



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101994900378047
Data Deposito	05/07/1994
Data Pubblicazione	05/01/1996

Priorità	08/090770
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	24	D		

Titolo

UTENSILE SMERIGLIATORE E METODO PER LA SUA FABBRICAZIONE.

DESCRIZIONE dell'Invenzione Industriale avente per titolo:

924.01/IT/BI

UTENSILE SMERIGLIATORE E METODO PER LA SUA FABBRICAZIONE

a nome: Jason, Inc., una società del Delaware, di nazionalità statunitense, con sede a 5401 Hamilton Avenue Cleveland, Ohio 44114, Stati Uniti d'America

DEPOSITATA IL **- 5 LUG. 1994**

AL N. TO 94A000349

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce in generale come indicato a un utensile smerigliatore, e più in particolare un utensile smerigliatore eliminabile di basso costo, e a un metodo per la sua fabbricazione.

La smerigliatura viene usata per correggere la geometria dei fori e anche per preparare superfici che richiedano una finitura specifica o un disegno inciso. Tipici di quest'ultimo sono gli alesaggi dei pistoni o le camicie nei motori a combustione interna. Su tali superfici di pezzi mobili lubrificati con olio è uso assicurare quella che è nota come finitura di plateau. Una finitura di plateau è simile a una finitura convenzionale, salvo il fatto che i picchi sono stati eliminati o spianati. La finitura tenta di ripristinare le condizioni dopo una rottura del motore, e rimuove o leviga il metallo che altrimenti sarebbe asportato dai segmenti. Un'appropriata finitura di plateau contribuisce al rendimento meccanico e ambientale del motore. Ciò di solito si ottiene con un procedimento di smerigliatura in due stadi che include una sgrossatura e

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO NOME PER GLI ALTRI)

una smerigliatura di finitura.

Gli utensili smerigliatori convenzionali sono in generale pietre di impiego comune o utensili placcati con un superabrasivo. La maggior parte delle pietre si serve di agglomeranti vetrificati, metallici o resinosi ed è simile alle mole dure. Gli utensili smerigliatori placcati fanno di norma uso di superabrasivi e sono per lo più costituiti da un unico strato di abrasivo fissato a una superficie metallica mediante placcatura elettrolitica. L'esame delle superfici dopo l'impiego di questi utensili rivela a volte granuli abrasivi inglobati nella superficie metallica, anche se l'operazione di smerigliatura è stata eseguita sotto un flusso costante di lubrificante o refrigerante. Il contatto dell'abrasivo con i segmenti o altre parti mobili comporta usura prematura, perdita di compressione o inefficienza meccanica, nonché problemi ambientali.

Più recentemente è stato messo a punto un esclusivo utensile smerigliatore utile come utensile smerigliatore di fase secondaria o terziaria che fornisce una finitura superiore in situazioni di alta produzione. Un esempio di questo tipo di utensile è illustrato in Scheider et al, brevetto USA 5.216.847, depositato l'8 giugno 1993. Un procedimento per usare l'utensile descritto in questo brevetto è illustrato nella copendente domanda di brevetto di Carmichael et al. n. 07/941.544, depositata l'8 settembre 1992 con il titolo

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

"Procedimento di smerigliatura".

Anche nella copendente domanda di brevetto di Tyler et al. n. 08/052.366, depositata il 23 aprile 1993 con il titolo "Utensile smerigliatore e metodo per la sua fabbricazione" è illustrato un analogo utensile smerigliatore eliminabile per operazioni di smerigliatura meno esigenti rispetto alle operazioni relative a una produzione elevata.

L'utensile descritto nei suddetti brevetti o nelle suddette copendenti domande di brevetto comprende un fascio di monofilamenti paralleli strettamente addensati di lunghezza relativamente corta, essendo detto fascio fissato in un supporto. Il supporto è a sua volta montato nella testa della smerigliatrice e comandato per avere un movimento rotatorio e alternativo entro l'alesaggio. Le punte fittamente addensate dei monofilamenti del fascio sporgente costituiscono la superficie di lavoro dell'utensile. Il materiale dei monofilamenti è nylon o altro idoneo materiale plastico abbastanza rigido e duro, in cui sono intrappolati in modo omogeneo minerali o granuli abrasivi. Il monofilamento può avere una quantità di materiale abrasivo compresa tra il 30% circa e il 45% circa in peso. Le punte compattate forniscono una superficie di lavoro dotata di flessibilità o morbidezza sufficiente a evitare che l'abrasivo si conficchi nella superficie di lavoro, ma al contempo abbastanza aggressiva da ottenere la superficie voluta e la finitura di plateau. Gli elementi digitiformi compattati

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

aggiungono rigidità e una certa cedevolezza all'utensile. La cedevolezza consente all'utensile di percorrere la superficie e condizionarla anche in presenza di dentellature e ondulazioni.

Viene illustrato un metodo per fabbricare un utensile smerigliatore eliminabile di basso costo che include la formazione di una miscela omogenea di un materiale plastico fuso e un materiale abrasivo e la successiva iniezione della miscela ad alta pressione in uno stampo per ottenere l'utensile. Lo stampo viene raffreddato e l'utensile estratto.

La cavità nella quale si inietta la miscela forma tipicamente una base allungata e una sezione sporgente allungata che termina nella superficie operativa dell'utensile. Se l'abrasivo è economico ed è in realtà meno costoso del materiale plastico che sostituisce, detto abrasivo può estendersi in tutta la cavità. Laddove si faccia uso di un superabrasivo di costo elevato, quale il diamante o il CBN, l'abrasivo può essere limitato alla sezione sporgente che si estende sino alla superficie di lavoro, essendo l'utensile progettato per essere buttato via quando è usurato. In alternativa, gli utensili di cui ci si vuole sbarazzare possono essere riciclati per ricuperarne il materiale abrasivo di alto costo.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Uno degli aspetti che rendono così efficace l'utensile indicato della tecnica precedente è la superficie di lavoro con punte fittamente addensate. I filamenti possono essere ro-

tondi, rettangolari o avere altre configurazioni trasversali o in sezione, ma in generale sono disposti nel fascio in modo casuale seppur fittamente addensato. Una superficie di lavoro simile, ma migliorata, può essere conseguita grazie alla presente invenzione. La superficie di lavoro può essere formata da punte ad alta densità di configurazione o sezione rotonda, rettangolare, piramidale o altra ancora, ma può anche essere costituita in file o disegni non facilmente conseguibili con l'utensile della tecnica precedente.

L'utensile nella sua forma più semplice può avere una superficie di lavoro piana, di preferenza arcuata trasversalmente almeno in parte per adattarsi alla curvatura dell'alesaggio. L'utensile è perciò un blocco materiale plastico/abrasivo. Dopo lo stampaggio a iniezione, la sezione sporgente alla base può essere incisa per formare coltelli contrapposti. I coltelli possono essere di preferenza ricavati da fenditure diagonali che si estendono da un lato all'altro della parte sporgente allungata dell'utensile. Opzionalmente si può adottare un disegno a diagonali incrociate o rettilineo per costituire coltelli più piccoli e flessibili.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

In alternativa, l'impronta dello stampo può includere una superficie di lavoro modellata che consenta di ottenere sporgenze arrotondate, piramidali o di altra forma sostanzialmente in qualsiasi configurazione desiderata. In una realizzazione, i coltelli possono estendersi diagonalmente da un lato

all'altro della sezione sporgente, separati da fenditure relativamente profonde. Poichè i coltelli tendono a sostenersi l'un l'altro, la larghezza e profondità delle fenditure controlla in parte la flessibilità dei coltelli e consente altresì al refrigerante di scorrere più vicino alle punte utili dei coltelli. I coltelli possono anche essere ricavati attraverso una combinazione di stampaggio e fresatura.

