



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 11 2008 000 142 T5 2009.11.26

(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2008/086083**  
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2008 000 142.1**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2008/050094**  
(86) PCT-Anmeldetag: **03.01.2008**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **17.07.2008**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **26.11.2009**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **B23B 27/14 (2006.01)**

(30) Unionspriorität:  
**60/934,948 08.01.2007 US**

(74) Vertreter:  
**HOFFMANN & EITLE, 81925 München**

(71) Anmelder:  
**Halliburton Energy Services, Inc., Houston, Tex.,  
US**

(72) Erfinder:  
**Bird, Jay S., The Woodlands, Tex., US**

(54) Bezeichnung: **Bohrköpfe und andere Bohrlochwerkzeuge mit einer Panzerung, die Wolframkarbidpellets und andere harte Materialien aufweist**

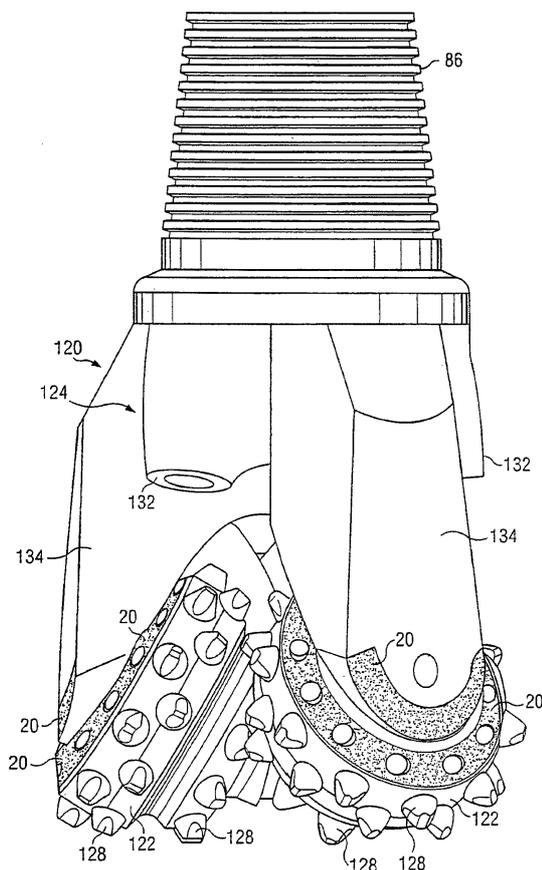
(57) Hauptanspruch: Drehkegelbohrkopf, der wenigstens eine Reihe aus gefrästen Zähnen aufweist, wobei wenigstens ein Zahn umfasst:

eine Spitze, eine Basis, zwei gegenüberliegende Seitenoberflächen, die sich zwischen der Spitze und der Basis erstrecken;

eine Vorderoberfläche zwischen den Seitenoberflächen und die sich zwischen der Spitze und der Basis erstreckt;  
eine Rückoberfläche zwischen den Seitenoberflächen und gegenüber der Vorderfläche;

eine Schicht aus einer Panzerung, die wenigstens auf eine Oberfläche des wenigstens einen Zahns aufgebracht ist; wobei die Panzerung eine Mehrzahl von Wolframkarbidpellets aufweist, die in einer Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind; und

jedes Wolframkarbidpellet mit entsprechendem Bindematerial in einem Bereich von ungefähr drei Prozent (3%) oder mehr und weniger als fünf Prozent (5%) des Gesamtgewichts von jedem Wolframkarbidpellet ausgebildet ist.



**Beschreibung**

## VERWANDTE ANMELDUNG

**[0001]** Diese Anmeldung beansprucht die Priorität der vorher eingereichten vorläufigen Anmeldung mit dem Titel "Drill Bits And Other Downhold Tools With Hardfacing Having Tungsten Carbide Pellets And Other Hard Materials", fortlaufende Nummer 60/934,948, eingereicht am 8. Januar 2007.

## TECHNISCHES GEBIET

**[0002]** Die vorliegende Erfindung betrifft im Allgemeinen Bohrlochwerkzeuge mit einer Panzerung, die Wolframkarbidpellets und andere harte Materialien aufweist, die in Matrixablagerungen dispergiert sind, und spezieller, eine Panzerung, die Wolframkarbidpellets aufweist, die mit einem optimalen prozentualen Anteil eines Bindematerials ausgebildet sind.

## HINTERGRUND DER OFFENBARUNG

**[0003]** Da das Bearbeiten von harten, abrasions-, erosions- und/oder verschleißfesten Materialien im Allgemeinen sowohl schwierig als auch teuer ist, ist es gewöhnliche Praxis, einen Metallteil mit einem gewünschten Aufbau auszubilden und danach einen oder mehr Abschnitte des Metallteils zu behandeln, um einen gewünschten Abrasions-, Erosions- und/oder Abnutzungswiderstand bereitzustellen. Beispiele können ein direktes Härten solcher Oberflächen enthalten (Aufkohlung und/oder Nitrierhärten), ein oder mehrere Oberflächen eines Metallteils, oder Aufbringen einer Schicht eines harten, abrasions-/erosions- und/oder verschleißfesten Materials (Panzerung) auf eine oder mehrere Oberflächen eines Metallteils in Abhängigkeit von gewünschten Beiträgen einer Abrasions-, Erosions- und/oder Verschleißfestigkeit für solche Oberflächen. Für Anwendungen, wenn ein Widerstand bezüglich extremer Abrasion, Erosion und/oder Abnutzung einer Arbeitsoberfläche und/oder eines assoziierten Substrats gewünscht ist, kann eine Schicht eines harten, abrasions-, erosions- und/oder verschleißfesten Materials (Panzerung), das gemäß der vorliegenden Offenbarung ausgebildet ist, auf die Arbeitsoberfläche aufgebracht werden, um das assoziierte Substrat zu schützen.

**[0004]** Eine Panzerung kann im Allgemeinen als eine Schicht eines harten, abrasionsfesten Materials definiert werden, das auf ein(e) weniger widerstandsfähige(s) Oberfläche oder Substrat aufgebracht wird, durch Plattieren, Schweißen, Sprühen oder andere wohlbekanntete Ablagerungstechniken. Eine Panzerung wird häufig verwendet, um die Lebensdauer von Bohrköpfen und anderen Bohrlochwerkzeugen, die in der Öl- und Gasindustrie verwendet werden, zu verlängern. Wolframkarbid und verschiedene Legierungen aus Wolframkarbid sind Beispiele von Panzermaterialien, die weithin verwendet werden, um Bohrköpfe und andere Bohrlochwerkzeuge, die mit dem Bohren und Erzeugen von Öl- und Gasquellen assoziiert sind, zu schützen.

**[0005]** Die Panzerung ist typischerweise eine Mischung aus einem harten, verschleißfesten Material, das in einer Matrixablagerung eingebettet ist, die mit einer Oberfläche eines Substrats verschmolzen ist, durch Ausbilden metallurgischer Bindungen, um ein gleichförmiges Anhaften der Panzerung an dem Substrat sicherzustellen. Für einige Anwendungen kann ein verschleißfestes Material, wie beispielsweise eine Legierung aus Wolframkarbid und/oder Kobalt in einer Stahlröhre angeordnet werden, die während des Schweißens einer Panzerung mit einem Substrat als ein Schweißstab dient. Diese Technik des Aufbringens einer Panzerung wird manchmal als "Rohrstabschweißen" bezeichnet.

**[0006]** Die Wolframkarbid-/Kobaltpanzerung, die mit Rohrstäben aufgebracht wurde, war bezüglich der Verlängerung der Lebensdauer von Bohrköpfen und anderen Bohrlochwerkzeugen sehr erfolgreich.

**[0007]** Eine große Spannbreite von Panzermaterialien wurde zufriedenstellend in Bohrköpfen und anderen Bohrlochwerkzeugen verwendet. Häufig verwendete Panzermaterialien enthalten gesinterte Wolframkarbidteilchen in einer Stahllegierungsmatrixablagerung. Wolframkarbidteilchen können Körner von Monowolframkarbid, Diwolframkarbid und/oder makrokristallines Wolframkarbid enthalten. Frühere Wolframkarbidteilchen wurden typischerweise ohne Bindematerial (0 Gewichtsprozent Bindematerial) oder mit einem vergleichsweise hohen prozentualen Anteil (5 Gewichtsprozent oder mehr) Bindematerial in solchen Wolframkarbidteilchen verwendet. Kugelförmig gegossenes Wolframkarbid kann typischerweise ohne Bindematerial ausgebildet werden. Beispiele von Bindematerialien, die verwendet werden, um Wolframkarbidteilchen auszubilden, können enthalten, sind darauf aber nicht beschränkt, Kobalt, Nickel, Bor, Molybdenum, Niobium, Chrom, Eisen und Legierungen dieser Elemente.

**[0008]** Für einige Anwendungen können lose Panzerungsmaterialien in einem hohlen Rohr oder Schweißstab platziert werden und auf einem Substrat angewendet werden, unter Verwendung von herkömmlichen Schweiß-techniken. Als ein Resultat des Schweißprozesses kann eine Matrixablagerung, die sowohl Metalllegierungen von dem Schmelzen assoziierter Oberflächenabschnitte des Substrats als auch vom Schmelzen von Metalllegierungen, die mit dem Schweißstab oder dem Hohlrohr assoziiert sind, mit den Panzerungsmaterialien gebunden werden. Verschiedene Legierungen aus Kobalt, Nickel, Kupfer und/oder Eisen können Abschnitte der Matrixablagerung ausbilden. Andere Schwermetallkarbide und Nitride, zusätzlich zu Wolframkarbid, wurden verwendet, um Panzerungen auszubilden.

#### ZUSAMMENFASSUNG

**[0009]** Die vorliegende Offenbarung stellt Bohrköpfe und andere Bohrlochwerkzeuge mit einer Panzerung bereit, die eine wesentlich verbesserte Leistungsfähigkeit verglichen mit früheren Panzerungsmaterialien bereitstellen kann. Gemäß der vorliegenden Offenbarung können solche Panzerungen Karbidteilchen enthalten, die mit einem optimalen Betrag eines Bindematerials ausgebildet sind, das einen prozentualen Gewichtsanteil zwischen ungefähr drei Prozent (3%) und weniger als fünf Prozent (5%) jedes Wolframkarbidteilchens aufweist. Andere Teilchen aus Superabrasions- und/oder superharten Materialien können auch metallurgisch mit einer Ablagerungsmatrix gebunden sein, um eine solche Panzerung auszubilden. Beispiele von harten Teilchen, die zur Verwendung mit der vorliegenden Offenbarung zufriedenstellend sind, können überzogene Diamantteilchen, beschichtete Diamantteilchen, Siliziumnitrid ( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ), Siliziumkarbid ( $\text{SiC}$ ), Borkarbid ( $\text{B}_4\text{C}$ ) und kubisches Bornitrid (CBN) enthalten. Die Teilchen können in der Ablagerungsmatrix dispergiert und damit gebunden sein.

**[0010]** Ein Aspekt der vorliegenden Offenbarung kann das Bereitstellen eines Bohrkopfs und anderer Bohrlochwerkzeuge mit Schichten einer Panzerung enthalten, die Wolframkarbidteilchen mit einem optimalen prozentualen Anteil eines Bindematerials, das in der Panzerung vorgesehen ist, aufweist. Die resultierende Panzerung kann imstande sein, Abrasion, Abnutzung, Erosion und andere Beanspruchungen mit wiederholender Verwendung in einer rauen Bohrlochumgebung zu widerstehen.

**[0011]** Technische Vorteile der vorliegenden Offenbarung enthalten das Bereitstellen einer Schicht aus einem Panzermaterial auf ausgewählten Abschnitten eines Bohrkopfs und anderen Bohrlochwerkzeugen, um eine unerwünschte Abnutzung, Abrasion und/oder Erosion der geschützten Abschnitte des Bohrkopfs zu vermeiden.

**[0012]** Weitere Aspekte der vorliegenden Offenbarung können das Mischen von beschichteten oder überzogenen Diamantteilchen mit Wolframkarbidteilchen enthalten, die einen optimalen prozentualen Gewichtsanteil aus Bindematerialien aufweisen, um eine verbesserte Panzerung auf einem Bohrkopf oder einem anderen Bohrlochwerkzeug bereitzustellen. Für andere Anwendungen können herkömmliche Wolframkarbidteilchen, die mehr als 5 Gew.-% eines Bindemittels oder ungefähr 0 Gew.-% eines Bindemittels aufweisen, mit Wolframkarbidteilchen gemischt werden, die ein optimales prozentuales Gewicht eines Bindemittels aufweisen, um eine oder mehrere Schichten einer Panzerung auf einem Bohrkopf oder einem anderen Bohrlochwerkzeug auszubilden. Die Verwendung der herkömmlichen Wolframkarbidteilchen mit Wolframkarbidteilchen, die Lehren der vorliegenden Offenbarung einbeziehen, kann für einige Bohrloch-Bohrbetriebsbedingungen geeignet sein.

**[0013]** Andere technische Vorteile werden für den Fachmann aus den folgenden Figuren, Beschreibungen und Zeichnungen einfach verständlich.

#### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**[0014]** Für ein vollständigeres Verständnis der vorliegenden Offenbarung und deren Vorteile wird im Folgenden auf die folgende kurze Beschreibung Bezug genommen, die in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen und der detaillierten Beschreibung genommen wird, wobei gleiche Referenzzeichen gleiche Teile kennzeichnen, in denen:

**[0015]** [Fig. 1](#) eine schematische Darstellung im Aufriss darstellt, die eine weitere Art eines Bohrkopfs zeigt, wobei eine Panzerung gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung ausgebildet ist;

**[0016]** [Fig. 2](#) eine Darstellung teilweise geschnitten und im Besonderen im Aufriss ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die einen Schneidkegelaufbau und Unterstützungsarme des Drehkegelkopfs der [Fig. 1](#) zeigen, die Schichten einer Panzerung aufweisen, die gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung aus-

gebildet sind;

[0017] [Fig. 3](#) eine Zeichnung teilweise geschnitten und teilweise im Aufriss ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die den Schneidkegelaufbau und einen Unterstützungsarm von [Fig. 2](#) mit zusätzlichen Schichten einer Panzerung zeigen, die gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung ausgebildet ist;

[0018] [Fig. 4](#) eine schematische Darstellung ist, die eine isometrische Ansicht eines Drehkegelbohrkopfs, der gefräste Zähne aufweist, mit Schichten einer Panzerung zeigt, die gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung ausgebildet ist;

[0019] [Fig. 5](#) eine vergrößerte, schematische Darstellung teilweise geschnitten und teilweise im Aufriss ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die einen Unterstützungsarm und einen Schneidkegelaufbau mit gefrästen Zähnen aufweisen, die Schichten einer Panzerung aufweisen, die gemäß der Lehren der vorliegenden Offenbarung ausgebildet ist;

[0020] [Fig. 6](#) eine isometrische Darstellung ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die einen gefrästen Zahn zeigen, der mit einer Schicht einer Panzerung überzogen ist, welche die Lehren der vorliegenden Offenbarung einbezieht;

[0021] [Fig. 7A](#) eine schematische Darstellung im Aufriss ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die einen Schweißstab zeigen, der Wolframkarbidpellets und andere harte Materialien aufweist, die darin gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung vorgesehen sind;

[0022] [Fig. 7B](#) eine schematische Schnittdarstellung ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die Wolframkarbidpellets und andere harte Materialien zeigen, die in dem Schweißstab von [Fig. 7A](#) vorgesehen sind;

[0023] [Fig. 7C](#) eine vergrößerte schematische Schnittdarstellung ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die Wolframkarbidpellets zeigt, die mit einem optimalen prozentualen Gewicht eines Bindemittels, das in einer Matrixablagerung dispergiert ist und damit gebunden ist, die auf einem Substrat gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung angeordnet und damit gebunden sind;

[0024] [Fig. 8A](#) eine schematische Darstellung im Aufriss ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die einen Schweißstab zeigen, der Wolframkarbidteilchen, überzogene Diamantteilchen und andere harte Materialien aufweist, die darin gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung vorgesehen sind;

[0025] [Fig. 8B](#) eine schematische Darstellung im Aufriss und im Schnitt ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die Wolframkarbidteilchen, überzogene Diamantteilchen und andere harte Materialien zeigen, die in dem Schweißstab von [Fig. 8A](#) vorgesehen sind;

[0026] [Fig. 8C](#) eine vergrößerte schematische Schnittdarstellung ist, wobei Abschnitte herausgebrochen sind, die Wolframkarbidpellets, die mit einem optimalen prozentualen Gewicht eines Bindemittels ausgebildet sind, zusammen mit überzogenen Diamantteilchen zeigen, die in einer Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind, die auf einem Substrat gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung vorgesehen und damit gebunden sind;

[0027] [Fig. 9](#) eine schematische Darstellung im Aufriss ist, die einen befestigten Schneidbohrkopf zeigt, der Schichten einer Panzerung aufweist, welche die Lehren der vorliegenden Offenbarung einbezieht;

[0028] [Fig. 10](#) eine schematische Darstellung ist, die eine Endansicht des Bohrkopfs von [Fig. 9](#) zeigt; und

[0029] [Fig. 11](#) ein Graph ist, der Resultate von Verschleißtests an Produkten mit und ohne harte Materialien, welche die Lehren der vorliegenden Offenbarung einbeziehen, zeigt.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER OFFENBARUNG

[0030] Die bevorzugten Ausführungsformen und deren Vorteile können am besten verstanden werden, indem detaillierter auf die [Fig. 1](#) bis [Fig. 11](#) der Zeichnungen Bezug genommen wird, wobei gleiche Referenzzeichen gleiche Teile kennzeichnen.

[0031] Die Begriffe "Matrixablagerung", "metallische Matrixablagerung" und/oder "Panzerung" können eine

Schicht eines harten, abrasions-, erosions- und/oder verschleißfesten Materials bezeichnen, das auf einer Arbeitsoberfläche und/oder einem Substrat abgelagert wird, um die Arbeitsoberfläche und/oder das Substrat vor Abrasion, Erosion und/oder Abnutzung zu schützen. Eine Matrixablagerung kann auch manchmal als "metallisches Legierungsmaterial" oder als eine "Ablagerungsmatrix" bezeichnet werden. Verschiedene Bindemittel und/oder Bindematerialien, wie beispielsweise Kobalt, Nickel, Kupfer, Eisen und Legierungen davon, können verwendet werden, um eine Matrixablagerung mit harten, abrasionsfesten Materialien und/oder Teilchen, die darin dispergiert sind und daran gebunden sind, auszubilden. Beispielsweise können verschiedene Arten von Wolframkarbidteilchen, die ein optimales prozentuales Gewicht eines Bindemittels oder Bindematerials aufweisen, als ein Teil einer Matrixablagerung oder Schichtpanzerung gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung enthalten sein. Die Matrixablagerung kann aus einem weiten Bereich von Metalllegierungen und harten Materialien ausgebildet sein.

**[0032]** Der Begriff "Wolframkarbid" kann Monowolframkarbid (WC), Diwolframkarbid ( $W_2C$ ), makrokristallines Wolframkarbid enthalten.

**[0033]** Die Begriffe "Wolframkarbidpellet", "WC-Pellet", "Wolframkarbidpellets" und "WC-Pellets" können Linsen, Kugeln und/oder Teilchen aus Wolframkarbid bezeichnen, die mit einem optimalen prozentualen Gewicht eines Bindematerials gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung ausgebildet sind. Die Begriffe "Bindemittel", "Bindematerial" und/oder "Bindematerialien" können in dieser Anmeldung synonym verwendet werden.

**[0034]** Für einige Anwendungen, können Wolframkarbidpellets, die im Allgemeinen kugelförmige Konfigurationen aufweisen (vergleiche [Fig. 7C](#) und [Fig. 8C](#)), mit einem prozentualen Gewicht eines Bindemittels zwischen ungefähr vier Prozent (4%) plus oder minus einem Prozent (1%) des Gesamtgewichts von jedem Wolframkarbidpellet, gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung. Wolframkarbidpellets können ferner mit einem optimalen prozentualen Gewicht eines Bindemittels und verschiedener nicht kugelförmiger oder teilweise kugelförmiger Konfigurationen (nicht ausdrücklich gezeigt) ausgebildet sein.

**[0035]** Kugelförmige Wolframkarbidpellets, die ohne Bindematerial oder 0% eines Bindemittels ausgebildet sind, neigen häufig dazu, während der Ausbildung einer Matrixablagerung oder einer Panzerschicht, die solche Teilchen enthält, zu reißen/zu brechen. Wolframkarbidpellets, die ohne Bindematerial oder 0% Bindemittel ausgebildet sind, können auch brechen oder reißen, wenn diese einer thermischen Belastung und/oder einer Einschlagsbelastung ausgesetzt werden. Kugelförmige Wolframkarbidpellets, die mit relativ hohen prozentualen (5% oder mehr) Gewichtsanteilen eines Bindematerials oder Bindemittels ausgebildet sind, neigen dazu, sich während der Ausbildung einer assoziierten Matrixablagerung oder Panzerschicht zu zersetzen oder in einer Lösung aufzulösen. Als ein Resultat können solche kugelförmigen Wolframkarbidpellets und eine assoziierte Matrixablagerung oder Panzerschicht einen geringeren Abrasions-, Erosions- und/oder Verschleißwiderstand als erwünscht und eine Rissbildung aufweisen, wenn diese einer thermischen Belastung und/oder Einschlagsbelastung ausgesetzt werden.

**[0036]** Wolframkarbidpellets, die mit einem optimalen prozentualen Anteil eines Bindematerials oder Bindemittels ausgebildet sind, können weder reißen noch sich in einer Lösung in einer assoziierten Matrixablagerung während der Ausbildung der Matrixablagerung (Panzerung) auflösen. Kugelförmige Wolframkarbidpellets, die mit einem optimalen prozentualen Anteil eines Bindematerials und/oder Bindemittels ausgebildet sind, können ferner weder reißen noch brechen, wenn diese einer thermischen Belastung und/oder einer Einschlagsbelastung ausgesetzt werden. Das Ausbilden von Wolframkarbidpellets mit einem optimalen prozentualen Gewicht eines Bindematerials gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung kann die Schweißbarkeit eines solchen Panzerungsmaterials verbessern und kann den Temperaturbelastungswiderstand und/oder Einschlagsbelastungswiderstand der Wolframkarbidpellets bezüglich einem Brechen und/oder einer Rissbildung wesentlich verbessern.

**[0037]** Für einige Anwendungen haben eine Matrixablagerung oder Panzerung, die mit kugelförmigen Wolframkarbidteilchen ausgebildet werden, die ein optimales prozentuales Gewicht eines Bindemittels aufweisen, während des Tests assoziierter Panzerung- und/oder Matrixablagerungen verbesserte Verschleißseigenschaften gezeigt. Für solche Anwendungen kann sich die Verbesserung bezüglich der Verschleißseigenschaften ungefähr um fünfundsiebzehn Prozent (45%) während des Verschleißtests gemäß ASTM B611 erhöhen, verglichen mit einer Matrixablagerung oder einer Panzerung, die kugelförmige Wolframkarbidteilchen aufweist, wobei das Bindematerial fünf Prozent (5%) oder mehr bezüglich des Gesamtgewichts von jedem Wolframkarbidteilchen darstellt. Ein Beispiel solcher Tests ist in dem beigefügten Anhang A gezeigt.

**[0038]** Eine Matrixablagerung und/oder Panzerung kann mit Wolframkarbidpellets ausgebildet werden, die

ein optimales prozentuales Gewicht eines Bindemittels in einem weiten Bereich von Maschengrößen aufweisen. Für einige Anwendungen können die Größe solcher Wolframkarbidpellets zwischen ungefähr 12 U. S. Mesh und 100 U. S. Mesh variieren. Die Möglichkeit einen weiten Bereich von Maschengrößen zu verwenden, kann Kosten zur Herstellung solcher Wolframkarbidpellets und Kosten, die mit dem Ausbilden einer Ablagerungsmatrix oder Panzerung mit solchen Wolframkarbidpellets zusammenhängen, deutlich verringern. Beispielsweise können Wolframkarbidpellets **30**, wie es in den **Fig. 3C** oder **Fig. 8C** gezeigt ist, einen Größenbereich von ungefähr 12 bis 100 U. S. Mesh aufweisen.

**[0039]** In Abhängigkeit einer beabsichtigten Anwendung für eine Matrixablagerung oder Panzerung **20**, wie es in den **Fig. 7C** oder **Fig. 8C** gezeigt ist, können Wolframkarbidpellets **30** in einem stärker eingeschränkten Größenbereich, wie beispielsweise 40 U. S. Mesh bis 80 U. S. Mesh ausgewählt werden. Für andere Anwendungen können Wolframkarbidpellets **30** aus zwei oder mehr verschiedenen Größenbereichen, wie beispielsweise 30 bis 60 Mesh und 80 bis 100 Mesh ausgewählt werden. Wolframkarbidpellets **30** können ungefähr dieselbe im Allgemeinen kugelförmige Konfiguration aufweisen. Allerdings können durch Einbeziehen von Wolframkarbidpellets **30** oder anderer harter Teilchen mit anderen Konfigurationen und/oder Maschenbereichen, Verschleiß-, Erosions- und Abrasionsfestigkeit der resultierenden Ablagerungsmatrix **20** modifiziert werden, um spezifischen Bohrlochbetriebsumgebungen, die mit einem Substrat **24** assoziiert sind, Rechnung zu tragen.

**[0040]** Wolframkarbidpellets können durch Zementieren bzw. Verkitten, Sintern und/oder HIP-Sintern (manchmal als "sinter-hipping" bezeichnet) feiner Körner aus Wolframkarbid mit einem optimalen prozentualen Gewicht des Bindematerials ausgebildet werden. Gesinterte Wolframkarbidpellets können aus einer Mischung aus Wolframkarbid und einem Bindematerial, wie beispielsweise Kobaltpulver gefertigt werden. Andere Beispiele eines Bindematerials enthalten, sind darauf aber nicht beschränkt, Kobalt, Nickel, Bor, Molybdenum, Niobium, Chrom, Eisen und Legierungen dieser Elemente. Verschiedene Legierungen solcher Bindematerialien können ferner verwendet werden, um Wolframkarbidpellets gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung auszubilden. Das prozentuale Gewicht des Bindematerials kann ungefähr vier Prozent (4%) plus oder minus ein Prozent (1%) des Gesamtgewichts des Wolframkarbidpellets betragen.

