

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 751/2009**

(51) Int. Cl.⁸: **E21C 35/183** (2006.01)

(22) Anmeldetag: **14.05.2009**

(43) Veröffentlicht am: **15.11.2010**

(73) Patentinhaber:

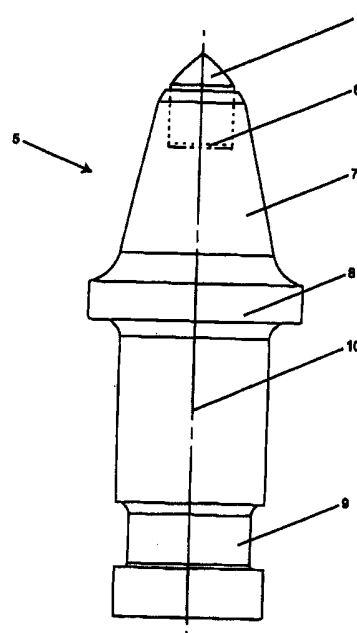
SANDVIK MINING AND CONSTRUCTION
G.M.B.H.
A-8740 ZELTWEG (AT)

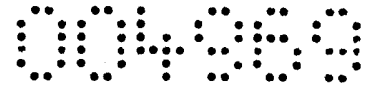
(72) Erfinder:

GERER ROMAN DIPL.ING.
ZELTWEG (AT)
GRIEF RALF DIPL.ING.
ZELTWEG (AT)
AKERMAN JAN DIPL.ING.
KNITTELFELD (AT)

(54) **SCHNEIDWERKZEUG FÜR EINE BERGBAUMASCHINE**

(57) Bei einem Schneidwerkzeug für eine Bergbaumaschine, insbesondere Schrämmaschine, umfassend einen Werkzeuggrundkörper und einen in einer Aufnahmebohrung (6) desselben festgelegten Schneideinsatz (1), der aus einem Diamantverbundwerkstoff besteht, sind die Durchmesser von Schneideinsatz (1) und Aufnahmebohrung (6) derart bemessen, dass der Schneideinsatz (1) durch Schrumpfprespassung in der Aufnahmebohrung (6) gehalten ist.





- 12 -

Zusammenfassung:

Bei einem Schneidwerkzeug für eine Bergbaumaschine, insbesondere Schrämmaschine, umfassend einen Werkzeuggrundkörper und einen in einer Aufnahmebohrung (6) desselben festgelegten Schneideinsatz (1), der aus einem Diamantverbundwerkstoff besteht, sind die Durchmesser von Schneideinsatz (1) und Aufnahmebohrung (6) derart bemessen, dass der Schneideinsatz (1) durch Schrumpf-Presspassung in der Aufnahmebohrung (6) gehalten ist.

Fig. 2



- 1 -

Die Erfindung betrifft ein Schneidwerkzeug für eine Bergbaumaschine, insbesondere Schrämmaschine, umfassend einen Werkzeuggrundkörper und einen in einer Aufnahmebohrung desselben festgelegten Schneideinsatz, der aus einem Diamantverbundwerkstoff besteht. Weiters betrifft die Erfindung eine Schrämwalze mit wenigstens einem Schneidwerkzeug. Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Schneidwerkzeugs.

Schneidwerkzeuge für Bergbaumaschinen sind beispielsweise in der Form von sogenannten Meißeln bekannt, die beispielsweise beim Abbau von Kohle oder im Tunnelbau eingesetzt werden. Meißel werden meist am Umfang einer Schneid- oder Schrämwalze angeordnet, wobei durch die Wahl des jeweiligen Schneidstellwinkels erreicht wird, dass die für gewöhnlich spitz zulaufenden Meißel aufgrund der rotierenden Bewegung der Schneid- oder Schrämwalze derart mit dem abzubauenden Material oder dem abzutragenden Gestein in Eingriff gelangen, dass Material bzw. Gestein durch Schneiden oder Abkratzen von der Oberfläche der Ortsbrust abgelöst wird. Meißel bestehen in der Regel aus einem Grundkörper und einem in einer Aufnahmebohrung des Grundkörpers festgelegten Schneideinsatz. Damit auch härteres Gestein effizient abgetragen werden kann, besteht der Schneideinsatz aus einem besonders harten und verschleißbeständigen Werkstoff. Als Werkstoff für den Schneideinsatz ist in diesem Zusammenhang beispielsweise Wolframkarbid oder ein Wolframkarbid-Kobalt-Verbundwerkstoff vorgeschlagen worden.

