

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 50668/2019
(22) Anmeldetag: 24.07.2019
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2021

(51) Int. Cl.: **C21B 3/04** (2006.01)
G01N 1/10 (2006.01)
G01N 33/205 (2019.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 DE 29909595 U1
 DE 10049253 A1
 EP 1329704 A2

(73) Patentinhaber:
MINKON GmbH
40699 Erkrath (DE)

(72) Erfinder:
Pazdzior Damian
40764 Langenfeld (DE)

(74) Vertreter:
BEER & PARTNER PATENTANWÄLTE KG
1070 Wien (AT)

(54) **Sondenspitze für eine Sonde zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad, Sonde mit einer solchen Sondenspitze und Verfahren zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad**

(57) Die Erfindung betrifft eine Sondenspitze für eine Sonde zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums, insbesondere zur Entnahme einer Probe aus einer auf einem Metallbad aufschwimmenden flüssigen Schlacke, die sich entlang einer Längsachse von einer Vorderseite zu einer Rückseite erstreckt, mit einem zur Vorderseite hin geöffnetem Einlauf, der sich von der Vorderseite in Richtung auf die Rückseite der Sondenspitze erstreckt und mit einer Probenkammer, in die der Einlauf mündet, wobei die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs in einer Ebene senkrecht zur Längsachse mindestens 15% der größten Querschnittsfläche der Sondenspitze in einer Ebene senkrecht zur Längsachse ist.

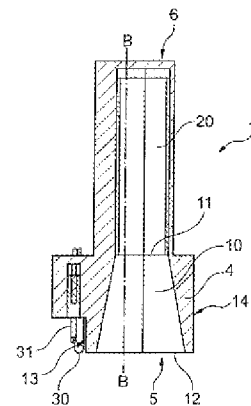


Fig. 6

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Sondenspitze für eine Sonde zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums, insbesondere zur Entnahme einer Probe aus einer auf einem Metallbad aufschwimmenden flüssigen Schlacke. Ferner betrifft die Erfindung eine Sonde zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Metallbad. Ebenso betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad.

[0002] Aus DE 197 52 743 A1 ist eine Sonde zur Entnahme einer Schlackenprobe aus einem Metallbad bekannt. Die Sonde weist ein Papprohr auf und eine dort als Probenentnahmeeinheit bezeichnete Sondenspitze auf. Die Sondenspitze weist eine dort als Probenraum bezeichnete Probenkammer auf. Ferner weist die dort beschriebene Sonde einen Einlauf auf, der sich dort aus dem Kokilleneinlauf und dem Einlauftrichter zusammensetzt. Die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs in einer Ebene senkrecht zur Längsachse ist dort bei der in Fig. 1, Fig. 3 und Fig. 4 dargestellten Ausführungsformen in dem als Kokilleneinlauf bezeichneten Teil des Einlaufs ausgeführt.

[0003] In DE 29909595 U1 ist eine Vorrichtung zur Entnahme von Schlackenproben, umfassend eine sich von oben nach unten erweiternde konus- bzw. paraboloidförmige Eintrittsöffnung, die sich am oberen Ende in eine Aufnahmekammer öffnet, beschrieben. In DE 10049253 A1 und EP 1329704 A2 ist jeweils eine mit der Vorrichtung der DE 29909595 U1 vergleichbare Vorrichtung offenbart, wobei jedoch in DE 10049253 A1 spezielle schlackenabweisende Materialien und in EP 1329704 A2 spezielle Zwischenplatten für eine homogene Aufnahme des Probegutes vorgesehen ist.

[0004] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Sondenspitze für eine Sonde zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums, insbesondere zur Entnahme einer Probe aus einer auf einem Metallbad aufschwimmenden flüssigen Schlacke zu schaffen, deren Entnahmeeigenschaften verbessert sind.

[0005] Die Erfindung geht von dem Grundgedanken aus, die Sondenspitze mit einem sehr großen Einlauf zu versehen. Während die aus dem Stand der Technik bekannten Sondenspitzen regelmäßig mit einer Verengung arbeiten und im Verlauf des Einlaufs für eine Engstelle sorgen, will die Erfindung mit möglichst großem Einlauf arbeiten. Es wird davon ausgegangen, dass der Stand der Technik die Verengung im Verlauf des Einlaufs schafft, um ein Rückströmen des flüssigen Mediums aus der Probenkammer heraus zu verhindern oder zu erschweren, beispielsweise wenn die Sondenspitze nach einem Eintauchen wiederum aus dem Bad gezogen wird. Erfindungsgemäß wurde nun erkannt, dass eine Probenentnahme auch ohne eine derartige Verengung möglich ist.

[0006] Die Erfindung schlägt vor, die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs in einer Ebene senkrecht zur Längsachse mindestens 15% der größten Querschnittsfläche der Sondenspitze in einer Ebene senkrecht zur Längsachse auszuführen. Insbesondere bevorzugt ist die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs in einer Ebene senkrecht zur Längsachse mindestens 20%, insbesondere bevorzugt mindestens 25%, insbesondere bevorzugt mindestens 30%, insbesondere bevorzugt mindestens 35%, insbesondere bevorzugt mindestens 40%, insbesondere bevorzugt mindestens 45%, insbesondere bevorzugt mindestens 50% der größten Querschnittsfläche der Sondenspitze in einer Ebene senkrecht zur Längsachse ausgeführt.

[0007] Die erfindungsgemäße Sondenspitze erstreckt sich entlang einer Längsachse von einer Vorderseite zu einer Rückseite. Hierdurch soll zum Ausdruck gebracht werden, dass die Sondenspitze ein Langkörper ist. Häufig wird die Längsachse auch als Symmetrieachse für die Sondenspitze verwendet. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Probenkammer ebenfalls länglich ausgeführt und erstreckt sich selbst entlang einer Längsachse, die insbesondere bevorzugt entweder koaxial oder zumindest parallel zur Längsachse der Sondenspitze verläuft. Häufig gibt die

Längsachse der Sondenspitze auch die Richtung an, in die die Sondenspitze bewegt würde, um senkrecht zu einem Badspiegel von oben in ein Bad eingetaucht zu werden.

[0008] Die Sondenspitze weist einen zur Vorderseite hin geöffneten Einlauf auf. Aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus DE 197 52 743 A1, sind derartige Sondenspitzen bekannt und werden dort, beispielsweise in den Fig. 1, Fig. 3 und Fig. 4, beschrieben. Sie bilden einen ersten Typ von Sondenspitzen für eine Sonde zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums und arbeiten mit dem Grundgedanken, dass die mit der Vorderseite in den Badspiegel eingeführte Sondenspitze das flüssige Medium aus dem Bad dadurch aufnimmt, dass der die in das Bad eingetauchte Sondenspitze umgebende Flüssigkeitsdruck das flüssige Medium in die Probenkammer drückt. Andere, nicht zur Erfindung gehörende Typen von Sondenspitzen sind ebenfalls bekannt, wie beispielsweise der aus DE 197 53 743 A1, Fig. 2 bekannte Typ, bei dem der Einlauf seitlich an der Sondenspitze ausgeführt ist. Dabei sind natürlich Ausführungsformen denkbar, bei denen zu dem erfindungsgemäß zur Vorderseite hin geöffnetem Einlauf zusätzlich ein Einlauf seitlich an der Sondenspitze ausgeführt wird, der zu einer eigenen Probenkammer führt.

[0009] Die erfindungsgemäße Sondenspitze weist eine Probenkammer auf, in die der Einlauf mündet.

