



**Ausschliessungspatent**

Erteilt gemäss § 17 Absatz 1 Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

## 214 441

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) G 01 N 1/10

**AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN**

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP G 01 N/ 2554 402  
(31) 2/60164

(22) 05.10.83  
(32) 19.07.83

(44) 10.10.84  
(33) BE

(71) siehe (73)  
(72) PLESSERS, JACQUES J.; THEUWIS, ALFONS L.; BE;  
(73) ELECTRO-NITE N. V.; HOUTHALEN, BE

(54) **PROBENENTNAHMEVORRICHTUNG FUER FLUESSIGE METALLE**

(57) Während das Ziel der Erfindung in der Vereinfachung der Konstruktion der Probenentnahmevorrichtung und in einer wirtschaftlicheren Probennahme besteht, ist es Aufgabe der Erfindung, Gas- und Luftpneinschlüsse in der Probe bei der Probennahme zu vermeiden und die Probenentnahmekammer vollständig mit flüssigem Metall zu füllen. Dieses Ziel wird dadurch erreicht, daß der Kopf der Probenentnahmevorrichtung ein- oder mehrteilig ist und die Körper aus einem Material hergestellt sind, das mindestens während der Probennahme eine gasdurchlassende Struktur besitzt. Fig. 9

Berlin, 23. 2. 1984

WP G 21 G/255 440/2

63 035 23

## Probenentnahmevorrichtung für flüssige Metalle

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Probenentnahmevorrichtung für flüssige Metalle, die aus einer Röhre und einem auf dem äußeren Ende der Röhre befestigten Kopf besteht, der eine Probenentnahmekammer aufweist und der einen Körper aus feuerfestem Material enthält, der die Probenentnahmekammer teilweise begrenzt, mit einer Zuführöffnung zur Probenentnahmekammer versehen ist und mit seinem sich verjüngenden Ende in der Röhre steckt, so daß die Probenentnahmekammer gänzlich außerhalb der Röhre angeordnet ist, wobei mindestens eine Kühlplatte vorgesehen ist, die einen Teil der Wand der Probenentnahmekammer bildet und so die Probenentnahmekammer mit begrenzt.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Eine Probenentnahmekammer dieser Art ist bekannt aus der FR-PS 1 526 144. Bei dieser bekannten Vorrichtung ist der Körper aus keramischem und daher gasundurchlässigem Material hergestellt.

Die Vorrichtung enthält ein einziges Kühlelement in Form einer kleinen Metallscheibe, die in der Probenentnahmekammer, zum Beispiel an ihrer Innenseite angeordnet ist.

Weil der Körper aus keramischem Material besteht, ist die Vorrichtung relativ teuer. Außerdem kann durch die schwere Masse aus keramischem Material das flüssige Metall in der Probenentnahmekammer zu schnell abkühlen, wodurch der Stockpunkt schwer zu messen ist.

-6.11.1984-155159

Weil die Probenentnahmekammer allseitig von gasundurchlässigem Material begrenzt ist, müssen auch spezielle Vorkehrungen getroffen werden, um das Entweichen von Gas aus der Probenentnahmekammer während der Probennahme zu erlauben. Diese Vorrichtungen werden durch einen Kanal gebildet, der sich zentral durch die Wand der Probenentnahmekammer erstreckt und in einer Röhre ausmündet.

Die Anwesenheit dieses Kanals erschwert die Herstellung des Körpers. Um zu verhindern, daß durch diesen Kanal flüssiges Metall in die Röhre fließt, muß dieser Kanal ziemlich lang und die Wand des Körpers ziemlich dick sein, was ebenso den Preis des Kopfes ungünstig beeinflusst.

Außerdem erfolgt eine Entlüftung und Entweichung von Gas nach der Röhre hin, in der sich schon durch die Aufwärmung sich ausdehnende Luft befindet. Der Kanal kann auch ganz oder teilweise verstopft sein. Die Evakuierung der Luft oder des Gases ist dann ungenügend, und es besteht das Risiko, daß die Probenentnahmekammer sich nicht ganz füllt oder daß die Probe Gaseinschließungen enthält. Die heiße Luft und die Gase, die in die Röhre eindringen, führen zu Schäden an den elektrischen Leitungen, die sich durch diese Röhre erstrecken, wenn die Probenentnahmevorrichtung Meßelektroden enthält, die in oder auf dem Kopf montiert sind.

Eine Probenentnahmevorrichtung mit einem Kopf, dessen Körper aus zusammengekitteten Sand besteht, ist aus der US-PS 3 455 164 bekannt. Diese bekannte Vorrichtung ist jedoch nicht von der hier erwähnten Art, weil die Probenentnahmekammer nicht teilweise durch den Körper und teilweise durch mindestens ein Kühlelement begrenzt ist.

Bei allen bekannten Ausführungsformen, ausgenommen die der Probenentnahmevorrichtung gemäß US-PS 3 455 164, ist die Probenentnahmekammer jedoch ganz durch zusammengekitteten Sand begrenzt. In der Probenentnahmekammer ist so kein Kühlelement montiert.

Außerdem ist die Probenentnahmekammer ganz in der Röhre gelegen. Luft und Gase, die bei der Probennahme durch die Wände der Probenentnahmekammer entweichen, dringen dadurch in der Hauptsache in die Röhre ein. Weil diese Röhre auch die Probenentnahmekammer ganz umschließt, muß diese einen relativ großen Durchmesser besitzen, wodurch diese Röhre relativ teuer und schwer ist. Außerdem erfordert das Entfernen der Probe aus der Probenentnahmekammer ein Lösen des Röhrenkopfes, was nicht einfach ist.

Das Entfernen der Probe könnte viel einfacher sein, wenn die Probenentnahmekammer ganz außerhalb der Röhre gelegen wäre. Es würde dann genügen, den außerhalb der Röhre gelegenen Teil des Kopfes in Stücke zu schlagen, um die Probe zu befreien. Es bestand jedoch die Meinung, daß, wenn der Körper aus zusammengekittetem Sand oder anderem Material mit gasdurchlässiger Struktur hergestellt ist, der Kopf nur im beschränkten Maß außerhalb der Röhre angeordnet sein kann, damit der Teil des Kopfes die Probenentnahmekammer sicher umschließt und relativ dünnwandig ausgeführt werden kann. In dem genannten US-Patent wurde ausdrücklich erwähnt, daß der zusammengekittete Sand seine Festigkeit durch die Hitze des Schmelzmetalls infolge der Verbrennung des Bindemittels verlore.

Es wurde nun überraschend festgestellt, daß in dem Fall, wenn die Probenentnahmekammer durch ein oder mehrere Kühlplatten

begrenzt ist, die Probenentnahmekammer, auch wenn der Körper aus gasdurchlässigem Material und insbesondere aus zusammengekittetem Sand hergestellt ist, dennoch ganz außerhalb der Röhre gelegen sein kann. Der Kopf behält genügend lange seine Festigkeit, um die Probenentnahme zu erlauben.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 der US-PS 3 455 164 ist die Probenentnahmekammer zwar teilweise außerhalb der Röhre gelegen, aber nicht ganz. Außerdem ist die Probenentnahmekammer nahezu ganz durch ein Quarzrohr begrenzt und der Körper aus zusammengekittetem Sand bildet nur die Lehmhüllung dieser Quarzröhre. Nahezu alle Luft und Gase, die beim Hineindringen des flüssigen Metalls aus der Probenentnahmekammer entweichen, dringen in die Röhre ein.

#### Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung besteht in der Vereinfachung der Konstruktion der Probenentnahmevorrichtung für flüssige Metalle und in einer wirtschaftlicheren Probennahme.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Probenentnahmevorrichtung für flüssige Metalle, die aus einer Röhre und einem auf dem äußersten Ende der Röhre befestigten Kopf besteht, der eine Probenentnahmekammer aufweist und der einen Körper aus feuerfestem Material enthält, der die Probenentnahmekammer teilweise begrenzt, mit einer Zuführöffnung zur Probenentnahmekammer versehen ist und mit seinem sich verjüngenden Ende in der Röhre steckt, so daß die Probenentnahmekammer gänzlich außerhalb der Röhre angeordnet ist, wobei mindestens eine Kühlplatte vorgesehen ist, die einen Teil

der Wand der Probenentnahmekammer bildet und so die Probenentnahmekammer mitbegrenzt, zu schaffen, bei der Gas- und Lufteinschließungen in der Probe bei der Probennahme vermieden werden und die Probenentnahmekammer vollständig mit flüssigem Metall gefüllt wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Körper aus feuerfestem Material mindestens während der Probennahme eine gasdurchlässige Struktur besitzt. Ein weiteres Merkmal der Erfindung besteht darin, daß der Körper aus zusammengekitteten Sanden hergestellt ist.

Gemäß der Erfindung ist der Teil des Kopfes aus einem Stück hergestellt. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind im Kopf axial zwei aufeinanderfolgende konzentrische, im wesentlichen zylindrische Räume angeordnet, von denen der am Tauchende des Kopfes gelegene Raum einen Durchmesser aufweist, der etwas größer ist als derjenige des dem Tauchende abgewendeten Raumes, wobei der Boden des Raumes und der zwischen beiden Räumen gebildete Kragen als Auflage für eine metallene Kühlplatte dient und der Kopf mit einer radial angeordneten Einströmöffnung versehen ist, die zwischen den Kühlplatten ausmündet.

Im größeren Raum kann vorzugsweise eine Quarzröhre angeordnet sein, deren Länge gleich oder größer ist als der Durchmesser dieses Raumes und der Kopf ist mit zwei Einströmöffnungen versehen, von denen die eine zwischen den metallenen Kühlplatten und die andere in die Quarzröhre mündet.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist über die im Raum gesetzte metallene Kühlplatte und um die Quarzröhre ein Haftmittel, beispielsweise aus feuerfestem Zement, ange-

bracht, das die metallene Kühlplatte und die Quarzröhre am Platz hält.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, daß der vom Tauchende abgelegene Raum bis zum zweiten äußeren Ende des Kopfes mittels eines Durchganges mit merklich geringerem Durchmesser verlängert ist, wobei in diesem Durchgang gegen die im Raum mit dem kleinsten Durchmesser gesetzte metallene Kühlplatte ein Haftmittel, zum Beispiel aus feuerfestem Zement, angeordnet ist, um die Kühlplatte am Platz zu halten.

Das Innere der Räume nach dem Tauchende des Kopfes hin ist konisch ausmündend ausgeführt, um die Graphitbildung zu vermeiden. In einer anderen Ausführungsform besteht jede der Einströmöffnungen aus zwei Teilen mit ungleichen Durchmessern, von denen die Teile mit dem größten Durchmesser an der Außenseite des Kopfes ausmünden und im Boden der Teile mit dem größeren Durchmesser Verzögerungsschirme in Form einer metallenen Abschlußscheibe angeordnet sind.

Die metallenen Abschlußscheiben weisen vorzugsweise einen Durchmesser auf, der etwas größer ist als der Durchmesser der Teile mit dem größten Durchmesser der Einströmöffnung, wobei diese Abschlußscheiben in diese Einströmöffnungen eingedrückt sind.

Ein anderes Merkmal sieht vor, daß der Ausgang jeder Einströmöffnung durch einen Verzögerungsschirm, beispielsweise in Form einer Papierscheibe, abgeschlossen ist, die über dem Ausgang angebracht ist.

Die Außenwand des Kopfes wird vorzugsweise durch ein zum Tauchende gerichteter Körper mit größerem Durchmesser und

und ein vom Tauchende abgewendeter Körper mit kleinerem Durchmesser gebildet, wobei der letztere vorzugsweise klemmend in einer Röhre mit oder ohne geeigneten Leim befestigt ist. In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung besteht der Kopf aus zwei Teilen, wobei in einem Teil eine Rippe vorgesehen ist, die als Anschlag für die Kühlplatten dient. Die eine Kühlplatte wird durch feuerfesten Zement oder dergleichen am Platz gehalten, während die andere Kühlplatte durch das Teil am Platz gehalten wird, das im anderen Teil durch feuerfesten Zement, Leim oder dergleichen befestigt ist.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, daß die Einströmöffnung von einer ringförmigen Höhlung umgeben ist, in der der Rand einer Abschlußklappe befestigbar ist. Die Kühlplatten schließen eine Öffnung im Körper ab, die in die Probenentnahmekammer und an der Außenseite des außerhalb der Röhre gelegenen Teils des Körpers ausmündet. In einer anderen besonderen Ausführungsform der Erfindung ist der Kopf mit einer als Schwanz ausgebildeten Bewehrung versehen. Vorzugsweise erstreckt sich die Bewehrung bis in den Körper des Kopfes, der sich in der Röhre befindet. Zweckmäßig bildet die Bewehrung mit den Kühlplatten ein Ganzes.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung bildet jede Kühlplatte eine sich in der Längsachse des Kopfes entlang erstreckende Seitenwand der Probenentnahmekammer. Jede Kühlplatte ist an der Seite der Röhre mit mindestens einem Schwanz versehen, der sich gegen das in der Röhre gelegene verjüngende Ende des Körpers erstreckt und der zusammen mit dem Rest der Kühlplatte gegen den Körper mittels feuerfesten Zement befestigt ist. Vorzugsweise enthält die Probenentnahmekammer zwei einander gleichende Kühlplatten, die die zwei einander gegen-

überliegenden Seitenwände der Probenentnahmekammer begrenzen.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung enthält die Probenentnahmevorrichtung mindestens zwei Meßelemente, aus den Gruppen Thermoelemente und Sauerstoffmeßzelle bestehend, die zusammen auf einem Kunststoffträger montiert sind, der auf dem freien äußersten Ende des Körpers an der Außenseite der Probenentnahmekammer mit feuerfestem Zement befestigt ist.