Per realizzare i suddetti scopi e altri affini l'invenzione comprende dunque gli aspetti che verranno pienamente descritti nel prosieguo e saranno in particolare sottolineati nelle rivendicazioni, specificando nei dettagli la seguente descrizione e i disegni allegati alcune realizzazioni illustrative dell'invenzione, che sono però indicative soltanto di un certo numero di modi in cui si possono applicare i principi dell'invenzione.

In detti disegni allegati:

la figura 1 è un'illustrazione schematica di un sistema a doppia iniezione per fabbricare un utensile smerigliatore secondo la presente invenzione in cui una parte dell'utensile alla superficie operativa include l'abrasivo, essendo la base sostanzialmente priva di abrasivo;

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

la figura 2 è un'analoga illustrazione schematica di un procedimento a iniezione semplice secondo la presente invenzione in cui l'intero utensile include il materiale abrasivo;

la figura 3 è un'illustrazione di un utensile usando un

inserto collocato nello stampo per formare una base priva di abrasivo, essendo il resto dell'utensile formato con un procedimento a iniezione semplice;

la figura 4 è una proiezione di fianco ingrandita di un utensile ottenuto con il procedimento della figura 1;

la figura 5 è una vista frontale dell'utensile di figura 4;

la figura 6 è una vista dall'alto dell'utensile di figura 4;

la figura 7 è una vista di fianco di un utensile ottenuto con il procedimento della figura 2;

la figura 8 è una vista di fianco di una forma diversa di utensile usando profonde scanalature diagonali per formare ampi coltelli diagonali nella superficie di lavoro;

la figura 9 è una vista frontale dell'utensile di figura 8;

la figura 10 è una vista dall'alto dell'utensile di figura 8;

le figure 11-15 sono viste dall'alto in spaccato di varie superfici di lavoro che possono essere ottenute con la presente invenzione;

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

la figura 16 è una vista di fianco di un'altra forma di utensile smerigliatore ottenuto con la presente invenzione;

la figura 17 è una vista frontale dell'utensile di figura 16;

la figura 18 è una vista dall'alto dell'utensile di figura 16;

la figura 19 è un'illustrazione in spaccato e in sezione di un utensile secondo la presente invenzione con installato un inserto di supporto;

la figura 20 è una vista dall'alto di un doppio utensile smerigliatore fabbricato secondo la presente invenzione;

la figura 21 è una vista di fianco dell'utensile di figura 20; e

la figura 22 è una vista frontale dell'utensile di figura 20.

Facendo iniziale riferimento alla figura 1, l'utensile smerigliatore presentato genericamente in 30 è formato in uno stampo indicato genericamente in 31 che comprende due metà 32 e 33 montate per aprirsi e chiudersi nella staffa (non raffigurata) di una doppia formatrice a elica alternativa, essendo le due unità indicate in generale con i numeri 34 e 35. Le due metà sono entrambe munite di un accesso, rispettivamente 37 e 38, che conduce ai collettori 39 e 40 e da cui si estende una molteplicità di canali di colata 42 e 43 che dal collettore portano all'impronta dello stampo.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Ciascuna unità della doppia formatrice è sostanzialmente identica. L'unità 34 comprende un tamburo 50 in cui ruota e si muove di moto alternativo la coclea 51, essendo la rotazione ottenuta per mezzo del motore 52 tramite la trasmissione 53,

mentre il moto alternativo è dovuto a un complessivo idraulico pistone-cilindro indicato generalmente in 54, essendo il pistone parte dell'insieme coclea-pistone. Montate sulla sommità del tamburo per l'unità 34 vi sono tramogge di caricamento per l'abrasivo 55 e per i granuli di materiale plastico 56. Le particelle di abrasivo vengono alimentate nel tamburo il più vicino possibile alla punta della coclea per ridurre il logoramento. In pratica la coclea può avere una punta sostituibile resistente all'usura. Com'è convenzionale, il tamburo dell'estrusore viene selettivamente riscaldato, mentre lo stampo è selettivamente raffreddato.

Un ciclo di operazione inizia con la valvola d'arresto 58 chiusa e la coclea avanzante e ruotante. Appena formata dalla coclea e dalle alette, la miscela omogenea abrasivo-materiale plastico fuso viene trasportata all'estremità d'iniezione del tamburo e la coclea si ritrae in rotazione formando una carica della miscela abrasivo-resina fusa nella camera 59. Preparata la carica, la valvola si apre e la coclea si muove in avanti agendo come mazza battente per iniettare la carica nello stampo sotto pressione elevata. La valvola quindi si chiude e la coclea continua a ruotare preparando la carica successiva.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Nel frattempo, dopo il raffreddamento, lo stampo si apre e l'utensile smerigliatore 30 viene estratto. Se viene rimosso anche il materiale nel canale di colata, lo si può rifilare grazie all'utensile smerigliatore e quindi granulare e rici-

clare nell'unità.

L'unità 35 è identica all'unità 34, per cui si utilizzano gli stessi numeri di riferimento per componenti simili. L'unica differenza è l'assenza di una tramoggia di caricamento dell'abrasivo e il fatto che la carica e il materiale plastico fuso sono senza abrasivo. Si apprezzerà inoltre che le unità di norma non saranno allineate assialmente e opposte come indicato, ma che i canali di colata della massa fusa priva di abrasivo dall'unità 35 entreranno attraverso il fondo dell'utensile e quelli dell'unità 34 della miscela abrasivo-massa fusa entreranno dalla sommità dell'utensile attraverso la superficie di lavoro come descritto nel prosieguo. Come illustrato in figura 1, l'utensile 30 ha una base 62 sostanzialmente priva di abrasivo che è un po' più grande della sezione sporgente 63 terminante nella superficie di lavoro.

Facendo riferimento alla figura 2, si noterà che la macchina e lo stampo sono identici al lato destro della figura 1. L'unica differenza è che la metà dello stampo 65 non ha canali di colata ma solo aperture di sfogo, non rappresentate. L'unità macchina è regolata anche in modo da formare una carica più grande, essendo l'intero utensile 66 formato dalla miscela abrasivo-resina.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

L'utensile 38 fabbricato con il procedimento della figura 1 è illustrato più dettagliatamente nelle figure 4, 5 e 6, mentre l'utensile 66 fabbricato con il procedimento della fi-

gura 2 è illustrato in figura 7.

La principale differenza tra i due utensili consiste nel fatto che l'utensile 30 ha la miscela omogenea abrasivo-resina solo nella parte sporgente 63 che si estende alla superficie operativa 67 dell'utensile. L'utensile 66, come si può rilevare confrontando le figure 4 e 7, ha la miscela omogenea abrasivo-resina in ogni punto. Il procedimento di figura 1 verrà utilizzato quando lo impongano gli aspetti economici del materiale abrasivo. Ad esempio, nel caso si faccia uso di un materiale superabrasivo, quale il diamante o il CBN, non è economicamente vantaggioso incorporare quel materiale nella base, dovendo l'utensile essere eliminabile quando è usurato. Tuttavia, se si impiegano abrasivi meno costosi, come l'ossido di alluminio o il carburo di silicio, detto abrasivo come riempitivo può essere in realtà meno costoso del materiale plastico fuso e, di conseguenza, l'incorporazione in tutto l'utensile rende in realtà l'utensile meno costoso da fabbricare.