Eine besonders verschleißresistente Ausbildung gelingt durch die Verwendung von Schneidwerkzeugen bzw. Meißeln mit einer Spitze aus Diamant oder polykristallinem Diamant-Verbundwerkstoff. Der Schneideinsatz des Schneidwerkzeugs kann dabei lediglich eine Außenbeschichtung aus einem Diamant-Verbundwerkstoff aufweisen oder vollständig aus einem derartigen Diamant-Verbundwerkstoff bestehen.

Beispielsweise zeigt und beschreibt die US 5,161,627 einen Rundschaftmeißel mit einem Schneideinsatz, der konisch und mit

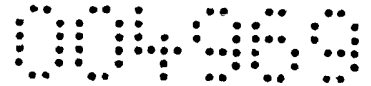


- 2 -

einer abgerundeten Spitze ausgebildet ist. Auf die Oberfläche des Schneideinsatzes ist eine Schicht aus einem polykristallinen Diamant-Verbundwerkstoff aufgebracht. Die Schicht beträgt ca. 0,04 Inch (0,1 cm). Ein kegelförmiger Schneideinsatz mit einer Beschichtung aus einem polykristallinen Diamantwerkstoff ist auch der US 4,811,801 zu entnehmen. Beim Gegenstand der US 6,733,087 wird als Material für einen verschleißfesten Überzug eines Schneideinsatzes Diamant, polykristalliner Diamantwerkstoff, kubisches Bornitridbindemittel, freies Karbid oder Kombinationen hiervon genannt.

Aufbauend auf einer neuen Generation von Diamant-Verbundwerkstoffen, welche in der WO 88/07409 A1 und WO 90/01986 A1 beschrieben sind, wurde in der EP 1283936 B1 ein Schneidwerkzeug mit einem spitz zulaufenden Schneideinsatz vorgeschlagen, der aus Diamantkristallen besteht, die mit Hilfe einer Siliziumkarbidmatrix miteinander verbunden sind. Zum Verbinden des Schneideinsatzes mit dem Werkzeuggrundkörper wird ein Metallmatrix-Verbundwerkstoff angegeben.

Neben dem Material des Schneideinsatzes ist die jeweilige Schneidgeometrie für die erzielbare Schneidleistung ausschlaggebend. Eine Schneidgeometrie definiert sich einerseits aus der Form der Meißelspitze und andererseits aus der an der Meißelspitze auftretenden Umfangskraft und der gesteinsabhängigen Normalkraft. Um ein Schneidsystem zu optimieren, d.h. um Biegekräfte auf den Schneidmeißel weitestgehend zu reduzieren, sollte die Schneidgeometrie derart ausgelegt sein, dass sich eine resultierende Schneidkraft bildet, die mit der Schneidachse, d.h. mit der Achse des Meißels zusammenfällt. Dabei ist darauf zu achten, dass sich die Schneidgeometrie aufgrund des Verschleißes des Schneideinsatzes nicht dahingehend verändert, dass sich eine resultierende Schneidkraft ausbildet, die mit der Meißelachse einen Winkel einschließt, was zu einer Kippbelastung bzw. einer Kippbewegung des Meißels, und insbesondere des Meißelgrundkörpers, führt.

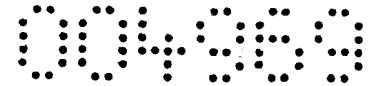


- 3 -

Schneidversuche haben gezeigt, dass Schneideinsätze mit einer Beschichtung aus einem Diamant-Verbundwerkstoff insofern nachteilig sind, als es innerhalb kürzester Zeit zu Absplittierungen der Verschleißschicht kommt, womit die ursprünglich festgelegte und optimierte Schneidgeometrie dann nicht mehr gegeben ist. Bessere Ergebnisse haben sich bei Schneideinsätzen ergeben, die aus dem in den Dokumenten WO 88/07409 A1 und WO 90/01986 A1 beschriebenen Diamant-Verbundwerkstoff bestehen, da der Verschleiß aufgrund der verbesserten Verschleißigenschaften entscheidend verringert wird bzw. weil ein ggf. erfolgter Verschleiß gleichmäßig verteilt auftritt, sodass die Schneidgeometrie nicht wesentlich verändert wird.