Eine besondere Ausführungsform der Erfindung sieht vor, daß der aus der Röhre herausragende Teil des Kopfes der Probenentnahmekammer an seiner Außenseite durch ein Schutzköcher umgeben ist. Die Erfindung betrifft auch einen Kopf, der in der Probenentnahmevorrichtung gemäß einer der vorgenannten Ausführungsformen benutzt wird.

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen

Fig. 1: eine Seitenansicht der erfindungsgemäßen Probenentnahmevorrichtung,

Fig. 2: einen Schnitt entlang der Linie II-II der Fig. 1,

Fig. 3: einen Schnitt entlang der Linie III-III der Fig. 2,

Fig. 4: einen Halbschnitt einer Ausführungsform

Fig. 5: eine Ansicht, die der Fig. 4 entspricht, jedoch für eine andere Ausführungsform,

Fig. 6: die Einzelheit F6 in den Fig. 4 und 5 im vergrößerten Maßstab,

Fig. 7: einen Schnitt entlang der Linie VII-VII der Fig. 4 und 5,

Fig. 8: eine räumliche Ansicht des Kopfes mit Meßapparatur,

Fig. 9: eine Seitenansicht des Teilschnitts des Teils der erfindungsgemäßen Probenentnahmevorrichtung gemäß Fig. 8,

Fig. 10: einen Längsschnitt entlang der Linie III-III der Fig. 9,

Fig. 11: einen Schnitt entlang der Linie IV-IV der Fig. 9,

Fig. 12: einen Schnitt entlang der Linie V-V der Fig. 9 ohne Zement.

Wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt, wird die erfindungsgemäße Vorrichtung durch einen Kopf 1 aus feuerfestem porösem Material, beispielsweise Formsande, gebildet. Dieser Kopf 1 besteht aus einem Körper 2 mit großem Durchmesser und einem Körper 3 mit kleinerem Durchmesser, die einen Kragen bilden, der es ermöglicht, den Kopf in geeigneter Weise an einer Röhre 5 zu befestigen, die die eigentliche Traglanze bildet.

Vorzugsweise ist mindestens der Körper 3 äußerlich einigermaßen konisch ausgeführt, um mit oder ohne Verwendung von Leim die klemmende Befestigung des Kopfes 1 auf der Röhre 5 zu bewerkstelligen.

Im Körper 2 des genannten Kopfes sind zwei Räume 6 und 7 konzentrisch angeordnet, die vorzugsweise zylindrisch und leicht konisch ausgebildet sind, wobei der kleinste Durchmesser des Raumes 7 größer ist als der größte Durchmesser des Raumes 6, so daß ein Kragen 8 entsteht.

Auf diese Weise kann man auf den Boden des Raumes 6 eine metallene Kühlplatte 9 setzen, indessen auf dem Kragen 8 eine metallene Kühlplatte 10 angebracht werden kann. Die so gebildete Probenentnahmekammer 11 steht mit der Außenwand des Kopfes 1 über eine Einströmöffnung 12-13 in Verbindung, die durch ein Teil 12 mit kleinerem Durchmesser und ein Teil 13 mit größerem Durchmesser gebildet wird, wobei im Boden der Öffnung des Teils 13 ein Verzögerungsschirm 14 angeordnet ist, der auf die Zufuhr von Metall in die Probenentnahmekammer 11 verzögernd wirkt, währenddessen die Öffnung des Teils 13 ebenso durch einen Verzögerungsschirm 15 abgeschlossen ist, zum Beispiel in Form einer Papierscheibe.

Die vordem beschriebene Erfindung kann weiter dadurch ausgestaltet werden, daß der Körper 3 des Kopfes 1 mit einem Durchgang 16 versehen ist, der das hintere Ende des Kopfes 1 mit dem Raum 6 verbindet, so daß nach dem Einlegen der metallenen Kühlplatte 9 in den Kopf 1 im Durchgang 16 ein Heftmittel 17, beispielsweise aus feuerfestem Zement, angebracht werden kann, um die Kühlplatte 9 auf diese Weise an ihrem Platz im Kopf 1 zu halten.

Über der metallenen Kühlplatte 10 kann, wie in den Zeichnungen dargestellt, eine Quarzröhre 18 angeordnet werden, deren Länge gleich dem lokalen Durchmesser des Raumes 7 ist, wobei diese Quarzröhre 18 in eine in der Wand des Kopfes 1 angebrachten Einströmöffnung 19-20 einmündet, die durch ein Teil 19 mit kleinerem Durchmesser und ein Teil 20 mit größerem Durchmesser gebildet wird, wobei im Boden des Teils 20 ein Verzögerungsschirm 21, zum Beispiel aus Metall, angebracht ist, während die Öffnung des Teils 20 selbst durch einen Verzögerungsschirm 22, zum Beispiel aus Papier, abgeschlossen ist.

Die Quarzröhre 18 wird im Raum 7 besonders in Hinsicht auf die Einströmöffnung 19-20 mittels eines in den Raum 7 des Kopfes 1 eingebrachten Haftmittels 23, zum Beispiel aus feuerfestem Zement, an seinem Platz gehalten.

Es wird deutlich, daß man auf diese Weise eine Probenentnahmevorrichtung erhält, die im Aufbau ihrer Bestandteile und deren Montage äußerst einfach ist und deren Bearbeitungsaufwand ein Minimum erfordert. Gleichzeitig ermöglicht die erfindungsgemäße Probenentnahmevorrichtung als Hauptgegenstand der Erfindung während der Probenentnahme das Entweichen der entstehenden Gase direkt über dem Metallbad in einfacher Weise durch das poröse gasdurchlässige Material des Kopfes, so daß einerseits eine zweckmäßige und vollständige Füllung der Probenentnahmekammer 11 für eine Scheibenprobe oder andererseits der Quarzröhre 18 für eine Stabprobe erhalten wird.

Ein anderer wichtiger Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ihre Flexibilität zur Herstellung von Proben mit unterschiedlicher Dicke. In der Tat genügt es, den Abstand des Kragens 8 bis zum Boden des Randes 6 in verschiedenen Abmessungen auszuführen, zum Beispiel 6 mm, 8 mm und 12 mm.

Dieses kann auf sehr rationelle Weise verwirklicht werden, da - um solche verschiedenen Sandformen zu verwirklichen - es nur nötig ist, den Dorn der Matrize auszutauschen, so daß die Nebenkosten hierfür äußerst gering sind.

In den Fig. 4 bis 6 sind Varianten dargestellt, die sich zur ersten Ausführungsform darin unterscheiden, daß der Kopf aus zwei Teilen 24 und 25 ausgeführt ist, wodurch die metallenen Kühlplatten von beiden Enden des Teils 24 ab angebracht wer-

den können, wobei die Probenentnahmekammer 11 durch die Kühlplatten 9 und 10 begrenzt wird und die innere Rippe die Anschläge 27 und 28 für die genannten Kühlplatten 9 und 10 bildet.

Diese Anschläge 27 und 28 sind vorzugsweise leicht zurückweichend oder konisch ausgeführt, wodurch die Gratbildung an der Probe vermieden wird.

