



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

DOMANDA NUMERO	102001900899382
Data Deposito	03/01/2001
Data Pubblicazione	03/07/2002

Priorità	477,029
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	21	B		

Titolo

RIVESTIMENTO DURO CON STRATI DI GRADO MULTIPLO.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Rivestimento duro con strati di grado multiplo"

di: BAKER HUGHES INCORPORATED, nazionalità statunitense, 3900 Essex Lane, Suite 1200, Houston, Texas 77210-4740, Stati Uniti d'America

Inventori designati: OVERSTREET, James L.; JONES, Ronald L.; MASSEY, Alan J.; ADAMS, Mary K.

Depositata il:

10 2001A 900001

* * *

10 2001A 900001

DESCRIZIONE

Campo tecnico

La presente invenzione si riferisce a miglioramenti sugli utensili di perforazione, in particolare a scalpelli a denti d'acciaio che utilizzano un rivestimento duro contenente particelle di carburo che aumentano la resistenza all'usura.

Tecnica di fondo

I più antichi scalpelli di perforazione a frese rotante avevano denti ottenuti integralmente per lavorazione a macchina su frese d'acciaio di forma conica per frantumare il terreno. Questi scalpelli, comunemente noti come scalpelli "a denti d'acciaio" o "a denti fresanti", sono tipicamente usati per penetrare formazioni geologiche del terreno relativamente tenere. La resistenza e la tenacità alla

frattura dei denti d'acciaio consentono l'uso efficace di denti relativamente lunghi, che permettono un'azione aggressiva di taglio e disgregazione che è vantaggiosa per una rapida penetrazione in formazioni tenere con una bassa resistenza alla compressione.

D'altra parte, è raro che le formazioni geologiche consistano interamente di materiale tenero con bassa resistenza alla compressione. Sovente, sono presenti vene di materiali duri e abrasivi che uno scalpello a denti d'acciaio dovrebbe essere in grado di penetrare, a basso costo, senza danneggiare lo stesso. Benché i denti d'acciaio possiedano una buona tenacità, la resistenza all'abrasione è inadeguata per permettere una rapida penetrazione continuata di vene dure o abrasive.

Di conseguenza, è diventato comune nel settore almeno fin dai primi anni '30 applicare uno strato di materiale metallurgico resistente all'usura chiamato "rivestimento duro" su quelle porzioni dei denti esposte all'usura più intensa. Il rivestimento duro consiste tipicamente di particelle molto dure, come carburo di tungsteno sinterizzato, fuso o macrocristallino disperso in un legante o matrice in lega d'acciaio, cobalto o nichel. Tali materiali

di rivestimento sono applicati scaldando con un cannello una bacchetta di queste particelle che si fonde sulla superficie da rivestire ottenendo una dispersione omogenea di particelle dure nella matrice. Dopo l'applicazione del rivestimento, il cono viene preferibilmente trattato termicamente, il che tipicamente include cementazione e tempra da alta temperatura per indurire il cono. Le particelle sono molto più dure della matrice ma più fragili. Dopo l'indurimento, la matrice ha una durezza preferibilmente nell'intervallo compreso fra 53 e 68 Rockwell C (RC). La miscelazione di particelle dure con una matrice d'acciaio più tenera ma più tenace costituisce una combinazione sinergica che produce un buon rivestimento duro.

Esiste una varietà di differenti materiali e modelli di rivestimento, che includono speciali configurazioni dei denti, per migliorare la resistenza all'usura o consentire l'autoaffilatura. Generalmente, il rivestimento duro applicato ai denti di scalpelli nuovi è, in un rapporto di preapplicazione, compreso nell'intervallo fra 50 e 80% in particelle di carburo, tipicamente intorno al 70%, in una matrice metallica di ferro, nichel, cobalto o loro leghe. Lo spessore del deposito di rivesti-

mento sugli scalpelli nuovi è compreso solitamente fra circa 1/16 e 1/8 di pollice sui fianchi, sulle porzioni laterali e sulla sommità della cresta del dente. Alcune porzioni di rivestimento duro possono essere un po' più spesse. Le porzioni più spesse sono generalmente quelle in cui i fianchi intersecano la cresta. Queste porzioni più spesse possono essere di spessore doppio rispetto a quello delle altre aree.

Il brevetto statunitense 5 791 423 mostra una porzione più spessa all'angolo d'intersezione fra il fianco d'attacco e la faccia esterna. Il brevetto indica che porzioni extraspesse possono essere formate applicando un secondo strato di rivestimento duro sopra un primo strato, prima che lo strato iniziale si raffreddi a temperatura ambiente. Il primo e il secondo strato di rivestimento duro sono applicati a partire dalla stessa bacchetta d'apporto. Il brevetto statunitense 4 726 432 descrive l'applicazione sui fianchi d'attacco dei denti di un rivestimento di particelle di diametro maggiore, e l'applicazione sui fianchi d'uscita dei denti di un rivestimento di particelle di diametro minore, più resistente all'usura. La differenza nei rivestimenti provoca un effetto di autoaffilatura.

Il brevetto statunitense 5 492 186 mostra un'applicazione di un primo rivestimento su una faccia interna, sulla cresta ed estesa fino alla faccia esterna. La rimanente porzione della faccia esterna o faccia distanziale è rivestita con un altro rivestimento che è più resistente all'usura.

Enunciazione dell'invenzione

Lo scalpello di perforazione secondo la presente invenzione è dotato di almeno una regione rivestita che ha un primo strato di rivestimento composto di un primo grado di particelle di carburo in una matrice metallica. Un secondo strato di rivestimento ha una porzione sovrapposta deposta sopra ad almeno una porzione del primo strato. Anche il secondo strato contiene particelle di carburo in una matrice metallica.