Aus diesen Grundüberlegungen ergibt sich nun, dass es für die Beibehaltung einer konstant hohen Schneidleistung von wesentlicher Bedeutung ist, einen Schneideinsatz zu verwenden, der vollständig aus einem Diamant-Verbundwerkstoff besteht, wie dies beispielsweise beim Gegenstand der EP 1283936 B1 der Fall ist, und gleichzeitig eine Schneidgeometrie zu wählen, bei welcher Kippmomente auf den Schneideinsatz oder den Werkzeuggrundkörper möglichst vermieden werden können. Allerdings ergibt sich bei Verwendung von Schneideinsätzen, die vollständig aus einem Diamant-Verbundwerkstoff bestehen, das Problem der ausreichend stabilen Verbindung mit dem Werkzeuggrundkörper. Infolge ihrer kovalenten atomaren Bindungen können Diamanten nämlich nicht ohne weiteres mit herkömmlichen Lotwerkstoffen benetzt und gefügt werden. Hohe Löttemperaturen bergen außerdem die Gefahr einer möglichen Schädigung der Diamanten und können außerdem zu einer Zersetzung des Diamanten an der Grenzfläche zum Lotwerkstoff infolge der Ausbildung von korrespondierenden Reaktionsschichten führen.

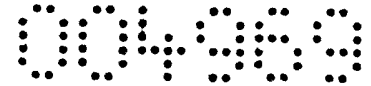
Die Erfindung zielt daher darauf ab, die Festlegung des Schneideinsatzes im Werkzeuggrundkörper in einfacher Weise zu verbessern und die Standzeiten der Schneidwerkzeuge bei möglichst gleich bleibender Schneidgeometrie zu verlängern.



- 4 -

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die Erfindung ausgehend von einem Schneidwerkzeug der eingangs genannten Art im Wesentlichen darin, dass die Durchmesser von Schneideinsatz und Aufnahmebohrung derart bemessen sind, dass der Schneideinsatz durch Schrumpf-Presspassung in der Aufnahmebohrung gehalten ist. Die Erfindung beruht auf der überraschenden Erkenntnis, dass eine Schrumpf-Presspassung bei Schneideinsätzen aus einem Diamant-Verbundwerkstoff zu ausreichenden Haltekräften führt und auch bei einer außerordentlich hohen Belastung des Schneidwerkzeugs, beispielsweise beim Schneiden von Hartgestein, eine dauerhafte und stabile Festlegung des Schneideinsatzes ermöglicht. Eine weitere Verbesserung der Befestigung ergibt sich gemäß einer bevorzugten Weiterbildung hierbei dadurch, dass der Schneideinsatz zusätzlich mit Hilfe einer Lötverbindung, vorzugsweise unter Verwendung eines in die Aufnahmebohrung eingebrachten Lotes, vorzugsweise Metalllotes, in der Aufnahmebohrung gehalten ist, wobei an der Grenzfläche zwischen dem Schneideinsatz und dem Lot eine besonders stabile Verbindung erreicht wird, wenn, wie es einer weiteren bevorzugten Ausbildung entspricht, der Schneideinsatz eine elektrolytische Kupferbelegung aufweist, deren Dicke vorzugsweise 0,1 bis 0,2 mm beträgt. Das Lot, und insbesondere die elektrolytische Kupferbelegung des Schneideinsatzes wird beim Verlöten des Schneideinsatzes in der Bohrung des Werkzeuggrundkörpers aufgeschmolzen, wobei sich aufgrund der beim Abkühlen des Werkzeuggrundkörpers und des dabei entstehenden Schrumpf-Presssitzes des Schneideinsatzes in der Aufnahmebohrung ein Eindringen des aufgeschmolzenen Lotes bzw. der elektrolytischen Kupferbelegung in die Oberfläche des Schneideinsatzes ergibt und zwischen dem Werkzeuggrundkörper und dem Schneideinsatz eine Art Mikroverzahnung entsteht, die zu einer überaus starken und dauerhaften Verbindung zwischen Schneideinsatz und Werkzeuggrundkörper führt. Als Lot ist hierbei bevorzugt ein Kupfer-Silber-Lot gewählt.

Der Diamant-Verbundwerkstoff besteht gemäß einer bevorzugten Weiterbildung aus Diamantkristallen, die mit Hilfe einer Sili-



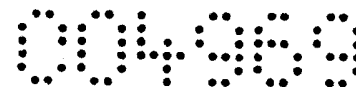
- 5 -

ziumkarbidmatrix miteinander verbunden sind. Ein derartiger Diamant-Verbundwerkstoff ist aus der WO 90/01986 A1 bekannt geworden. Ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Diamant-Verbundwerkstoffs ist aus der WO 88/07409 A1 bekannt geworden.