In den Fig. 4 und 5 ist noch gezeigt, daß die Einströmöffnung 12-13 auf einfache Weise durch eine Kappe 29, klemmend angebracht, abgeschlossen werden kann, währenddessen eine Aussparung 30 vorgesehen ist, um eine leicht ausbrechbare Wand 31 für die Anordnung einer Quarzröhre 18 zu bilden.

Auch sind auf der Wand der Probenentnahmekammer 11 ein oder mehrere Vorsprünge 32 vorgesehen, die in der Probe einen Eindruck hinterlassen, wodurch immer bestimmt werden kann, wie die Probe genommen wurde.

In Fig. 4 ist das Teil 25 so ausgebildet, um eine Röhre 5 überzuschieben, währenddessen das Teil in Fig. 5 mit einer ringförmigen Kammer 33 versehen ist, worin die Röhre 5 angebracht werden kann. In der Ausführung gemäß Fig. 9 bis 12 ist eine Variante dargestellt, wobei der Kopf 1 zugleich den Meßkopf bildet.

Auch in dieser Ausführungsform besteht die Probenentnahmeverrichtung aus einem Kopf, der auf dem Ende einer zylindrischen Röhre 5 befestigt ist.

Der Kopf 1 besteht in der Hauptsache aus einem Körper 2 und metallenen Kühlplatten, die zusammen die Probenentnahmekammer 11 begrenzen und die in diesem Fall entlang der Längsachse

des Kopfes 1 angeordnet sind. Der Körper 2 ist so wie in den vorigen Beispielen aus mit Harzen, zum Beispiel Phenolharzen, zusammengekitteten Sanden hergestellt, wobei das Zusammenkitzen des Sandes mit den Harzen durch ein Erhitzen auf 140 °C erfolgt.

Der Körper 2 steckt mit seinem sich verjüngenden Ende des Körpers 3 in der Röhre 5, währenddessen der Körper 2 selbst, worin die Probenentnahmekammer 11 sich ganz befindet, außerhalb der Röhre 5 gelegen ist.

Die Ausführungsform gemäß den Fig. 9 bis 12 unterscheidet sich von den Ausführungsformen gemäß Fig. 1 bis 8 in der Hauptsache durch die andere Form des Körpers 2, die Kühlplatten 9 und 10 und die Probenentnahmekammer 11 und dadurch, daß der Kopf zwei Thermoelemente 34 und 35 und eine Sauerstoffmeßzelle 36 enthält.

Der äußerste Teil 37 des sich verjüngenden Endes des Körpers 3 besteht aus einem als massiven Zylinder ausgebildeten ausmündenden Zapfen und aus einem als breiteren Teil 4 ausgebildeten Zylinder, der auf beiden Seiten seiner Außenseite Aussparungen 42 und 43 aufweist und dessen Durchmesser etwas kleiner ist als der Außendurchmesser der Röhre 5. Die Röhre 5 ist in der Verlängerung der Aussparung 42 und 43 mit einer Aushöhlung versehen. Diese Aushöhlung erstreckt sich parallel zu der Achse des Körpers 3 bis nahe des freien Endes des Körpers 2.

Die zwei Aushöhlungen 45 stehen untereinander über eine sich in Querrichtung erstreckende Öffnung in Verbindung, die auf beiden Seiten durch Kühlplatten 9 und 10 abgeschlossen ist. Die Probenentnahmekammer 11 wird dann zwischen den Kühlplatten gebildet.

Die Kühlplatten 9 und 10 sind entlang der Probenentnahmekammer 11 gegen den Boden der übereinstimmenden Aushöhlung 45 gesetzt.

Parallel zu den Kühlplatten 9 und 10 besitzt die Probenentnahmekammer 11 einen Durchschnitt, der die Form eines Rechtecks mit abgerundeten Ecken hat, die an der Seite der Röhre 5 mit einem Vorsprung versehen sind.

Auf dem Teil der Probenentnahmekammer 11, der mit dem letztgenannten Vorsprung übereinstimmt, mündet eine sich radial erstreckende Zuführöffnung 46, die halbwegs zwischen den Aushöhlungen 45 auf der Außenseite des Teiles 44 austritt.

Das hervorspringende Teil der Probenentnahmekammer 11, in dem die Zuführöffnung 46 ausmündet, ist mit einer metallenen Auskleidung 47 versehen.

In die Zuführöffnung 46 ist eine Quarzröhre 48 eingepaßt, die durch eine metallene Kappe 49 auf dem verbreiterten Ende der Zuführöffnung abgeschlossen ist. In der Quarzröhre 48 befindet sich eine gebogene Metallplatte 50, deren Enden über das äußerste Ende der Quarzröhre 48 gefaltet sind und so auf ihrem Platz gehalten wird.

Die Kappe 49 befindet sich mit ihren Enden in feuerfestem Zement 51, der rund um die Quarzröhre 48 auf dem Boden des verbreiterten Endes der Zuführöffnung 46 eingebracht ist.

Die Kühlplatten 9 und 10 haben hauptsächlich die Form eines Rechteckes, dessen von der Röhre 5 entfernte Ecken abgerundet sind und dessen der Röhre 5 zugewandten Ecken in einen feinen Schwanz 52 auslaufen. Die zwei Schwänze 52 jeder Kühlplatte

9 und 10 erstrecken sich parallel zueinander bis in die Röhre 5 und liegen versenkt in den Rillen 53, die im Boden der übereinstimmenden Aushöhlung 45 und an der Außenseite des Körpers 3 angebracht sind.

Die Kühlplatte 9 und 10 mit ihren Schwänzen 52 werden mittels feuerfesten Zement 54 am Teil 2 festgehalten. Die Aushöhlungen 45 im Teil 44 und die Rille 53 im Körper 3 werden mit diesem Zement 54 gefüllt. Auch die Aussparungen 42 und 43 füllt man mit Zement 54.

Man macht dabei Gebrauch von einer runden Gummischablone, die man nach dem Abbinden des Zements 54 entfernt. Der Körper 3 und das Teil 44 zeigen dadurch zusammen mit dem Zement 54 eine zylindrische Außenoberfläche.

Die im Zement 54 eingetauchten Schwänze 52 bilden eine Bewehrung, die sich bis in die Röhre 5 erstreckt und den Körper 2 verstärkt. Besonders das Abbrechen des außerhalb der Röhre 5 gelegenen breiteren Teils 44 und des sich außerhalb der Röhre 5 befindenden verjüngenden Ende des Körpers 3 wird verhindert.

Die Leitungen 39, die sich durch die Aushöhlungen 45 und die Aussparungen 42 und 43 erstrecken, werden zugleich in den Zement eingetaucht und durch diesen Zement auf ihren Platz gehalten und geschützt. Das äußerste Ende 57 steckt in einem zylindrischen Teil 38, das in seiner Wandung eine Öffnung 40 aufweist, durch die die Leitung 39 nach innen geführt wird. Mittels einer Federspange 41 wird die Leitung 39 auf dem Teil 38 festgehalten. Das Teil 44 ist bis auf einen Teil seines freien Endes durch einen Kartonschutzköcher 55 umgeben. Dieser Kartonschutzköcher 55 ist merklich dünner als

der Außendurchmesser der Röhre 5.

