici a catena lunga

con almeno l'85% di un estere alcoolico diidrico (HOROH) ed acido tereftalico (p-HOOC<sub>6</sub>H<sub>4</sub>COOH). Le fibre di poliestere contengono regioni sia cristalline sia non cristalline. I poliesteri sono resistenti ai solventi e presentano un allungamento a rottura dal 19 al 40%.

Le poliimmidi sono polimeri contenenti (CONHCO) e sono utili anche nella presente invenzione. La stabilità a temperature elevate (fino a 371,1 °C) e l'elevata resistenza alla trazione di 949,1 kg/cm<sup>2</sup> rendono le poliimmidi utili come leganti nelle mole abrasive.

La quantità o percentuale di abrasivo è maggiore di quello che sarebbe comunemente il caso senza l'agglomerante a matrice elastomerica cellulare di supporto. Senza l'agglomerante, un limite superiore da circa il 30 a circa il 40 per cento fornisce un'usura dell'utensile ed un'efficienza di lavorazione ottimali. Quantità più elevate tendono ad accorciare la vita utile dell'utensile, e una vita utile più breve dell'utensile ha molti svantaggi economici che superano qualsiasi aumento dell'efficienza a breve termine. Con la presente invenzione, si può aumentare significativamente il carico abrasivo ed

EUGENIO ROBBA  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

ottenere una vita utile dell'utensile più lunga. Si preferisce che il carico sia superiore al 30 per cento ed è ottenibile un carico elevato fino al 55 per cento. Al di sopra di tali cifre, il monofilamento è costoso da estrarre e l'utensile ed il monofilamento sono difficili da formare e trattare.

#### Agglomerante a matrice elastomerica cellulare

L'elastomero cellulare preferito è un poliuretano a media-bassa densità in qualche misura flessibile. L'elastomero dovrebbe legarsi alla plastica dei monofilamenti abrasivi e l'elevato carico abrasivo di tali monofilamenti facilita tale legame. Si può incorporare nella miscela un agente di accoppiamento per garantire tale legame, anche se i poliuretani sono noti per le loro caratteristiche adesive. La matrice di rinforzo cellulare si lega non solo ai filamenti ma anche al metallo del mozzo. Le superfici interne dello stampo sono tuttavia trattate o spruzzate in modo da disimpegnare l'utensile quando sono vulcanizzate.

EUGENIO ROBBA  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

La densità dell'agglomerante a matrice cellulare varia da circa 0,064 a circa 0,96 g/cc, e preferibilmente da circa 0,32 a circa 0,64 g/cc.

Tale densità è caratterizzata in modo appropriato come densità bassa-media. Gli espansi uretanici possono variare da circa 0,0192 a circa 0,96 g/cc. Quando la struttura cellulare si usura, essa si disintegra rapidamente per la maggior parte in gas e non passa normalmente ad uno stato liquido a pressioni di lavorazione normali.

I poliuretani preferiti sono disponibili come sistema liquido bi-componente che entrano nel sistema di processo in 40 e 41 e sono co-miscelati o miscelati dalla vite rotante 45. I due componenti sono di solito un diisocianato di toluene ed un donatore di idrogeno, di solito polieteri ad elevato peso molecolare. Tipicamente, un componente varia da circa 0,9 a più di 1,5 equivalenti di diisocianato selezionato con un equivalente di un poliestere o polietero diidrossi-terminato il cui peso molecolare è maggiore di circa 500 a circa 4000. E' comune utilizzare eccessi stoichiometrici del componente di diisocianato per fornire la vulcanizzazione richiesta. Nella presente invenzione, si preferisce far reagire 1,05 equivalenti di diisocianato selezionato con un equivalente di un poliestere o polietero diidrossi-terminato. Si possono utilizzare

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

plastificanti, compresi adipati di polipropilene terminati con alcool ottilico del peso molecolare da 2000 a 5000 dal 2 al 20% per ammorbidire il poliuretano e per controllare la flessibilità.

La densità dell'espanso è controllata con l'utilizzo di acqua come agente di rigonfiamento, anche se si può utilizzare acqua in combinazione con altri agenti di rigonfiamento. Tuttavia, si devono evitare gli idrocarburi clorurati che danneggiano l'ozono.