Tuttavia, il secondo strato è di un grado differente rispetto al primo grado. Il primo grado di rivestimento è più tenace, ma ha una resistenza all'usura inferiore rispetto al secondo strato. Il secondo strato ha una maggiore resistenza all'usura rispetto al primo strato.

In una realizzazione preferenziale, il secondo strato ha una densità di particelle di carburo maggiore rispetto al primo strato. Il termine densità

qui utilizzato si riferisce al volume totale medio delle particelle di carburo in un'unità di volume di matrice metallica. Preferibilmente, entrambi gli strati sono composti in maggioranza di particelle di carburo di tungsteno sinterizzato. Un modo per ottenere densità differente consiste nell'utilizzare grandezze differenti di particelle nel primo e nel secondo tipo di rivestimento. In una realizzazione preferenziale, la maggioranza delle particelle del primo strato sono più grosse in dimensione media o volume medio rispetto alla maggioranza delle particelle del secondo strato, apportando così una minore densità. Lo scalpello contiene inoltre porzioni che contengono un singolo strato di rivestimento. Gli strati singoli possono essere dello stesso rivestimento del primo strato o del secondo strato.

Breve descrizione dei disegni

La figura 1 è una vista in elevazione laterale di uno scalpello di perforazione dotato di un rivestimento duro secondo la presente invenzione.

La figura 2 è una vista in prospettiva di un dente di uno degli elementi fresanti dello scalpello di figura 1, che illustra l'applicazione dello strato di rivestimento duro.

La figura 3 è una vista in prospettiva del dente di figura 2 prima di essere rivestito.

La figura 4 è una vista in parziale sezione del dente di figura 2, presa lungo la linea IV-IV di figura 3.

La figura 5 è una vista in sezione simile alla figura 4, ma raffigurante una forma di realizzazione alternativa del dente rivestito.

La figura 6 è un'altra vista in sezione simile alla figura 4, ma raffigurante una seconda forma di realizzazione alternativa di un dente rivestito secondo la presente invenzione.

La figura 7 è una vista in sezione ingrandita raffigurante due strati di rivestimento depositati sul dente di figura 2 secondo la presente invenzione.

Descrizione della realizzazione preferenziale

Facendo riferimento alla figura 1, è illustrata uno scalpello di perforazione 11 modificato secondo la presente invenzione. Lo scalpello di perforazione 11 include un corpo di scalpello 13 avente filettature 15 alla sua estremità superiore per collegare lo scalpello 11 ad un utensile di trivellazione (non illustrato). Ciascun montante dello scalpello 11 è provvisto di un compensatore di lu-

brificante 17. Almeno un ugello 19 è previsto nel corpo di scalpello 13 per dirigere il fluido di perforazione pressurizzato dall'interno dell'utensile di trivellazione e dallo scalpello 11 contro il fondo del foro di perforazione.

Elementi fresanti 21, 23, generalmente tre (uno dei quali è nascosto nella figura 1), sono montati in modo girevole ai rispettivi montanti del corpo di scalpello 13. Una pluralità di denti della linea interna 25 e denti della linea esterna 27 sono disposti in linee generalmente circolari sugli elementi fresanti 21, 23, e sono formati integralmente sugli elementi fresanti, solitamente per lavorazione a macchina. I denti della linea esterna o linea di tallone 27 sono collocati sui bordi esterni di ciascun elemento fresante 21, 23 adiacenti a superfici distanziali 29. Ciascun montante dello scalpello ha una porzione a lembo di camicia 31 sul suo lato esterno, adiacente alla superficie distanziale 29 degli elementi fresanti 21, 23. Tipicamente il rivestimento viene applicato ai denti della linea interna 25, ai denti della linea di tallone 27, alla superficie distanziale 29 e anche al lembo di camicia 31.

Facendo riferimento alla figura 2, ciascun

dente della linea di tallone 27 ha un fianco di attacco 33, considerando la direzione di rotazione degli elementi fresanti 21, 23, e un fianco di uscita 35. Il fianco 33 è rivolto verso la direzione di rotazione. Il fianco d'attacco 33 e il fianco d'uscita 35 sono inclinati e convergono l'uno verso l'altro, unendosi in prossimità di una cresta 37. Una faccia esterna o faccia distanziale 29 è collocata sul lato esterno, adiacente alla superficie distanziale 29 (figura 1), e una faccia interna 41 è collocata opposta alla faccia esterna 39.

Facendo riferimento alla figura 3, il corpo d'acciaio sottostante 42 del dente 27 presenta un scanalatura della faccia esterna 43 che si estende lungo la faccia esterna 39 all'intersezione con la cresta 37. Preferibilmente è presente anche una scanalatura della faccia interna 45 (figura 4) che si estende lungo la faccia interna 41 all'intersezione con la cresta 37. La scanalatura della faccia interna 45 è illustrata avente la stessa dimensione radiale della scanalatura della faccia esterna 43, tuttavia possono essere differenti. Ciascuno dei fianchi d'attacco e d'uscita 33, 35 possono anche presentare una scanalatura 46 presso la cresta 37. Le scanalature 43, 45 e 46 sono tutte preferibil-

mente depressioni concave con un raccordo.

Preferibilmente, il rivestimento è applicato sull'intero dente della linea di tallone 27. In una prima forma di realizzazione, un primo grado di rivestimento 47 è applicato ai fianchi d'attacco e d'uscita 33, 35, alle scanalature 43, 45, 46, e sulla faccia interna 41. Quindi viene applicato un secondo grado di rivestimento 49 sulla faccia esterna 39, con una porzione di secondo strato 49 sovrapposta o applicata sopra porzioni del primo grado 47. Una porzione sovrapposta, indicata dalle linee tratteggiate in figura 2, è su un angolo 51 formato dal fianco d'attacco 33 con la faccia esterna 39. Il secondo grado 49 si estende sul primo grado 47 dalla base del dente 27 alla cresta 37 in prossimità dell'angolo 51. E' inoltre presente una porzione sovrapposta sulla scanalatura della faccia esterna 43, come illustrato in figura 4. Il secondo grado 49 si estende sull'intera faccia esterna 39, dalla radice del dente 27 alla cresta 37. Quindi uno strato di rivestimento di primo grado 47 è applicato sulla cresta 37. Si ha così l'applicazione del primo grado 47 su tutte le porzioni del dente 27 tranne la faccia esterna 39. Il primo grado 47 sarà più spesso nelle scanalature 43, 45 e

46 che sul fianco d'attacco 35 e sulla faccia interna 41.