Das äußerste Ende des breiteren Teils 44 besitzt einen Durchmesser, der dem Außendurchmesser des Kartonschutzköchers 55 entspricht und der so noch etwa kleiner ist als der Außendurchmesser der Röhre 5.

Das letztgenannte äußere Ende ist mit einer länglichen Aushöhlung 56 versehen, die sich in einer Querrichtung auf den Kühlplatten 9 und 10 erstreckt und die auf der von der Röhre 5 abgewendeten Seite des Körpers 2 austritt.

In dieser Aushöhlung 56 befindet sich ein Kunststoffträger 57, auf dem die Thermoelemente 34 und 35 und die Sauerstoffmeßzelle 36 befestigt sind.

Dieser Kunststoffträger 57 enthält einen Körper 58 in Form einer Latte, die in ihrer Breitenrichtung parallel zur Hängesachse des Körpers 58 ausgerichtet ist. Der Körper 58 ist außerdem mit Befestigungsvorsprüngen 60 versehen, womit die Thermoelemente 34 und 35 und die Sauerstoffmeßzelle 36 auf dem Kunststoffträger 57 festgehalten werden. Außerdem ist der Körper 58 noch mit Stiften 61 versehen, womit die Anschlußdrähte der zwei Thermoelemente 34 und 35 und der Sauerstoffmeßzelle 36 verbunden sind. Die Leitungen 39 sind ebenso mit diesen Stiften 61 verbunden, um den elektrischen Kontakt mit den genannten Anschlußdrähten herzustellen.

Das Thermoelement 35 und die Sauerstoffmeßzelle 36 sind vom Körper 2 weggerichtet. Das dazwischen gelegene Thermoelement 34 reicht dagegen durch eine kleine Öffnung 62 in die Probenentnahmekammer 11.

Diese Öffnung 62 und die Aushöhlung 56, in die die Öffnung 62 mündet, ist mit feuerfestem Zement 63 gefüllt.

Der Kunststoffträger 57 und die darauf befestigten äußersten Enden der Thermolemente 34 und 35 und der Sauerstoffmeßzelle 36 befinden sich im Zement 63 und werden auf diese Weise im Körper 2 festgehalten.

Die aus dem Zement 63 herausragenden Teile des Thermoementes 35 und der Sauerstoffmeßzelle 36 werden durch eine metallene Kappe 64 geschützt, die man teilweise vor dem Abbinden des Zements 63 in diesen gedrückt hat.

Über der Kappe 64 ist eine zweite Kappe 65 angebracht, die über das äußerste Ende des Teils 44 geklemmt ist.

Der vordem beschriebene Kopf 1 ist von sehr einfacher Konstruktion. Der Körper 2 kann in einer Matrize hergestellt werden. Alle anderen Teile des Kopfes 1 lassen sich nach Herstellung des Körpers 2 erstellen. Unter anderem die Thermolemente 34 und 35, die Sauerstoffmeßzelle 36 und die Kühlplatte 9 und 10 werden entsprechend dem Körper 2 ausgewählt.

Das Ausrichten der Thermolemente 34 und 35 und der Sauerstoffmeßzelle 36 kann sehr schnell und auf einfache Weise geschehen, weil diese Elemente schon auf dem Kunststoffträger 57 befestigt sind. Es genügt, den Kunststoffträger 57 auszurichten und darauf die Aushöhlung 56 mit Zement 63 zu füllen.

Die Befestigung der Kühlplatten 9 und 10 geschieht auch auf einfache Weise mittels feuerfesten Zement 54, wodurch die Kühlplatten zugleich eine Bewehrung des Kopfes 1 bilden, der

- 18 -

- obschon der Teil des Körpers 2 aus Formsand hergestellt ist, relativ kräftig ist und während der Probenentnahme genügende Festigkeit bewahrt.

Weil der Körper 2 aus Formsand hergestellt ist, können bei der Probenentnahme Gase durch diesen Körper entweichen. Da bei Untertauchen der Kartonschutzköcher 55 sofort verbrennt, können diese Gase indirekt aus dem Körper 2 entweichen, so daß nahezu keine Gase in der Röhre 5 verbleiben.

Man erreicht so, wie in den Ausführungen gemäß Fig. 1 bis 8 dargestellt, eine vollständige Füllung der Probenentnahmekammer 11 und eine Probe ohne Gaseinschluß.

Da die Röhre 5 nur das genannte Ende des Körpers 2 umschließt und der breitere Teil 44 mit der Probenentnahmekammer 11 vollständig außerhalb der Röhre 5 gelegen ist, kann der Durchmesser der Röhre 5 relativ klein sein. Die Röhre 5 ist dadurch relativ billig und leicht.

Dadurch, daß die Probenentnahmekammer 11 ganz außerhalb der Röhre 5 liegt, ist das Freimachen der Probe sehr einfach. Es genügt, den außerhalb der noch nicht ausgebrannten Röhre 5 hinausragenden Teil des Kopfes 1 in Stücke zu schlagen.

Vollständigkeitshalber wird noch bemerkt, daß die Probenentnahmevorrichtung auf einfache Weise ein Deoxydant entweder in der Probenentnahmekammer als im Zickzack gefaltete Folie bzw. Draht oder in der Einströmöffnung als Ring oder Zylinder aus Aluminium, Zirkon oder Titan anzuwenden erlaubt.

Es ist deutlich, daß die Erfindung nicht beschränkt ist auf

das beschriebene und in den beiliegenden Zeichnungen wieder-  
gegebene Ausführungsbeispiel.

Die erfindungsgemäße Probenentnahmevorrichtung kann in vie-  
lerlei Form und Ausmaß verwirklicht werden, ohne das Wesen  
der Erfindung zu verlassen.

Erfindungsanspruch

1. Probenentnahmevorrichtung für flüssige Metalle, die aus einer Röhre und einem auf dem äußersten Ende der Röhre befestigten Kopf besteht, der eine Probenentnahmekammer aufweist und der einen Körper aus feuerfestem Material enthält, der die Probenentnahmekammer teilweise begrenzt, mit einer Zuführöffnung zur Probenentnahmekammer versehen ist und mit seinem sich verjüngenden Ende in der Röhre steckt, so daß die Probenentnahmekammer gänzlich außerhalb der Röhre angeordnet ist, wobei mindestens eine Kühlplatte vorgesehen ist, die einen Teil der Wand der Probenentnahmekammer bildet und so die Probenentnahmekammer mitbegrenzt, gekennzeichnet dadurch, daß der Körper (2) aus einem Material hergestellt ist, das mindestens während der Probennahme eine gasdurchlassende Struktur besitzt.

2. Probenentnahme nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Körper (2) aus zusammenge kitteten Sanden hergestellt ist.

3. Probenentnahmevorrichtung nach Punkt 1 oder 2, gekennzeichnet dadurch, daß der Körper (2) des Kopfes (1) aus einem Stück hergestellt ist.