Malgrado il procedimento a doppia iniezione sia un modo per avere una base priva di abrasivo, un'altra possibilità è illustrata in figura 3. L'utensile smerigliatore indicato genericamente in 70 comprende una base priva di abrasivo 71 e una miscela omogenea abrasivo-materiale plastico 72, essendo quest'ultima sezione stampata a iniezione attorno alla base 71 che si colloca nello stampo come inserto prima che la parte 72

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

venga iniettata nello stampo. L'inserto può anche essere stampato a iniezione ma in uno stampo separato.

L'inserto può includere una molteplicità di montanti 73 che includono una rientranza 74. In questo modo, la massa iniettata abrasivo-materiale plastico viene meccanicamente bloccata all'inserto durante il procedimento di iniezione. Si noti che i montanti di bloccaggio possono avere superfici superiori lievemente a cupola 75 che corrispondono alla superficie di lavoro arcuata 76. La superficie 75 può agire come indicatore di usura e, se esposta, avvisa l'operatore che è tempo di sostituire l'utensile. Di conseguenza, rispettivamente nelle figure 1 e 3, sono illustrati due metodi per fabbricare un utensile smerigliatore con una base sostanzialmente priva di abrasivo. Per quanto concerne gli utensili descritti nel prosieguo, detti utensili possono essere fabbricati con uno qualsiasi dei metodi descritti.

Si apprezzerà che gli utensili smerigliatori sono in generale simili ma possono variare per forma e configurazione, soprattutto in rapporto al tipo di smerigliatrice e di testa impiegati.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Come si osserva nelle figure 4, 5 e 6, l'utensile smerigliatore comprende la base priva di abrasivo 62, che ha la forma di un blocco allungato rettangolare. La base include fenditure trasversali rivolte verso l'alto e l'esterno 80 e 81 a ciascuna estremità, in grado di facilitare il montaggio

dell'utensile nella macchina. La base rettangolare allungata può anche comprendere altri supporti ed eventualmente camme lineari sporgenti che reagiscono con effettori conici delle camme nella testa della smerigliatrice. Una sezione un po' più piccola sporge dalla base, come indicato generalmente in 63, terminando detta sezione nella superficie di lavoro 67. La superficie di lavoro può avere un profilo trasversale arcuato che ha in generale lo scopo di corrispondere alla superficie arcuata dell'interno di un alesaggio da smerigliare. Come illustrato in figura 6, le estremità della base e delle sezioni sporgenti dell'utensile smerigliatore rettangolare allungato sono arrotondate, come si vede rispettivamente in 84 e 85, e la parte sporgente e la superficie di lavoro hanno due lati più lunghi paralleli 86 e 87. L'utensile verrà usato entro l'alesaggio normalmente, in modo che i lati lunghi 86 e 87 si estendano parallelamente all'asse della testa dell'utensile smerigliatore ed anche all'alesaggio da smerigliare.

L'utensile di figura 7 ha forma e configurazione identiche all'utensile illustrato nelle figure 4-6, essendo l'unica differenza costituita dal fatto che l'utensile di figura 7 ha la miscela omogenea di abrasivo sia nella base che nella sporgenza alla superficie di lavoro 67.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Gli utensili illustrati nelle figure 3-7 sono in sostanza un blocco abrasivo e la superficie di lavoro dell'utensile non è trattata. Un blocco abrasivo con il preferito materiale pla-

stico costituito da nylon ha applicazioni nella smerigliatura secondaria, ma si preferisce trattare la superficie di lavoro dell'utensile come descritto nel prosieguo per avere coltelli o punte sporgenti fittamente addensati in grado di impegnare la superficie di lavoro. Il procedimento di iniezione della presente invenzione consente di dare alla superficie di lavoro dell'utensile un'ampia varietà di configurazioni. Queste configurazioni possono essere in tutto o in parte formate nel procedimento di iniezione modellando i risultati desiderati nella superficie dello stampo che forma la superficie di lavoro.

Uno di questi utensili ottenibili con il procedimento di iniezione è illustrato nelle figure 8, 9 e 10 in 90. L'utensile comprende una base 91 e una sezione sporgente 92 che termina nella superficie di lavoro 93. L'utensile ha la forma di un blocco rettangolare allungato. La base può essere dotata di fenditure terminali apertisi verso l'alto 94 e 95 grazie alle quali l'utensile è fissato alla testa della smerigliatrice. Una sporgenza laterale 96 si estende dalla base. Dette sporgenze sono di norma utilizzate per garantire uno spazio libero in cui possa fluire opportunamente il lubrificante o refrigerante continuamente immesso per l'operazione di smerigliatura.

Il trattamento consentito dal procedimento di iniezione è la costituzione della superficie di lavoro in coltelli piuttosto

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

sto ampi ravvicinati a estensione diagonale 97, separati tra loro per mezzo di fenditure relativamente profonde 98. I coltelli e le fenditure si estendono diagonalmente a 45° dai lati lunghi 99 e 100 dell'utensile smerigliatore rettangolare. Le fenditure 98 si allargano leggermente verso la superficie di lavoro e forniscono lo spazio necessario al flusso del refrigerante tra i coltelli. La spaziatura delle fenditure fa anche in modo che i coltelli si curvino leggermente prima di venire a contatto ed essere sostenuti dal coltello adiacente. Si preferisce che i coltelli si estendano diagonalmente a causa dei movimenti rotazionali e traslazionali ottenuti con la testa della smerigliatrice. L'angolo indicato è 45° , ma può essere adottato un angolo più acuto, ad esempio 60° .

Facendo ora riferimento alle figure 11-15, viene qui illustrata una varietà di configurazioni della superficie di lavoro che si possono ottenere direttamente con il procedimento di iniezione ovvero tagliando il blocco dopo l'iniezione, o ancora con una combinazione di iniezione e taglio. In ogni caso, nelle figure 11-15, l'osservatore guarda direttamente la superficie di lavoro e i bordi lineari in alto e in basso rappresentano i lati lunghi dell'utensile rettangolare.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

In figura 11, la superficie di lavoro dell'utensile 104 è costituita da coltelli sporgenti con sezione trasversale circolare 105, disposti in file regolari intersecantisi, essendo le file approssimativamente a 45° rispetto ai lati lunghi

dell'utensile. I coltelli possono essere intervallati approssimativamente a $1/2-1/3$ del diametro dei coltelli e possono sporgere verso l'osservatore di circa metà della parte sporgente estendentesi dalla base. Si ottiene così un guscio o superficie da cui sporgono i coltelli. Si apprezzerà che è possibile variare la spaziatura dei coltelli, la loro disposizione e anche il grado di sporgenza. Quanto più i coltelli sporgono dalla base o guscio 106, tanto maggiore è la flessibilità ottenuta. In ogni caso, il disegno incrociato delle punte 107 dei coltelli 105 forma la superficie di lavoro dell'utensile e il refrigerante può fluire liberamente tra i coltelli.