Il secondo grado 49 è di un grado differente di rivestimento rispetto al primo grado 47, essendo scelto in modo da provvedere una maggiore resistenza all'usura rispetto al primo grado 47. D'altra parte, il primo grado 47 è scelto in modo da avere una maggiore tenacità o resistenza alla frattura rispetto al secondo grado 49. Ciò viene prima di tutto ottenuto incrementando la densità delle particelle di carburo nel secondo grado 49 rispetto alla densità delle particelle di carburo nel primo grado 47. In altre parole, ci sarà maggiore volume di particelle di carburo per unità di volume nel secondo grado 49 che nel primo grado 47. Nella realizzazione preferenziale, la densità è incrementata in un modo che consiste nell'avere la maggioranza di particelle di carburo nel secondo grado 49 più piccole rispetto alla maggioranza delle particelle di carburo nel primo grado 47. Il termine "maggioranza" qui utilizzato è da intendersi per comparazione in peso, e non in numero totale di particelle, poiché le particelle di carburo nel primo e secondo grado 47, 49 possono essere di dimensioni differenti. In tal caso, la dimensione che caratte-

rizza la maggioranza delle particelle in ciascuno degli strati di rivestimento 47, 49 paragonate in peso al peso totale delle altre particelle, sarà differente in grandezza per i due strati di rivestimento 47, 49. Le particelle di carburo di grandezza inferiore possono essere più strettamente compattate rispetto alle particelle più grandi, portando come risultato ad una minore quantità di matrice metallica e quindi ad una maggiore densità di volume per unità di volume.

In un esempio, il primo grado 47 in un rapporto di preapplicazione contiene i seguenti componenti:

70% pastiglie di carburo sinterizzato con mesh di 16/30

15% carburo sinterizzato frantumato con mesh di 20/30

15% carburo fuso frantumato con mesh di 60/80

Riempimento nominale nella bacchetta: 70% in peso.

Il secondo grado 49 nello stesso esempio contiene i seguenti componenti:

70% pastiglie di carburo sinterizzato con mesh di 30/40

15% carburo sinterizzato frantumato con mesh

di 30/40

15% carburo fuso frantumato con mesh di 60/80

Riempimento nominale nella bacchetta: 65% in peso.

In entrambi i gradi, il termine pastiglia di carburo sinterizzato si riferisce a pastiglie sferiche o a granuli che hanno una forma generalmente sferica. Queste pastiglie non sono realmente sfere, ma mancano di angoli, spigoli acuti, e proiezioni angolari che si trovano comunemente in grani di carburo o particelle frantumati e altre particelle non sferiche. Le pastiglie di carburo sinterizzato comprendono cristalli o particelle di carburo di tungsteno sinterizzate insieme con un legante, solitamente cobalto, in una configurazione a pastiglia generalmente sferica. La maggioranza (85% nell'esempio sopra citato) delle particelle di carburo del primo grado 47 sono di dimensioni di mesh di 16/30, mentre la maggioranza (sempre l'85%) delle particelle di carburo nel secondo grado 49 sono di dimensioni di mesh di 30/40 mesh. Così la maggioranza delle particelle di carburo del primo grado 47 sono più grosse in dimensione media o volume rispetto alla maggioranza delle particelle del secondo grado 49.

Generalmente, un altro modo per ottenere una maggiore densità consiste nell'incrementare la quantità di riempimento nella bacchetta, che è la percentuale in peso di particelle di carburo rispetto al corpo in lega d'acciaio della bacchetta. La lega d'acciaio forma la matrice per il rivestimento duro. In questo primo esempio, la percentuale di riempimento per il secondo tipo 49 è il 65% in peso, mentre il riempimento del primo grado 47 è il 70% in peso. Se le particelle di carburo in ciascuna bacchetta fossero della stessa dimensione, la bacchetta con la maggiore percentuale di riempimento in peso sarebbe più densa. Tuttavia, a causa della grandezza minore delle particelle, il secondo grado 49 è ancora più denso rispetto al primo grado 47 anche se ha un minore riempimento.

La figura 7 è un disegno che raffigura una vista microfotografica ingrandita degli strati 47, 49 sul corpo di dente 42. Le pastiglie di carburo sferiche 53 appaiono generalmente circolari nel primo grado 47. Le pastiglie sinterizzate di carburo sferiche 54 nel secondo grado 49 sono sferiche anch'esse ma più piccole in volume rispetto alle pastiglie 53. Le particelle di carburo sinterizzato frantumato 55 nel primo grado 47 sono anch'esse più

grandi in dimensione media rispetto alle particelle di carburo sinterizzato frantumato 56 nel secondo grado 49. Le particelle di carburo fuso frantumato 57 nel primo grado 47 sono della stessa dimensione media delle particelle di carburo fuso frantumato 58 nel secondo grado 49 in questa forma di realizzazione.