**[0041]** Eine Mischung aus Wolframkarbid und Bindematerial kann verwendet werden, um Grünpellets bzw. Pelletrohlinge auszubilden. Die Grünpellets können anschließend bei Temperaturen in der Nähe des Schmelzpunkts von Kobalt gesintert oder HIP-gesintert werden, um entweder gesinterte oder HIP-gesinterte Wolframkarbidpellets mit einem optimalen prozentualen Gewicht eines Bindematerials auszubilden. HIP-Sintern kann manchmal als "Überdruck-Sintern" oder als "Sinter-Hipping" bezeichnet werden.

**[0042]** Das Sintern eines Grünpellets enthält im Allgemeinen ein Erhitzen des Grünpellets auf eine gewünschte Temperatur bei ungefähr atmosphärischem Druck in einem Ofen, wobei keine Kraft oder Druck auf den Grünpellet aufgebracht wird. Das HIP-Sintern eines Grünpellets enthält im Allgemeinen das Erhitzen des Grünpellets auf eine gewünschte Temperatur in einem Vakuumofen, wobei ein Druck oder eine Kraft auf den Grünpellets aufgebracht wird.

**[0043]** Ein Sintervakuumofen eines heißen isostatischen Drucks (HIP) verwendet im Allgemeinen höhere Drücke und niedrigere Temperaturen als der herkömmliche Sintervakuumofen. Beispielsweise kann der Sinter-HIP-Vakuumofen bei ungefähr 1.400°C mit einem Druck oder einer Kraft von ungefähr 800 psi, der bzw. die auf einen oder mehrere heiße Wolframkarbidpellets aufgebracht wird, betrieben werden. Aufbau und Betrieb von Sinter-HIP-Vakuumöfen ist wohl bekannt. Der Schmelzpunkt des Bindematerials, das verwendet wird, um Wolframkarbidpellets auszubilden, kann im Allgemeinen mit Erhöhung des Drucks abnehmen. Öfen, die mit dem Sintern und dem HIP-Sintern assoziiert sind, sind typischerweise imstande, die Temperatur während der Ausbildung der Wolframkarbidpellets fein zu steuern.

**[0044]** Eine Panzerung, die Techniken der vorliegenden Offenbarung einbezieht, kann auf einer oder mehreren Oberflächen und/oder Substraten platziert werden, die mit einer großen Vielfalt von Bohrlochwerkzeugen assoziiert sind, die verwendet werden, um Bohrungen auszubilden. Solche Substrate können aus verschiedenen Metalllegierungen und/oder Cermeten ausgebildet werden, die gewünschte metallurgische Eigenschaften, wie beispielsweise Bearbeitbarkeit, Härte, Wärmebehandelbarkeit und/oder Korrosionsfestigkeit zur Verwendung beim Ausbilden einer Bohrung aufweisen. Beispielsweise kann ein Substrat **24** (vergleiche **Fig. 7C** und **Fig. 8C**) aus verschiedenen Stahllegierungen, die mit der Herstellung von Bohrlochwerkzeugen assoziiert sind, die verwendet werden, um Bohrlöcher auszubilden, ausgebildet sein. Drehbohrköpfe **120**, **160** und **180**, wie sie in **Fig. 1**, **Fig. 4** und **Fig. 9** gezeigt sind, sind Beispiele solcher Bohrlochwerkzeuge.

**[0045]** Lediglich zum Zweck der Erläuterung sind Schichten einer Panzerung **20**, die gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung ausgebildet ist, in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 6](#), [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt, die auf verschiedenen Arten von Drehbohrköpfen und assoziierten Schneidelementen angeordnet ist. Allerdings kann eine Panzerung **20**, welche Lehren der vorliegenden Offenbarung einbezieht, auf einer großen Vielzahl von anderen Bohrlochwerkzeugen (nicht ausdrücklich gezeigt) vorgesehen sein, die Schutz vor Abrasion, Erosion und/oder Abnutzung Verschleiß erfordern. Beispiele solcher Bohrlochwerkzeuge enthalten, sind darauf aber nicht beschränkt, Drehkegelbohrköpfe, Walzkegelbohrköpfe, Steinköpfe, fixierte Schneidbohrköpfe, Matrixbohrköpfe, Zugköpfe, Stahlkörperbohrköpfe, Bohrkronen, Unterschneider, Nahkopfschneider, Stabilisierer, Zentralisierer und Stoßdämpferanordnungen.

**[0046]** Es ist beabsichtigt, dass eine Oberfläche **22** und ein assoziiertes Substrat **24**, wie es in den [Fig. 7C](#) und [Fig. 8C](#) gezeigt ist, Beispiele irgendeiner Oberfläche und/oder irgendeines Substrats von irgendeinem Bohrlochwerkzeug sind, die mit dem Ausbilden eines Bohrlochs assoziiert sind, das Nutzen aus dem Aufweisen einer Panzerung haben würde, die Lehren der vorliegenden Offenbarung einbezieht.

**[0047]** Eine Matrixablagerung oder Panzerung **20** kann Wolframkarbidteilchen oder Pellets **30** enthalten, die ein optimales prozentuales Gewicht eines Bindematerials gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung aufweisen. Andere harte Materialien und/oder harte Teilchen, die aus einer großen Vielzahl von Metallen, Metalllegierungen, Keramiklegierungen und Cermeten ausgewählt sind, können verwendet werden, um eine Matrixablagerung **20** auszubilden. Als ein Resultat der Verwendung von Wolframkarbidteilchen **30**, die ein optimales prozentuales Gewicht eines Bindematerials aufweisen, kann eine Panzerung oder Matrixablagerung **20** einen deutlich verbesserten Abrasions-, Erosions- und Verschleißwiderstand aufweisen, verglichen mit früheren Panzerungsmaterialien.

**[0048]** Eine Schneidwirkung oder Bohrwirkung von Bohrköpfen **120** und **160** können auftreten, indem entsprechende Schneidkegelanordnungen **122** und **162** um den Boden eines Bohrlochs durch Drehen einer assoziierten Bohrgarnitur (nicht ausdrücklich gezeigt) gedreht werden. Schneidkegelanordnungen **122** und **162** können manchmal als "Drehkegelschneider" oder "Walzkegelschneider" bezeichnet werden. Der Innendurchmesser eines resultierenden Bohrlochs wird im Allgemeinen durch einen resultierenden Außendurchmesser oder Eichdurchmesser von Schneidkegelanordnungen **122** und **162** bestimmt. Schneidkegelanordnungen **122** und **162** können auf einer Spindel durch ein herkömmliches Kugellagerelement gehalten werden, das teilweise durch eine Mehrzahl von Kugellagern definiert ist, die in einem Laufring ausgerichtet sind. Vergleiche beispielsweise [Fig. 2](#) und [Fig. 5](#).

**[0049]** Drehkegelbohrköpfe **120** und **160** werden typischerweise aus starken, duktilen Stahllegierungen hergestellt, die ausgewählt werden, um eine gute Festigkeit, Härte und eine vernünftige Bearbeitbarkeit aufzuweisen. Solche Stahllegierungen stellen im Allgemeinen keine guten Langzeitschneidoberflächen und Schneidflächen auf entsprechenden Schneidkegelanordnungen **122** und **162** bereit, da solche Stahllegierungen häufig rasch während eines direkten Kontakts mit benachbarten Abschnitten einer Bohrlochordnung abgetragen werden. Um die Bohrlochlebensdauer der entsprechenden Drehkegelbohrköpfe **120** und **160** zu erhöhen, kann eine Ablagerungsmatrix oder Panzerung **20** an Hemdzipfeloberflächen (shirttail surfaces), Rückoberflächen, gefrästen Zähnen, Einlegern und/oder anderen Oberflächen oder Substraten platziert werden, die mit entsprechenden Bohrköpfen **120** und **160** assoziiert sind. Matrixablagerungen **20** können auch auf irgendwelchen anderen Abschnitten der Bohrköpfe **120** und **160** platziert werden, die einer starken Erosion, Abnutzung und Abrasion während der Bohrabläufe ausgesetzt sein könnten. Für einige Anwendungen können viele oder die meisten Außenoberflächen von jedem Schneidkegel **120** und/oder **162** mit entsprechenden Matrixablagerungen **20** abgedeckt sein.

**[0050]** Drei im Wesentlichen identische Arme **134** können sich von einem Bohrspitzenkörper **124** gegenüber einer Gewindeverbindung **86** erstrecken. Lediglich zwei Arme **134** sind in [Fig. 1](#) gezeigt. Der untere Endabschnitt von jedem Arm **134** kann mit einem Lagerpin oder einer Spindel vorgesehen sein, um den im Allgemeinen konischen Schneidkegelauflaufbau **122** drehbar zu unterstützen. [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) zeigen Schneidkegelanordnungen **122**, die an einer Spindel **136** drehbar angebracht wurden, die sich von dem unteren Abschnitt zu jedem Unterstützungsarm **134** erstreckt.

**[0051]** Der Bohrkopf **120** enthält Bohrspitzenkörper **124**, die angepasst sind, um den Pin oder die Gewindeverbindung **86** mit dem unteren Ende der Drehbohrgarnitur (nicht ausdrücklich gezeigt) zu verbinden. Die Gewindeverbindung **86** und eine entsprechende Gewindeverbindung und Bohrgarnitur sind gestaltet, um eine Drehung des Bohrkopfs **120** als Antwort auf eine Drehung der Bohrgarnitur an einer Wandoberfläche (nicht gezeigt) zu ermöglichen. Der Bohrspitzenkörper **124** kann einen Durchgang (nicht gezeigt) enthalten, der eine

nach unten gerichtete Kommunikation für Bohrschlamm oder andere Fluide bereitstellt, die durch eine assoziierte Bohrgarnitur nach unten treten.

**[0052]** Bohrschlamm oder andere Fluide können durch eine oder mehrere Düsen **132** austreten und zum Boden eines assoziierten bzw. entsprechenden Bohrlochs geführt werden und können anschließend in einer Ringkammer, die zwischen der Wand des Bohrlochs und dem Außendurchmesser der Bohrgarnitur ausgebildet ist, nach oben treten. Der Bohrschlamm oder andere Fluide können verwendet werden, um ausgebildetes Bohrklein und andere Bohrlochbruchstücke vom Boden des Bohrlochs zu entfernen. Der Fluss von Bohrschlamm, ausgebildetem Bohrklein und anderen Bohrlochbruchstücken kann verschiedene Oberflächen und Substrate am Bohrspitzenkörper **124**, den Unterstützungsarmen **134** und/oder Kegelanordnungen **122** erodieren.

**[0053]** Wie es in den [Fig. 1](#), [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) gezeigt ist, kann die Panzerung **20** auf den Außenoberflächen der Unterstützungsarme **134** benachbart zu den entsprechenden Schneidkegelanordnungen **122** platziert sein. Dieser Abschnitt von jedem Unterstützungsarm **134** kann auch als die "Hemdzipfeloberfläche" bezeichnet werden. Die Panzerung **20** kann auch auf einer Rückoberfläche oder Passringoberfläche **126** von jedem Schneidkegelaufbau **122** ausgebildet sein. Wie es in [Fig. 3](#) gezeigt ist, kann die Oberfläche des Schneidkegelaufbaus **122** mit der Panzerung **20** vollständig abgedeckt sein, mit Ausnahme von Einlegern **128**.

**[0054]** Der Drehkegelbohrkopf **160** und der Bohrspitzenkörper **166**, die in [Fig. 4](#) gezeigt sind, können dem Drehkegelbohrkopf **120** und Bohrspitzenkörper **124**, die in [Fig. 1](#) gezeigt sind, gleich sein. Ein Unterschied zwischen dem Drehkegelbohrkopf **160** und Drehkegelbohrkopf **120** kann die Verwendung der Einleger **128** als Teil der Schneidkegelanordnungen **122** betreffen, verglichen mit den Zähnen **164**, die durch Schneidkegelanordnungen **162** vorgesehen sind.

**[0055]** Gefräste Zähne **164** können auf jedem Schneidkegelaufbau **162** in Reihen entlang der entsprechenden zugespitzten Oberfläche von jedem Schneidkegelaufbau **162** ausgebildet sein. Die Reihe, die dem Unterstützungsarm von jedem Schneidkegelaufbau **162** am nächsten liegt, kann als die hintere Reihe oder Eichreihe bezeichnet werden. Wie es in den [Fig. 5](#) und [Fig. 6](#) gezeigt ist, kann die Matrixablagerung **20** auf die Außenoberflächen von jedem gefrästen Zahn **164** gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung aufgebracht werden.