Zur Erzielung einer optimalen Schneidgeometrie ist die Ausbildung bevorzugt derart getroffen, dass das Schneidwerkzeug als Meißel ausgebildet ist und die Spitze des Schneideinsatzes im Wesentlichen kegelförmig ausgebildet ist, wobei der Spitzwinkel $60 - 75^\circ$ beträgt, wobei bevorzugt vorgesehen ist, dass die Spitze des Schneideinsatzes einen Spitzenradius von $2 - 5\text{mm}$, vorzugsweise 4mm aufweist. Eine derartige Ausbildung der Spitze des Schneideinsatzes ergibt insbesondere in Kombination mit einer weiteren bevorzugten Ausbildung, bei welcher das Schneidwerkzeug an der Schrämwälze mit einem Schneidanstellwinkel von $45 - 58^\circ$, vorzugsweise 49° , orientiert ist, optimale Verhältnisse am Kontaktpunkt zwischen Meißelspitze und dem Gestein, wobei die auf diese Art und Weise optimierte Schneidgeometrie aufgrund der überaus hohen Verschleißresistenz des Diamant-Verbundwerkstoffs im Wesentlichen über die gesamte Standzeit des Schneidwerkzeugs aufrecht erhalten werden kann.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung ergibt sich, wenn das Schneidwerkzeug einen Schneideinsatz mit einem zylindrischen Grundkörper mit einem Durchmesser von bevorzugt $10 - 18\text{mm}$ aufweist, der die kegelförmige Spitze trägt, wobei zwischen dem zylindrischen Grundkörper und der kegelförmigen Spitze ein Übergangsradius vorgesehen ist, der $35 - 45\text{mm}$, bevorzugt 40mm beträgt.

Gegenstand der Erfindung ist weiteres eine Schrämwälze mit wenigstens einem Schneidwerkzeug, insbesondere Meißel, nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Anordnung des Schneidwerkzeugs an der Schrämwälze derart erfolgt, dass das Schneidwerkzeug an der Schrämwälze mit einem Schneidanstellwinkel von $45 - 58^\circ$, vorzugsweise 49° , orientiert ist.



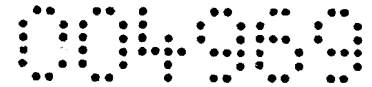
- 6 -

Ingesamt ergibt sich auf Grund der erfindungsgemäßen Ausbildung die Einsatzmöglichkeit in hochabrasivem Gestein bis zu 165 MPa. Weiters kann die Funkenbildung während des Schneidvorgangs vollständig vermieden werden. Es erfolgt außerdem eine wesentliche Reduzierung der Staubentwicklung. Die Schnittkräfte können um ca. 50% reduziert werden. Gegenüber Hartmetall-Schneideinsätzen ergibt sich eine 30-fache Standzeit. Als weitere Vorteile sind außerdem die höhere Schneidleistung sowie die geringere Lärm- und Hitzeentwicklung vor allem beim Schneiden von Hartgestein zu erwähnen.

Gegenstand der Erfindung ist weiters ein Verfahren zum Herstellen eines Schneidwerkzeugs, insbesondere zum Festlegen eines Schneideinsatzes aus einem Diamant-Verbundwerkstoff in einer Aufnahmebohrung eines Werkzeuggrundkörpers. Das Verfahren zeichnet sich erfindungsgemäß durch folgende Verfahrensschritte aus:

- a) Aufwärmen des Werkzeuggrundkörpers auf eine Temperatur von wenigstens 750°C, vorzugsweise 800 – 860°C,
 - b) Einschieben des Schneideinsatzes in die Aufnahmebohrung des Werkzeuggrundkörpers,
 - c) Abkühlen des Werkzeuggrundkörpers an Luft bis ca. 600°C,
 - d) weiters Abkühlen des Werkzeuggrundkörpers mit Wasser und
 - e) vorzugsweise abschließendes Anlassen bis ca. 300°C,
- wobei der Schneideinsatz durch das Aufwärmen und anschließende Abkühlen des Werkzeuggrundkörpers mit einem Schrumpf-Presssitz in der Aufnahme des Werkzeuggrundkörpers festgelegt wird.

Eine bevorzugte Verfahrensführung sieht hierbei weiters vor, dass vor Schritt a) eine elektrolytische Kupferbelegung des Schneideinsatzes vorgenommen wird und dass zwischen Schritt a) und b) ein Lot, insbesondere ein Kupfer-Silber-Lot, in die Aufnahmebohrung eingebracht wird, sodass das Festlegen des Schneideinsatzes in der Aufnahmebohrung sowohl auf Grund des



- 7 -

Schrumpf-Presssitzes als auch auf Grund einer Lötverbindung erfolgt. Bevorzugt wird das Lot in Form einer Patrone in die Aufnahmebohrung eingebracht.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In diesen zeigen Fig.1 einen Schneideinsatz aus einem Diamant-Verbundwerkstoff in einer seitlichen Ansicht, Fig.2 ein Schneidwerkzeug mit einem in dieses eingesetzten Schneideinsatz aus einem Diamant-Verbundwerkstoff und Fig.3 die Schneidgeometrie eines erfindungsgemäßen Schneidwerkzeugs, welches an einer Schrägwalze befestigt ist.