4. Probenentnahmevorrichtung nach einem der genannten Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß im Kopf (1) axial zwei aufeinanderfolgende konzentrische, im wesentlichen zylindrische Räume (6, 7) angeordnet sind, wovon der am Tauchende des Kopfes (1) gelegene Raum (7) einen Durchmesser aufweist, der etwas größer ist als derjenige des dem Tauchende abgewendeten Raumes (6), wobei der Boden des Raumes (6) und der zwischen beiden Räumen (6, 7) gebildete Kragen (8) als Auflage

für eine metallene Kühlplatte (9; 10) dient und der Kopf (1) mit einer radial angeordneten Einströmöffnung (12-13) versehen ist, die zwischen den Kühlplatten (9; 10) ausmündet.

5. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß im Kopf (1) axial zwei aufeinanderfolgende konzentrische, im wesentlichen zylindrische Räume (6; 7) angeordnet sind, von denen der am Tauchende des Kopfes (1) gelegene Raum (7) einen Durchmesser aufweist, der etwas größer ist als der des vom Tauchende abgelegenen Raumes (6), wobei der Boden des Raumes (6) und der zwischen beiden Räumen (6; 7) gebildete Kragen (8) als Auflage für eine metallene Kühlplatte (9; 10) dient, und vorzugsweise im größeren Raum (7) eine Quarzröhre (18) angeordnet ist, deren Länge gleich oder größer ist als der Durchmesser dieses Raumes (7) und der Kopf (1) mit zwei radial angeordneten Einströmöffnungen (12-13; 19-20) vorgesehen ist, von denen die eine zwischen den metallenen Kühlplatten (9; 10) und die andere in die Quarzröhre (18) mündet.

6. Probenentnahmevorrichtung nach Punkt 4 oder 5, gekennzeichnet dadurch, daß über die im Raum (7) gesetzte metallene Kühlplatte (10) und um die Quarzröhre (18) ein Heftmittel (23), beispielsweise aus feuerfestem Zement, angebracht ist, das die metallene Kühlplatte (10) und die Quarzröhre (18) am Platz hält.

7. Probenentnahmevorrichtung nach Punkt 4 oder 5, gekennzeichnet dadurch, daß der vom Tauchende abgelegene Raum (6) bis zum zweiten äußersten Ende des Kopfes (1) mittels eines Durchgangs (16) mit merklich geringerem Durchmesser verlängert ist, wobei in diesem Durchgang gegen die im Raum (6) mit dem kleineren Durchmesser gesetzte metallene Kühlplatte (9), ein

Heftmittel (17), zum Beispiel aus feuerfestem Zement, angeordnet ist, um die Kühlplatte (9) am Platz zu halten.

8. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 4 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß das Innere der Räume (6; 7) nach dem Tauchende des Kopfes (1) hin konisch ausmündend ausgeführt sind.

9. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 4 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß jede der Einströmöffnungen (12-13; 19-20) aus zwei Teilen (12; 13) und (19; 20) mit ungleichen Durchmessern besteht, von denen die Teile (13; 20) mit dem größten Durchmesser an der Außenseite des Kopfes (1) ausmünden und im Boden der Teile (13; 20) mit dem größten Durchmesser Verzögerungsschirme (14; 21) in Form einer metallenen Abschlussscheibe angeordnet sind.

10. Probenentnahmevorrichtung nach Punkt 9, gekennzeichnet dadurch, daß die metallenen Abschlussscheiben (14; 21) einen Durchmesser aufweisen, der etwas größer ist als der Durchmesser der Teile (13; 20) mit dem größten Durchmesser der Einströmöffnung (12; 19), wobei diese Abschlussscheiben in die Einströmöffnungen eingedrückt sind.

11. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 4 bis 10, gekennzeichnet dadurch, daß der Ausgang jeder Einströmöffnung (12-13; 19-20) durch einen Verzögerungsschirm (15; 22), zum Beispiel in Form einer Papierscheibe, abgeschlossen ist, die über dieser Öffnung des Kopfes (1) angebracht ist.

12. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 4 bis 11, gekennzeichnet dadurch, daß die Außenwand des Kopfes (1) durch ein zum Tauchende gerichteten Körper (2) mit größerem

Durchmesser und ein vom Tauchende abgewendeten Körper (3) mit kleinerem Durchmesser gebildet wird, wobei der letztere vorzugsweise klemmend in einer Röhre (5) mit oder ohne geeigneten Leim befestigbar ist.

13. Probenentnahmevorrichtung nach einem der genannten Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß der Kopf (1) aus zwei Teilen (24; 25) besteht, wobei im Teil (24) eine Rippe (26) vorgesehen ist, die als Anschlag für die Kühlplatten (9; 10) dient.

14. Probenentnahmevorrichtung nach Punkt 13, gekennzeichnet dadurch, daß die Kühlplatte 10 durch feuerfesten Zement oder dergleichen am Platz gehalten wird, während die zweite Kühlplatte (9) durch das Teil (25) am Platz gehalten wird, das im Teil (24) durch feuerfesten Zement, Leim oder dergleichen befestigt ist.

15. Probenentnahmevorrichtung nach einem der genannten Punkte, gekennzeichnet dadurch, daß die Einströmöffnung von einer ringförmigen Höhlung umgeben ist, in der der Rand einer Abschlußkappe (39) befestigbar ist.

16. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Kühlplatten (9; 10) eine Öffnung im Körper (2) abschließt, die in die Probenentnahmekammer (11) und auf der Außenseite des außerhalb der Röhre (5) gelegenen Teils des Körpers (2) ausmündet.