[0010] Der Einlauf der erfindungsgemäßen Sondenspitze kann einen in Form und/oder Größe gleichbleibenden Querschnitt aufweisen. Der Einlauf kann beispielsweise über seine gesamte Erstreckung von der Vorderseite bis hin zur Mündung in die Probenkammer einen gleichbleibend kreisförmigen oder gleichbleibend elliptischen oder gleichbleibend augenförmig oder gleichbleibend vieleckförmigen Querschnitt aufweisen, wobei in einer besonders bevorzugten Ausführungsform auch die Größe des Querschnitts gleich bleibt. In einer solchen Ausführungsform wäre der Einlauf beispielsweise mit einem zylinderförmigen Einlaufkanal oder einem im Querschnitt ellipsenförmigen, rohrförmigen Einlaufkanal oder einem im Querschnitt augenförmigen, rohrförmigen Einlaufkanal oder einem im Querschnitt vieleckförmigen, rohrförmigen Einlaufkanal ausgeführt. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ändert sich die Form und/oder Größe des Einlaufs über seine Erstreckung seiner Vorderseite bis zur Mündung in die Probenkammer. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Einlauf von der Vorderseite bis zu seiner Mündung in die Probenkammer trichterförmig ausgeführt. In einer alternativen, ebenfalls bevorzugten Ausführungsform weist der Einlauf einen trichterförmigen Abschnitt auf, weist aber weitere Abschnitte auf, die nicht trichterförmig, beispielsweise mit gleichbleibender Querschnittsform und Querschnittsgröße, beispielsweise hohlzylinderförmig ausgeführt sind. Bei einem trichterförmig ausgeführten Einlauf, bzw. einer Ausführungsform des Einlaufs, der einen trichterförmigen Abschnitt aufweist, ist es besonders bevorzugt, wenn die größte Querschnittsfläche des Trichters näher zur Vorderseite angeordnet ist. Der für die erfindungsgemäße Auslegung dieser Sondenspitze in dem Blick genommene kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs in einer Ebene senkrecht zur Längsachse befindet sich bei diesen Ausführungsformen somit weiter entfernt von der Vorderseite, als die größte Querschnittsfläche des Einlaufs.

[0011] Die Erfindung setzt Erkenntnisse zu dem Strömungsverhalten des Mediums um. Deshalb beziehen sich geometrische Angaben zu dem Einlauf auf die Form des Freiraums, der teilweise auch als Einlaufkanal bezeichnet wird, durch den das Medium in die Probenkammer strömt. Dieser freie Raum wird durch Wandungen begrenzt. Das Objekt, das diese den Freiraum begrenzenden, primär nach innen gerichteten Wandungen aufweist, hat naturgemäß auch nach außen weisende Oberflächen (Außenoberflächen des Einlaufs). Soweit nicht explizit genannt beziehen sich geometrische Beschreibungen des Einlaufs in dieser Beschreibung und in den Ansprüchen jedoch nicht auf geometrischen Formen der Außenoberflächen oder von Abschnitten der Außenoberflächen oder von Geometrien des Objekts, das die Außenoberflächen aufweist und die nach innen weisenden, den Freiraum begrenzenden Innenoberflächen aufweist. Im Vordergrund steht die Formgebung des Durchflussquerschnitts für das flüssige Medium. So bezieht sich insbesondere die Angabe der kleinsten Querschnittsfläche des Einlaufs auf die kleinste Querschnittsfläche des in dem Einlauf gebildeten Freiraums, durch den das flüssige Medium in die Probenkammer strömen kann. Dieser kleinste Querschnitt des Freiraums des Einlaufs, durch den das flüssige

Medium in die Probenkammer strömen kann, wird erfindungsgemäß in Bezug zu der größten Querschnittsfläche der Sondenspitze, also der größten Querschnittsfläche des Gesamtkörpers der Sondenspitze gesetzt.

[0012] Erfindungsgemäß schlägt die Erfindung vor, dass die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs in einer Ebene senkrecht zur Längsachse mindestens 15% der größten Querschnittsfläche der Sondenspitze in einer Ebene senkrecht zur Längsachse ist. Die jeweilige Ebene, in der die in Bezug zu setzenden Querschnittsflächen ermittelt werden, müssen nicht die gleichen Ebenen sein. Es ist durchaus denkbar, dass die Sondenspitze an einer anderen Stelle entlang ihrer Längserstreckung von der Vorderseite zu ihrer Rückseite ihre größte Querschnittsfläche hat, während die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs im Verhältnis zu dem Ort, an dem diese größte Querschnittsfläche der Sondenspitze ausgebildet ist, an einer anderen Stelle bezogen auf die Erstreckung der Sondenspitze von der Vorderseite zur Rückseite angeordnet ist. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Ebene senkrecht zur Längsachse, in der der Einlauf seine kleinste Querschnittsfläche hat, die gleiche Ebene, in der die Sondenspitze ihre größte Querschnittsfläche hat. Hat die Sondenspitze in einer bevorzugten Ausführungsform in einer Vielzahl von Ebenen ihre größte Querschnittsfläche, beispielsweise wenn die Sondenspitze einen kreis- oder ellipsenförmigen Mittelabschnitt in Form einer Scheibe aufweist, so ist in einer bevorzugten Ausführungsform die Ebene, in der der Einlauf seine kleinste Querschnittsfläche hat, eine der Ebenen, in der die Sondenspitze ihre größte Querschnittsfläche hat.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform liegt die größte Querschnittsfläche der Sondenspitze in einem Bereich von 1.500 bis 8.000 mm², insbesondere bevorzugt von 2.000 bis 7.000 mm², insbesondere bevorzugt von 2.400 bis 6.400 mm². Die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs in einer Ebene senkrecht zur Längsachse liegt somit vorzugsweise in einem Bereich von 225 bis 1.200 mm², insbesondere bevorzugt von 300 bis 1.050 mm², insbesondere bevorzugt von 360 bis 960 mm².

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform liegt der größte Durchmesser der Sondenspitze in einem Bereich von 40 bis 100 mm, insbesondere bevorzugt von 50 bis 66 mm, insbesondere bevorzugt von 55 bis 90 mm.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform liegt der kleinste Durchmesser des Einlaufs in einem Bereich von 34 bis 50 mm, wenn die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs kreisförmig ausgebildet ist. Ist die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs ellipsenförmig ausgeführt, so liegt die kleinere der beiden Halbachsen der Ellipse insbesondere bevorzugt in einem Bereich von 10 bis 16 mm, während die größere der beiden Halbachsen der Ellipse vorzugsweise in einem Bereich von 17 bis 25 mm liegt.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Einlauf an der Stelle seines kleinsten Durchmessers im Querschnitt augenförmig. Unter einem augenförmigen Querschnitt wird ein Querschnitt verstanden, der durch zwei aneinandergesetzte Kreisbögen umschlossen wird, wobei die Radien der Kreisbögen größer als der Abstand zwischen den beiden Scheitelpunkten der jeweiligen Kreisbögen ist. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Radien der beiden Kreisbögen gleich. In einer bevorzugten Ausführungsform liegt der jeweilige Radius des jeweiligen Kreisbogens in einem Bereich von 18 bis 27 mm, insbesondere bevorzugt von 21 bis 24 mm. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der Abstand zwischen den beiden Scheitelpunkten der jeweiligen Kreisbögen (die „Höhe“ des Auges) 22 bis 32 mm, insbesondere bevorzugt 25 bis 29 mm.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform hat die Sondenspitze einen kreis- oder ellipsenförmigen oder augenförmigen Endabschnitt, an dem die Vorderseite ausgebildet ist und der durch die Vorderseite frontseitig abgeschlossen wird, wobei der Einlauf eine in der Vorderseite ausgebildete Öffnung aufweist und zumindest ein Teil des Einlaufs, vorzugsweise der größte Teil des Einlaufs und insbesondere bevorzugt der gesamte Einlauf durch den Endabschnitt führt. Durch die in der Vorderseite ausgebildete Öffnung tritt das zu entnehmende flüssige Medium in den Einlauf ein. Die Öffnung stellt den am weitesten vorne angeordneten Teil des Einlasses dar, der sich in dieser Ausführungsform von dieser Öffnung in Richtung auf die Rückseite der Sonden-

spitze erstreckt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die größte Querschnittsfläche der Sondenspitze die Querschnittsfläche des Endabschnitts der Sondenspitze. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Endabschnitt hinsichtlich seines Durchmessers (beim kreisförmigen Endabschnitt) bzw. hinsichtlich der Größe seiner Halbachsen (beim ellipsenförmig ausgeführten Endabschnitt) über die Erstreckung des Mittelabschnitts entlang der Längsachse der Sondenspitze gleichbleibend ausgeführt. Zwar sind auch Ausführungsformen denkbar, bei dem der Endabschnitt kegelförmig ausgeführt ist (unter Beibehaltung der Kreisform oder der Ellipsenform des Querschnitts). Bei sich verändernder Größe der Querschnittsform des Endabschnitts ist in der bevorzugten Ausführungsform die größte Querschnittsfläche der Sondenspitze in einer Ebenen senkrecht zur Längsachse gleichzeitig die größte Querschnittsfläche des Endabschnitts.