In Fig.1 ist mit 1 ein Schneideinsatz aus einem Diamant-Verbundwerkstoff bezeichnet, welcher im Wesentlichen aus drei Bereichen besteht: einer Schneideinsatzspitze 2, einem Schneideinsatzgrundkörper 3 und einem Schneideinsatzende 4. Der gesamte Schneideinsatz ist um die zentrale Achse 10 rotationssymmetrisch. Demnach ist die Schneideinsatzspitze im Wesentlichen kegelstumpfförmig, wobei die Spitze abgerundet ist. Der mit r bezeichnete Spitzenradius beträgt zwischen 2 und 5 mm und der Spitzenwinkel (α), d.h. der Winkel zwischen den zwei diametral gegenüberliegenden Erzeugenden des Kegels, beträgt bei dieser Ausbildung 71° .

In Fig.2 ist ein Werkzeuggrundkörper 5 dargestellt, in welchem ein Schneideinsatz 1 in einer Aufnahmebohrung 6 festgelegt ist. Der Meißel, bestehend aus Werkzeuggrundkörper 5 und Schneideinsatz 1, ist um die zentrale Achse 10 rotationssymmetrisch. Der Werkzeuggrundkörper besitzt an seinem vorderen Ende einen sich erweiternden Bereich 7, welcher direkt in eine Schürze 8 übergeht. Die konische Aufweitung im vorderen Bereich des Rundschafftmeißels dient der Stabilisierung des Schneidwerkzeugs. Am hinteren Ende des Meißels befindet sich eine Nut 9, in welche ein nicht dargestellter Sprengring zur Fixierung an einen Meißelhalter eingreifen kann.



- 8 -

In Fig.3 ist mit 12 schematisch eine Schrämwalze dargestellt, an welcher über einen Meißelhalter 11 ein Rundschachtmeißel festgelegt ist. Die Schürze 8 liegt dabei auf der Vorderseite des Meißelhalters auf und dichtet damit die Öffnung des Meißelhalters vor einem Eindringen von Staub und Geröll. Der mit R bezeichnete Radius entspricht dem Abstand zwischen der Drehachse der Schrämwalze und der Spitze des Schneideinsatzes, die mit dem Gestein bzw. der Abbaufrent 13 in Eingriff steht. Der Schneidanstellwinkel (β) ist definiert als Winkel zwischen der zentralen Achse 10 des Meißels und der Tangente an den Kreis mit Radius R an der Stelle des Eingriffs. Im abgebildeten Fall beträgt dieser Winkel 51° .



- 9 -

Patentansprüche:

1. Schneidwerkzeug für eine Bergbaumaschine, insbesondere Schrämmaschine, umfassend einen Werkzeuggrundkörper und einen in einer Aufnahmebohrung desselben festgelegten Schneideinsatz, der aus einem Diamantverbundwerkstoff besteht, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchmesser von Schneideinsatz (1) und Aufnahmebohrung (6) derart bemessen sind, dass der Schneideinsatz (1) durch Schrumpf-Presspassung in der Aufnahmebohrung (6) gehalten ist.
2. Schneidwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneideinsatz (1) zusätzlich mit Hilfe einer Lötverbindung, vorzugsweise unter Verwendung eines in die Aufnahmebohrung (6) eingebrachten Lotes, vorzugsweise Metalllotes, in der Aufnahmebohrung (6) gehalten ist.
3. Schneidwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneideinsatz (1) eine elektrolytische Kupferbelegung aufweist, deren Dicke vorzugsweise 0,1 bis 0,2 mm beträgt.
4. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass als Lot ein Kupfer-Silber-Lot gewählt ist.
5. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Diamantverbundwerkstoff aus Diamantkristallen besteht, die mit Hilfe einer Siliziumkarbidmatrix miteinander verbunden sind.
6. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidwerkzeug als Meißel ausgebildet ist und die Spitze des Schneideinsatzes (1) im Wesentlichen kegelförmig ausgebildet ist, wobei der Spitzenwinkel 60 - 75° beträgt.