In aggiunta agli agenti di accoppiamento citati, altri additivi possono essere i comuni tensioattivi che forniscono uniformità di dimensione delle celle piccole, e catalizzatori. Si devono evitare in genere i riempitivi o altre cariche erodibili, anche se si può incorporare nell'espanso un abrasivo a grani fini o medi. L'abrasivo può essere aggiunto in 102 in Figura 5, oppure in 84 in Figura 4.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Sono utili alcuni elastomeri termoplastici. Con l'utilizzo di elastomeri termoplastici, i componenti vengono aggiunti come solidi alla tramoggia 42 e la vite 45 diventa una vite plastificante che forma una massa fusa a bassa viscosità ad alta pressione. La camera cilindrica

44 può essere riscaldata per facilitare la formazione della massa fusa. Sono utili un'ampia varietà di agenti di rigonfiamento. Esempi sono aria compressa, azoto, biossido di carbonio, o cloruro di metilene. E' desiderabile evitare agenti di rigonfiamento con punti di infiammabilità aperti o idrocarburi clorurati.

Gli elastomeri termoplastici sono materiali polimerici aventi alcune caratteristiche delle termoplastiche ed alcune caratteristiche dell'elastomero. Di conseguenza, gli elastomeri termoplastici possono essere fusi, soggetti a trattamento e raffreddati e riformati come termoplastiche aventi contemporaneamente le caratteristiche di elasticità degli elastomeri. I polimeri comprendono regioni o domini duri e regioni o domini morbidi. Le regioni dure comprendono generalmente monomeri polifunzionali a basso peso equivalente laddove la regione morbida comprende generalmente monomeri polifunzionali ad elevato peso equivalente. La temperatura di fusione della regione morbida è generalmente inferiore alla temperatura di fusione della regione dura. In aggiunta, si utilizzano riempitivi di catena quali etilene, diammina o 1,4-butandiolo per aumentare i

segmenti duri e pertanto la dimensione dei domini duri. Le regioni morbide ad elevato peso equivalente formano catene flessibili che collegano le regioni dure a basso peso equivalente.

Le caratteristiche flessibili dell'elastomero espanso dipendono dalla quantità e dalla composizione delle regioni dure e delle regioni morbide presenti nell'elastomero termoplastico. Esempi specifici di elastomeri termoplastici utili insieme ai particolari monomeri utilizzati per preparare le regioni morbide e dure sono:

(1) Elastomeri termoplastici di poliestere

Morbidi: poli(tetrametilenossido)

Duri: poli(tetrametilentereftalato)

(2) Elastomeri termoplastici di ammido a

blocchi di polietere (PEBA)

Duri: blocchi di poliammido

Morbidi: blocchi di polietere

(3) Elastomeri termoplastici di poliuretano

Duri: 4,4'-difenilmetandiisocianato (MDI)

con un riempitivo di catena di

1,4-butandiolo

Morbidi: catene di polietere o

poliestere, specificamente

catene di polietere o poliestere

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

## idrossi-terminate

Di conseguenza, gli elastomeri cellulari preferiti sono poliuretani che sono poliuretani, polieteri e poliesteri non termoplastici e termoplastici. Di nuovo, si possono inserire agenti di accoppiamento, tensioattivi e altri additivi per fornire la densità e le qualità di elastomero all'espanso per fornire i vantaggi sopra citati.

Anche se l'invenzione è stata illustrata e descritta rispetto a certe forme di realizzazione preferite, è ovvio che variazioni e modifiche equivalenti risulteranno evidenti per gli esperti nel ramo alla lettura ed alla comprensione di questo documento. La presente invenzione comprende tutte queste variazioni e modifiche equivalenti, ed è limitata soltanto dal campo di protezione delle rivendicazioni.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

## RIVENDICAZIONI

1. Utensile smerigliatore abrasivo caratterizzato dal fatto di comprendere un fascio di filamenti impaccati, un supporto, detti filamenti come fascio estendendosi per una breve distanza al di là di detto fascio con le punte del fascio impaccato che formano la faccia di lavorazione dell'utensile, ogni filamento comprendendo un materiale in plastica estrusa contenente abrasivo disperso uniformemente per tutto il materiale in plastica, il contenuto di carico di abrasivo di ogni filamento essendo maggiore del carico che influenza negativamente la flessibilità e la resistenza del filamento per lo scopo di smerigliatura previsto per esso, ed una matrice di supporto che riempie gli interstizi del fascio fornendo ai filamenti carichi di abrasivo un supporto esterno per ottenere la rigidità e la resistenza per una smerigliatura efficace.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

2. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta matrice di supporto è un elastomero cellulare.

3. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che

detto elastomero è un poliuretano avente una densità variabile da circa 0,064 a circa 0,96 g/cc.

4. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto elastomero incorpora un abrasivo.

5. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto elastomero è adesivo e facilita il fissaggio di detto fascio a detto supporto.

6. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detto supporto ha una sezione trasversale generalmente a forma di coda di rondine, detta matrice formando un blocco a coda di rondine all'interno di detto supporto per fissare ad esso il fascio.

7. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto di comprendere aperture laterali in detto supporto, detto elastomero cellulare riempiendo dette aperture per facilitare la tenuta di detto fascio in detto supporto.

8. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il contenuto di abrasivo di detti filamenti supera il

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

30 per cento.

9. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il contenuto di abrasivo di detti filamenti supera il 40 per cento.

10. Utensile smerigliatore caratterizzato dal fatto di comprendere un supporto, un fascio compatto di monofilamenti contenenti abrasivo sporgenti per una breve distanza dal supporto con le punte dei monofilamenti che formano la faccia di lavorazione dell'utensile, gli interstizi tra detti monofilamenti essendo sostanzialmente pieni di un elastomero espanso che fornisce maggior stabilità laterale alla porzione sporgente dei monofilamenti del fascio e mantiene le punte abrasive una in relazione con l'altra come faccia di lavorazione abrasiva dell'utensile smerigliatore.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

11. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detto elastomero è un poliuretano avente una densità quando si è espanso variabile da circa 0,064 a circa 0,96 g/cc.

12. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detto elastomero incorpora un abrasivo.

13. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che detto elastomero è adesivo e facilita il fissaggio di detto fascio a detto supporto.

14. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che detto supporto ha una sezione trasversale generalmente a forma di coda di rondine, detta matrice formando un blocco a coda di rondine all'interno di detto supporto per fissare ad esso il fascio.

15. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto di comprendere aperture laterali in detto supporto, detto elastomero cellulare riempiendo dette aperture per facilitare la tenuta di detto fascio in detto supporto.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

16. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che il contenuto di abrasivo di detti monofilamenti supera il contenuto ottimale per un utensile senza l'elastomero espanso.

17. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che il contenuto di abrasivo di detti filamenti supera il

30 per cento.

18. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che detto supporto è ribadito per facilitare la tenuta del fascio all'interno del supporto.

19. Utensile smerigliatore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto di comprendere uno strato di adesivo che fissa il fascio al fondo di detto supporto.

20. Metodo per fabbricare un utensile smerigliatore caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di formare un fascio compatto di monofilamenti relativamente corti contenenti abrasivo, di inserire il fascio in un supporto in modo che i monofilamenti sporgano per una breve distanza uniforme dal supporto con le punte dei monofilamenti che formano la faccia di lavorazione dell'utensile, e di incapsulare detto fascio in un elastomero per fornire un supporto migliore per detti monofilamenti.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

21. Metodo secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di collocare l'utensile in uno stampo per infondere l'elastomero nel fascio.

22. Metodo secondo la rivendicazione 21,

caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di espandere l'elastomero.

23. Metodo secondo la rivendicazione 22, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di inserire un abrasivo in detto elastomero.

24. Metodo secondo la rivendicazione 21, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di iniettare l'elastomero in pressione nello stampo dopo aver chiuso lo stampo.

25. Metodo secondo la rivendicazione 24, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di coniare il supporto in modo che circondi il fascio quando si chiude lo stampo.

26. Metodo secondo la rivendicazione 24, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di iniettare attraverso il fondo del supporto.

27. Metodo secondo la rivendicazione 24, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di iniettare attraverso il lato del supporto.

28. Metodo secondo la rivendicazione 24, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di iniettare attraverso la faccia di lavorazione del fascio.

29. Metodo secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che detto elastomero è

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

adesivo e facilita il fissaggio dei filamenti uno all'altro e di detto fascio a detto supporto.

30. Metodo secondo la rivendicazione 29, caratterizzato dal fatto di comprendere le fasi di formare il supporto come scanalatura a coda di rondine, e di riempire detta scanalatura con detto elastomero per facilitare il fissaggio di detto fascio a detto supporto.

31. Metodo secondo la rivendicazione 29, caratterizzato dal fatto di comprendere aperture laterali in detto supporto, detto elastomero riempiendo dette aperture ed inchiettando detto fascio a detto supporto.

32. Metodo secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che detto elastomero riempie gli interstizi di detto fascio e fornisce un tegumento intorno a detto fascio.