**[0056]** Ein Schweißstab **70**, wie er in den [Fig. 7A](#) und [Fig. 7B](#) gezeigt ist, kann verwendet werden, um die Ablagerungsmatrix **20**, die auf dem Substrat **24**, wie es in [Fig. 7C](#) gezeigt ist, angeordnet ist, auszubilden. Der Schweißstab **70a**, wie er in den [Fig. 8A](#) und [Fig. 8B](#) gezeigt ist, kann verwendet werden, um die Matrixablagerung **20a** auszubilden, die auf dem Substrat **24** ausgebildet ist, wie es in [Fig. 8C](#) gezeigt ist. Schweißstäbe **70** und **70a** können entsprechende hohle Stahlrohre **72** enthalten, die an beiden Enden geschlossen sein können, um eine Füllmasse **74** darin aufzunehmen.

**[0057]** Eine Mehrzahl von Wolframkarbidpellets **30**, die ein optimales prozentuales Gewicht eines Bindematerials gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung aufweisen, kann in der Füllmasse **74** dispergiert sein. Auch eine Mehrzahl von beschichteten Diamantteilchen **40** kann in innerhalb der Füllmasse **74** des Schweißstabs **70a** dispergiert sein. Herkömmliche Wolframkarbidteilchen oder Pellets (nicht ausdrücklich gezeigt), die ein optimales prozentuales Gewicht eines Bindematerials aufweisen, können manchmal als Teil der Füllmasse **74** enthalten sein. In einigen Anwendungen kann die Füllmasse **74** ein Desoxidationsmittel und ein vorläufiges Harzbindemittel enthalten. Beispiele eines Desoxidationsmittels, das zur Verwendung mit der vorliegenden Offenbarung zufriedenstellend ist, können verschiedene Legierungen aus Eisen, Mangan und Silizium enthalten.

**[0058]** Für einige Anwendungen kann das Gewicht der Schweißstäbe **70** und/oder **70a** ungefähr fünfundfünfzig Prozent bis achtzig Prozent Füllmasse **74** und zwanzig bis dreißig Prozent oder mehr aus Stahlrohr **72** betragen. Eine Panzerung, die durch Schweißstäbe ausgebildet wird, die weniger als ungefähr fünfundfünfzig Gewichtsprozent einer Füllmasse **74** enthalten, können möglicherweise keine ausreichende Verschleißfestigkeit aufweisen. Schweißstäbe mit mehr als ungefähr achtzig Gewichtsprozent einer Füllmasse **74** können schwierig zu verwenden sein, um eine Panzerung auszubilden.

**[0059]** Loses Material, wie beispielsweise Pulver eines harten Materials, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Wolfram, Niobium, Vanadium, Molybdenum, Silizium, Titan, Tantal, Zirkonium, Chrom, Yttrium, Bor, Kohlenstoff und Karbiden, Nitriden, Oxiden oder Siliziden dieser Materialien besteht, können als Teil der Füllmasse **74** enthalten sein. Das lose Material kann ferner eine Pulvermischung enthalten, die aus der Gruppe

ausgewählt ist, die aus Kupfer, Nickel, Eisen, Kobalt und Legierungen dieser Elemente besteht, um einen Matrixabschnitt **26** der Matrixablagerung **20** auszubilden. Pulver aus Materialien, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus Metallboriden, Metallkarbiden, Metalloxiden, Metallnitriden und anderen superharten oder superabrasiven Legierungen bestehen, können in der Füllmasse **74** enthalten sein. Die spezifischen Komponenten und Elemente, die für die Füllmasse **74** ausgewählt sind, werden im Allgemeinen von den beabsichtigten Anwendungen für die resultierende Matrixablagerung und der ausgewählte Schweißtechnik abhängen.

**[0060]** Wenn Wolframkarbidpellets **30** mit anderen Teilchen gemischt werden, wie beispielsweise beschichteten Diamantteilchen **40**, können beide Arten von harten Teilchen ungefähr dieselbe Dichte aufweisen. Einer der technischen Gewinne der vorliegenden Offenbarung kann ein Variieren des prozentualen Anteils der Bindematerialien enthalten, die mit Wolframkarbidpellets **30** assoziiert sind, und folglich die Dichte von Wolframkarbidpellets **30**, um die Kompatibilität mit beschichteten Diamantteilchen **40** und/oder dem Matrixabschnitt **26** der resultierenden Matrixablagerung **20** sicherzustellen.

**[0061]** Wolframkarbidpellets **30** mit oder ohne beschichteten Diamantteilchen **40** und ausgewählten losen Materialien können als Teil eines kontinuierlichen Schweißstabs (nicht ausdrücklich gezeigt), Verbundschweißstabs (nicht ausdrücklich gezeigt), Kerndrahts (nicht ausdrücklich gezeigt) und/oder Schweißseils (nicht ausdrücklich gezeigt) enthalten sein. Oxyacetylschweißen, Wolframwasserstoffschweißen, Wolframedelgas (TIG-GTA), Stielschweißen, SMAW und/oder GMAW-Schweißtechniken können für die Verwendung zufrieden stellend sein, eine Matrixablagerung **20** auf die Oberfläche **22** des Substrats **24** aufzubringen.

**[0062]** Für einige Anwendungen kann eine Mischung aus Wolframkarbidpellets **30** und beschichteten Diamantteilchen **40** vermengt werden und auf die Oberfläche **22** des Substrats **24** unter Verwendung von Techniken, die im Stand der Technik wohl bekannt sind, thermisch aufgesprüht werden. Ein Laser kann anschließend verwendet werden, um die resultierende Mischung mit der Oberfläche **22** des Substrats **24** zu verdichten und zu verschmelzen, um die gewünschten metallurgischen Bindungen, wie es vorher diskutiert wurde, auszubilden. Das U.S. Patent 4,781,770 mit dem Titel "A Prozess For Laser Hardfacing Drill Bit Cones Having Hard Cutter Inserts" zeigt einen Prozess, der zur Verwendung mit der vorliegenden Offenbarung zufriedenstellen ist. Das U.S. Patent 4,781,770 ist durch Bezugnahme für alle Zwecke in dieser Anmeldung einbezogen.

**[0063]** Die Matrixablagerung **20**, wie es in [Fig. 7C](#) gezeigt ist, und die Matrixablagerung **20a**, wie es in [Fig. 8C](#) gezeigt ist, können eine Mehrzahl von Wolframkarbidteilchen **30** enthalten, die in dem Matrixabschnitt **26** eingebettet oder eingekapselt sind. Verschiedene Materialien, darunter enthalten Kobalt, Kupfer, Nickel, Eisen und Legierungen dieser Elemente, können verwendet werden, um den Matrixabschnitt **26** auszubilden. Für einige Anwendungen kann der Matrixabschnitt **26** im Allgemeinen als eine "Stahlmatrix", in Abhängigkeit des prozentualen Anteils von Eisen (Fe), das darin vorgesehen ist, oder als eine "Nickelmatrix" beschrieben werden, in Abhängigkeit des prozentualen Anteils von Nickel (Ni), das darin vorgesehen ist.

**[0064]** Beschichtete Diamantteilchen oder überzogene Diamantteilchen **40** können unter Verwendung verschiedener Techniken, wie beispielsweise die, die in dem U.S. Patent 4,770,907 mit dem Titel "Method for Forming Metal-Coated Abrasive Grain Granules" und dem U.S. Patent 5,405,573 mit dem Titel "Diamond Pellets and Saw Blade Segments Made Therewith" beschrieben sind, ausgebildet werden. Beide Patente sind durch Bezugnahme für alle Zwecke in dieser Anmeldung einbezogen.

**[0065]** Beschichtete Diamantteilchen **40** können Diamant **44** mit einer Beschichtung **42**, die darauf vorgesehen ist, enthalten. Materialien, die verwendet werden, um eine Beschichtung **42** auszubilden, können metallurgisch und chemisch mit Materialien kompatibel sein, die verwendet werden, um sowohl den Matrixabschnitt **26** als auch das Bindemittel für Wolframkarbidpellets **30** auszubilden. Viele Anwendungen werden dasselbe Material oder dieselben Materialien, die zum Ausbilden der Beschichtung **42** verwendet werden, auch verwendet, um den Matrixabschnitt **26** auszubilden.

**[0066]** Metallurgische Verbindungen können zwischen der Beschichtung **42** jedes beschichteten Diamantteilchens **40** und dem Matrixabschnitt **26** ausgebildet sein. Als ein Resultat solcher metallurgischer oder chemischer Bindungen können beschichtete Diamantteilchen **40** in der Matrixablagerung **20** fixiert verbleiben, bis die benachbarten Wolframkarbidpellets **30** oder andere harte Materialien in dem Matrixabschnitt **26** abgetragen wurden. Beschichtete Diamantteilchen **40** können hohe Grade einer Abrasions-, Erosions- und Verschleißfestigkeit bereitstellen, um das assoziierte Substrat **24** zu schützen, verglichen mit einer Panzerung, die aus lediglich dem Matrixabschnitt **26** und Wolframkarbidpellets **30** ausgebildet ist. Eine hohe Abrasions-, Erosions- und Verschleißfestigkeit von neu freigelegten Wolframkarbidpellets **30** und/oder beschichteten Diamantteilchen **40** kann die Gesamtabrasions-, -erosions- und -verschleißfestigkeit der Panzerung **20** erhöhen. Indem

der umgebende Matrixabschnitt **26** fortwährend abgetragen wird, können zusätzliche Wolframkarbidpellets **30** und/oder beschichtete Diamantteilchen **40** freigelegt werden, um einen kontinuierlichen Schutz und eine erhöhte Lebensdauer des Substrats **24** bereitzustellen.

**[0067]** Beschichtete Diamantteilchen **40** und andere beschichtete harte Teilchen können einen hohen Grad des Erosions-, Abrasions- und/oder Verschleißwiderstands für das darunter liegende Substrat **24** bereitstellen. Indem der umgebende Matrixabschnitt **26** einem Verschleiß und einer Abrasion unterzogen wird, können sowohl Wolframkarbidpellets **30** als auch beschichtete Diamantteilchen **40** (oder andere beschichtete harte Teilchen) freigelegt werden. Ein inhärenter hoher Verschleißwiderstand von neu freigelegten beschichteten Diamantteilchen **40** und/oder Wolframkarbid-Teilchen **30** kann die Gesamterosions-, -abrasions- und/oder -verschleißfestigkeit der Matrixablagerung **20a** deutlich erhöhen. Zusätzliche Informationen über beschichtete oder überzogene Diamantteilchen und andere harte Teilchen können in dem U.S. Patent 6,469,278 mit dem Titel "Hardfacing Having Coated Ceramic Particles Or Coated Particels of Other Hard Materials"; U.S. Patent 6,170,583 mit dem Titel "Inserts And Compacts Having Coated Or Encrusted Cubic Boron Nitride Particles"; U.S. Patent 6,138,779 mit dem Titel "Hardfacing Having Coated Ceramic Particles Or Coated Particles Of Other Hard Materials Placed On A Rotary Cone Cutter" und U.S. Patent 6,102,140 mit dem Titel "Inserte And Compacts Having Coated Or Encrusted Diamond Particles" gefunden werden.

**[0068]** Das Verhältnis der beschichteten Diamantteilchen **40** oder anderer harter Teilchen bezüglich Wolframkarbidpellets **30**, die in der Matrixablagerung **20** vorgesehen sind, kann variiert werden, um den gewünschten Erosions-, Abrasions- und Verschleißschutz für das Substrat **24** in Abhängigkeit einer antizipierten Bohrlochbetriebsumgebung bereitzustellen. Für einige extrem raue Umgebungen kann das Verhältnis von beschichteten Diamantteilchen **40** zu Wolframkarbidteilchen **30** 10:1 betragen. Für andere Bohrloch-Bohrumgebungen kann das Verhältnis im Wesentlichen umgekehrt sein.

**[0069]** Die Matrixablagerung **20** kann auf der Arbeitsoberfläche **22** des Substrats **24** ausgebildet werden und damit gebunden werden, unter Verwendung verschiedener Techniken, die mit einem herkömmlichen Wolframkarbid-Panzern assoziiert sind. Als ein Resultat der vorliegenden Offenbarung können Wolframkarbidpellets **30**, die ein optimales prozentuales Gewicht aufweisen, in einer großen Vielzahl von Panzerungsmaterialien, ohne Notwendigkeit irgendwelcher spezieller Techniken oder Anwendungsprozeduren, einbegriffen sein.

**[0070]** Für viele Anwendungen kann die Matrixablagerung **20** durch Schweißtechniken aufgebracht bzw. angewendet werden, die mit herkömmlichem Panzern assoziiert werden. Während des Schweißprozesses kann die Oberfläche **22** des Substrats **24** erhitzt werden, um Abschnitte des Substrats **24** zu schmelzen und metallurgische Bindungen zwischen dem Matrixabschnitt **26** und dem Substrat **24** auszubilden. In den [Fig. 7C](#) und [Fig. 8C](#) ist die Oberfläche **22** mit einem variierenden Aufbau und Breite gezeigt, um die Resultate eines assoziierten Schweißprozesses und einer resultierenden metallurgischen Bindung darzustellen.