[0018] In einer bevorzugten, alternativen Ausführungsform hat die Sondenspitze einen kreis- oder ellipsenförmigen Mittelabschnitt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Sondenspitze zwischen dem Mittelabschnitt und der Vorderseite und/oder zwischen dem Mittelabschnitt und der Rückseite geometrisch anders ausgeführt, als in dem Mittelabschnitt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die größte Querschnittsfläche der Sondenspitze die Querschnittsfläche des Mittelabschnitts der Sondenspitze. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Mittelabschnitt hinsichtlich seines Durchmessers (beim kreisförmigen Mittelabschnitt) bzw. hinsichtlich der Größe seiner Halbachsen (beim ellipsenförmig ausgeführten Mittelabschnitt) über die Erstreckung des Mittelabschnitts entlang der Längsachse der Sondenspitze gleichbleibend ausgeführt. Zwar sind auch Ausführungsformen denkbar, bei dem der Mittelabschnitt kegelförmig ausgeführt ist (unter Beibehaltung der Kreisform oder der Ellipsenform des Querschnitts). Bei sich verändernder Größe der Querschnittsform des Mittelabschnitts ist in der bevorzugten Ausführungsform die größte Querschnittsfläche der Sondenspitze in einer Ebenen senkrecht zur Längsachse gleichzeitig die größte Querschnittsfläche des Mittelabschnitts.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der Einlauf entlang einer Längsachse, die versetzt zu der Längsachse der Sondenspitze verläuft, die die Mittelachse des Endabschnitts, bzw. des Mittelabschnitts der Sondenspitze bildet.

[0020] Bei einer Ausführungsform der Sondenspitze mit kreis- oder ellipsenförmigem Mittelabschnitt ist insbesondere bevorzugt ein Frontabschnitt des Einlaufs vorgesehen, der von dem Mittelabschnitt der Sondenspitze in Richtung auf die Vorderseite weist, wobei bei dieser Ausführungsform ein seitlicher Außenoberflächenabschnitt des Einlaufs bündig mit einem Außenoberflächenabschnitt des Mittelabschnitts ausgeführt ist.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform erstreckt sich der Einlauf entlang einer Längsachse, die versetzt zu der Längsachse der Sondenspitze verläuft, die die Mittelachse des Mittelabschnitts der Sondenspitze bildet. Bei einer solchen Ausführungsform sieht es die Erfindung als besonders zweckmäßig an, wenn ein seitlicher Außenoberflächenabschnitt des Einlaufs bündig mit einem Außenoberflächenabschnitt des Mittelabschnitts ausgeführt ist. Durch den Versatz der Längsachse des Einlaufs ist der Einlauf bezogen auf die Mittelachse des Mittelabschnitts seitlich versetzt angeordnet. Dieser seitliche Versatz kann dazu genutzt werden, den seitlichen Außenoberflächenabschnitt des Einlaufs bündig mit einem Außenoberflächenabschnitt des Mittelabschnitts auszuführen. Eine derartige Ausführungsform kann den Aufbau der Sondenspitze stabiler machen. Ferner kann ein solcher Aufbau einer Sondenspitze für das Eintauchen der Sondenspitze in das Bad förderlich sein. In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein seitlicher Außenoberflächenabschnitt des Einlaufs über einen Kreisbogen oder Ellipsenbogen von mindestens 30°, insbesondere bevorzugt von mindestens 45°, insbesondere bevorzugt von mindestens 90°, insbesondere bevorzugt von mindestens 130° und ganz besonders bevorzugt von mindestens 180° bündig mit einem Außenoberflächenabschnitt des Mittelabschnitts ausgeführt.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Form der Querschnittsfläche des Einlaufs spiegelsymmetrisch bezüglich einer parallel zur Längsachse der Sondenspitze verlaufenden Ebene ausgeführt. Die Querschnittsfläche des Einlaufs kann kreisförmig ausgeführt sein. Es hat sich jedoch gezeigt, dass das Ziel einer möglichst großen Querschnittsfläche des Einlaufs insbesondere dann gut erreicht werden kann, wenn die Form der Querschnittsfläche des Einlaufs el-

lippenförmig ausgeführt ist. Sollte die Form der Querschnittsfläche des Einlaufs – was denkbar wäre – über die Erstreckung des Einlaufs von der Vorderseite bis zur Mündung in die Probenkammer variieren, so ist in einer bevorzugten Ausführungsform zumindest die Form der kleinsten Querschnittsfläche des Einlaufs ellipsenförmig ausgeführt und/oder in einer bevorzugten Ausführungsform zumindest die größte Querschnittsfläche des Einlaufs, insbesondere bevorzugt die Form der Querschnittsfläche, die der Einlauf an der Vorderseite aufweist, ellipsenförmig ausgestaltet.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Einlauf zumindest zwei seitliche Außenoberflächenabschnitte auf, die bezüglich einer parallel zur Längsachse der Sondenspitze verlaufenden Ebene spiegelsymmetrisch zueinander ausgeführt sind. So sind Ausführungsformen denkbar, bei denen der Einlauf einen ersten kreisbogenförmigen Außenoberflächenabschnitt aufweist und einen zweiten, ebenfalls kreisbogenförmig ausgeführten Außenoberflächenabschnitt aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Radien der beiden Kreisbögen gleich. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform sind die Radien der Kreisbögen größer als der Abstand zwischen den beiden Scheitelpunkten der jeweiligen Kreisbögen.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform weist der Einlauf zumindest einen Abschnitt auf, in dem die Form der Außenoberflächenabschnitte des Frontabschnitts des Einlaufs über die Erstreckung des Einlaufs gleichbleibt.

[0025] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Querschnittsform der Probenkammer über ihre Längserstreckung gleichbleibend ausgeführt. In einer bevorzugten Ausführungsform entspricht die Form der Probenkammer der Form der kleinsten Querschnittsfläche des Einlaufs. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Querschnittsform der Probenkammer kreisförmig oder ellipsenförmig ausgebildet.

[0026] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Probenkammer eine Länge von mehr als 30 mm, insbesondere von mehr als 40 mm auf.

[0027] In einer bevorzugten Ausführungsform ist beim Übergang des Einlaufs in die Probenkammer kein Rücksprung ausgeführt. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die größte Querschnittsfläche der Probenkammer senkrecht zur Längsachse der Sondenspitze gleich oder kleiner als die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs in einer Ebene senkrecht zur Längsachse. Sind in einer bevorzugten Ausführungsform Einsätze, bspw. ein Einsatzrohr in der Probenkammer, angeordnet, so beziehen sich die vorstehenden Auslegungsregeln besonders bevorzugter Ausführungsformen auf die Querschnittsfläche des Einsatzes. So sind Ausführungsformen denkbar, bei denen die Probenkammer als Ausnahme einer aus einem Material (einstückig) hergestellten Sondenspitze ausgeführt ist und beim Übergang des Einlaufs in die Probenkammer einen Rücksprung ausbildet, auf dem aber ein Einsatzrohr aufsitzt, dessen Wandstärke wiederum dazu führt, dass die größte Querschnittsfläche der Probenkammer (nämlich die größte Querschnittsfläche des Einsatzrohrs) senkrecht zur Längsachse der Sondenspitze gleich oder kleiner als die kleinste Querschnittsfläche des Einlaufs in einer Ebene senkrecht zur Längsachse ausgeführt ist.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Probenkammer ein Einsatzrohr auf. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze einen aus einem Material hergestellten Grundkörper auf. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Probenkammer eine Ausnahme in diesem Grundkörper. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Einsatzrohr, das in die Probenkammer eingesetzt wird, aus einem anderen Material als der Grundkörper der Sondenspitze ausgeführt. Bei der Herstellung ist es denkbar, dass der aus einem Material bestehende Grundkörper der Sondenspitze um das Einsatzrohr herum hergestellt wird. Das Anordnen des Einsatzrohrs in der Probenkammer muss bei der Herstellung der Sondenspitze also nicht zwingend dadurch erfolgen, dass das Einsatzrohr in einen fertig hergestellten Grundkörper der Sondenspitze eingesetzt wird. Es sind auch Herstellungsverfahren denkbar, bei dem der Grundkörper der Sondenspitze um das Einsatzrohr herum gespritzt oder in anderer Weise gebildet wird. Ein solches Einsatzrohr stellt eine Abkühlmasse dar, an der das flüssige Medium, insbesondere die Schlacke, schnell erstarren kann. Das Einsatzrohr schützt und definiert die gewonnene Menge an erstarrtem flüssigen Medium, insbesondere an erstarrter Schlacke bis zum Entpacken

der Sonde.