La figura 2 illustra come gli strati di rivestimento 47, 49 possono essere applicati. Preferibilmente, essi sono applicati mediante un cannello 59, che viene utilizzato per fondere la lega di acciaio di una bacchetta 61. La bacchetta 61 è illustrata composta secondo un rapporto di preapplicazione del rivestimento per il secondo tipo 49 come esposto sopra. Un'altra bacchetta (non illustrata) sarà composta secondo un mix di rivestimento secondo il primo grado 47. Il primo grado 47 è applicato prima con il cannello 59, quindi prima che il primo grado 47 si raffreddi a temperatura ambiente, il secondo grado 49 verrà applicato con il cannello 59. Parte di questo coprirà il primo grado 47 come illustrato in figura 4, e parte di questo coprirà solo il corpo del dente sottostante 42. Nella figura 2, è illustrato il secondo grado 49 applicato all'angolo 51. In seguito, il primo grado 47 viene

applicato alla cresta 37, con una porzione sovrapposta al secondo grado 49 sulla faccia esterna 39.

Alternativamente, il primo grado 47 potrebbe essere inizialmente applicato sopra l'intero dente 27. Quindi il secondo grado 49 potrebbe essere sovrapposto sul primo grado 47 in una striscia rettangolare solo in corrispondenza dell'angolo 51 (figura 2) e non sulla faccia esterna 39. Inoltre potrebbe essere utilizzata per il primo grado 47 una bacchetta di diametro maggiore rispetto a quella per il secondo grado 49. Ciò può produrre una cresta di raggio significativamente più piccolo, rendendo, se richiesto, il dente più affilato. Ancora, il primo grado 47 può essere inoltre applicato su alcuni dei denti della linea interna 25 (figura 1) e/o sul lembo di camicia 31. Alternativamente, il secondo grado 49 potrebbe essere utilizzato, se richiesto, su porzioni dei denti della linea interna 25, oppure potrebbe essere utilizzato interamente un altro rivestimento.

Esistono altre combinazioni di rivestimento disponibili. Come secondo esempio, viene così descritta un'altra combinazione:

Primo grado di rivestimento 47

70% pastiglie di carburo sinterizzato con

- mesh di 16/30
- 15% carburo sinterizzato frantumato con mesh di 20/30
- 15% carburo fuso sferico con mesh di 60/80
- 70% in peso di riempimento

Secondo grado 49

- 40% pastiglie di carburo sinterizzato con mesh di 30/40
- 10% carburo sinterizzato frantumato con mesh di 30/40
- 50% carburo fuso sferico con mesh di 60/80
- 70% in peso di riempimento

Il carburo fuso in entrambe queste realizzazioni comprende un carburo di tungsteno formato in una forma generalmente sferica o arrotondata. In questo esempio, il secondo grado 49 sarà più resistente all'usura che nel primo esempio.

La figura 5 mostra una differente configurazione di rivestimento per il corpo di dente 42' del dente 27. Il secondo grado di rivestimento 65 si estende solo sulla faccia esterna 39', incluse le scanalature di riempimento 43'. Il primo grado di rivestimento 63 si estende sull'intero corpo 42' eccezion fatta per la faccia esterna 39'. La faccia interna 41' e la cresta 37' hanno così solo il pri-

mo grado di rivestimento 63. E' presente una porzione sovrapposta in cui la cresta 37' si sovrappone alla faccia superiore del secondo grado 65 nei pressi del recesso 43'. Il primo grado di rivestimento 63 può essere più tenace, ma meno resistente all'usura, mentre il secondo grado di rivestimento 65 è più resistente all'usura. I gradi di rivestimento 63, 65 possono essere dei gradi descritti negli esempi sopra citati.

In figura 6 è mostrata un'altra configurazione di rivestimento applicata al corpo del dente 42". Il primo grado di rivestimento 67 si estende sopra l'intero corpo di dente 42", eccezion fatta per la porzione di faccia esterna 39" sotto la scanalatura 43". Il primo grado 67 copre così la scanalatura della faccia interna 41" e della faccia esterna 43". Il secondo grado di rivestimento 69 si estende sulla porzione di faccia esterna 39" sotto la scanalatura 43" e si sovrappone inoltre alla porzione di primo grado 67 nel recesso 43". Quindi uno strato di rivestimento di primo grado 67 è applicato sulla cresta 37". Il primo e il secondo grado 67, 69 coprono così le stesse porzioni della forma di realizzazione illustrata nella figura 4. In questa forma di realizzazione, comunque, un terzo grado 71

si estende solo sul primo grado 67 nei pressi della cresta 37". Inoltre, un quarto grado 73 si estende solo sopra il terzo grado 71 nei pressi della cresta 37".

Nella forma di realizzazione della figura 6, il primo grado 67 ha preferibilmente una minore densità di carburo e quindi una maggiore tenacità rispetto a qualunque degli altri strati 69, 71, 73. Per esempio, può comprendere il 100% di pastiglie sferiche di carburo sinterizzato in una dimensione di mesh di 20, che riempiono una bacchetta nominalmente al 60%. Il terzo grado di rivestimento 71 è preferibilmente più resistente all'usura del primo grado 67, ma non così resistente all'usura come il secondo o il quarto grado 69, 73. Per esempio, può avere lo stesso grado del primo grado 47 (figura 4) sopra descritto. Il quarto grado 73 è preferibilmente più resistente all'usura del primo grado 67 e del terzo grado 71, ma non così resistente come il secondo grado 69. Il quarto grado 73, per esempio, potrebbe essere lo stesso del secondo grado 49 del primo esempio (figura 4). Il secondo grado 69 può essere lo stesso del grado di rivestimento 49 del secondo esempio (figura 4) sopra descritto. Così in questo esempio, in ordine di resistenza all'usura,

il più resistente all'usura sarebbe il secondo grado 69, quindi il quarto grado 73, il terzo grado 71 e infine il primo grado 67.