**[0071]** Das Ausbilden von Wolframkarbidpellets **30** mit einem optimalen prozentualen Gewicht eines Bindemittels kann im Wesentlichen eine Rissbildung und/oder ein Brechen von Wolframkarbidpellets **30** eliminieren, als ein Resultat des Erhitzens während einer Assoziierung mit dem Schweißprozess. Geeignete metallurgische Bindungen können zwischen Wolframkarbidpellets **30** und benachbarten Abschnitten der Matrix **26** ausgebildet werden. Das Begrenzen des prozentualen Anteils des Bindematerials, das verwendet wird, um Wolframkarbidpellets **30** auszubilden, auf weniger als fünf Prozent (5%) des Gesamtgewichts jedes Wolframkarbidpellets **30** kann ein mögliches Auflösen oder Absorbieren des Bindematerials in dem Matrixmaterial **26** deutlich verringern oder eliminieren.

**[0072]** Ein Rohstabschweißen mit einer Oxyacetylenfackel (nicht gezeigt) kann zufriedenstellend verwendet werden, um metallurgische Bindungen zwischen der Matrixablagerung **20** und dem Substrat **24** und metallurgischen und/oder mechanischen Bindungen zwischen dem Matrixabschnitt **26** und den Wolframkarbidpellets **30** auszubilden. Für andere Anwendungen können Laserschweißtechniken verwendet werden, um die Matrixablagerung **20** auf dem Substrat **24** auszubilden.

**[0073]** Eine Ablagerung **20** kann auf dem Substrat **24** unter Verwendung von Plasmasprühtechniken und/oder Flammensprühtechniken gebildet werden, die beide mit Wolframkarbid und anderen Arten des Panzerns assoziiert sind. Plasmasprühtechniken bilden typischerweise eine mechanische Bindung zwischen der resultierenden Panzerung und dem assoziierten Substrat aus. Flammensprühtechniken bilden typischerweise auch eine mechanische Bindung zwischen der Panzerung und dem Substrat aus. Für einige Anwendungen kann auch eine Kombination aus Flammensprüh- und Plasmasprühtechniken verwendet werden, um eine metallurgische Bindung zwischen der Matrixablagerung **20** und dem Substrat **24** auszubilden. Im Allgemeinen sind

Panzerungstechniken, die eine metallurgische Bindung erzeugen, gegenüber solchen Panzerungstechniken bevorzugt, die lediglich eine mechanische Bindung zwischen der Matrixablagerung **20** und dem Substrat **24** bereitstellen.

**[0074]** Für noch weitere Anwendungen können Wolframkarbidpellets **30** auf die Oberfläche **22** des Substrats **24** unter Verwendung von Wasserglastechniken geklebt oder aufgebracht werden.

**[0075]** Verschiedene Arten von Panzerungsmaterialien in Pulverform können anschließend über Wolframkarbidpellets **30** aufgebracht werden, um den Matrixabschnitt **26** der Matrixablagerung **20** bereitzustellen. Durch Sintern von Wolframkarbidpellets **30** mit einem prozentualen Gewicht von assoziiertem Bindematerial zwischen drei Prozent (3%) oder mehr und weniger als fünf Prozent (5%), kann die Matrixablagerung **20** durch irgendwelche Techniken ausgebildet werden, die für das Aufbringen von einer Panzerung auf das Substrat **24** mit Wolframkarbidpellets **30** geeignet sind, die in der resultierenden Matrixablagerung **20** dispergiert sind.

**[0076]** [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) sind schematische Darstellungen, die ein Beispiel eines festen Schneidbohrkopfes zeigen, der eine oder mehrere Schichten einer Panzerung aufweist, die Techniken der vorliegenden Offenbarung einbezieht. Der Drehbohrkopf **180**, wie es in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt ist, kann manchmal als ein "fester Schneidbohrkopf", "Zugkopf" oder "fester Stahlkörper-Schneidbohrkopf" bezeichnet werden. Zusätzliche Informationen betreffend den Drehbohrkopf **180** können in dem U.S. Patent 5,988,303 mit dem Titel "Gage Face Inlay For Bit Hardfacing" gefunden werden.

**[0077]** Für Anwendungen, wie beispielsweise solche, die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt sind, kann der Drehbohrkopf **180** einen Bohrspitzenkörper **182** mit einer Mehrzahl von Klingen **184** enthalten, die sich davon erstrecken. Eine geeignete Gewindeverbindung (nicht ausdrücklich gezeigt) kann an dem nahen Ende **192** des Bohrspitzenkörpers **182** zur Verwendung eines lösbaren Anbringens des Drehbohrkopfs **180** mit einer assoziierten Bohrgarnitur ausgebildet sein. Für Ausführungsformen, wie solche, die in den [Fig. 9](#) und [Fig. 10](#) gezeigt sind, kann der Drehbohrkopf **180** fünf (5) Klingen **184** aufweisen. Für einige Anwendungen kann die Anzahl der Klingen, die an dem Drehbohrkopf, der Lehren der vorliegenden Offenbarung einbezieht, angeordnet sind, zwischen vier (4) und acht (8) Klingen oder mehr variieren. Entsprechende Abfallschlitze **190** können zwischen benachbarten Klingen **184** ausgebildet sein. Die Anzahl, Größe und Konfigurationen der Klingen **182** und Abfallschlitze **190** kann gewählt werden, um den Fluss eines Bohrfluids, die Schnitzausbildung und Bohrlochablagerung vom Boden einer Bohrung zu einer assoziierten Wandoberfläche zu optimieren.

**[0078]** Eine Schneidwirkung oder Bohrwirkung, die mit dem Bohrkopf **180** assoziiert ist, kann auftreten, wenn der Bohrspitzenkörper **182** relativ zum Boden (nicht ausdrücklich gezeigt) einer Bohrung als Antwort auf eine Drehung einer assoziierten Bohrgarnitur (nicht ausdrücklich gezeigt) gedreht wird. Die assoziierte Bohrgarnitur kann ein Gewicht auf den Drehbohrkopf **180** aufbringen, was manchmal als "Gewicht auf Bohrspitze" oder "WOB" bezeichnet wird. Schneidelemente **198**, die auf assoziierten Klingen **184** angeordnet sind, können mit benachbarten Abschnitten einer Bohrlochausbildung (nicht ausdrücklich gezeigt) in Kontakt stehen. Der Innendurchmesser eines assoziierten Bohrlochs kann im Allgemeinen durch einen resultierenden Außendurchmesser oder Eichdurchmesser definiert werden, der wenigstens teilweise durch die entsprechenden Eichabschnitte **186** der Klingen **184** bestimmt ist.

**[0079]** Der Bohrspitzenkörper **182** kann aus verschiedenen Stahllegierungen ausgebildet sein, die eine gewünschte Festigkeit, Härte und Bearbeitbarkeit aufweisen. Solche Stahllegierungen stellen im Allgemeinen keine guten Langzeitschneidoberflächen für einen Kontakt mit benachbarten Abschnitten einer Bohrlochausbildung bereit, da solche Stahllegierungen oft rasch abgetragen werden, während eines Kontakts mit Bohrlochausbildungsmaterialien. Um die Bohrloch-Bohrlebensdauer eines Drehbohrkopfs **180** zu vergrößern, kann eine Matrixablagerung oder Panzerung **20** auf verschiedenen Abschnitten der Klingen **184** und/oder Außenabschnitte des Bohrspitzenkörpers **182** vorgesehen sein. Beispielsweise kann eine Matrixablagerung oder Panzerung **20** auch in Abfallschlitzen **190** vorgesehen sein, die zwischen benachbarten Klingen **184** ausgebildet sind. Die Matrixablagerung **20** kann auch auf irgendeinem anderen Abschnitt des Bohrkopfs **180** platziert sein, der einer Erosion, Abrasion und/oder Abnutzung während der Bohrloch-Bohrarbeitsabläufe ausgesetzt ist.

**[0080]** Der Bohrspitzenkörper **182** kann einen Durchgang (nicht ausdrücklich gezeigt) enthalten, der eine nach unten gerichtete Kommunikation für Bohrschlamm oder andere Fluide bereitstellt, die durch eine assoziierte Bohrgarnitur treten. Bohrschlamm oder andere Fluide können durch ein oder mehrere Düsen **182** austreten. Der Bohrschlamm oder andere Fluide können anschließend zum Boden eines assoziierten Bohrlochs geführt werden und können anschließend in einer Ringkammer, die zwischen einer Seitenwand des Bohrlochs

und dem Außendurchmesser der Bohrgarnitur ausgebildet ist, nach oben treten. Ein oder mehrere Düsen **182** können auch in dem Bohrspitzenkörper **182** vorgesehen sein, um den Fluss des Bohrfluids davon zu führen.

**[0081]** Schneidelemente **128** können eine entsprechende Schneidoberfläche oder Schneidfläche enthalten, die ausgerichtet ist, um mit benachbarten Abschnitten einer Bohrlochausbildung während der Drehung des Drehbohrkopfs **180** einzugreifen. Eine Mehrzahl von Matrixablagerungen oder Panzerungen **20** kann auf Außenabschnitten der Klingen **182** und/oder Außenabschnitten des Bohrspitzenkörpers **182** angeordnet sein. Beispielsweise können entsprechende Matrixablagerungen **20** bei einem Eichabschnitt **186** von jeder Klinge **184** vorgesehen sein.

**[0082]** [Fig. 11](#) ist ein Graph, der einen verbesserten Verschleißwiderstand zeigt, der mit dem Ausbilden von Panzerungsschichten mit Wolframkarbidpellets assoziiert ist, welche die Lehren der vorliegenden Offenbarung einbeziehen. Verschleißtests wurden an sechs Proben einer Panzerung mit Wolframkarbidpellets durchgeführt, die ungefähr  $6\% \pm 1\%$  eines Bindematerials (HF2070) aufwiesen, und sechs Proben einer Panzerung mit Wolframkarbidpellets, die ungefähr  $4\% \pm 1\%$  eines Bindematerials aufwiesen. Es wurde das „ASTM International Standard ASTM B611-85 (2005) Standard Test Method for Abrasive Wear Resistance of Cemented Carbides“ verwendet, um solche Verschleißtests durchzuführen. Wie es in [Fig. 11](#) gezeigt ist, wiesen die Panzerungsschichten mit Wolframkarbidpellets, die ungefähr  $6\% \pm 1\%$  eines Bindematerials aufwiesen, eine durchschnittliche Verschleißzahl von 2,26 auf. Panzerungsschichten mit Wolframkarbidpellets, die ungefähr  $4\% \pm 1\%$  eines Bindematerials aufwiesen, wiesen eine durchschnittliche Verschleißzahl von 3,92 oder eine Erhöhung von ungefähr 45% bezüglich der Verschleißfestigkeit auf.

**[0083]** Obwohl die vorliegende Offenbarung mit einigen Ausführungsformen beschrieben wurde, können verschiedene Änderungen und Modifikationen dem Fachmann vorgeschlagen werden. Es ist beabsichtigt, dass die vorliegende Offenbarung solche Änderungen und Modifikationen, wenn sie in den Gegenstand der beigefügten Ansprüche fallen, einschließt.

#### ANHANG A

**[0084]**

##### ASTM B611 Verschleißtestresultate

	Beispiel #	Endabnutzung #, rev/cm <sup>3</sup>
HF2070 (Diamond Tech 2000)	2070-1	2,32
	2070-2	2,24
	2070-3	2,48
	2070-4	2,25
	2070-5	2,05
	2070-6	2,24
	Durchschnitt	2,26
HF2070M (Advanced Performance Diamond Tech 2000)	2070M-1	3,75
	2070M-2	4,08
	2070M-3	3,52
	2070M-4	3,92
	2070M-5	4,04
	2070M-6	4,24
	Durchschnitt	3,92

**[0085]** Die entsprechenden Schichten einer Panzerung, die in jeder der obigen Testproben verwendet wurde, enthalten beschichtete Diamantteilchen oder überzogene Diamantteilchen, die in im Wesentlichen derselben metallischen Matrixablagerung dispergiert sind. Proben der HF2070-Panzerung enthalten Wolframkarbidpel-

lets mit einem höheren prozentualen Anteil eines Bindematerials (6% Kobalt  $\pm$  1%) verglichen mit Proben der HT 2070M Panzerung mit einem geringeren prozentualen Anteil eines Bindematerials (4% Kobalt  $\pm$  1%) gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung

#### ANHANG A (Fortsetzung)

**[0086]** Diamond Tech 2000™ Panzerung (HF 2070) mit Wolframkarbidpellets, die 6% plus oder minus 1% oder mehr eines Bindematerials enthalten, ist von dem Unternehmen Halliburton auf einer großen Vielzahl von Drehbohrköpfen und anderen Arten von Bohrlochwerkzeugen erhältlich.

**[0087]** Advanced Performance Diamond Tech 2000™ (HF 2070M) Panzerung, die Wolframkarbidpellets mit 4% plus oder minus 1% Bindematerial enthalten, wurde von dem Unternehmen Halliburton zur Verwendung auf einer großen Vielzahl von Drehbohrköpfen und anderen Arten von Bohrlochwerkzeugen gemäß den Lehren der vorliegenden Offenbarung entwickelt.