[0029] In einer bevorzugten Ausführungsform wird ein geteiltes Einsatzrohr verwendet. Insbesondere bevorzugt wird ein geteiltes Einsatzrohr verwendet, dessen Teilungsfuge parallel zur Längsachse des Einsatzrohrs verläuft. Der Einsatz eines geteilten Einsatzrohrs erlaubt das Entweichen von Fluid, insbesondere von Gas, aus dem Einsatzrohr. Tritt das zu entnehmende Fluid in die Probenkammer ein, so erlaubt ein geteiltes Einsatzrohr, dass das zu dem Zeitpunkt im Einsatzrohr befindliche Fluid, vorzugsweise Gas, durch die die Teilung herbeiführenden Öffnungen, beispielsweise eine Teilungsfuge, in den das Einsatzrohr umgebenden Raum entweichen kann. Ist dieser das Einsatzrohr umgebende Raum durch Sand oder andere poröse Medien gebildet, so können diese das entweichende Fluid aufnehmen. Dadurch wird der Gegendruck reduziert, der einem Eindringen des zu entnehmenden flüssigen Mediums beim Eintreten in das Einsatzrohr entgegenwirkt.

[0030] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Probenkammer eine Abkühlplatte auf. Die Abkühlplatte ist vorzugsweise dem Übergang des Einlaufs in die Probenkammer gegenüberliegend angeordnet. In einer bevorzugten Ausführungsform hat die Abkühlplatte die gleiche Querschnittsform und/oder gleiche Querschnittsgröße, wie die Probenkammer. Eine solche Abkühlplatte stellt eine Abkühlmasse dar, an der das flüssige Medium, insbesondere die Schlacke, schnell erstarren kann.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform, bei der ein Einsatzrohr und eine Abkühlplatte verwendet wird, besteht eine Teilung zwischen dem Einsatzrohr und der Abkühlplatte. Der Einsatz einer solchen Teilung erlaubt das Entweichen von Fluid, insbesondere von Gas aus dem Einsatzrohr. Tritt das zu entnehmende flüssige Medium in die Probenkammer ein, so erlaubt der Einsatz einer Teilung zwischen Einsatzrohr und Abkühlplatte, dass das zu dem Zeitpunkt im Einsatzrohr befindliche Fluid, vorzugsweise Gas, durch die die Teilung herbeiführenden Öffnungen, beispielsweise eine Teilungsfuge in den das Einsatzrohr umgebenden Raum entweichen kann. Ist dieser das Einsatzrohr und die Abkühlplatte umgebende Raum durch Sand oder andere poröse Medien gebildet, so können diese das entweichende Fluid aufnehmen. Dadurch wird der Gegendruck reduziert, der einem Eindringen des zu entnehmenden flüssigen Mediums beim Eintreten in das Einsatzrohr entgegenwirkt.

[0032] In einer bevorzugten Ausführungsform hat das Einsatzrohr eine Wandstärke von 0,5 bis 5 mm.

[0033] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze einen aus einem Material hergestellten Grundkörper auf. Dieses Material ist insbesondere Sand oder Keramik, beispielsweise aus Croningsand, Corderit Keramik, Steatit Keramik. In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Einsatzrohr der Probenkammer aus Stahl, Kupfer, Edelstahl, Aluminium oder Glas. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Abkühlplatte der Probenkammer aus Stahl, Kupfer, Edelstahl, Aluminium oder Glas oder Aluminium-Silikat-Wolle oder Erdalkalisilikat-Wolle.

[0034] In einer bevorzugten Ausführungsform hat die Abkühlplatte eine Wandstärke von 0,5 bis 5 mm.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze Messsensoren zum Messen einer Eigenschaft des Bads oder zum Messen der Eigenschaft der Umgebung des Bads auf. Die Messsensoren können Temperatursensoren oder Sauerstoffsensoren oder Leitfähigkeitssensoren sein.

[0036] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze Messsensoren zum Messen einer Eigenschaft des entnommenen flüssigen Mediums oder zum Messen der Eigenschaft einer aus dem entnommen flüssigen Medium erstarrten Probe auf. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Messsensoren derart angeordnet, dass sie in die Probenkammer ragen oder unmittelbar an die Probenkammer angrenzen. Die Messsensoren können Temperatursensoren oder Sauerstoffsensoren oder Leitfähigkeitssensoren sein. Die Messsensoren können auch in einer Messkammer angeordnet sein. Insbesondere bevorzugt ist die Messkammer der Probenkammer nachgeordnet angeordnet (weiter vom Einlauf entfernt).

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Probekammer an dem der Mündung des Einlaufs in die Probenkammer gegenüberliegenden Ende eine Durchlassöffnung auf, durch die flüssiges Medium aus der Probenkammer strömen kann. Ist an dem der Mündung des Einlaufs in die Probenkammer gegenüberliegenden Ende der Probenkammer eine Abkühlplatte vorgesehen, so kann eine Bohrung durch die Abkühlplatte vorgesehen sein. Die Messkammer kann topfartig ausgeführt sein.

[0038] Durch die Wahl des Materials der Wände der Messkammer kann die Abkühlgeschwindigkeit des flüssigen Mediums in der Messkammer eingestellt werden. So sind Einsatzgebiete denkbar, bei denen eine hohe Abkühlrate in der Messkammer gewünscht ist, beispielsweise, um rasch die Eigenschaften des erstarrten flüssigen Mediums zu ermitteln. In diesen Fällen kann die Messkammer beispielsweise ein Kupfertopf sein, der von hinten an die Probenkammer angesetzt wird. Es sind auch Einsatzgebiete denkbar, bei denen das flüssige Medium in der Messkammer möglichst langsam abkühlen soll, beispielsweise, wenn eine längere Messung im flüssigen Zustand gewünscht ist. In solchen Fällen können die Wände der Messkammer beispielsweise aus Croningsand oder Keramik sein.

[0039] Der Einsatz einer Messkammer zusätzlich zur Probenkammer erlaubt es, die Probenkammer für das Erzeugen einer im Labor zu untersuchenden Probe optimal auszugestalten und die Messkammer für das Messen von Eigenschaften des flüssigen Mediums oder des erstarrten Mediums zu verwenden, die rasch durchgeführt werden sollen oder deren Messprinzip (wie beispielsweise die Sauerstoffmessung, die Temperaturmessung oder die Messung der Leitfähigkeit) es erlauben, die Messung bereits in der Sondenspitze durchzuführen. Ferner kann der Einsatz einer Messkammer dazu eingesetzt werden, die Kontamination der in der Probenkammer befindlichen Probe durch schmelzende Elemente der Messsensoren zu vermeiden.

[0040] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze einen Endabschnitt auf, an dem die Vorderseite der Sondenspitze zugewandte Begrenzungsfläche ausgeführt ist. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Messsensoren auf der Vorderseite angeordnet. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze eine Kappe auf, die die Messsensoren überdeckt. Diese Kappe ist insbesondere bevorzugt aus Stahl oder Pappe. Insbesondere bevorzugt wird ein Material gewählt, das bei einem Kontakt mit dem flüssigen Medium schmilzt oder sich auflöst, sodass die unter der Kappe angeordneten Messsensoren für die Messung freigegeben werden.