**EUGENIO ROBBA**  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

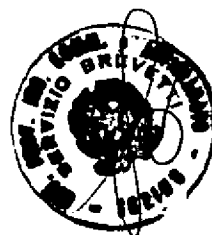
33. Metodo secondo la rivendicazione 32, caratterizzato dal fatto che detto tegumento comprende un listello che circonda il fascio sul bordo del supporto.

34. Metodo secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di vulcanizzare l'elastomero dopo l'iniezione.

35. Metodo secondo la rivendicazione 20,

caratterizzato dal fatto di comprendere la fase di  
fissare detto fascio a detto supporto con uno  
strato sottile di adesivo prima di incapsulare  
detto fascio.

EUGENIO ROBBA  
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)



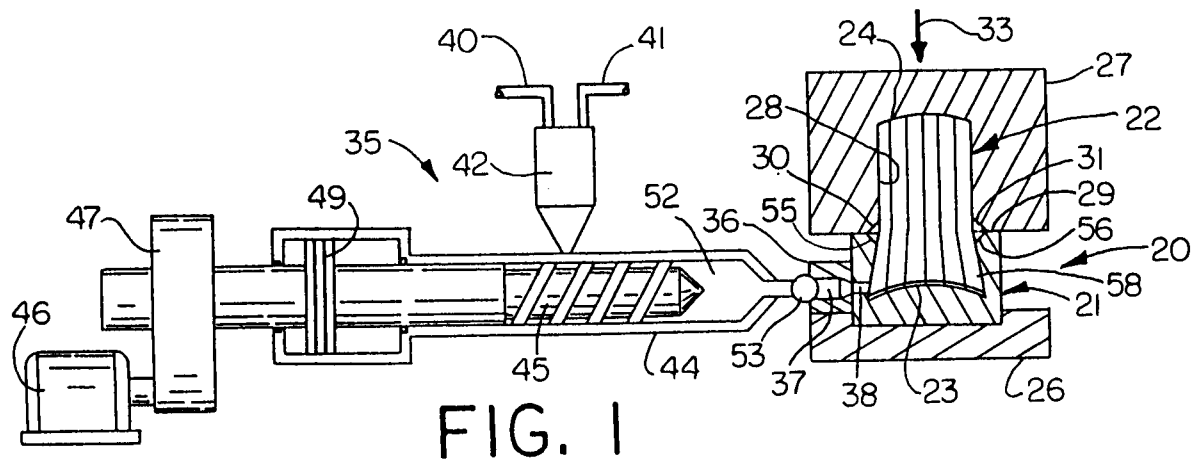


FIG. 1

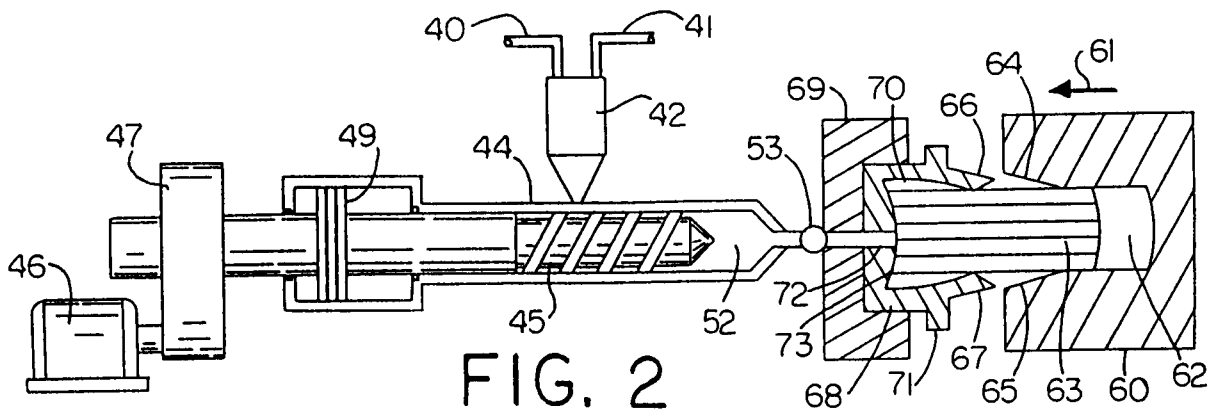


FIG. 2

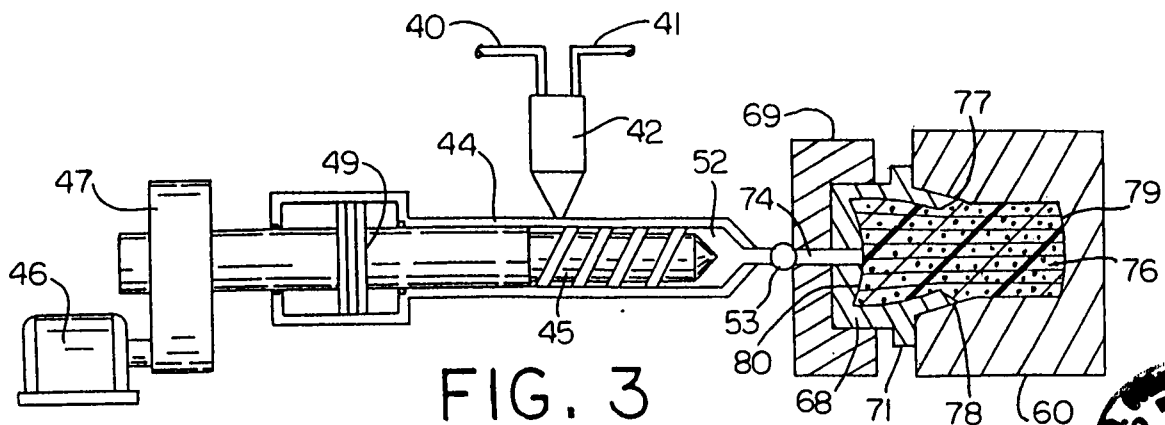


FIG. 3

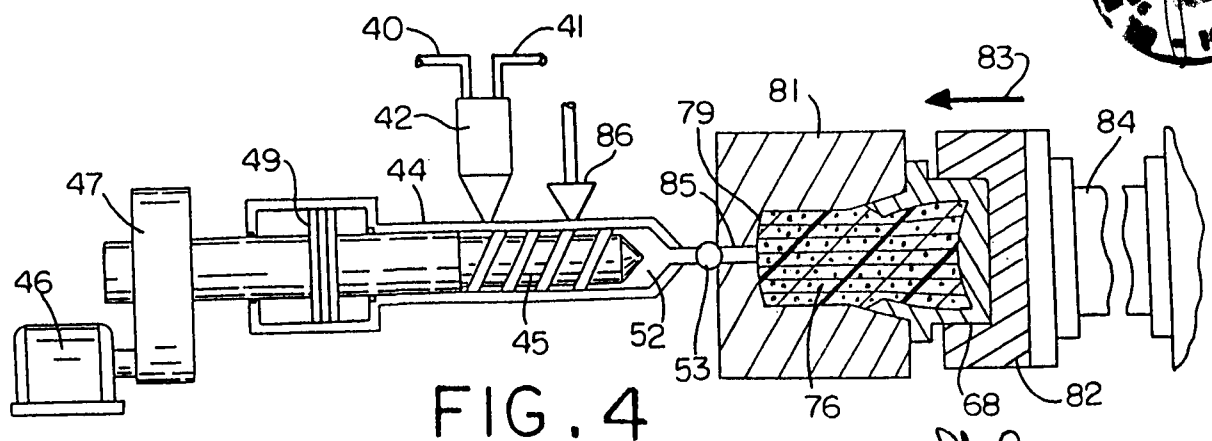
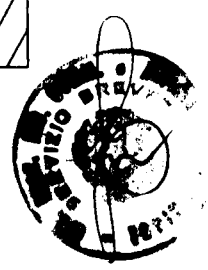