- 10 -

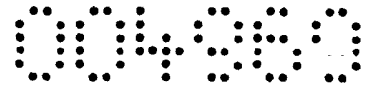
7. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze (2) des Schneideinsatzes (1) einen Spitzenradius von 2 – 5 mm, vorzugsweise 4 mm aufweist.

8. Schneidwerkzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Schneideinsatz einen zylindrischen Grundkörper (3) mit einem Durchmesser von bevorzugt 10 – 18 mm aufweist, der die kegliche Spitze (2) trägt, wobei zwischen dem zylindrischen Grundkörper (3) und der kegligen Spitze (2) ein Übergangsradius vorgesehen ist, der 35 – 45, bevorzugt 40 mm beträgt.

9. Schrämwälze mit wenigstens einem Schneidwerkzeug, insbesondere Meißel, nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Schneidwerkzeug an der Schrämwälze (12) mit einem Schneidanstellwinkel von 45 – 58°, vorzugsweise 49°, orientiert ist.

10. Verfahren zum Herstellen eines Schneidwerkzeugs nach einem der Ansprüche 1 bis 8, insbesondere zum Festlegen eines Schneideinsatzes aus einem Diamantverbundwerkstoff in einer Aufnahmebohrung eines Werkzeuggrundkörpers, umfassend

- a) Aufwärmen des Werkzeuggrundkörpers auf eine Temperatur von wenigstens 750°C, vorzugsweise 800 – 860°C,
 - b) Einschieben des Schneideinsatzes in die Aufnahmebohrung des Werkzeuggrundkörpers,
 - c) Abkühlen des Werkzeuggrundkörpers an Luft bis ca. 600°C,
 - d) weiters Abkühlen des Werkzeuggrundkörpers mit Wasser und
 - e) vorzugsweise abschließendes Anlassen bis ca. 300°C,
- wobei der Schneideinsatz durch das Aufwärmen und anschließende Abkühlen des Werkzeuggrundkörpers mit einem Schrumpf-Presssitz in der Aufnahme des Werkzeuggrundkörpers festgelegt wird.



- 11 -

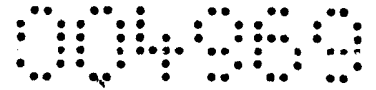
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass vor Schritt a) eine elektrolytisch Kupferbelegung des Schneideinsatzes vorgenommen wird und dass zwischen Schritt a) und b) ein Lot, insbesondere ein Kupfer-Silber-Lot, in die Aufnahmebohrung eingebracht wird, sodass das Festlegen des Schneideinsatzes in der Aufnahmebohrung sowohl auf Grund des Schrumpfpresssitzes als auch auf Grund einer Lötverbindung erfolgt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Lot in Form einer Patrone in die Aufnahmebohrung eingebracht wird.

Wien, am 14.05.2009

Sandvik Mining and
Construction G.m.b.H.
durch:

Haffner und Keschmann
Patentanwälte OG



44 049

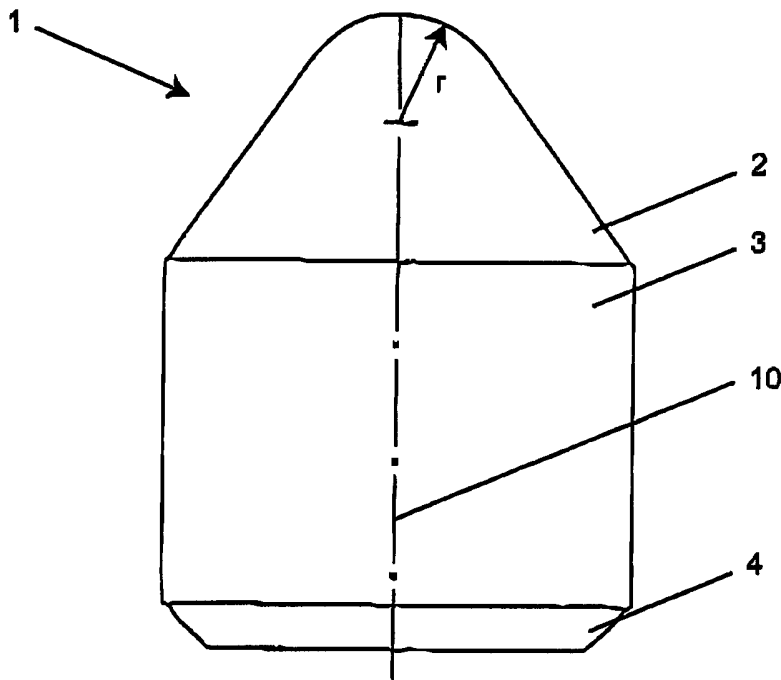
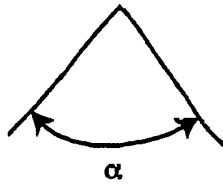
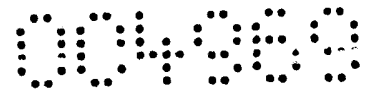