La presente invenzione apporta significativi vantaggi. Sovrapponendo differenti gradi di rivestimento, uno strato di supporto tenace che ha anche una resistenza all'usura può essere utilizzato in combinazione con porzioni altamente resistenti all'usura di uno scalpello di perforazione. Nelle aree sovrapposte, quando uno degli strati si usura, l'altro strato fornirà la resistenza all'usura. Lo strato di rivestimento meno resistente è tipicamente il meno costoso, riducendo il costo complessivo del materiale di rivestimento, particolarmente su scalpelli di diametro superiore. Utilizzando barre di diametro differente, può essere ottenuta per il dente una cresta più affilata.

Nonostante la presente invenzione sia stata descritta solo con riferimento ad alcune delle sue forme di attuazione, è evidente agli esperti del ramo che non è a queste limitata, ma è suscettibile di varie modificazioni senza allontanarsi dall'ambito dell'invenzione.

RIVENDICAZIONI

1. Scalpello di perforazione avente almeno una regione rivestita comprendente:

un primo strato di rivestimento duro di un primo grado avente particelle di carburo in una matrice metallica; e

un secondo strato di rivestimento duro avente una porzione sovrapposta deposta sopra al primo strato, il secondo strato avente particelle di carburo in una matrice metallica e essendo di un secondo grado che ha una resistenza all'usura maggiore rispetto al primo grado.

2. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 1, in cui:

lo scalpello ha almeno un elemento fresante girevole avente una pluralità di denti, ciascun dente avente facce interna ed esterna, e fianchi d'attacco e d'uscita convergenti in modo da definire una cresta;

la regione rivestita è collocata sulle facce interna ed esterna e sui fianchi di attacco e di uscita dei denti; e

il secondo strato si sovrappone al primo strato su un angolo di intersezione fra il fianco di attacco e la faccia esterna di almeno alcuni dei

denti, definendo la porzione sovrapposta.

3. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 1, in cui:

lo scalpello ha almeno un elemento fresante girevole avente una pluralità di denti, ciascun dente avente facce interna ed esterna, e fianchi di attacco e di uscita convergenti in modo da definire una cresta;

in cui almeno alcuni dei denti hanno una scanalatura della faccia esterna collocata adiacente alla cresta sulla faccia esterna;

la porzione sovrapposta è collocata sulla scanalatura della faccia esterna.

4. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 1, in cui:

lo scalpello ha almeno un elemento fresante girevole avente una pluralità di denti, ciascun dente avente facce interna ed esterna, e fianchi d'attacco e d'uscita convergenti in modo da definire una cresta; in cui

almeno alcuni dei denti hanno una scanalatura della faccia esterna collocata adiacente alla cresta sulla faccia esterna;

il primo strato si estende sopra la faccia interna e sulla cresta e riempie la scanalatura della

faccia esterna; e

il secondo strato si estende sopra la faccia esterna ed è sovrapposto sulla porzione del primo strato nella scanalatura di faccia esterna, formando la porzione sovrapposta.

5. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 1, in cui:

lo scalpello ha almeno un elemento fresante girevole avente una pluralità di denti, ciascun dente avente facce interna ed esterna, e fianchi d'attacco e d'uscita convergenti in modo da definire una cresta; in cui

almeno alcuni dei denti hanno un scanalatura della faccia esterna collocata adiacente alla cresta sulla faccia esterna;

il secondo strato si estende sopra la faccia esterna e riempie la scanalatura della faccia esterna; e

il primo strato si estende sopra la faccia interna e sulla cresta, con una porzione del primo strato sulla cresta sovrapposta alla porzione del secondo strato che riempie la scanalatura della faccia esterna, formando la porzione sovrapposta.

6. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 1, in cui la regione rivestita è collocata

su un supporto sottostante metallico dello scalpello, e in cui la regione rivestita include una porzione che contiene solo il primo strato di rivestimento duro legato al metallo di supporto sottostante e un'altra porzione che contiene solo il secondo strato legato al metallo di supporto sottostante; e in cui

il secondo strato nella porzione sovrapposta è sovrapposto sulla cima del primo strato.

7. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 1, in cui la maggioranza in peso delle particelle di carburo del primo strato comprende particelle di carburo sinterizzato aventi una dimensione di mesh determinata e la maggioranza in peso delle particelle di carburo del secondo strato comprende pastiglie sferiche di carburo sinterizzato aventi una dimensione di mesh inferiore rispetto alle particelle di carburo sinterizzato del primo strato.

8. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 1, in cui lo scalpello ha almeno un elemento fresante girevole avente una pluralità di denti, in cui la regione rivestita è su una porzione di almeno alcuni dei denti, e in cui ciascuno dei denti aventi la regione rivestita ha anche rivestimen-

ti monostrato su altre porzioni di detti denti.

9. Scalpello di perforazione comprendente:

un corpo dello scalpello;

almeno un elemento fresante girevole montato sul corpo dello scalpello, l'elemento fresante comprendente una pluralità di denti formati integralmente sull'elemento fresante e disposti in linee circolari sull'elemento fresante;

ciascuno dei denti in una linea esterna sull'elemento fresante avente facce interna ed esterna, e fianchi d'attacco e d'uscita convergenti in modo da definire una cresta; e

una regione rivestita sui denti della linea esterna, la regione rivestita avente un primo strato di particelle di carburo in una matrice metallica e un secondo strato di particelle di carburo in una matrice metallica, il primo strato avente una minore densità volumetrica di particelle di carburo rispetto al secondo strato; e in cui

il primo e il secondo strato hanno una porzione sovrapposta sulle facce esterne dei denti della linea esterna in cui gli strati si sovrappongono l'uno all'altro.

10. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 9, in cui la maggioranza in peso di parti-

celle di carburo del primo strato comprende particelle di carburo sinterizzato aventi una dimensione di mesh determinata e la maggioranza in peso di particelle di carburo del secondo strato comprende pastiglie sferiche di carburo aventi una dimensione di mesh inferiore rispetto alle particelle di carburo sinterizzato del primo strato.

11. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 10, in cui ciascuno degli strati comprende particelle sferiche di carburo sinterizzato e particelle di carburo frantumato, e in cui le pastiglie sferiche di carburo sinterizzato del primo strato hanno una dimensione media più grande rispetto alle pastiglie sferiche di carburo sinterizzato del secondo strato.

12. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 9, in cui i denti della linea esterna hanno un angolo all'intersezione fra la faccia esterna e il fianco d'attacco, e in cui la porzione sovrapposta è collocata sull'angolo, con il secondo strato sovrapposto al primo strato.

13. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 9, in cui ciascuno dei denti della linea esterna ha una scanalatura della faccia esterna collocata sulla faccia esterna adiacente alla cre-

sta; e

la porzione sovrapposta è collocata sulla scanalatura.

14. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 13, in cui:

il primo strato si estende sopra la faccia interna, sulla cresta e riempie la scanalatura della faccia esterna; e

il secondo strato si estende sopra la faccia esterna e sulla porzione del primo strato che riempie la scanalatura della faccia esterna, definendo la porzione di sovrapposizione.

15. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 13, in cui:

il secondo strato si estende sopra la faccia esterna e riempie la scanalatura della faccia esterna; e

il primo strato si estende sopra la faccia interna e sulla cresta, con una porzione del primo strato sulla cresta che si sovrappone al secondo strato in modo da definire la porzione sovrapposta.

16. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 13, in cui:

il primo strato si estende sopra la faccia interna, sulla cresta e riempie la scanalatura della

faccia esterna;

il secondo strato si estende sopra la faccia esterna e la porzione del primo strato che riempie la scanalatura della faccia esterna, definendo la porzione sovrapposta; e

un terzo strato di rivestimento si estende sopra il secondo strato sulla cresta, il terzo strato avendo una maggiore densità volumetrica di particelle di carburo rispetto al primo strato.

17. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 13, in cui:

il primo strato si estende sopra la faccia interna, sulla cresta e riempie la scanalatura della faccia esterna;

il secondo strato si estende sopra la faccia esterna e la porzione del primo strato che riempie la scanalatura della faccia esterna, definendo la porzione sovrapposta;

un terzo strato di rivestimento duro si estende sopra il secondo strato sulla cresta, il terzo strato avente una maggiore densità volumetrica di particelle di carburo rispetto al primo strato; e

un quarto strato di rivestimento duro si estende sopra il terzo strato di rivestimento sulla cresta, il quarto strato avente una maggiore densità

tà volumetrica di particelle di carburo rispetto al terzo strato.

18. Scalpello di perforazione, comprendente:

un corpo dello scalpello;

almeno un elemento fresante montato in modo girevole sul corpo dello scalpello, l'elemento fresante comprendente una pluralità di denti formata integralmente sull'elemento fresante e disposti in linee circolari sull'elemento fresante;

ciascuno dei denti in una linea esterna dell'elemento fresante avente facce interna ed esterna, e fianchi d'attacco e d'uscita convergenti in modo da definire una cresta; e

una regione rivestita sui denti della linea esterna, la regione rivestita avente un primo strato di particelle di carburo in una matrice metallica sulla faccia interna e sulla cresta e un secondo strato di particelle di carburo in una matrice metallica sulla faccia esterna, il primo strato avente una minore densità volumetrica di particelle di carburo rispetto al secondo strato; e in cui

il secondo strato è sovrapposto al primo strato lungo un angolo alla giunzione del fianco di attacco con la faccia esterna.

19. Scalpello di perforazione secondo la rivendi-

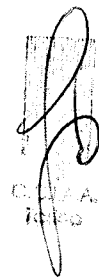
cazione 18, in cui ciascuno dei denti della linea esterna ha una scanalatura della faccia esterna collocata sulla faccia esterna adiacente alla cresta; e

il primo e il secondo strato sono sovrapposti sulla scanalatura.