In figura 12 è illustrato un utensile, indicato genericamente in 108, che può essere estratto dallo stampo in forma di blocco solido e quindi sottoposto a una serie di incisioni incrociate parallele come indicato in 109 e 110. I tagli sono uniformemente intervallati e formano nel centro coltelli sporgenti con sezione trasversale quadrata 111 e, in corrispondenza dei margini lunghi, coltelli 112 con sezione trasversale triangolare. Le larghezze dei tagli possono variare da tagli finissimi, come illustrato, a tagli relativamente larghi, in rapporto all'utensile da taglio impiegato. Ad ogni buon conto, l'utensile di figura 12 è formato inizialmente con il procedimento di iniezione illustrato, in tutto o in parte con un abrasivo, e poi sottoposto al disegno di incisioni per formare

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

la superficie di lavoro con punte dei coltelli compattate illustrata.

La faccia dell'utensile indicata generalmente con 114 in figura 13 è costituita da una superficie che può essere ottenuta in parte per iniezione e in parte per fresatura. Il procedimento di iniezione dà luogo a regolari punte a piramide tronca quadrata indicate in 115, ancora una volta disposte in file diagonali rispetto ai margini lunghi dell'utensile. Dopo aver costituito le punte a piramide, la superficie di lavoro può essere tagliata lungo le linee diagonali 116 e 117 separando le punte a piramide e formando coltelli separati ognuno dei quali ha la configurazione della punta indicata. La superficie di lavoro dell'utensile di figura 13 può perciò essere ottenuta con una combinazione di stampaggio e fresatura. L'angolo della diagonale secondo cui sono formate le punte a piramide o si realizza la fresatura può variare da 45° a un angolo più acuto, poniamo un angolo di 60° o l'angolo di 90° che compare in figura 14. Anche in questo caso la profondità e l'ampiezza del taglio controlla la flessibilità dei coltelli e la quantità di refrigerante che fluisce lungo le punte della superficie di lavoro.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

In figura 14 è illustrata una faccia di un utensile, indicata genericamente con il numero 120, comprendente piramidi quadrate tronche regolari separate tra loro per mezzo di tagli longitudinali 122 e tagli trasversali o

perpendicolari 123. Si noti che le punte in figura 14 sono un po' più grandi delle punte di figura 13. In ambedue i casi, le punte sono ottenute con una combinazione di stampaggio e fresatura e la profondità di penetrazione e la larghezza dell'utensile da taglio possono controllare lo spazio tra i coltelli formati, che a sua volta controlla sia la flessibilità o morbidezza della faccia dell'utensile che il flusso del refrigerante o fluido.

In figura 15 è illustrato un utensile più semplificato 124, che è abbastanza simile all'utensile illustrato nelle figure 8, 9 e 10. In questo caso l'utensile si ottiene inizialmente per iniezione in forma di blocco solido e la superficie di lavoro 125 è fessurata diagonalmente come indicato in 126 per formare coltelli adiacenti paralleli relativamente ampi 127. Anche in questo caso la profondità e la larghezza del procedimento di fessurazione possono essere usate per regolare le caratteristiche operative dell'utensile smerigliatore.

Facendo riferimento alle figure 16, 17 e 18, viene illustrato un altro tipo di utensile smerigliatore che può essere fabbricato con il procedimento della presente invenzione. L'utensile è illustrato genericamente con il numero 130. L'utensile 130 include una base rettangolare 131, dal cui fondo sporge un'aletta di fissaggio laterale 132 presentante sporgenze 133 su ambedue i lati. L'utensile è mon-

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

tato sulla testa per mezzo dell'aletta di fissaggio. La base 131 è un po' più larga e ciascuna estremità della base è quadrata, come si osserva in 135 e 136. La parte sporgente dall'esterno della base, indicata in 138, ha estremità arrotondate 139 e 140 e termina verso l'esterno nella superficie di lavoro arcuata 141. Ancora una volta l'utensile è allungato, ma più ampio di altre forme di utensili smerigliatori. Come illustrato, l'utensile smerigliatore è fabbricato interamente con il procedimento di iniezione e la miscela omogenea abrasiva può essere incorporata solo nella parte sporgente, come illustrato, alla superficie di lavoro, ovvero può essere incorporata nell'intero utensile, in relazione al procedimento adottato. Anche in questo caso, la superficie di lavoro può essere trattata come descritto a riguardo delle figure da 8 a 15.

Facendo ora riferimento alla figura 19, alcuni utensili smerigliatori sono fissati nella testa smerigliatrice per mezzo di montanti, come illustrato in 143. I montanti possono essere fissati negli stampi in modo che l'utensile smerigliatore 143 sia stampato attorno all'estremità del montante. L'utensile smerigliatore 143 include perciò una base 145 da cui sporge il montante di supporto 143. L'utensile smerigliatore comprende anche la parte sporgente 146 terminante nella superficie di lavoro 147. La superficie di lavoro può essere trattata come nelle realizzazioni descritte in precedenza. In

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

alternativa, il montante 143 può essere fissato in un dado di inserzione a sua volta montato su una guida nello stampo in modo che l'utensile finito abbia un dado esposto nel fondo, cui si può fissare rapidamente un montante separabile 143.

Le figure 20, 21 e 22 illustrano un altro tipo di utensile smerigliatore, indicato in 150, che può essere ottenuto con il procedimento della presente invenzione. L'utensile 150 include una base in generale cilindrica 151, l'interno o fondo della quale è circolare come indicato in 152. L'utensile va fissato sull'albero rotante di un supporto della smerigliatrice per mezzo di elementi di fissaggio che si estendono attraverso i controfori incassati 154 e 155, che sono allineati in senso assiale nel centro della base.

Su ciascun lato dei fori di montaggio si trovano due sporgenze parallele distanziate 156 e 157, terminanti nelle rispettive superfici di lavoro 158 e 159. L'utensile può essere fabbricato mediante il procedimento con l'utensile intero includente la base formato dalla miscela materiale plastico-abrasivo ovvero con le sole parti esterne delle sporgenze, come illustrato, formate con la miscela materiale plastico-abrasivo. In ogni caso, l'intero utensile è ottenuto per mezzo del procedimento di iniezione e le superfici di lavoro possono essere piane, come illustrato, o formate con il procedimento di iniezione o con il procedimento di fresatura, o con entrambi. Ad ogni modo, le varie realizzazioni del procedimento

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

della presente invenzione possono essere usate per produrre un'ampia varietà di utensili smerigliatori con un'ampia gamma di superfici di lavoro, tutte simulanti le punte fittamente addensate degli utensili smerigliatori della tecnica precedente sopra descritti.

Con la presente invenzione si può usare un'ampia varietà di minerali o materiali abrasivi. Ad esempio, i materiali possono essere ossido di alluminio, silicato di alluminio o carburo di silicio, e le dimensioni delle maglie possono variare entro ampi limiti tra circa 80 mesh e 1000 mesh e oltre. L'abrasivo è omogeneamente intrappolato nel materiale plastico sintetico e può costituire sino al 30-45% in peso circa della massa plastica fusa. Il procedimento illustrato in figura 1 o figura 3 sarà di norma utilizzato solo con superabrasivi di costo superiore, come ad esempio diamante o nitruro di boro cubico (CBN).

Quanto al materiale plastico che forma la massa fusa, il materiale di preferenza ha un modulo di Young maggiore di $0,10 \times 10^6$ e più preferibilmente maggiore di $0,40 \times 10^6$. Il modulo di Young è definito come la quantità di forza che un materiale può sopportare senza deformazione permanente quando la forza è tolta. Si tratta di una misura dell'elasticità ovvero della relazione sollecitazione/deformazione.

Il materiale plastico preferito per il procedimento a iniezione è il nylon. Il nylon preferito è nylon 6/12. I nylon

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

sono ammidi polimeriche (poliammidi) sintetiche a catena lunga parzialmente cristalline. Le poliammidi si ottengono soprattutto mediante reazioni di condensazione tra diammine e acidi bibasici o un materiale con entrambe le funzionalità, acida e amminica.