#### ZUSAMMENFASSUNG

**[0088]** Es wird eine Panzerung bereitgestellt, um Oberflächen von Bohrköpfen und anderen Bohrlochwerkzeugen zu schützen. Die Panzerung kann Wolframkarbidteilchen oder -pellets enthalten, die mit einem optimalen prozentualen Gewicht eines Bindematerials ausgebildet sind und in einer Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind. Die Wolframkarbidteilchen können durch Sintern oder andere geeignete Techniken ausgebildet werden. Die Wolframkarbidteilchen können im Allgemeinen kugelförmige Gestalten, teilweise kugelförmige Gestalten oder nicht kugelförmige Gestalten aufweisen

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 4781770 [0062, 0062]
- US 4770907 [0064]
- US 5405573 [0064]
- US 6469278 [0067]
- US 6170583 [0067]
- US 6138779 [0067]
- US 6102140 [0067]
- US 5988303 [0076]

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- ASTM B611 [0037]
- ASTM International Standard ASTM B611-85 (2005) Standard Test Method for Abrasive Wear Resistance of Cemented Carbides [0082]

**Patentansprüche**

1. Drehkegelbohrkopf, der wenigstens eine Reihe aus gefrästen Zähnen aufweist, wobei wenigstens ein Zahn umfasst:  
eine Spitze, eine Basis, zwei gegenüberliegende Seitenoberflächen, die sich zwischen der Spitze und der Basis erstrecken;  
eine Vorderoberfläche zwischen den Seitenoberflächen und die sich zwischen der Spitze und der Basis erstreckt;  
eine Rückoberfläche zwischen den Seitenoberflächen und gegenüber der Vorderfläche;  
eine Schicht aus einer Panzerung, die wenigstens auf eine Oberfläche des wenigstens einen Zahns aufgebracht ist;  
wobei die Panzerung eine Mehrzahl von Wolframkarbidpellets aufweist, die in einer Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind; und  
jedes Wolframkarbidpellet mit entsprechendem Bindematerial in einem Bereich von ungefähr drei Prozent (3%) oder mehr und weniger als fünf Prozent (5%) des Gesamtgewichts von jedem Wolframkarbidpellet ausgebildet ist.
2. Drehkegelbohrkopf nach Anspruch 1, ferner umfassend das Bindematerial, das zum Ausbilden der Wolframkarbidpellets verwendet wird, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Kobalt, Nickel, Bor, Molybdenum, Niobium, Chrom, Eisen, Legierungen dieser Elemente und Kombinationen dieser Elemente und Legierungen besteht.
3. Drehkegelbohrkopf nach Anspruch 1 oder 2, bei dem wenigstens eines der Wolframkarbidpellets ein kugelförmiges Wolframkarbidteilchen umfasst, das teilweise aus feinen Wolframkarbidkörnern ausgebildet ist, die durch das Bindematerial miteinander gebunden sind.
4. Drehkegelbohrkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Panzerung ferner eine Mehrzahl von kugelförmigen gegossenen Karbiden, die in der Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind, umfasst.
5. Drehkegelbohrkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend die Wolframkarbidpellets, die eine Größe im Bereich von ungefähr 12 bis 100 Mesh aufweisen.
6. Drehkegelbohrkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Matrix ferner eine Mehrzahl von beschichteten Diamantteilchen, die darin dispergiert sind, umfasst.
7. Drehkegelbohrkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Matrixablagerung ferner Material umfasst, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Kobalt, Kupfer, Nickel, Eisen und Legierungen dieser Elemente besteht.
8. Drehkegelbohrkopf nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend wenigstens eines der Wolframkarbidpellets, das durch Sinter-Hipping des Bindematerials und des Wolframkarbids ausgebildet ist.
9. Drehkegelbohrkopf zum Ausbilden eines Bohrlochs, umfassend:  
einen Bohrspitzenkörper, der einen oberen Endabschnitt aufweist, der für eine Verbindung mit einer Bohrgarnitur zur Drehung des Bohrspitzenkörpers angepasst ist;  
eine Anzahl von Unterstützungsarmen, die sich von dem Bohrspitzenkörper erstrecken, wobei jeder der Unterstützungsarme eine führende Kante, eine nachlaufende Kante und eine Außenoberfläche aufweist, die dazwischen angeordnet ist;  
eine Anzahl von Schneidkegelanordnungen, deren Anzahl gleich der Anzahl der Unterstützungsarme ist und die entsprechend drehbar an den Unterstützungsarmen angebracht sind, die im Allgemeinen nach unten und nach innen bezüglich des assoziierten Unterstützungsarms hervorstehen;  
eine Schicht aus einer Panzerung, die auf Außenoberflächen jedes Unterstützungsarms ausgebildet ist;  
wobei die Panzerung eine Mehrzahl von kugelförmigen Wolframkarbidteilchen aufweist, die in einer metallischen Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind;  
jedes kugelförmige Wolframkarbidteilchen mit einem entsprechenden Metallbindemittel ausgebildet ist; und  
das Metallbindemittel zwischen ungefähr drei Prozent (3%) oder mehr und weniger als fünf Prozent (5%) des Gesamtgewichts von jedem Wolframkarbidpellet ausmacht.

10. Drehkegelbohrkopf nach Anspruch 9, ferner umfassend das Metallbindematerial, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Kobalt, Nickel, Bor, Molybdenum, Chrom und Eisen besteht.
11. Drehkegelbohrkopf nach Anspruch 9 oder Anspruch 10, bei dem wenigstens eines der kugelförmigen Wolframkarbidteilchen ein Wolframkarbidpellet umfasst.
12. Drehkegelbohrkopf nach einem der Ansprüche 9 bis 11, bei dem die Panzerung ferner kugelförmig gegossene Karbide umfasst, die in der metallischen Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind.
13. Drehkegelbohrkopf nach einem der Ansprüche 9 bis 12, ferner umfassend die kugelförmigen Wolframkarbidteilchen, die eine Maschengröße im Bereich von ungefähr 12 bis 100 Mesh aufweisen.
14. Drehkegelbohrkopf nach einem der Ansprüche 9 bis 13, bei dem die Panzerung ferner eine Mehrzahl von beschichteten Diamantpellets umfasst, die darin dispergiert sind.
15. Drehkegelbohrkopf nach einem der Ansprüche 9 bis 14, bei dem die metallische Matrixablagerung ferner Material umfasst, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Kobalt, Kupfer, Nickel, Eisen und Legierungen dieser Elemente besteht.
16. Drehkegelbohrkopf nach einem der Ansprüche 9 bis 15, bei dem wenigstens ein Schneidkegelaufbau umfasst:  
einen im Allgemeinen konischen Metallkörper, der eine Mittelachse, eine Spitze, die eine Mehrzahl von Einlegern, die davon hervorstehen, aufweist, und eine Basis aufweist, die mit der Spitze verbunden ist, um den Körper auszubilden;  
einen Hohlraum, der in dem Körper entlang der Achse ausgebildet ist und sich von der Basis in die Spitze öffnet;  
eine ringförmige Rückfläche, die auf einem Außenabschnitt der Basis ausgebildet ist;  
wobei die Rückfläche eine Schicht aus einer Panzerung aufweist;  
die Panzerung eine Mehrzahl von kugelförmigen Wolframkarbidteilchen aufweist, die in einer metallischen Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind;  
die kugelförmigen Wolframkarbidteilchen mit entsprechenden Metallbindemitteln ausgebildet sind; und  
die Metallbindemittel zwischen ungefähr drei Prozent (3%) oder mehr und weniger als fünf Prozent (5%) des Gesamtgewichts von jedem kugelförmigen Wolframkarbidteilchen ausmachen.
17. Drehkegelbohrkopf nach einem der Ansprüche 9 bis 16, ferner umfassend wenigstens eines der kugelförmigen Wolframkarbidteilchen, das durch Sinter-Hipping des Metallbindemittels mit dem assoziierten Wolframkarbid ausgebildet ist.
18. Bohrlochwerkzeug, das zur Ausbildung eines Bohrlochs verwendet wird, umfassend:  
wenigstens Abschnitte des Bohrlochwerkzeugs, die teilweise aus einer starken, duktilen Stahllegierung hergestellt sind;  
wenigstens eine Oberfläche des Bohrlochwerkzeugs, die aus der starken, duktilen Stahllegierung ausgebildet ist;  
eine Schicht aus einer Panzerung, die auf wenigstens eine Oberfläche des Bohrlochwerkzeugs aufgebracht ist;  
wobei die Panzerung eine Vielzahl von Wolframkarbidpellets aufweist, die in einer metallischen Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind; und  
jedes Wolframkarbidpellet teilweise durch ein Bindematerial im Bereich von ungefähr drei Prozent (3%) und weniger als fünf Prozent (5%) des Gesamtgewichts von jedem Wolframkarbidpellet ausgebildet ist.
19. Bohrlochwerkzeug nach Anspruch 18, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Drehkegelbohrköpfen, fixierten Schneidbohrköpfen, Kernköpfen, Unterschneidern, Nahkopfschneidern, Lochöffnern, Stabilisierern und Zentralisierern besteht.
20. Bohrlochwerkzeug nach Anspruch 18 oder Anspruch 19, bei dem die metallische Matrixablagerung Metalllegierungen und Cermete umfasst, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus Metallboriden, Metallkarbiden, Metalloxiden und Metallnitriden besteht.
21. Bohrlochwerkzeug nach einem der Ansprüche 18 bis 20, ferner umfassend die Wolframkarbidpellets, die mit einer Mehrzahl von beschichteten Diamantteilchen gemischt sind.

22. Bohrlochwerkzeug nach einem der Ansprüche 18 bis 21, ferner umfassend: zusätzliche harte Materialien, die mit der Mehrzahl von Wolframkarbidpellets gemischt sind; und wobei die zusätzlichen harten Materialien aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus Wolframnitriden, Boriden, Karbiden, Nitriden, Siliziden von Teilchen, Niobium, Vanadium, Molybdenum, Silizium, Titan, Tantal, Yttrium, Zirkonium, Chrom, Bor oder Mischungen davon besteht.

23. Bohrlochwerkzeug nach einem der Ansprüche 18 bis 22, bei dem die metallische Matrixablagerung Material umfasst, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Kupfer, Nickel, Eisen, Kobalt und Legierungen dieser Elemente besteht.

24. Bohrlochwerkzeug nach einem der Ansprüche 18 bis 23, ferner umfassend wenigstens eines der Wolframkarbidpellets, das durch Sinter-Hipping des Bindematerials des assoziierten Wolframkarbids ausgebildet ist.

25. Fixierter Schneiddrehbohrkopf, der funktionsfähig ist, ein Bohrloch auszubilden, umfassend: einen Bohrspitzenkörper, der einen oberen Endabschnitt aufweist, der für eine Verbindung mit einer Bohrgarnitur zum Drehen des Bohrspitzenkörpers angepasst ist; eine Anzahl von Klingen, die auf dem Bohrspitzenkörper angeordnet sind, und sich davon erstrecken, wobei jede der Klingen eine führende Kante, eine nachlaufende Kante und einen Außenabschnitt aufweist, der dazwischen angeordnet ist; eine Anzahl von Schneidelementen, die auf dem Außenabschnitt der Klinge vorgesehen sind; eine entsprechende Schicht aus einer Panzerung auf dem Außenabschnitt von jeder Klinge ausgebildet ist; die Panzerung eine Mehrzahl von kugelförmigen Wolframkarbidteilchen aufweist, die in einer metallischen Matrixablagerung dispergiert und damit gebunden sind; jedes kugelförmige Wolframkarbidteilchen mit einem entsprechenden Metallbindemittel ausgebildet ist; und das Metallbindemittel zwischen ungefähr drei Prozent (3%) oder mehr und weniger als fünf Prozent (5%) des Gesamtgewichts von jedem Wolframkarbidteilchen ausmacht.

26. Drehbohrkopf nach Anspruch 25, ferner umfassend: wenigstens eine der Klingen, die ein Eichpad aufweist; und die entsprechende Schicht der Panzerung, die auf dem Eichpad vorgesehen ist.

27. Drehbohrkopf nach Anspruch 25 oder Anspruch 26, ferner umfassend: mindestens eine der Klingen, die eine Tasche aufweist, die auf dem Außenabschnitt davon ausgebildet ist; wobei die Tasche dimensioniert ist, um eines der Schneidelemente darin aufzunehmen; und die Schicht aus einer Panzerung auf der Klinge benachbart zur Tasche und die Tasche schützend vorgesehen ist.

28. Drehbohrkopf nach einem der Ansprüche 25 bis 27, ferner umfassend: eine Mehrzahl von Abfallschlitzen, die zwischen benachbarten Klingen ausgebildet sind; eine Schicht aus einer Panzerung, die in der Nähe von wenigstens einem der Abfallschlitze vorgesehen ist, um die assoziierten Klingen zu schützen; und eine Panzerung, die eine Mehrzahl von Wolframkarbidteilchen aufweist, die darin dispergiert sind.

29. Drehbohrkopf nach einem der Ansprüche 25 bis 28, ferner umfassend: den Bohrspitzenkörper, der zumindest teilweise aus einer Stahllegierung ausgebildet ist; wenigstens eine Düsenbohrung, die sich durch einen Außenabschnitt des Stahlkörpers erstreckt; eine Schicht aus einer Panzerung, die auf dem Außenabschnitt des Bohrspitzenkörpers benachbart zur Düsenbohrung vorgesehen ist; und die Panzerung, die eine Mehrzahl von Wolframkarbidteilchen aufweist, die darin dispergiert sind.