Fig. 1



44 049

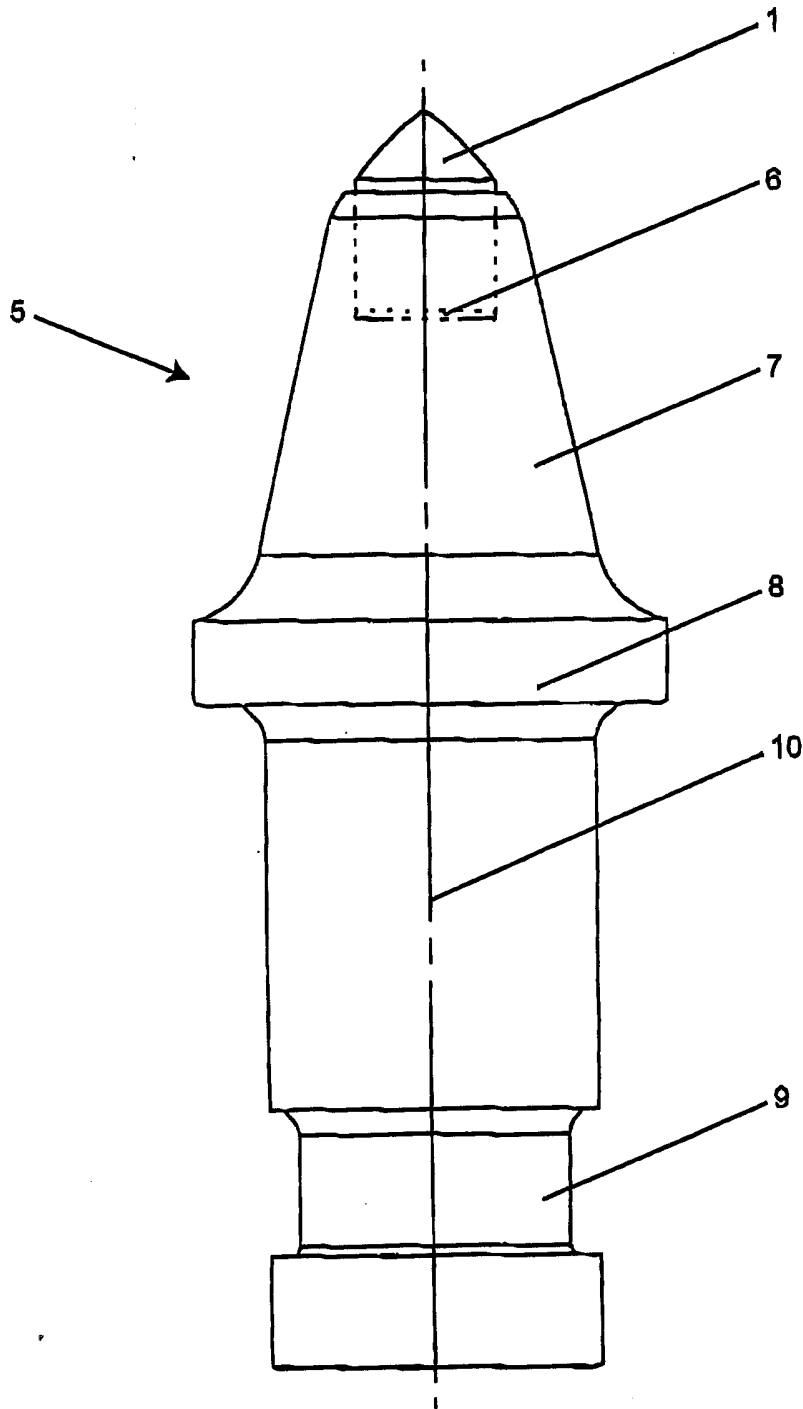
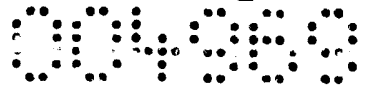