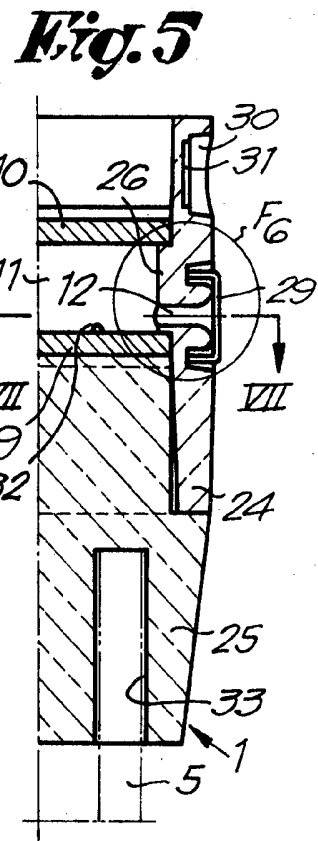
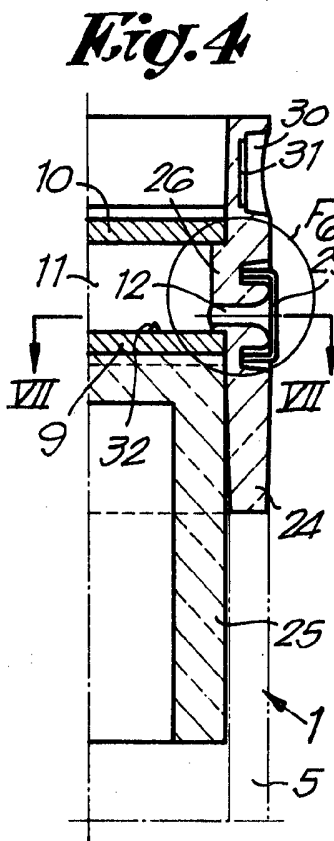
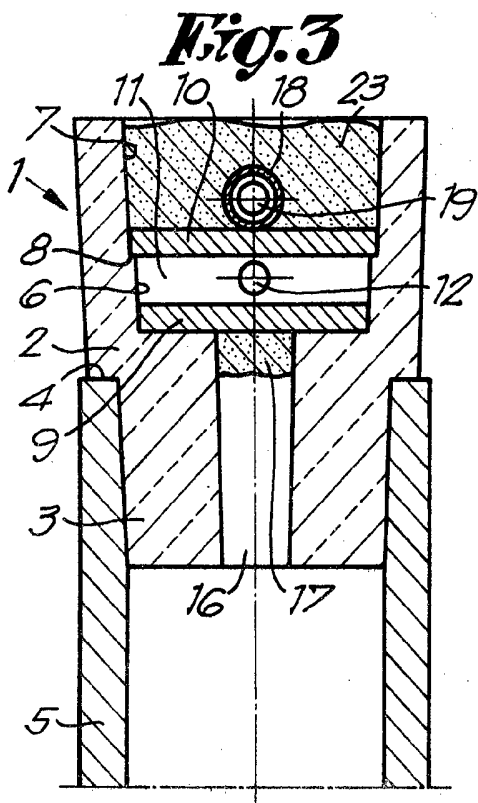
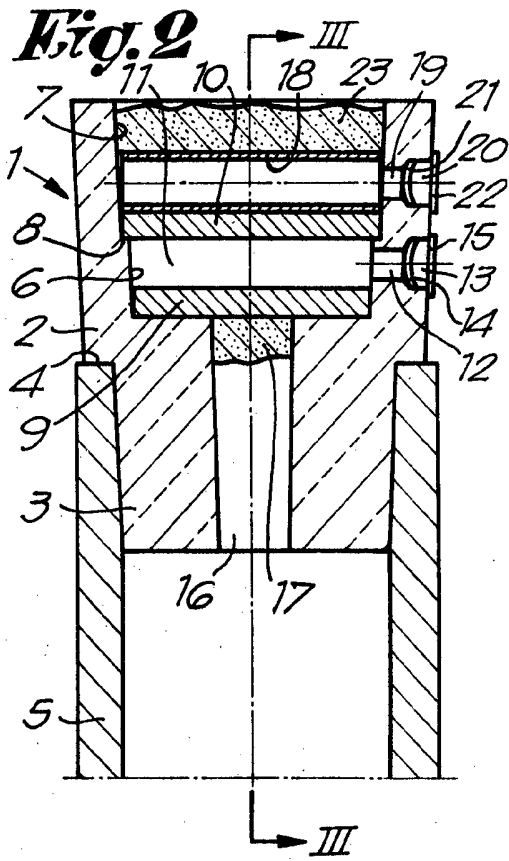
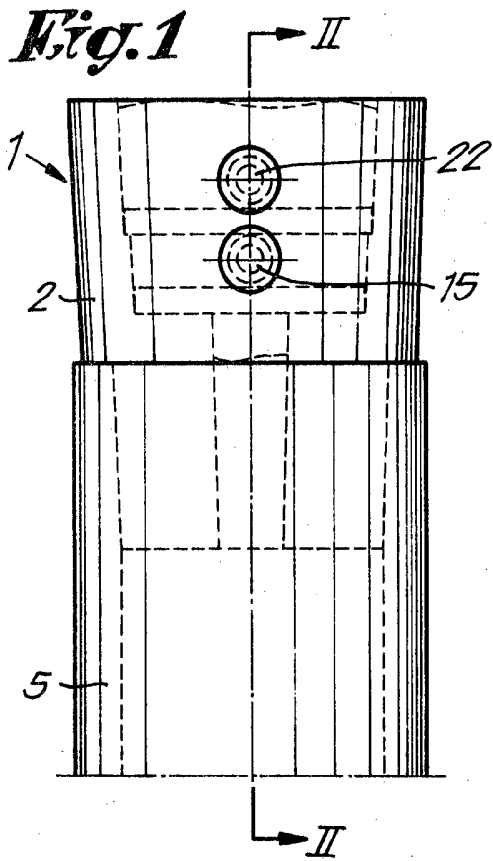
17. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 1, 2, 3 und 16, gekennzeichnet dadurch, daß der Kopf (1) mit einer als Schwanz ausgebildeten Bewehrung (52) versehen ist.

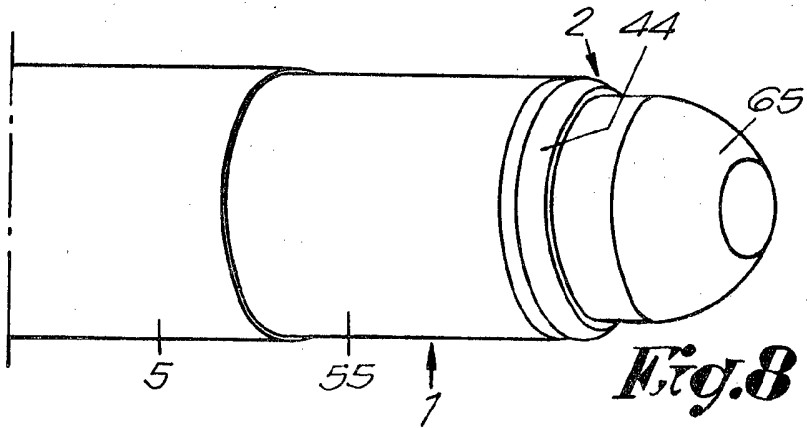
18. Probenentnahmevorrichtung nach Punkt 17, gekennzeichnet dadurch, daß sich die Bewehrung (52) bis in den Körper (3) des Kopfes (1) erstreckt, der sich in der Röhre (5) befindet.
19. Probenentnahmevorrichtung nach Punkt 17 oder 18, gekennzeichnet dadurch, daß die Bewehrung (52) mit den Kühlplatten (9; 10) ein Ganzes bildet.
20. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3 und 16 bis 19, gekennzeichnet dadurch, daß jede Kühlplatte (9; 10) eine sich in der Längsachse des Kopfes (1) entlang erstreckende Seitenwand der Probenentnahme (11) bildet.
21. Probenentnahmevorrichtung nach Punkt 16 bis 20, gekennzeichnet dadurch, daß jede Kühlplatte (9; 10) an der Seite der Röhre (5) mit mindestens einem Schwanz (52) versehen ist, der sich gegen das in der Röhre (5) gelegene verjüngende Ende des Körpers (2) erstreckt und der zusammen mit dem Rest der Kühlplatte gegen den Körper (2) mittels feuerfesten Zement (54) befestigt ist.
22. Probenentnahmevorrichtung nach Punkt 20 oder 21, gekennzeichnet dadurch, daß sie zwei einander gleichende Kühlplatten (9; 10) enthält, die die zwei einander gegenüber liegenden Seitenwände der Probenentnahmekammer (11) begrenzen.
23. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3 und 16 bis 22, gekennzeichnet dadurch, daß sie mindestens zwei Meßelemente (34; 35; 36) enthält, aus den Gruppen Thermoelemente (34; 35) und Sauerstoffmeßzelle (36) bestehend, die zusammen montiert sind auf einem Kunststoffträger (57), der auf dem freien äußersten Ende des Körpers (2) an der Außen-

seite der Probenentnahmekammer (11) mit feuerfestem Zement (63) befestigt ist.