20. Scalpello di perforazione secondo la rivendicazione 19, in cui:

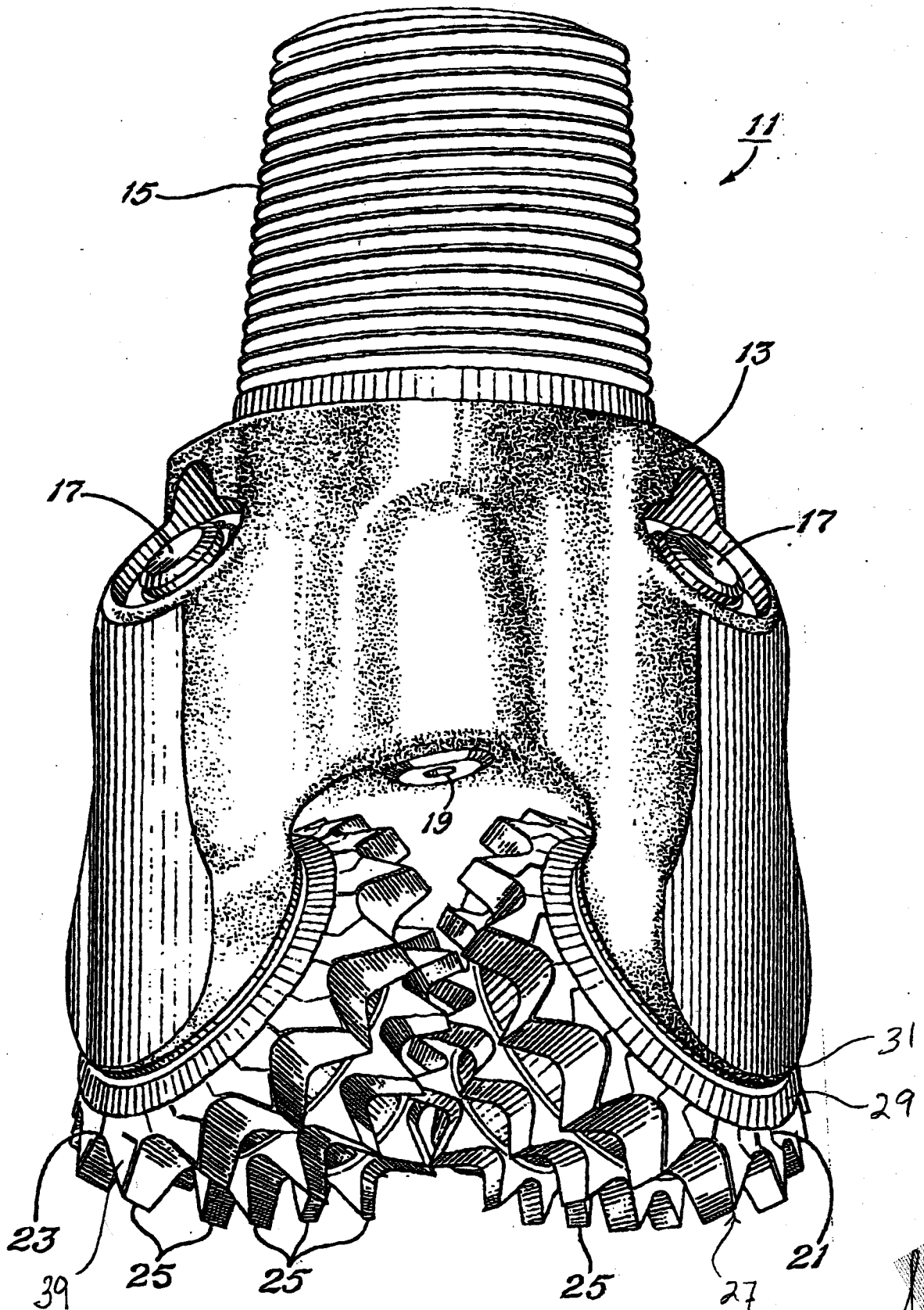
il primo strato si estende sopra la faccia interna, sulla cresta e riempie la scanalatura della faccia esterna; e

il secondo strato si estende sopra la faccia esterna e sulla porzione del primo strato che riempie la scanalatura della faccia esterna.



C. S. A.
1980

FIG. 1



Per incarico di: BAKER HUGHES INCORPORATED

FRANCESCO SERRA
(scr. No. 90BM)