I nylon hanno eccellente resistenza a oli e grassi, in solventi e basi. I nylon dimostrano prestazioni superiori nei confronti di urti ripetuti, abrasione e fatica. Altre proprietà fisiche includono un basso coefficiente d'attrito, un'elevata resistenza a trazione e una buona tenacità. Tra le proprietà meccaniche utili del nylon si annoverano la resistenza, la rigidità e la tenacità. In generale, maggiore è la quantità di legami ammidici, più alta è la rigidità, più elevata la resistenza a trazione e maggiore il punto di fusione. Sono disponibili numerose forme utili di nylon, includenti le seguenti:

- A. Nylon 6/6 sintetizzato da esametilendiammina (HMD) e acido adipico;
- B. Nylon 6/9 sintetizzato da HMD e acido azelaico;
- C. Nylon 6/10 sintetizzato da HMD e acido sebacico;
- D. Nylon 6/12 sintetizzato da HMD e acido dodecandioico;
- E. Nylon 6 sintetizzato da policaprolattame;
- F. Nylon 6/11 sintetizzato da acido 11-amminoundecanoico;
- G. Nylon 12 sintetizzato da polilaurolattame; e altri.

I nylon utili nella presente invenzione hanno un modulo

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

di Young maggiore di 0,05, preferibilmente maggiore di 0,1 e ancor più preferibilmente maggiore di 0,2.

Le caratteristiche fisiche del preferito nylon 6/12 includono un punto di fusione di 212°C, una resistenza allo snervamento a secco a 10^3 psi di 8,8 (7,4 a un'umidità relativa del 50%), un modulo di rigidità flessionale a secco di 295 (180 a un'umidità relativa del 50%). Il nylon ha un modulo di Young ($0,40$ a 10^6 psi) superiore alla gomma ($0,01$ a 10^6 psi), il che dimostra la maggiore rigidità del nylon rispetto ad un elastomero quale ad esempio la gomma.

Il nylon è cristallino per cui durante la deformazione presenta poche regioni gombose o non ne presenta affatto. Il grado di cristallinità determina la rigidità e il limite di snervamento. Diminuendo la cristallinità, si riducono la rigidità e il limite di snervamento. Viceversa la gomma è un polimero amorfo e la sua linearità molecolare porta a un basso modulo di elasticità.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Il nylon ha una resistenza a trazione di oltre 8000 psi (560 Kg/cm^2), la gomma ha una resistenza a trazione di 300 psi (210 Kg/cm^2). Il nylon esibisce una rottura del 250% durante l'allungamento, mentre la gomma ha una rottura del 1200%. Il nylon ha una discreta resistenza all'umidità, mentre la gomma assorbe un forte quantitativo di acqua. Il nylon ha un'eccellente resistenza all'olio, ai grassi e a altri solventi organici, mentre la gomma ha una resistenza estremamente

modesta. Il nylon conserva le sue caratteristiche da -75°F a 230°F (da -59°C a 110°C), mentre la gomma ha un intervallo più ristretto attorno alla temperatura ambiente. La maggiore resistenza meccanica, la resistenza all'umidità e ai solventi e l'ampio ambito di temperature utilizzabile rendono il nylon il materiale preferito per il procedimento e l'utensile illustrati.

Il materiale plastico può includere arammidi o, più in particolare, può includere fibre aramidiche caratterizzate da un'elevata resistenza a trazione e da un alto modulo. Due arammidi che possono essere utili nella presente invenzione includono quelle ottenute dalla polimerizzazione di p-fenilendiammina con cloruro di tereftaloile e un polimero meno rigido ricavato dalla polimerizzazione di m-fenilendiammina e cloruro di isoftaloile.

Le arammidi dimostrano un'eccellente resistenza ai solventi. Le arammidi hanno resistenze a trazione a 250°C tipiche delle fibre tessili a temperatura ambiente.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Sono inoltre utili alcuni polimeri termoindurenti. Ne sono esempio i poliesteri, polimeri di sintesi a catena lunga con almeno l'85% di un estere di alcool bivalente (HOROH) e acido tereftalico ($\text{p-HOOC}_6\text{H}_4\text{COOH}$). I poliesteri contengono regioni sia cristalline che non cristalline. I poliesteri sono resistenti ai solventi e dimostrano un allungamento a rottura del 19-40%.

Le poliimmidi sono polimeri contenenti (CONHCO) e sono anch'esse utili nella presente invenzione. L'elevata stabilità termica (sino a 700°F) (350°C)) e l'elevata resistenza a trazione, 13500 psi (945 Kg/cm²), rendono le poliimmidi utili come massa fusa della presente invenzione.

Le aggiunte al materiale plastico fuso possono essere incorporate come riempitivi, o elementi di rinforzo, ad esempio fibre di vetro o fibre aramidiche corte. Le aggiunte possono essere effettuate per ridurre i costi o migliorare le prestazioni.

Si può dunque osservare che viene fornito un procedimento per produrre un utensile smerigliatore molto sofisticato a basso costo e pur tuttavia con una più ampia varietà di superfici di lavoro, ottenendo al contempo detti utensili in modo uniforme e con qualità elevata.

Malgrado l'invenzione sia stata illustrata e descritta in riferimento ad alcune realizzazioni preferite, è ovvio che gli esperti nella tecnica potranno individuare alterazioni e modificazioni equivalenti attraverso la lettura e la comprensione di questa descrizione. La presente invenzione include tutte queste alterazioni e modificazioni equivalenti ed è limitata esclusivamente dalla portata delle rivendicazioni.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

Rivendicazioni:

1. Un metodo per fabbricare un utensile smerigliatore comprendente le fasi seguenti: miscelare un materiale plastico fuso e un abrasivo in una miscela omogenea, iniettare detta miscela in uno stampo a pressione elevata per formare un utensile smerigliatore, raffreddare la miscela ed estrarre l'utensile dallo stampo.

2. Un metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la superficie di lavoro dell'utensile smerigliatore è formata con il procedimento di iniezione.

3. Un metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la superficie dello stampo è configurata in modo da dare piramidi sporgenti ravvicinate come superficie di lavoro dell'utensile.

4. Un metodo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che dette piramidi sono tronche.

5. Un metodo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che dette piramidi sono rettangolari.

6. Un metodo secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detta superficie di lavoro è allungata e dette piramidi sono disposte in file trasversali.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

7. Un metodo secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che dette piramidi sono disposte in file diagonalmente trasversali.

8. Un metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato

dal fatto che la superficie dello stampo è configurata in modo da avere sporgenze circolari ravvicinate come superficie di lavoro dell'utensile.

9. Un metodo secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che detta superficie di lavoro è allungata e dette sporgenze circolari sono disposte in file diagonalmente trasversali.

10. Un metodo secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto che dette file sono inclinate di circa 45° rispetto alla direzione di allungamento.

11. Un metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la superficie dello stampo che forma la superficie di lavoro è configurata in modo da costituire fenditure nella superficie di lavoro.

12. Un metodo secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che detta superficie di lavoro è allungata e dette fenditure si estendono diagonalmente rispetto alla direzione di allungamento.

13. Un metodo secondo la rivendicazione 12, caratterizzato dal fatto che dette fenditure sono inclinate di circa 45° rispetto alla direzione di allungamento.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

14. Un metodo secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che le fenditure hanno pareti rastremate in modo che le fenditure siano più ampie in corrispondenza della superficie di lavoro.