24. Probenentnahmevorrichtung nach einem der Punkte 1 bis 3 und 16 bis 23, gekennzeichnet dadurch, daß der aus der Röhre (5) herausragende Teil des Kopfes (1) der Probenentnahmekammer (11) an seiner Außenseite durch ein Schutzköcher (55) umgeben ist.

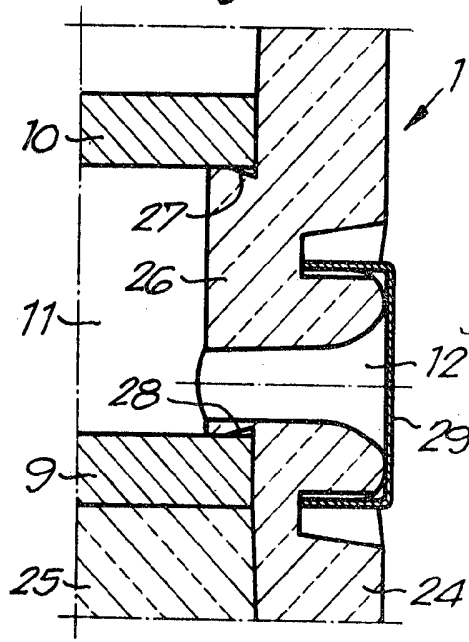
Hierzu 4 Seiten Zeichnungen



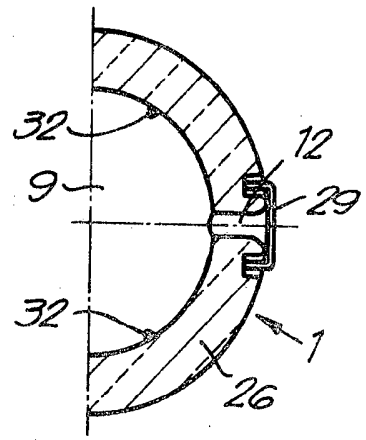


**Fig. 8**

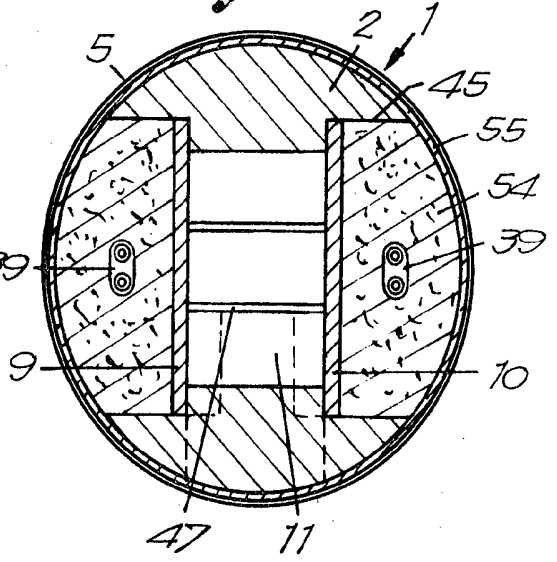
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 11**



**Fig. 12**

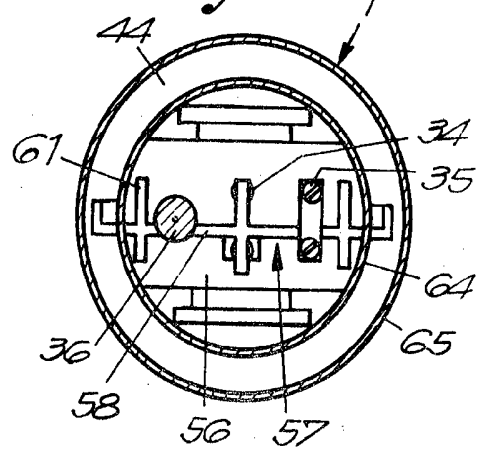


Fig. 9

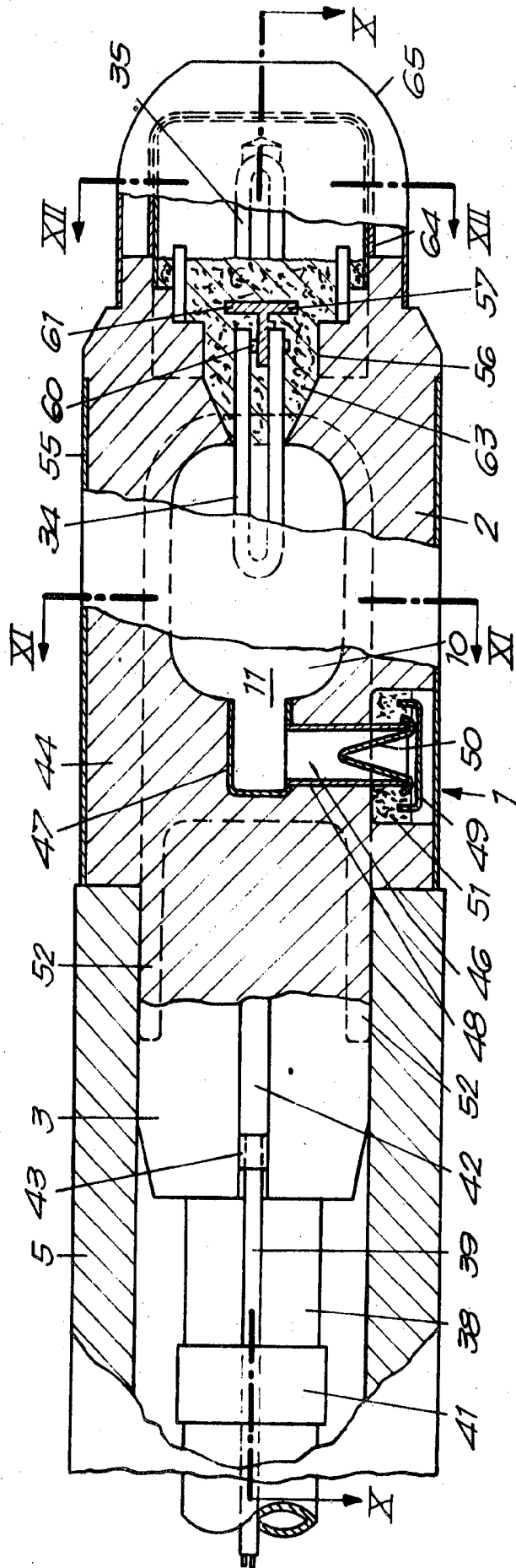


Fig. 10