30. Verfahren zum Panzern einer Oberfläche eines Drehbohrkopfes, umfassend: Ausbilden von Wolframkarbidpellets unter Verwendung eines Bindemittels, um sehr kleine Teilchen aus Wolframkarbid miteinander zu binden; Begrenzen des prozentualen Gewichts des entsprechenden Bindemittels auf ungefähr vier Prozent (4%) plus oder minus ein Prozent (1%) des Gesamtgewichts von jedem Wolframkarbidpellet, um die gewünschte Dichte für jedes Wolframkarbidpellet bereitzustellen; schrittweises Schmelzen eines metallischen Materials, um eine Mischung aus geschmolzenem Metall mit den Wolframkarbidpellets, die darin dispergiert sind, auszubilden;

Aufbringen der Mischung des geschmolzenen Metalls und der Wolframkarbidpellets auf eine Oberfläche des Drehbohrkopfs;

Verfestigen des geschmolzenen Metalls, um eine metallische Matrix in Kontakt mit den Wolframkarbidpellets und der Oberfläche auszubilden; und

Ausbilden metallurgischer Bindungen zwischen den Wolframkarbidpellets und benachbarten Abschnitten der metallischen Matrix und Ausbilden von metallurgischen Bindungen zwischen der metallischen Matrix und der Oberfläche.

31. Verfahren nach Anspruch 30, ferner umfassend das Ausbilden wenigstens eines der Wolframkarbidpellets durch Sinter-Hipping des Bindemittels mit dem Wolframkarbid.

32. Verfahren des Panzerns einer Arbeitsoberfläche eines Drehbohrkopfs, umfassend:

Sintern eines Bindematerials, das mit Wolframkarbid gemischt ist, um Wolframkarbidteilchen auszubilden, wobei das Bindematerial ungefähr vier Prozent (4%) plus oder minus ein Prozent (1%) des Gesamtgewichts von jedem Wolframkarbidteilchen ausmacht;

Anwendung von Hitze auf eine Mischung aus den Wolframkarbidteilchen und einem Panzerungsmaterial, um eine geschmolzene Panzerung auszubilden, wobei die Wolframkarbidteilchen darin dispergiert sind;

Aufbringen der Mischung aus der geschmolzenen Panzerung und den Wolframkarbidteilchen auf die Arbeitsoberfläche; und

Verfestigen der geschmolzenen Panzerung in Kontakt mit der Arbeitsoberfläche, um eine Mehrzahl von metallurgischen Bindungen zwischen dem Panzerungsmaterial und den Wolframkarbidteilchen und eine Mehrzahl von metallurgischen Bindungen zwischen dem Panzerungsmaterial und der Arbeitsoberfläche auszubilden.

33. Verfahren nach Anspruch 32, ferner umfassend das Panzerungsmaterial, das aus der Gruppe ausgewählt ist, die aus Metallboriden, Metallkarbiden, Metalloxiden und Metallnitriden besteht.

34. Verfahren nach Anspruch 32 oder Anspruch 33, ferner umfassend eine Hitzeanwendung auf die Mischung aus den Wolframkarbidteilchen und dem Panzerungsmaterial, unter Verwendung von Schweißtechniken, die aus der Gruppe ausgewählt sind, die aus Rohrstabschweißen, Kerndrahtschweißen, Plasmabogen-techniken, Flammensprüh-techniken, Laserschmelzen und Wasserglastechniken besteht.

35. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 34, ferner umfassend Sinter-Hipping des Bindematerials und des Wolframkarbids.

36. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 35, ferner umfassend ein Mischen von wenigstens einem herkömmlichen Wolframkarbidteilchen, das mit Bindematerial ausgebildet ist, das mehr als fünf Prozent des Gesamtgewichts des herkömmlichen Wolframkarbidteilchens ausmacht.

37. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 36, ferner umfassend ein Mischen von wenigstens einem herkömmlichen Wolframkarbidpellet, das mit ungefähr Null Gewichtsprozent Bindematerial des herkömmlichen Wolframkarbidteilchens ausgebildet ist.

38. Verfahren nach einem der Ansprüche 32 bis 37, ferner umfassend die Verwendung eines Schmelzstabs, um die Mischung aus geschmolzener Panzerung und Wolframkarbidteilchen auf die Arbeitsoberfläche aufzubringen, wobei der Schweißstab eine Füllmasse mit den Wolframkarbidteilchen und dem Panzerungsmaterial enthält, die zwischen ungefähr fünfundfünfzig Prozent (55%) und achtzig Prozent (80%) des Gesamtgewichts des Schweißstabs ausmacht.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