Fig. 2



44 049

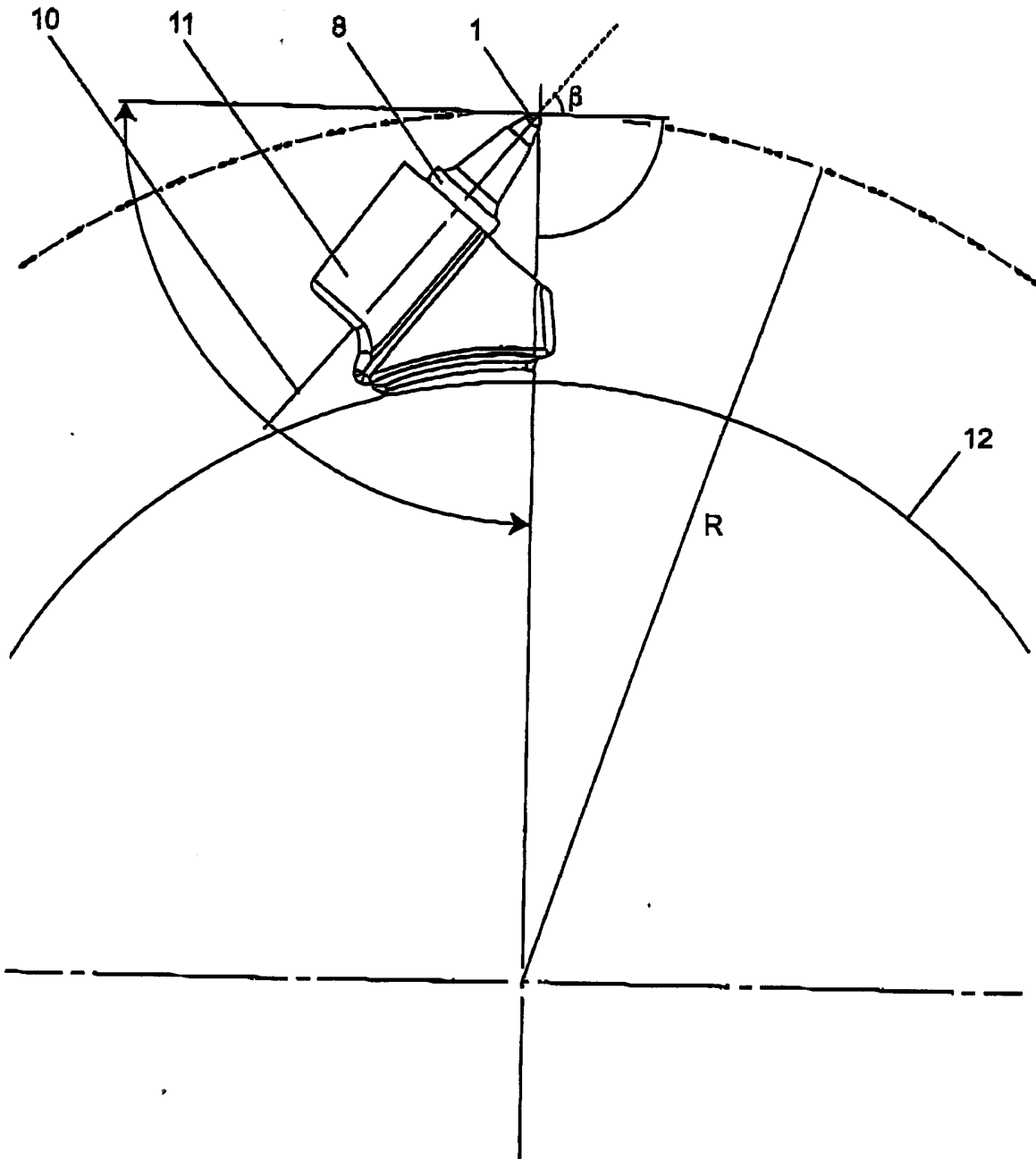


Fig. 3



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁸ : E21C 35/183 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: E21C 35/183		
Recherchierter Prüfstoﬀ (Klassifikation): E21C, E21B		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 14. Mai 2009 eingereichten Ansprüchen 1-12 erstellt.		
Kategorie ⁷⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreﬀend Anspruch
A	CN 201215016 Y (SHUANGYASHAN HUASHENG MASCHINER) 1. April 2009 (01.04.2009) <i>Zusammenfassung, Figuren 1-7</i>	1-12
A	US 2008/036276 A1 (HALL et al.), 14. Februar 2008 (14.02.2008) <i>Figur 3</i>	1-12
Datum der Beendigung der Recherche: 21. Oktober 2009		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt
		Prüfer(in): Dipl.-Ing. WANKMÜLLER
⁷⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		