[0041] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze einen Mittelabschnitt auf, wobei der Mittelabschnitt eine der Vorderseite der Sondenspitze zugewandte Begrenzungsfläche aufweist. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Messsensoren auf dieser Begrenzungsfläche angeordnet. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze im Bereich ihrer Vorderseite einen Absatz auf, auf dem die Messsensoren angeordnet sind. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze eine Kappe auf, die den Absatz überdeckt und die auf dem Absatz angeordnete Messsensoren schützt. Diese Kappe ist insbesondere bevorzugt aus Stahl oder Pappe. Insbesondere bevorzugt wird ein Material gewählt, das bei einem Kontakt mit dem flüssigen Medium schmilzt oder sich auflöst, sodass die unter der Kappe angeordneten Messsensoren für die Messung freigegeben werden.

[0042] Die erfindungsgemäße Sonde zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums weist eine erfindungsgemäße Sondenspitze auf.

[0043] Die Erfindung richtet sich neben einer Sonde zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums insbesondere auch auf eine Sondenspitze für eine Sonde zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums. Dies geschieht in der Erkenntnis, dass die Sondenspitze selbst ein eigenständig verkehrsfähiges Gut ist. Es ist denkbar, dass Betriebe, die ein flüssiges Medium aus einem Bad entnehmen wollen, beispielsweise eine Schlackenprobe aus einem Metallbad entnehmen wollen, Grundkörper einer Sonde zur Entnahme eines solchen flüssigen Mediums aus einem

Bad von einem ersten Hersteller beziehen, beispielsweise Papprohre von einem ersten Hersteller beziehen. Derartige Grundkörper können relativ einfach gehalten werden. Solche Unternehmen könnten dann zur selbständigen Herstellung der Sonde die Sondenspitze von einem anderen Unternehmen hinzukaufen. Das zeigt, dass die Sondenspitze selbst ein eigenständig verkehrsfähiges Gut ist, auf das sich der Patentschutz richten lässt.

[0044] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die erfindungsgemäße Sonde einen länglichen, insbesondere bevorzugt hohlzylinderförmigen Grundkörper auf. Dieser Grundkörper kann beispielsweise ein Papprohr sein. In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sondenspitze einen Endabschnitt oder einen Mittelabschnitt und einen zwischen dem Endabschnitt, bzw. dem Mittelabschnitt und der Rückseite der Sondenspitze angeordneten Rückabschnitt auf. In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Rückabschnitt schmaler als der Endabschnitt, bzw. der Mittelabschnitt. In einer bevorzugten Ausführungsform steckt die Sondenspitze mit ihrem Rückabschnitt in dem Grundkörper der Sonde. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Außenoberfläche des Endabschnitts, bzw. des Mittelabschnitts der Sondenspitze bündig mit einer Außenoberfläche des Grundkörpers der Sonde ausgeführt. In einer alternativen, bevorzugten Ausführungsform wird der Endabschnitt, bzw. der Mittelabschnitt der Sondenspitze zumindest teilweise in den Grundkörper geschoben. In einer bevorzugten Ausführungsform liegt die Außenoberfläche des Endabschnitts, bzw. des Mittelabschnitts an einer Innenoberfläche des Grundkörpers an. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Sondenspitze mit dem Grundkörper der Sonde fest verbunden. Dies kann durch Kleber oder aber auch durch Klammern oder durch Nägel erfolgen.

[0045] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sonde einen Spritzschutz, beispielsweise aus Aluminium-Silikat-Wolle oder Erdalkalisilikat-Wolle auf.

[0046] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Sonde eine zweite Probenkammer auf, die einen seitlichen Zulauf hat. Mit der zweiten Probenkammer kann ein anderes flüssiges Medium, beispielsweise ein flüssiges Medium, auf dem das mit der Probenkammer der Sondenspitze entnommene flüssige Medium aufschwimmt, entnommen werden, beispielsweise flüssiges Metall eines Metallbads, auf dem eine flüssige Schlacke aufschwimmt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums, insbesondere zur Entnahme einer Probe aus einer auf einem Metallbad aufschwimmenden flüssigen Schlacke, sieht vor, dass eine erfindungsgemäße Sondenspitze, insbesondere unter Einsatz in einer erfindungsgemäßen Sonde in das Bad eingetaucht wird und das flüssige Medium in die Probenkammer eindringt. Dabei strömt das flüssige Medium durch den Einlauf in die Probenkammer.

[0047] Die erfindungsgemäße Sonde und die erfindungsgemäße Sondenspitze werden insbesondere bevorzugt zur Entnahme eines flüssigen Mediums, das sich wegen seines geringeren spezifischen Gewichts an der Oberfläche eines spezifisch schweren flüssigen Mediums des Bads befindet, eingesetzt. Insbesondere bevorzugt wird die erfindungsgemäße Sonde und die erfindungsgemäße Sondenspitze zur Entnahme einer Schlackenprobe aus einer flüssigen Schlackenschicht oberhalb eines flüssigen Metalls verwendet.

[0048] Nachfolgend wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel der Erfindung darstellenden Zeichnung näher erläutert.

[0049] Darin zeigen:

- [0050]** Fig. 1 eine perspektivische, schematische Draufsicht auf eine Sondenspitze gemäß der vorliegenden Erfindung;
- [0051]** Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorderseite der erfindungsgemäßen Sondenspitze;
- [0052]** Fig. 3 eine Draufsicht auf die Rückseite der erfindungsgemäßen Sondenspitze gemäß Fig. 1;
- [0053]** Fig. 4 eine erste Seitenansicht auf die erfindungsgemäße Sondenspitze gemäß Fig. 1;

- [0054]** Fig. 5 eine andere Seitenansicht auf die erfindungsgemäße Sondenspitze gemäß Fig. 1;
- [0055]** Fig. 6 eine geschnittene Seitenansicht entlang der Schnittlinie A-A in Fig. 2;
- [0056]** Fig. 7 eine perspektivische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Sonde mit einer erfindungsgemäßen Sondenspitze,
- [0057]** Fig. 8 eine geschnittene Seitenansicht vergleichbar der Seitenansicht gemäß Fig. 6 einer anderen Bauform einer erfindungsgemäßen Sondenspitze.
- [0058]** Fig. 9 eine perspektivische, schematische Draufsicht auf eine alternative Sondenspitze gemäß der vorliegenden Erfindung;
- [0059]** Fig. 10 eine Draufsicht auf die Vorderseite der erfindungsgemäßen Sondenspitze gemäß Fig. 9;
- [0060]** Fig. 11 eine Draufsicht auf die Rückseite der erfindungsgemäßen Sondenspitze gemäß Fig. 9;
- [0061]** Fig. 12 eine erste Seitenansicht auf die erfindungsgemäße Sondenspitze gemäß Fig. 9;
- [0062]** Fig. 13 eine andere Seitenansicht auf die erfindungsgemäße Sondenspitze gemäß Fig. 9 und
- [0063]** Fig. 14 eine geschnittene Seitenansicht entlang der Schnittlinie A-A in Fig. 10.

[0064] Die Sondenspitze 1 und die Sonde 2 eignen sich zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums. Sie eignen sich insbesondere zur Entnahme einer Probe aus einer auf einem Metallbad aufschwimmenden flüssigen Schlacke. Die Sondenspitze 1 und die Sonde 2 erstrecken sich jeweils entlang einer Längsachse B, C, wobei die Längsachsen B und C coaxial sind.

[0065] Die Sonde 2 weist einen holzylindrischen Grundkörper 3 auf, in den die Sondenspitze 1 von vorne eingesteckt ist.

[0066] Die Sondenspitze 1 gemäß Fig. 1 bis 8 weist einen kreisförmigen Mittelabschnitt 4 auf. Ferner weist die Sondenspitze 1 eine Vorderseite 5 und eine Rückseite 6 auf. Der rückwärtige Abschnitt der Sondenspitze 1, also der zwischen dem Mittelabschnitt 4 und der Rückseite 6 angeordnete Abschnitt der Sondenspitze 1, ist schlanker ausgeführt als der Mittelabschnitt 4. Dieser rückwärtige Abschnitt der Sondenspitze 1 ist in dem hohlzylindrischen Grundkörper 3 eingeführt.