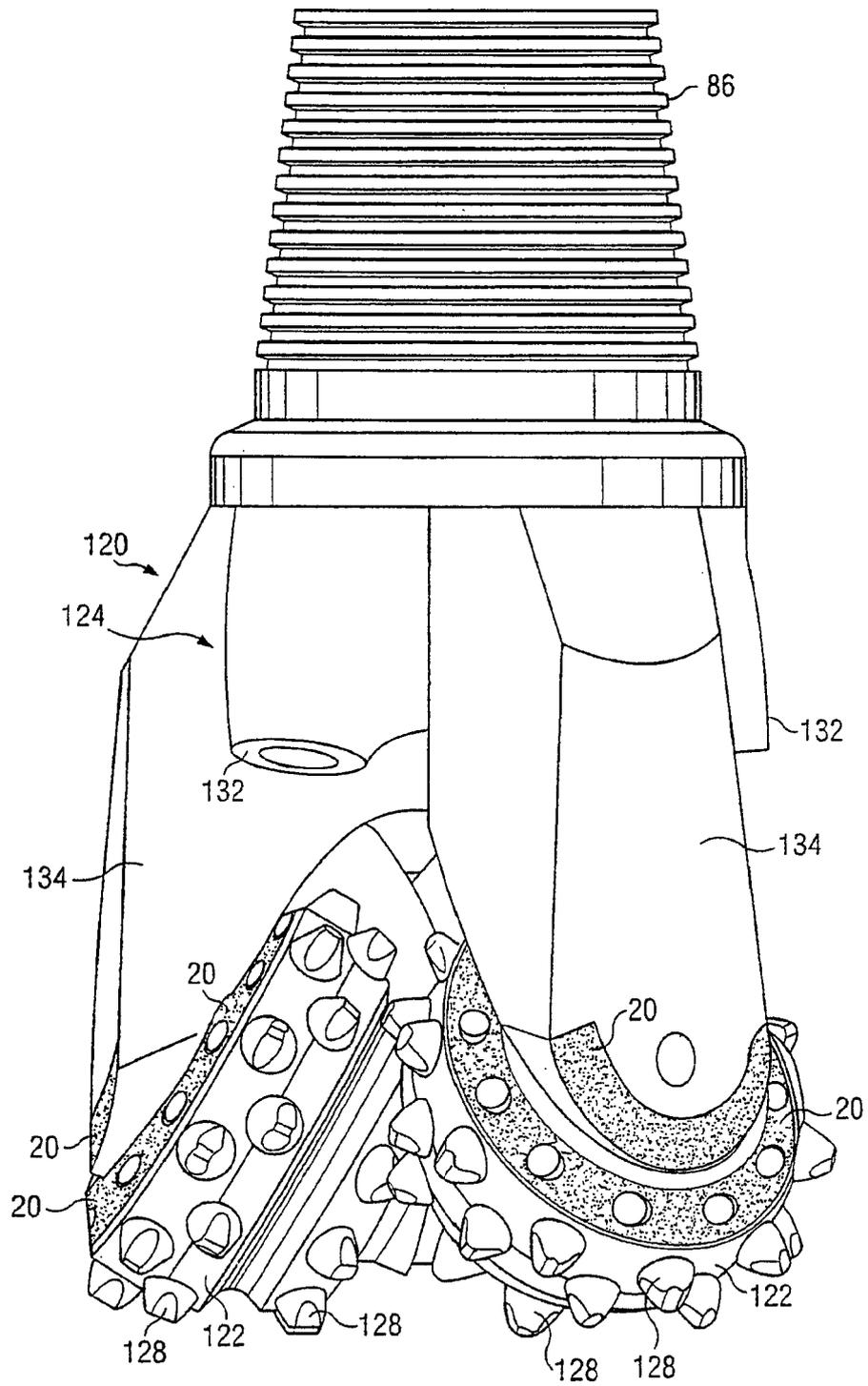


FIG. 1

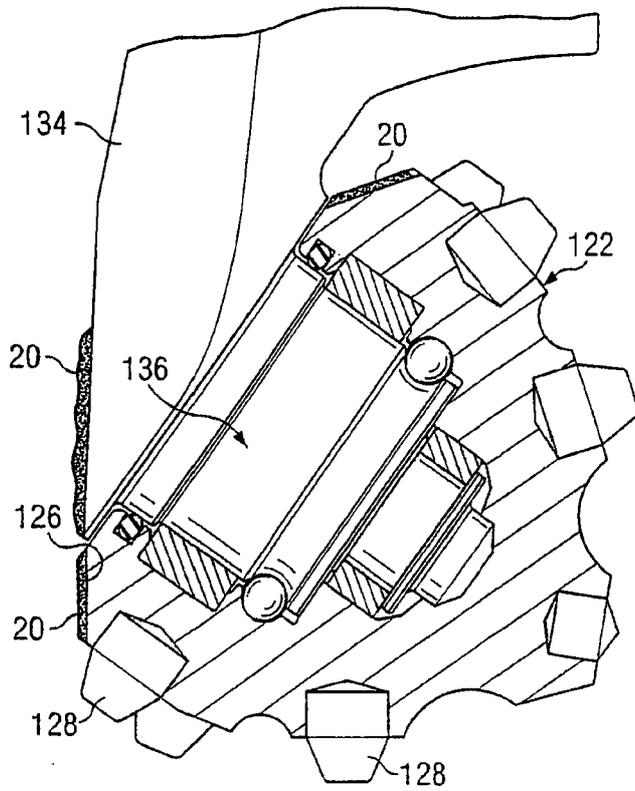


FIG. 2

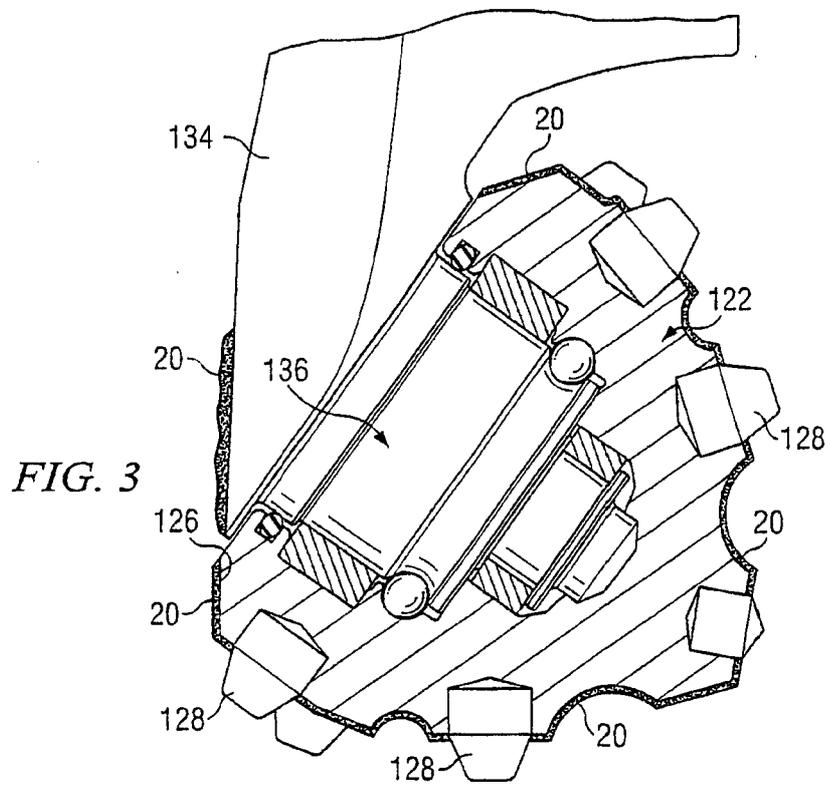


FIG. 3

FIG. 4

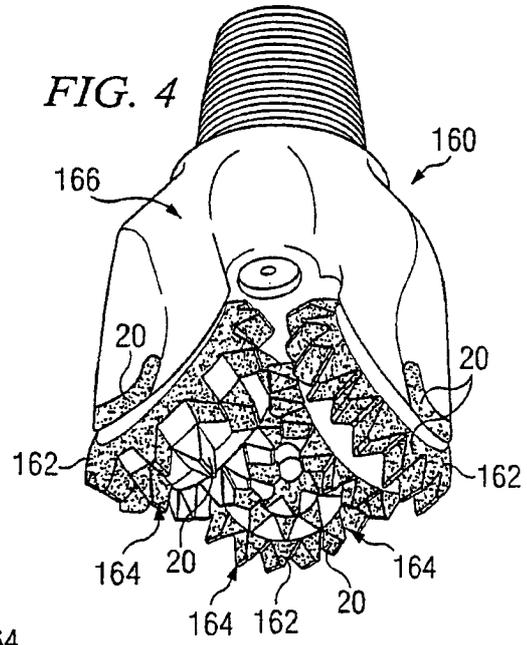


FIG. 5

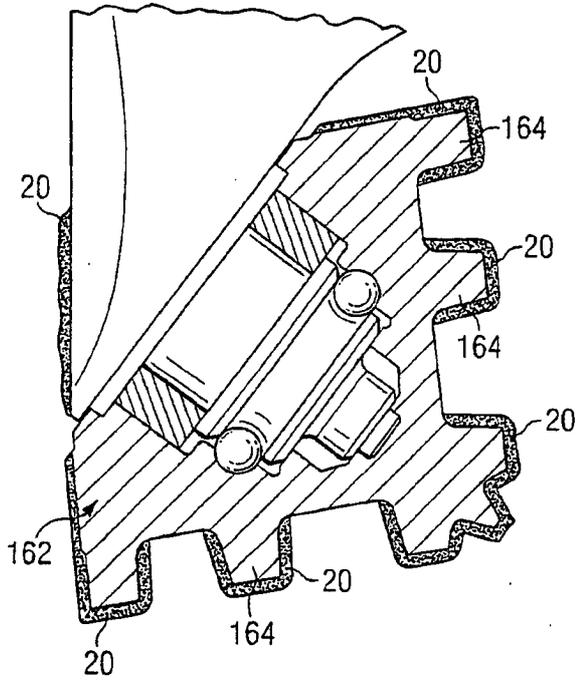
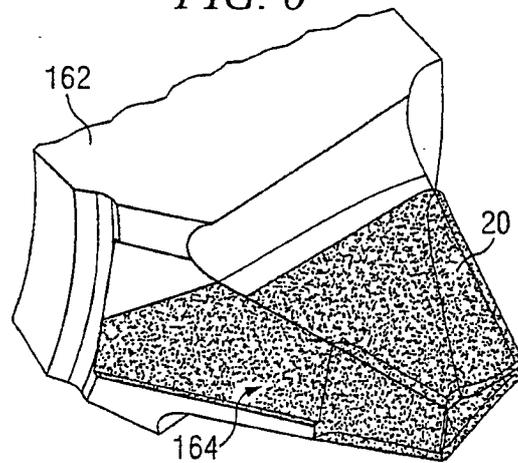
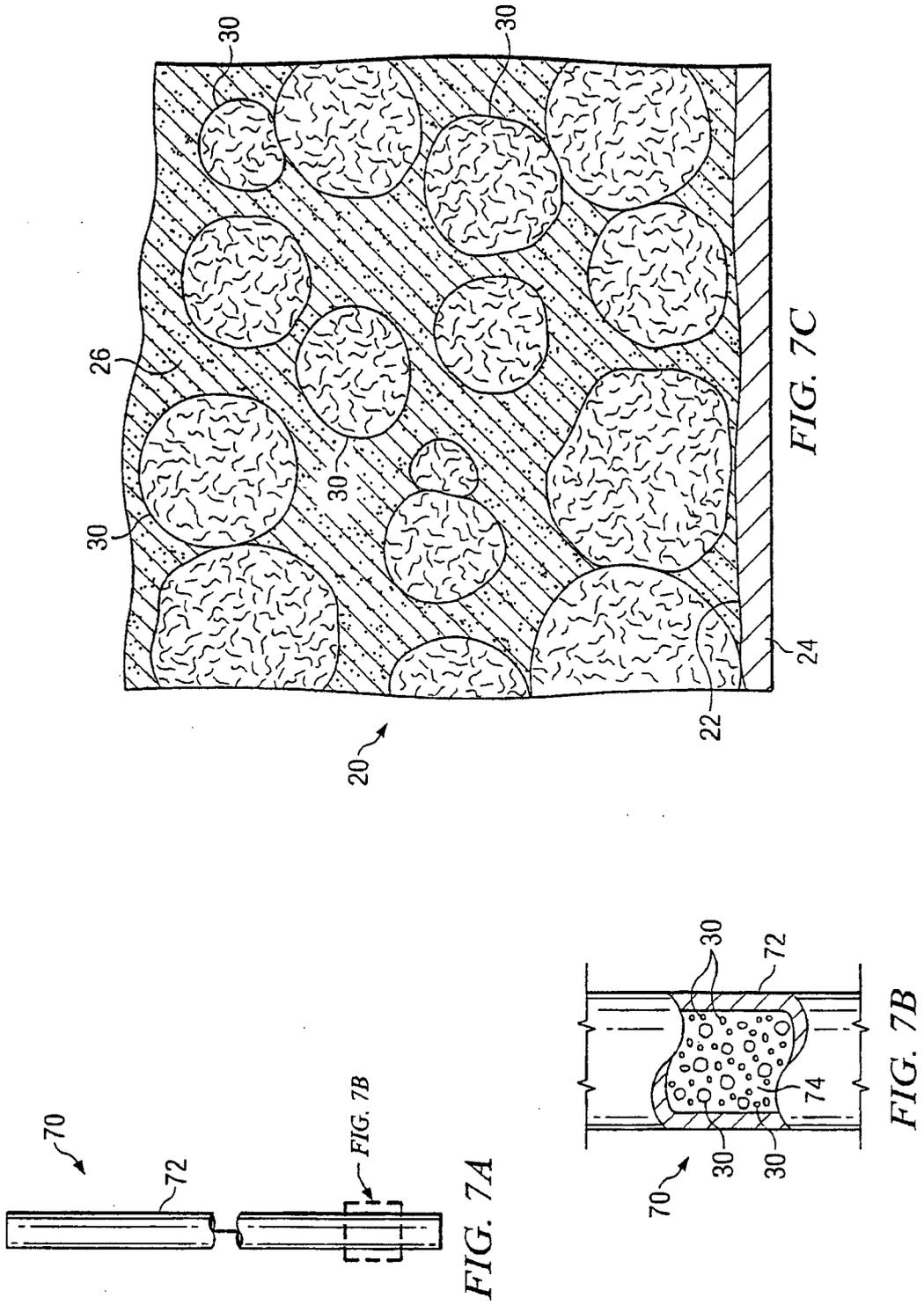


FIG. 6





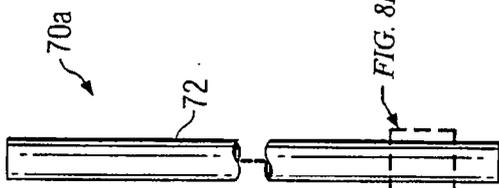


FIG. 8A

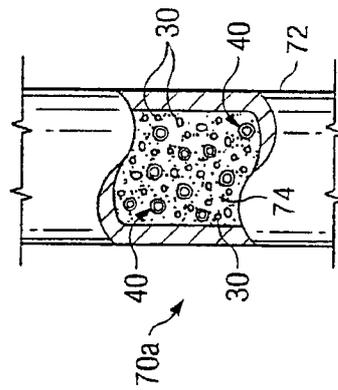


FIG. 8B

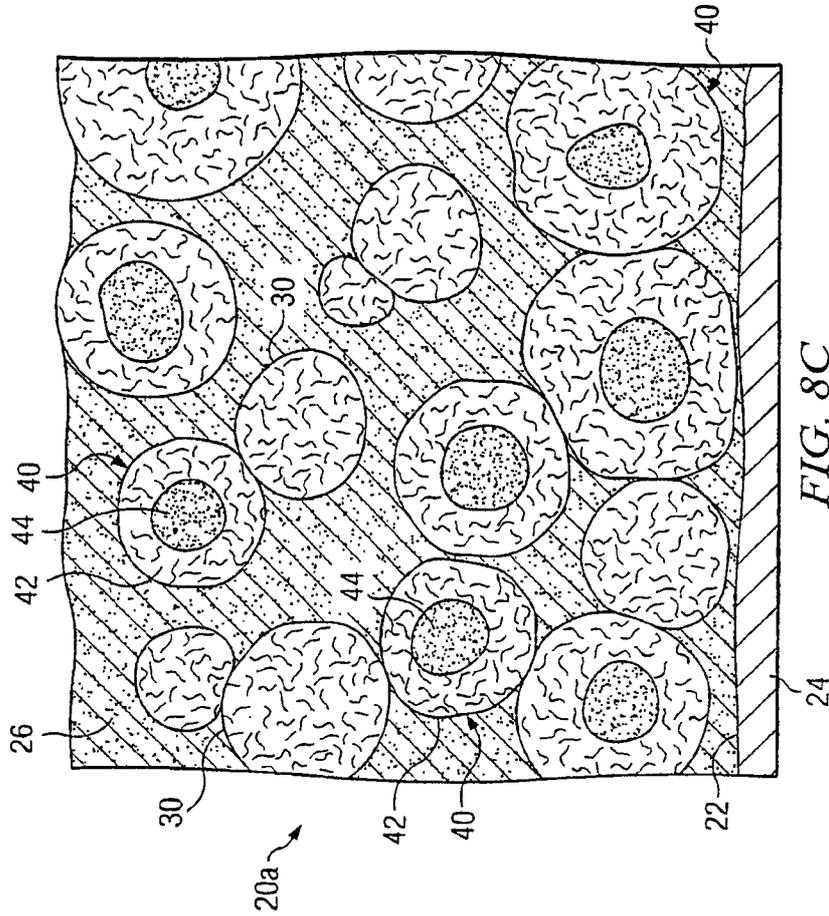


FIG. 8C

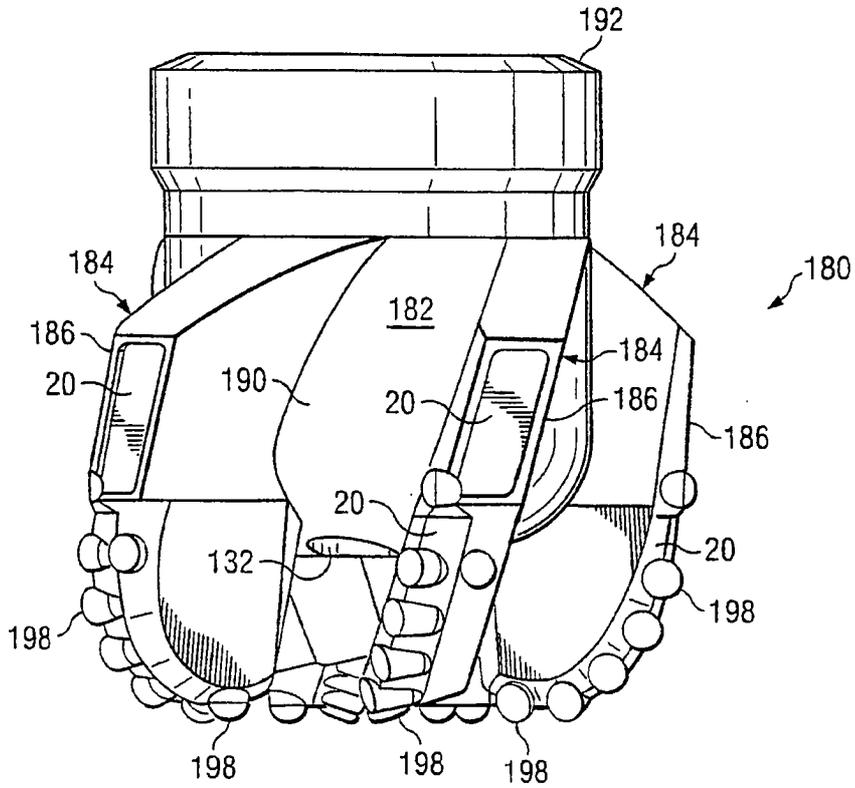


FIG. 9

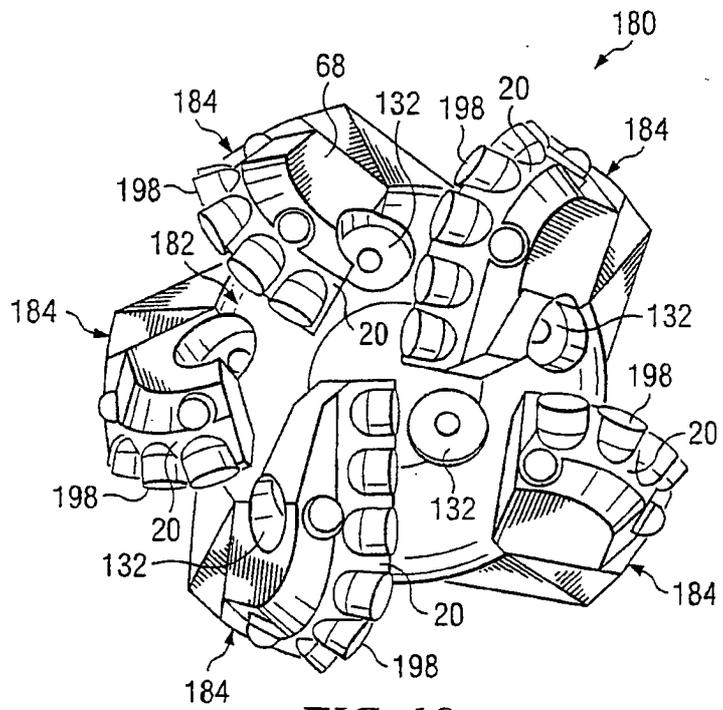


FIG. 10

FIG. 11

ASTM B611 VERSCHLEISSTESTRESULTATE