15. Un metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la superficie di lavoro dell'utensile smerigliatore ottenuto mediante il procedimento di iniezione è piana e detta superficie di lavoro piana viene trattata dopo l'iniezione per costituire la superficie di lavoro dell'utensile smerigliatore.

16. Un metodo secondo la rivendicazione 15, caratterizzato dal fatto che detto trattamento comprende la fresatura della superficie di lavoro per formare punte a coltello separate in corrispondenza della superficie di lavoro.

17. Un metodo secondo la rivendicazione 16, caratterizzato dal fatto che la superficie di lavoro è allungata e detta fresatura forma tagli paralleli diagonalmente rispetto alla direzione di allungamento.

18. Un metodo secondo la rivendicazione 17, caratterizzato dal fatto che detti tagli paralleli intersecano diagonalmente la superficie di lavoro.

19. Un metodo secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che detti tagli intersecantisi diagonalmente sono a circa 45° rispetto alla direzione di allungamento della superficie di lavoro.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

20. Un metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che include la fase costituita dal limitare il contenuto di abrasivo dell'utensile ad un'area distanziata in generale in modo uniforme dalla superficie di lavoro

dell'utensile.

21. Un metodo secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che l'abrasivo è limitato inserendo una preforma non abrasiva nello stampo prima di iniettare detta miscela nello stampo.

22. Un metodo secondo la rivendicazione 21, caratterizzato dal fatto che l'inserito forma la base di fissaggio dell'utensile e la miscela iniettata massa fusa-abrasivo costituisce la superficie di lavoro.

23. Un metodo secondo la rivendicazione 22, caratterizzato dal fatto che include la fase che consiste nell'assicurare all'inserito una superficie di impegno con la miscela massa fusa-abrasivo capace di unire detta miscela con l'inserito quando detta miscela si raffredda.

24. Un metodo secondo la rivendicazione 23, caratterizzato dal fatto che detto inserto include rientranze attorno alle quali si inietta la miscela.

25. Un metodo secondo la rivendicazione 24, caratterizzato dal fatto che dette rientranze compaiono sulla superficie di lavoro quando l'utensile dev'essere sostituito.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

26. Un metodo secondo la rivendicazione 20, caratterizzato dal fatto che il contenuto di abrasivo viene limitato formando una parte dell'utensile con un materiale plastico fuso privo di abrasivo e una parte con detta miscela.

27. Un metodo secondo la rivendicazione 26, caratteriz-

zato dal fatto che il materiale plastico privo di abrasivo e la miscela vengono iniettati contemporaneamente nello stampo.

28. Un metodo secondo la rivendicazione 27, caratterizzato dal fatto che l'utensile comprende una base per il fissaggio in una smerigliatrice e una sporgenza rettangolare dalla base costituente la superficie di lavoro, essendo il materiale plastico fuso privo di abrasivo iniettato attraverso una parete dello stampo che costituisce il fondo della base, mentre la miscela è iniettata attraverso la parete dello stampo formante la superficie di lavoro.

29. Un metodo secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che la superficie dello stampo è configurata in modo da fornire sporgenze rettangolari ravvicinate come superficie di lavoro dell'utensile.

30. Un metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il materiale plastico della massa fusa è scelto dal gruppo comprendente nylon, poliestere e poliimmidi.

31. Un metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'abrasivo della miscela costituisce dal 30% circa al 45% circa in peso della miscela.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

32. Un metodo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta miscela è formata e iniettata per mezzo di un procedimento di stampaggio a iniezione con coclea alternativa.

33. Un utensile smerigliatore comprendente un blocco

stampato di materiale plastico, essendo detto blocco formato con una superficie di lavoro rettangolare sporgente e una base includente un sistema per fissare il blocco alla testa della smerigliatrice in modo da avere moto rotatorio e/o alternativo assiale, e un materiale abrasivo inglobato omogeneamente in detto blocco.

34. Un utensile secondo la rivendicazione 33, caratterizzato dal fatto che detto materiale abrasivo è inglobato in tutto il blocco.

35. Un utensile secondo la rivendicazione 34, caratterizzato dal fatto che detto materiale abrasivo è inglobato solo nella parte sporgente del blocco sino alla superficie di lavoro.

36. Un utensile secondo la rivendicazione 35, caratterizzato dal fatto che la superficie di lavoro è arcuata in senso trasversale.

37. Un utensile secondo la rivendicazione 33, caratterizzato dal fatto che la superficie di lavoro è costituita dalle punte di coltelli ravvicinati.

EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

38. Un utensile secondo la rivendicazione 37, caratterizzato dal fatto che dette punte sono piramidali.

39. Un utensile secondo la rivendicazione 37, caratterizzato dal fatto che dette punte sono rettangolari.

40. Un utensile secondo la rivendicazione 37, caratterizzato dal fatto che dette punte sono circolari.

41. Un utensile secondo la rivendicazione 37, caratterizzato dal fatto che dette punte sono disposte in una configurazione incrociata.

42. Un utensile secondo la rivendicazione 37, caratterizzato dal fatto che detti coltelli si estendono in file diagonalmente rispetto ai lati più lunghi della superficie rettangolare e sono paralleli tra loro.

43. Un utensile secondo la rivendicazione 42, caratterizzato dal fatto che detti coltelli sono separati da fenditure che si aprono sulla superficie di lavoro.

44. Un utensile secondo la rivendicazione 33, caratterizzato dal fatto che in detta base è inglobato un sistema per fissare il blocco sulla smerigliatrice.

45. Un utensile secondo la rivendicazione 33, caratterizzato dal fatto che detta base ha una sezione trasversale circolare e almeno due superfici di lavoro sporgenti rettangolari estendentisi alla base.

46. Un utensile secondo la rivendicazione 33, caratterizzato dal fatto che il materiale plastico è scelto dal gruppo comprendente nylon, poliesteri e poliimmidi.

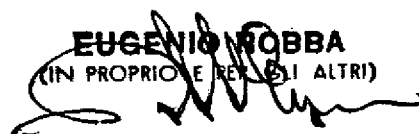
EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIO E PER GLI ALTRI)

47. Un utensile secondo la rivendicazione 33, caratterizzato dal fatto che detta miscela comprende dal 30% circa al 45% circa in peso del materiale plastico in cui è inglobata.

48. Un utensile smerigliatore comprendente un blocco di materiale plastico, includendo detto blocco un sistema

operativo per fissare detto blocco nella testa di una smerigliatrice in modo che possa avere un moto rotatorio e/o alternativo, includendo detto blocco una superficie di lavoro adattata per spingere contro il pezzo, comprendendo almeno detta superficie di lavoro un materiale abrasivo inglobato omogeneamente nel materiale plastico del blocco.

49. Un utensile secondo la rivendicazione 48, caratterizzato dal fatto che in tutto detto utensile è inglobato un abrasivo.