[Handwritten signature]
C.C.I.A.A.
Torino

FIG. 2

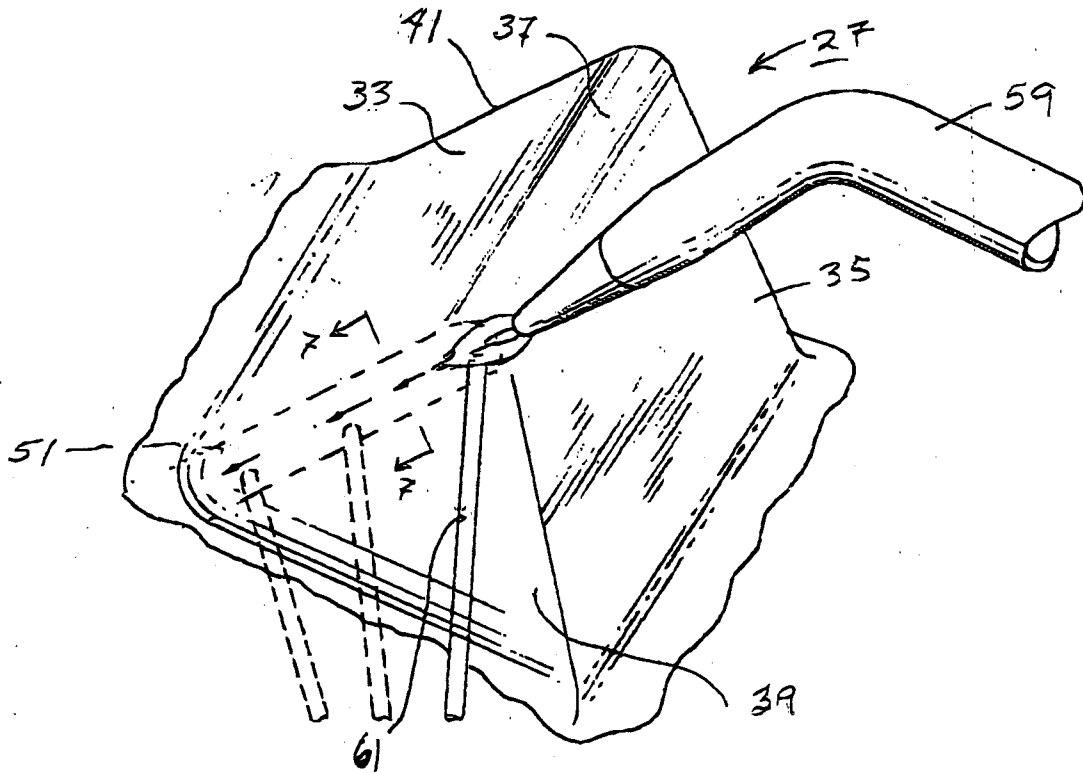


FIG. 3

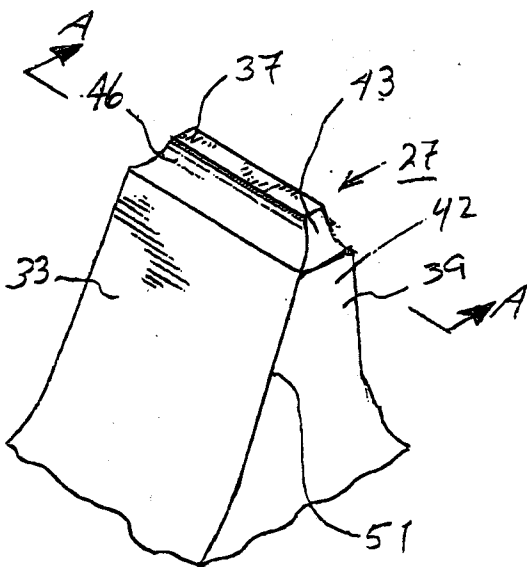


FIG. 4

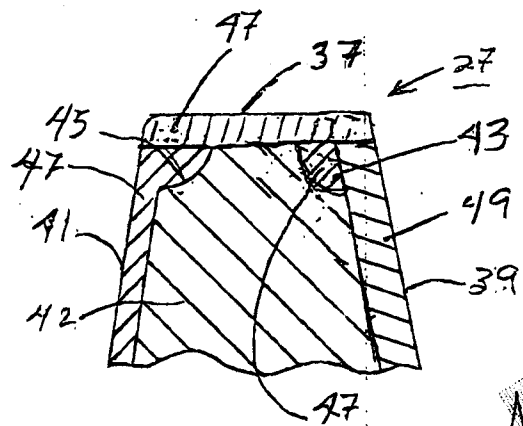


FIG. 5

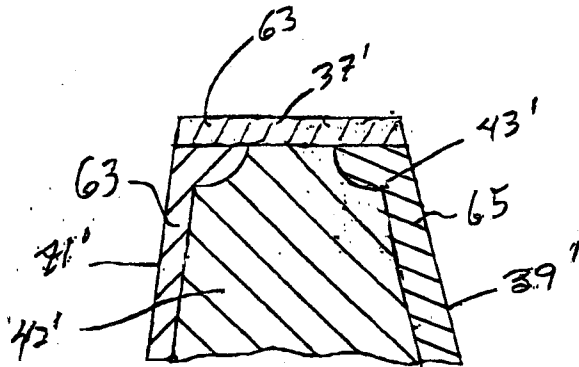


FIG. 6

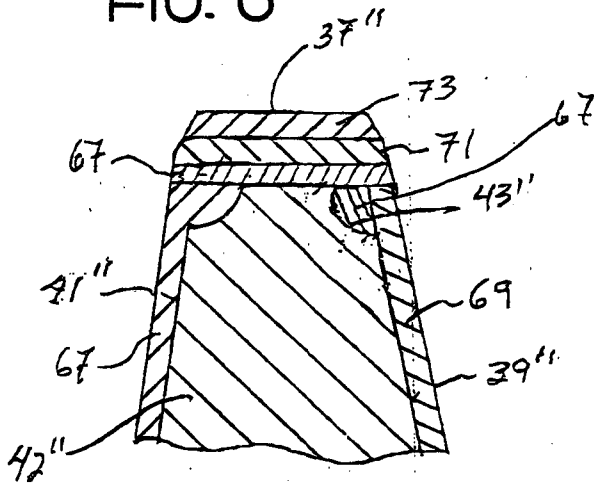
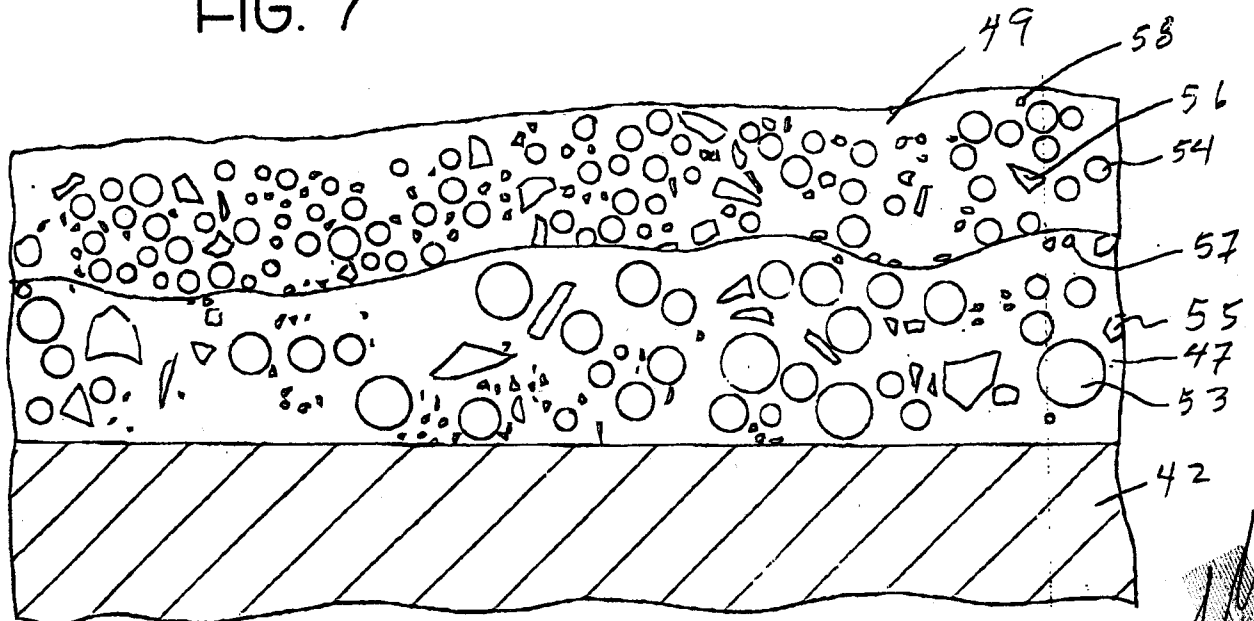


FIG. 7



[Handwritten signature]
GOLIAA
Torino