[0067] Die Sondenspitze 1 weist einen zur Vorderseite 5 hin geöffneten Einlauf 10 auf. Der Einlauf 10 erstreckt sich von der Vorderseite 5 in Richtung auf die Rückseite 6 der Sondenspitze 1.

[0068] Ferner weist die Sondenspitze 1 eine Probenkammer 20 auf.

[0069] Die kleinste Querschnittsfläche 11 des Einlaufs 10 ist an der Mündung des Einlaufs 10 in die Probenkammer 20 ausgeführt. Die größte Querschnittsfläche 12 des Einlaufs ist an der Vorderseite 5 der Sondenspitze 1 ausgeführt. Der Einlauf 10 ist trichterförmig ausgeführt und verjüngt sich von seiner an der Vorderseite befindlichen größten Querschnittsfläche 12 zu der am Übergang zur Probenkammer 20 befindlichen kleinsten Querschnittsfläche 11.

[0070] In der in den Figuren 1 bis 7 dargestellten Ausführungsform hat die kleinste Querschnittsfläche 11 des Einlaufs 10 eine Augenform. Die Querschnittsfläche 11 wird durch zwei aneinandergesetzte Kreisbögen umschlossen. Der Radius des jeweiligen Kreisbogens ist größer als der Abstand zwischen den beiden Scheitelpunkten der jeweiligen Kreisbögen. Der Radius des jeweiligen Kreisbogens ist 23 mm. Der Abstand zwischen den beiden Scheitelpunkten der jeweiligen Kreisbögen (die „Höhe“ des Auges) ist 27 mm. Mithin hat die augenförmige, kleinste Querschnittsfläche 11 des Einlaufs 10 eine Fläche von ca. 800 mm².

[0071] Der kreisförmige Mittelabschnitt 4 der Sondenspitze 1 weist in der hier dargestellten Ausführungsform einen Radius von 40mm auf. Mithin ist die größte Querschnittsfläche 12 der Son-

denspitze 1 ca. 5.026mm^2 groß. Die kleinste Querschnittsfläche 11 des Einlaufs 10 mit einer Größe von 800mm^2 entspricht somit mindestens 15% der größten Querschnittsfläche der Sondenspitze 1, nämlich ca. 16% der größten Querschnittsfläche der Sondenspitze.

[0072] Insbesondere der Fig. 1 und der Fig. 2 ist zu entnehmen, dass die Querschnittsform des Einlaufs 10 über die gesamte Erstreckung des Einlaufes gleichförmig ist, nämlich eine Augenform bildet. Lediglich die Größe des Einlaufs 10 nimmt entsprechend der trichterförmigen Ausführung des Einlaufs zur Probenkammer 20 hin ab. Während – wie auch die Fig. 6 besonders gut zeigt – die den Einlauf 10 begrenzenden Innenflächen zur Längsachse B geneigt ausgeführt sind, zeigen die Fig. 1 und die Fig. 2, dass die Außenoberflächenabschnitte 13 und 14 des Einlaufs 10 kreisbogenförmig ausgeführt sind und nicht im Winkel zur Längsachse B verlaufen. Insbesondere die Fig. 2 und die Fig. 5 lassen gut erkennen, dass der Frontabschnitt des Einlaufs 10, der sich von dem Mittelabschnitt 4 der Sondenspitze 1 in Richtung auf die Vorderseite 5 erstreckt, einen seitlichen Außenoberflächenabschnitt 14 des Einlaufs 10 aufweist, der bündig mit einem Außenoberflächenabschnitt des Mittelabschnitts 4 ausgeführt ist. Dabei sind die Außenoberflächenabschnitte 13 und 14 spiegelsymmetrisch bezüglich einer parallel zur Längsebene verlaufenden Ebene ausgeführt.

[0073] Insbesondere die Figuren 1, 2, 3, 4 und 6 zeigen, dass die Sondenspitze mit Messsensoren 30, 31 ausgeführt ist. Dabei ist der Messsensor 30 ein Sauerstoffsensor, insbesondere bevorzugt ein EMK Sauerstoffsensor. Der Messsensor 31 ist ein Temperatursensor.

[0074] Die Fig. 7 zeigt, dass die Messsensoren 30, 31 für eine Kappe 32 abgedeckt sind. Die Kappe 32 ist aus Stahl, ggf. mit einer Pappabdeckung, hergestellt. Bei Kontakt mit einer flüssigen Schmelze schmilzt diese Messkappe und gibt damit die Messsensoren 30 und 31 frei.

[0075] Die in Fig. 8 dargestellte Bauform der erfindungsgemäßen Sondenspitze unterscheidet sich von der in Fig. 6 gezeigten durch die Messkammer 40. Die Messkammer 40 ist auf das dem Einlauf in die Probenkammer 20 gegenüberliegende Ende der Probenkammer 20 von hinten auf die Probenkammer aufgesetzt. Eine Durchlauföffnung 41 ist in der rückwärtigen Wand der Probenkammer 20 vorgesehen. Messsensoren 42, 43 ragen in die Messkammer 40. Flüssiges Medium kann aus der Probenkammer 20 durch die Durchlassöffnung 41 in die Messkammer 40 strömen. Dort können die Messsensoren 42, 43, beispielsweise ein Temperatursensor und ein Sauerstoffsensor, Eigenschaften des flüssigen Mediums oder des erstarrten Mediums messen.

[0076] Ein Kontaktpunkt 44 und ein Kontaktpunkt 45 können dazu verwendet werden, mit einem Messgerät 46 die Leitfähigkeit eines zwischen dem Kontaktpunkt 44 und dem Kontaktpunkt 45 befindlichen Materials zu messen.

[0077] Zur Entnahme einer Probe aus einer auf einem Metallbad aufschwimmenden flüssigen Schlacke wird die erfindungsgemäße Sondenspitze 1 in das Bad eingetaucht. Die leichte, flüssige Schlacke (Dichte: 2 bis 3kg/dm^3) wird durch den ferrostatischen Druck während des Eintauchens in die Probenkammer 20 gedrückt. Die Schlacke erstarrt zuerst an den Abkühlflächen der Probenkammer 20. Diese werden durch die Innenoberfläche eines in der Probenkammer 20 angeordneten Einsatzrohrs 50 bereitgestellt. Gegebenenfalls nachfolgender einfließender Stahl bleibt flüssig, bis die Sonde nach 5 bis 10 Sek. aus der Schmelze fährt. Der noch flüssige Stahl und noch nicht erstarrte Schlacke laufen aus der Probenkammer aus. Es entsteht ein nach unten offener Hohlkörper aus Schlacke. Die Wandstärke des Hohlkörpers beläuft sich je nach chemischer Zusammensetzung und Temperatur der Schlacke auf ca. 2 bis 6 mm. Die Masse des Hohlkörpers beträgt ca. 50 bis 150 gr. Bis zum Entpacken der Probe aus der Sonde wird der Hohlkörper durch das geteilte Einsatzrohr 50 geschützt.

[0078] Die in den Fig. 9 bis 14 gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der in den Fig. 1 bis 7 gezeigten dadurch, dass die Sondenspitze 1 nunmehr einen Endabschnitt 104 aufweist und keinen Mittelabschnitt 4 mehr. Gleiche Bauteile werden mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. An dem Endabschnitt 104 ist die Vorderseite 5 ausgebildet. Der Endabschnitt 104 wird durch die Vorderseite 5 frontseitig abgeschlossen. Der Einlauf 110 weist eine in der Vorderseite 5 ausgebildete Öffnung 107 aufweist. Der gesamte und zumindest Einlauf 110 führt durch den Endabschnitt 104. Die Messsensoren 30, 31 sind an der Vorderseite 5 angeordnet.