EUGENIO ROCCA
(IN PROPRIETÀ E PER GLI ALTRI)




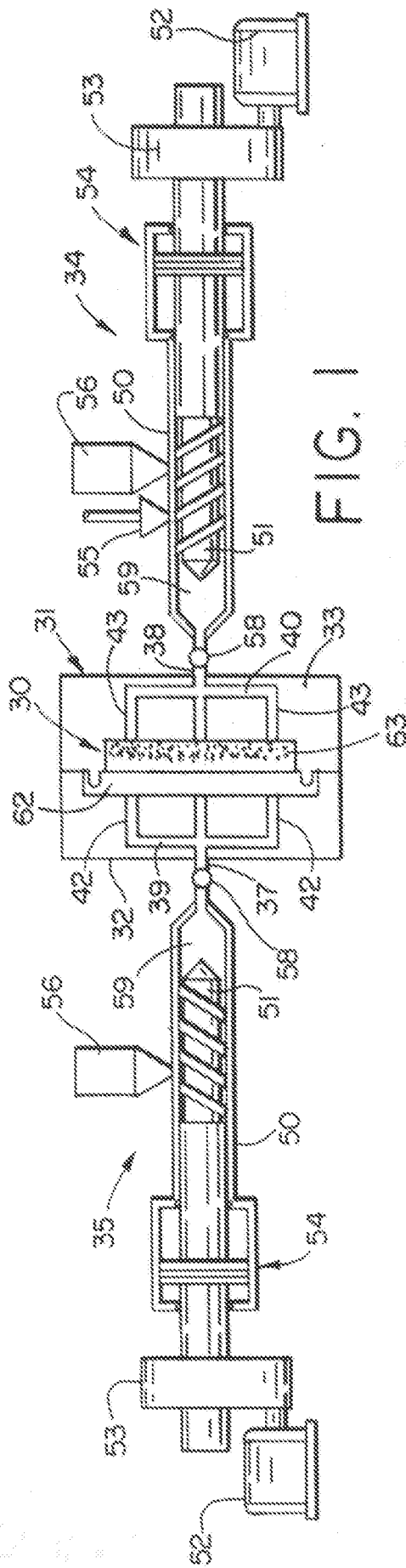


FIG. 1

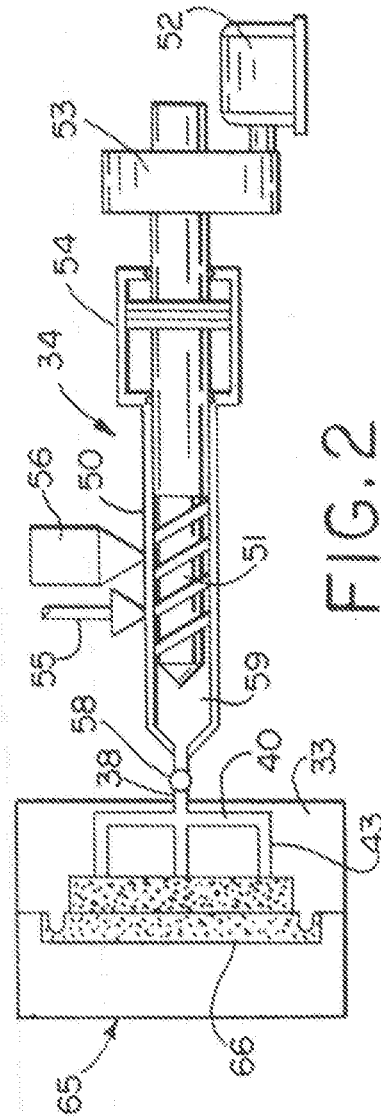
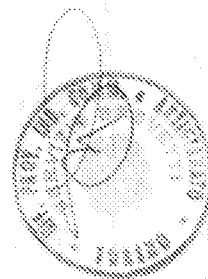
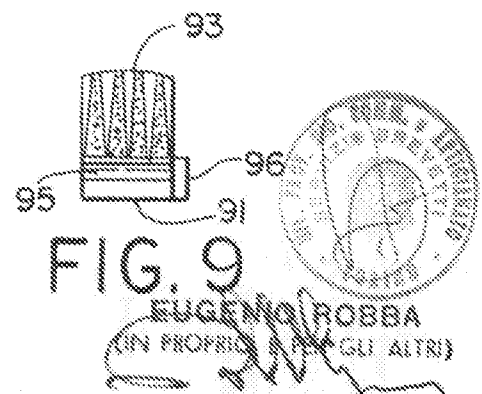
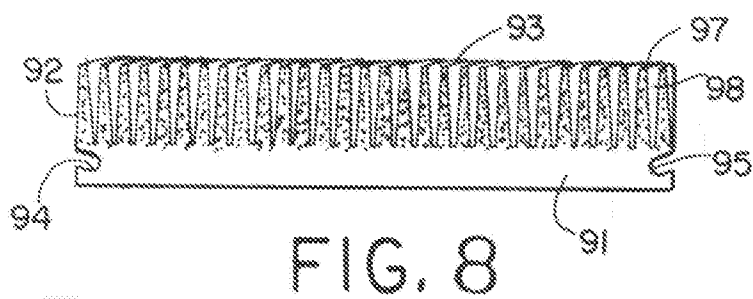
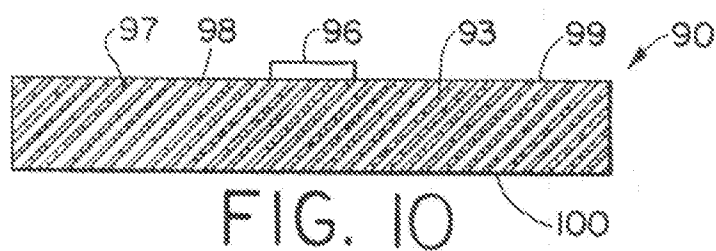
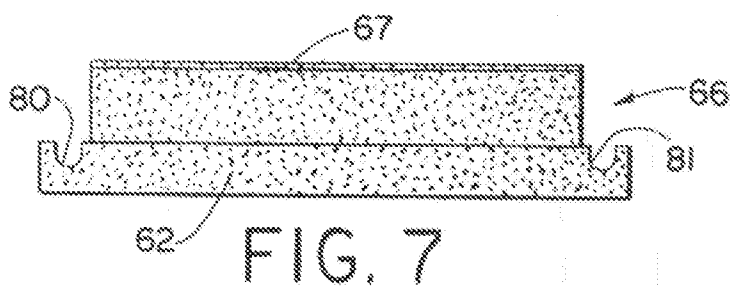
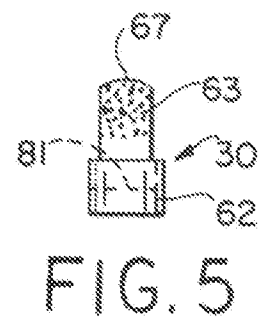
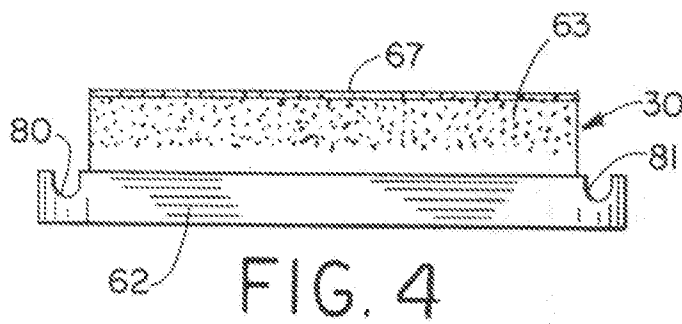
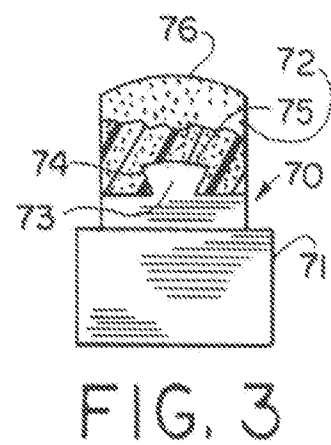
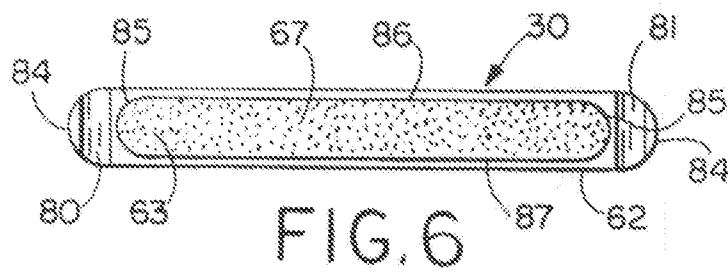