FIG. 4



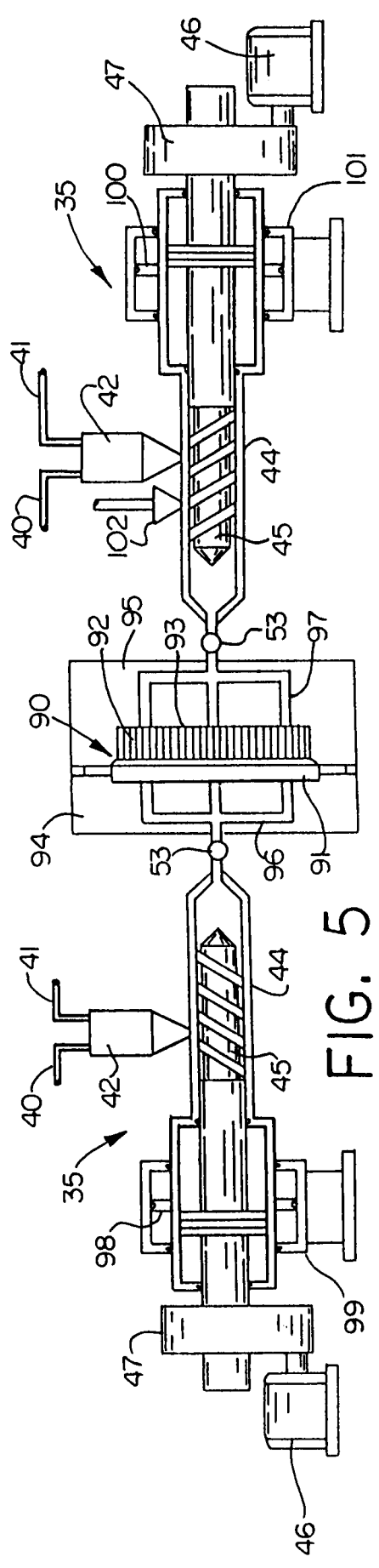


FIG. 5

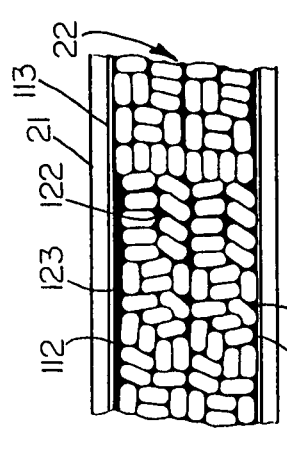


FIG. 7

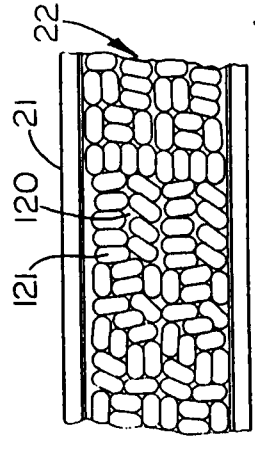


FIG. 8

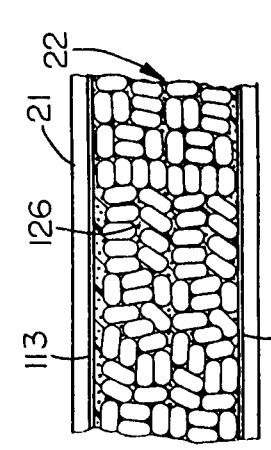


FIG. 9

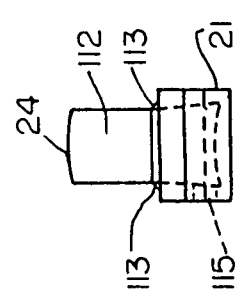


FIG. 10

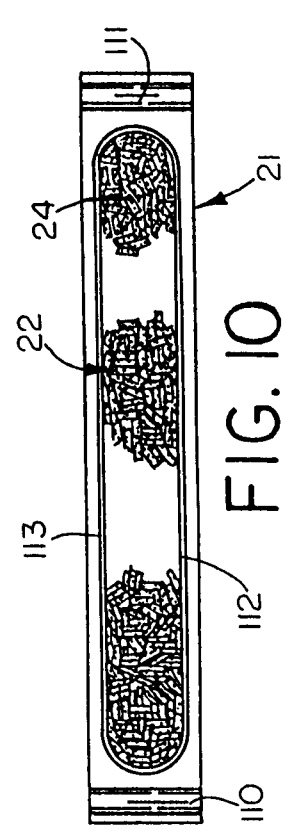


FIG. 11

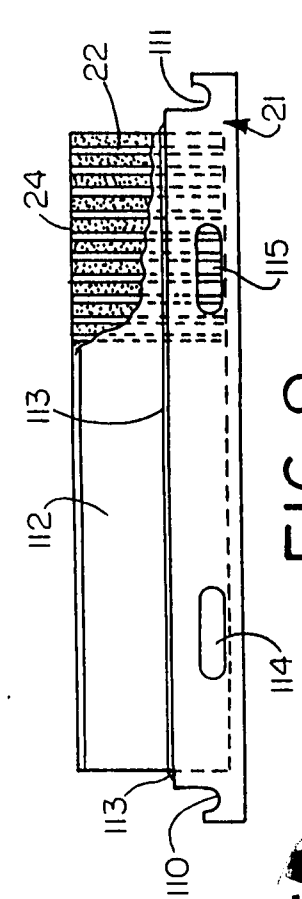


FIG. 12

EUGENIO DI ROCCA  
 UN PRODOTTO PER GLI ALTRI