Patentansprüche

1. Sondenspitze (1) für eine Sonde (2) zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad oder eines auf einem anderen flüssigen Medium aufschwimmenden flüssigen Mediums, insbesondere zur Entnahme einer Probe aus einer auf einem Metallbad aufschwimmenden flüssigen Schlacke, wobei sich die Sondenspitze (1) entlang einer Längsachse (B) von einer Vorderseite (5) zu einer Rückseite (6) erstreckt, mit einem zur Vorderseite hin geöffnetem Einlauf (10), der sich von der Vorderseite (5) in Richtung auf die Rückseite (6) der Sondenspitze (1) erstreckt, und mit einer Probenkammer (20), in die der Einlauf (10) mündet, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine kleinste Querschnittsfläche (11) des Einlaufs (10) in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (B) mindestens 15% einer größten Querschnittsfläche (12) der Sondenspitze (1) in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (B) beträgt.
2. Sondenspitze (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Einlauf (10) trichterförmig ist oder einen trichterförmigen Abschnitt aufweist, wobei die größte Querschnittsfläche (12) des Einlaufs (10) näher zur Vorderseite (5) angeordnet ist.
3. Sondenspitze (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Probenkammer (20) zylinderförmig ist.
4. Sondenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Probenkammer (20) ein Einsatzrohr (50) angeordnet ist.
5. Sondenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Probenkammer (20) eine Abkühlplatte (51) angeordnet ist.
6. Sondenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen kreis- oder ellipsenförmigen Endabschnitt (104) der Sondenspitze (1), an dem die Vorderseite (5) ausgebildet ist und der durch die Vorderseite (5) frontseitig abgeschlossen wird, wobei der Einlauf (110) eine in der Vorderseite (5) ausgebildete Öffnung (107) aufweist und zumindest ein Teil des Einlaufs (110) durch den Endabschnitt (104) führt.
7. Sondenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet durch** einen kreis- oder ellipsenförmigen Mittelabschnitt (4) der Sondenspitze (1), und einen Frontabschnitt des Einlaufs (10), der von dem Mittelabschnitt (4) in Richtung auf die Vorderseite (5) weist, wobei ein seitlicher Außenoberflächenabschnitt (13, 14) des Einlaufs (10) bündig mit einem Außenoberflächenabschnitt (13, 14) des Mittelabschnitts (4) ausgeführt ist.
8. Sondenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die kleinste Querschnittsfläche (11) des Einlaufs (10) ellipsenförmig ist.
9. Sondenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** Messsensoren (30, 31) zum Messen einer Eigenschaft des Bads oder der Umgebung des Bads.
10. Sonde (2) zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad, insbesondere zur Entnahme einer Probe aus einer auf einem Metallbad aufschwimmenden flüssigen Schlacke, mit einer Sondenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Verfahren zur Entnahme eines flüssigen Mediums aus einem Bad, insbesondere zur Entnahme einer Probe aus einer auf einem Metallbad aufschwimmenden flüssigen Schlacke, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Sondenspitze (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in das Bad eingetaucht wird und das flüssige Medium durch die kleinste Querschnittsfläche (11) des Einlaufs (10), die in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (B) mindestens 15% der größten Querschnittsfläche (12) der Sondenspitze (1) in einer Ebene senkrecht zur Längsachse (B) beträgt, in die Probenkammer (20) eindringt.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

1/5

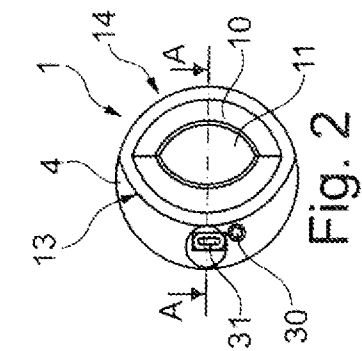


Fig. 2

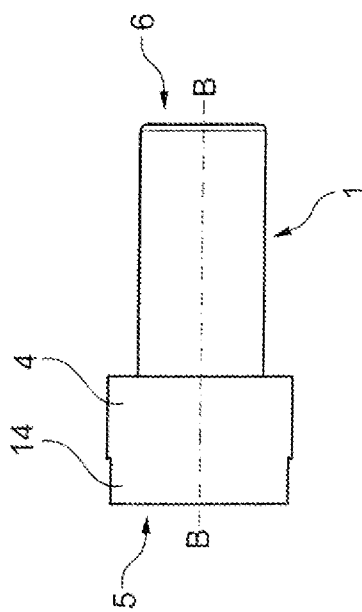


Fig. 5

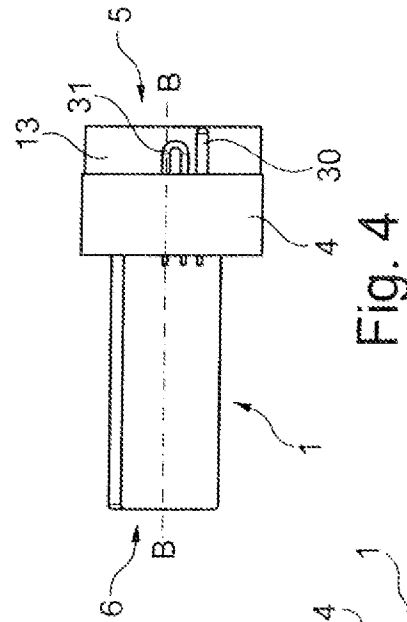


Fig. 4

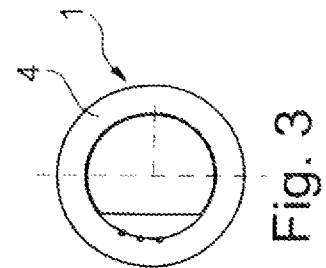


Fig. 3

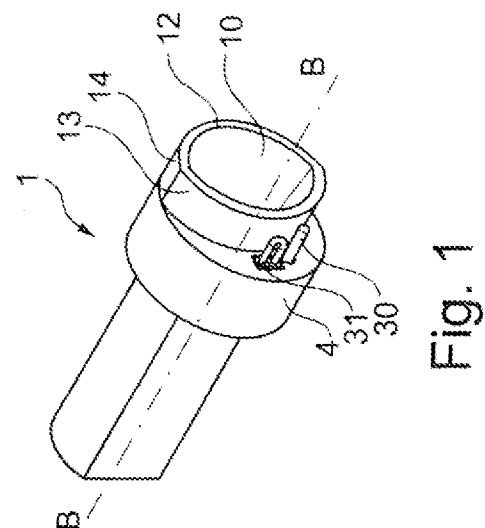
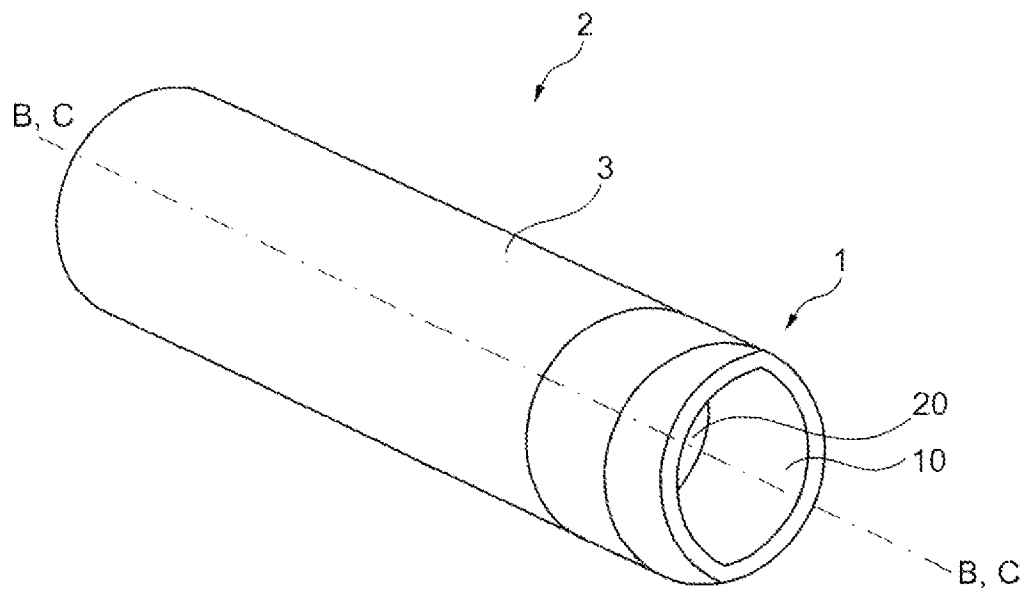
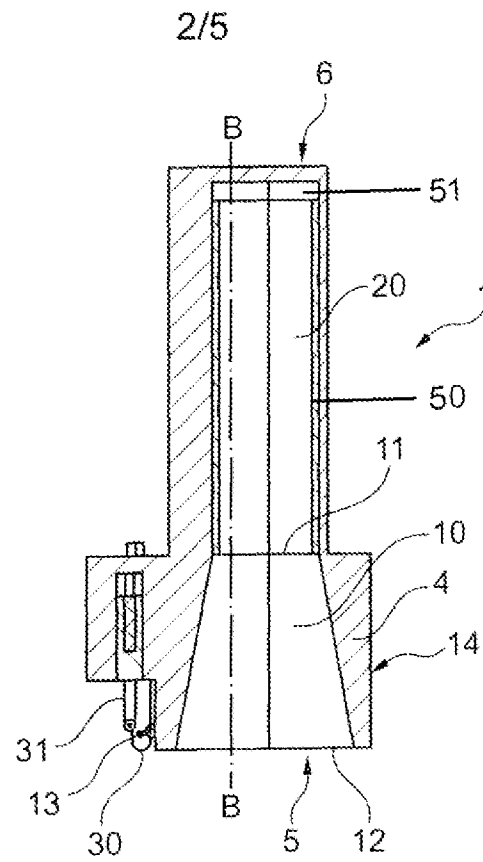