FIG. 2



EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIETÀ DEGLI ALTRI)



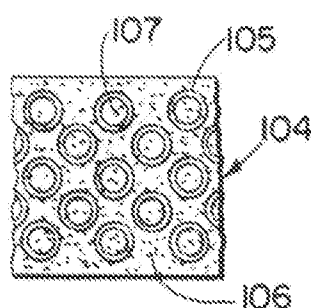


FIG. 11

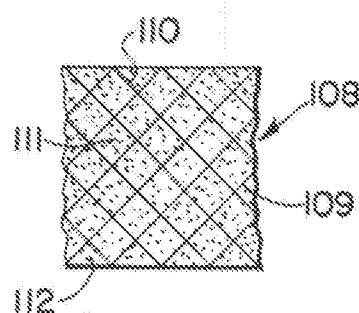


FIG. 12

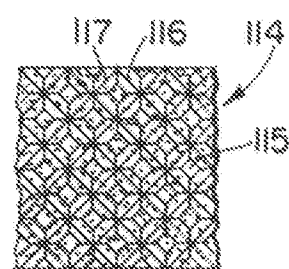


FIG. 13

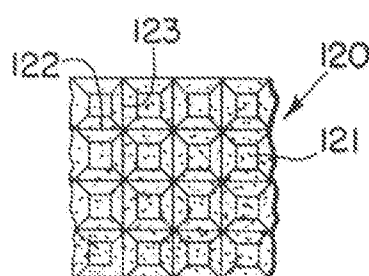


FIG. 14

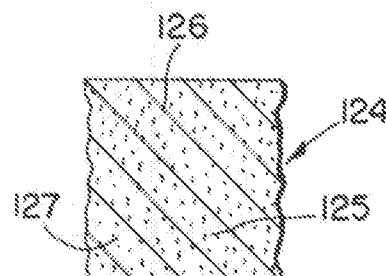


FIG. 15

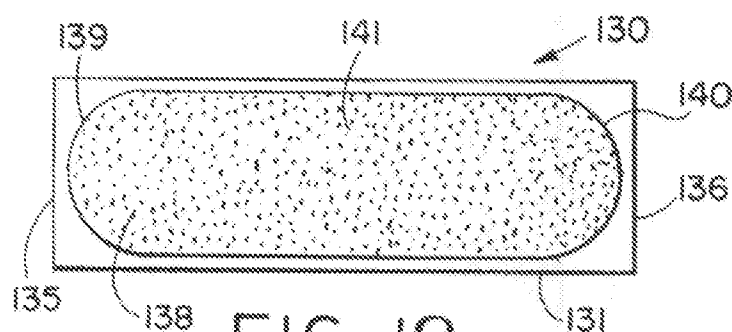


FIG. 18

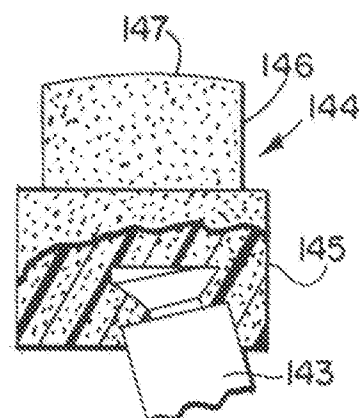


FIG. 19

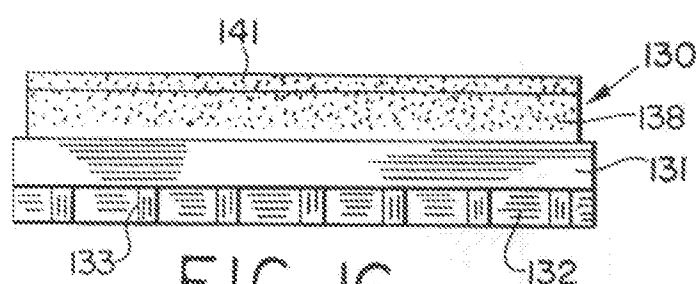


FIG. 16

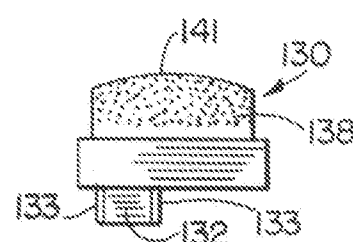
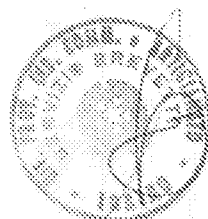


FIG. 17



EUGENIO ROBBA
(IN PROPRIETÀ E GLI ALTRI)

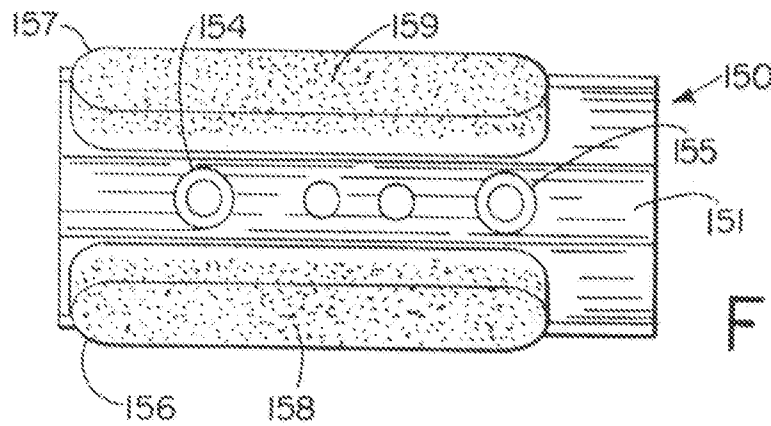


FIG. 20

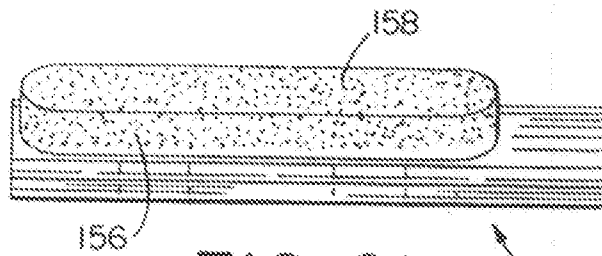


FIG. 21

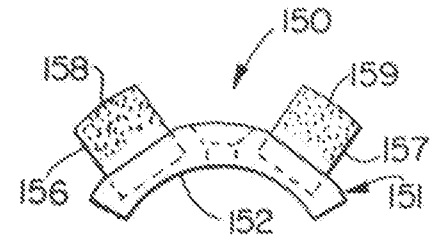


FIG. 22



EUGENIO BOBBA
(IN PROPRIETÀ DEGLI ALTRI)