Fig. 1



3/5

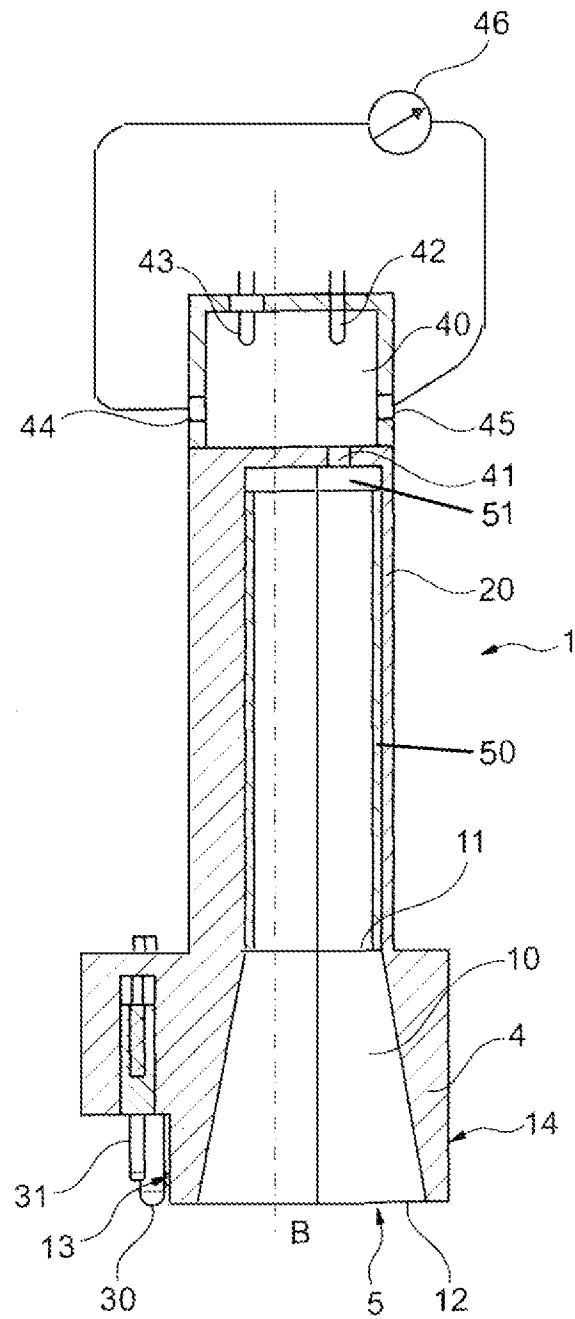
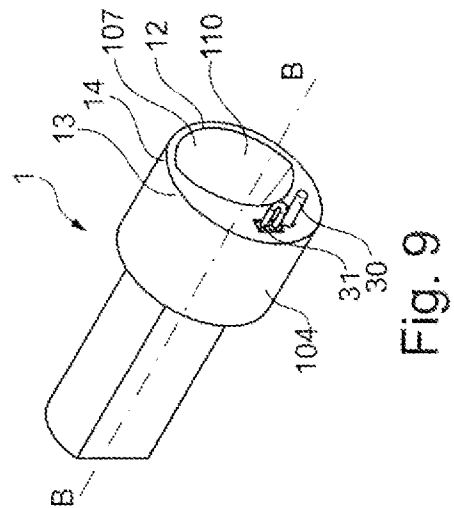
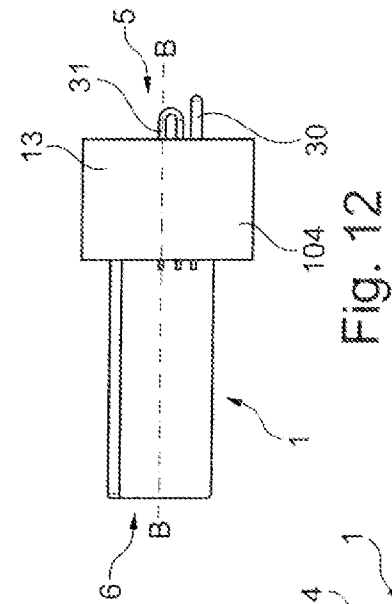
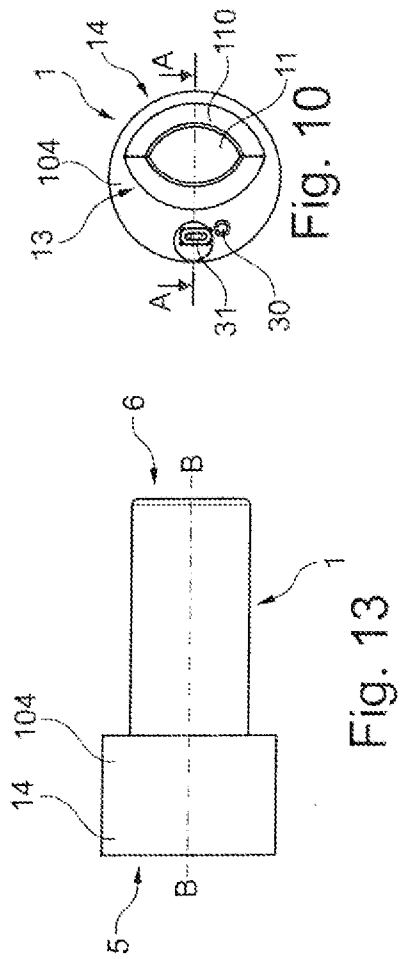


Fig. 8

4/5



5/5

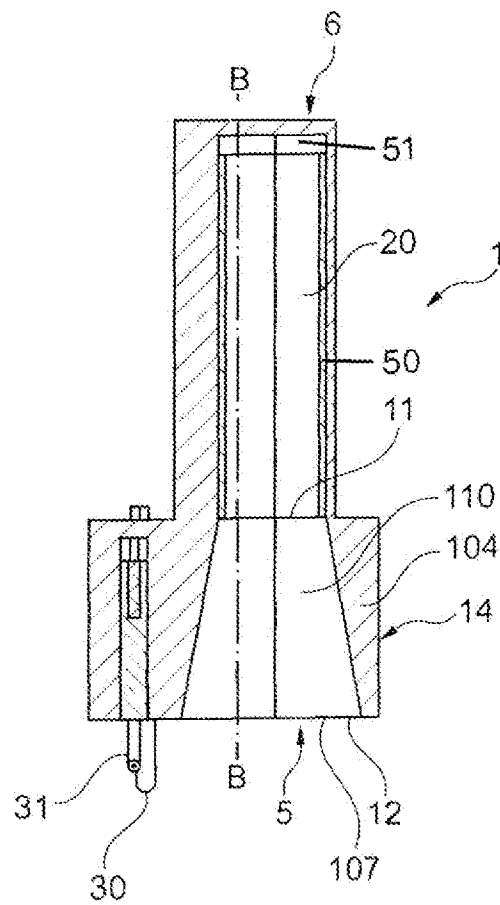


Fig. 14