



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 469 427 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **91112227.3**

51 Int. Cl.⁵: **E21B 49/08**

22 Anmeldetag: **22.07.91**

30 Priorität: **31.07.90 DE 4024214**

71 Anmelder: **DIEHL GMBH & CO.**
Stephanstrasse 49
W-8500 Nürnberg(DE)

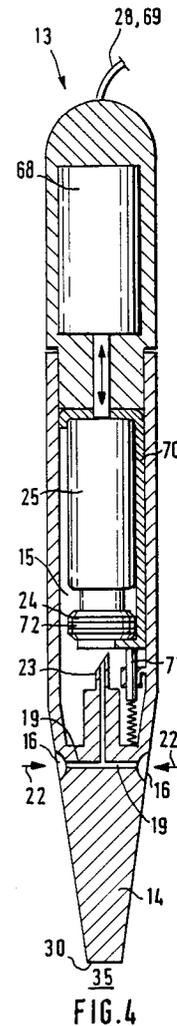
43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.02.92 Patentblatt 92/06

72 Erfinder: **Bugiel, Georg**
Auf dem Steinchen 30
W-5300 Bonn 1(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB NL

54 Probenentnahme-Einrichtung.

57 Eine Probenentnahme-Einrichtung, insbesondere für Voruntersuchungen möglicherweise kontaminierter Bodenschichten, soll für unproblematisches Einbringen in die Probenumgebung zur Entnahme möglichst unverfälschter insbesondere fluiden Proben, wie Grundwasser oder Bodengas, ausgelegt werden. Dafür ist der Probennehmer (12) als Sondenprojektil (13) mit vollkavitierender Geometrie seiner Spitze (14) ausgelegt, das mittels einer Beschleunigungseinrichtung (58) in die Probenumgebung (35) eingeschossen wird und dort über eine seitliche Öffnung (16) und ein Filter (45) eine Fluid-Probe (22) in seinen evakuierten Aufnahmeraum (15) hineinsaugt, bzw. über eine stirnseitige Öffnung (16') einen konisch sich dahinter aufweitenden Aufnahmeraum (15) mit Sediment (22') füllt.



EP 0 469 427 A1

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Gattungsgemäße Einrichtungen sind gemäß DIN 19 672 genormt. Sie weisen als Probennehmer Stechzylinder auf, die in die Probenumgebung eingedrückt und mit der zu untersuchenden Bodenprobe als kurzer zylindrischer Kern wieder herausgezogen werden. Wenn eine Probe aus der Größenordnung z. B. von 10 m Tiefe genommen werden soll, dann muß entweder eine entsprechend tiefe Schürfgrube angelegt oder auch die darüberstehende Bodensäule mit durchstochen werden. Dadurch wird die Probenentnahme apparativ und handhabungstechnisch recht aufwendig, insb. wenn eine Probenentnahme über eine längere Strecke vorgesehen ist, die einen entsprechend langen Stechzylinder bedingt. Wenn in der Untersuchungstiefe Schlamm oder stark vom Grundwasser durchnäßtes Material ansteht, kann die interessierende und insbesondere auf etwaige Kontamination zu untersuchende Probe mittels eines Stechzylinders in der Regel gar nicht ausgebracht werden, weil das Material aus der offenen Stirnseite des Probennehmers wieder herausfällt, ehe es an die Oberfläche befördert werden kann. Eine Probenentnahme unter schwer oder gar nicht zugänglichem Gelände, wie etwa Abwasserteichen, Kanalarohren, Reststoffdeponien, Bahnanlagen oder Gebäuden, ist mittels der herkömmlichen Stechzylinder in der Regel nicht möglich, so daß man sich auf Probennahmen aus der Umgebung des interessierenden Bereiches beschränken muß, in der Hoffnung, daß etwaige Kontamination unter dem unzugänglichen Gebiet hinreichend aussagekräftig in die erreichbare Umgebung ausstrahlt. Zum Gewinnen durchfeuchteter und insbesondere schlammiger Proben ist es wegen der beschriebenen Schwierigkeiten üblich, eine Bohrung in die Probentiefe einzubringen und das zu untersuchende Material abzusaugen. In gleicher Weise wird verfahren, wenn vor der aufwendigeren Probennahme aus größerer Tiefe zunächst aus beispielsweise 3 m Tiefe eine Bodenluft-Vorprobe entnommen wird, um aus der Gasanalyse auf etwaige Kontaminierungsgefahr und deshalb auf das Erfordernis vollständiger Probennahme zu schließen. Allerdings sind die aus dem Bohrloch abgesaugten Gase dann bereits stark mit Umgebungsatmosphäre versetzt, was bei der anschließenden Gasanalyse die Aussagekraft hinsichtlich der Wahrscheinlichkeit, daß darunterliegende Bodenschichten kontaminiert sind, entscheidend beeinträchtigen kann, wie in der DE-OS 36 37 952 einleitend näher dargelegt ist.

In Erkenntnis dieser Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Probenentnahme-Einrichtung gattungsgemäßer Art zu schaffen, die insbesondere auch zur raschen und störungsfreien Gewinnung von Vorproben für

sog. Screening-Verfahren hinsichtlich schlammigen Materials oder hinsichtlich der Feuchtigkeit oder der Gase in der Probenumgebung geeignet ist, und die bei einfacher Handhabung auch Möglichkeiten eröffnet, Proben zur Untersuchung von Böden oder Grundwasser auch aus nicht ohne weiteres vertikal zugänglichen Bereichen zu gewinnen.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß die gattungsgemäße Einrichtung gemäß dem Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 ausgelegt ist.

Nach dieser Lösung muß nicht mehr der Aufwand zur Installation einer Bohrloch-Sonde oder der Preßdruck zum Einstechen eines Hohlzylinders über die gesamte Lagerhöhe auch dann, wenn nur eine Probe in gewisser Tiefe interessiert, erbracht werden. Insbesondere kann nun unmittelbar aus der interessierenden Tiefe und somit unbeeinflußt von der Umwelt eine, Fluid-, etwa Feuchtigkeits- oder Gas-, Probe aus Erdreich praktisch beliebiger Konsistenz gewonnen werden, indem der Probennehmer, als ein zunächst geschlossenes Projektil, in die Probenumgebung eingeschossen wird und dann eine Öffnung zur Probennahme freigibt, um danach mittels eines Bergeseiles wieder aus dem Einschußkanal an die Oberfläche gezogen zu werden. Dabei ist der Proben-Aufnahmeraum im Projektil zweckmäßigerweise zunächst unter Vakuum gesetzt, damit die Übernahme z. B. Fluides, wie des Gases oder der Feuchtigkeit aus der Umgebung, nach Freigabe der Zugangsöffnung rasch und ohne Vermengung mit atmosphärischen Umgebungseinflüssen erfolgt. Eine vollkavitierende Geometrie des Kopfes der Projektil-Spitze stellt mit geringem apparativem Aufwand bei größtmöglicher Eindringtiefe einerseits sicher, daß das dann wieder zu bergende Projektil nach bahnstabilem Lauf nicht im Eindringkanal verkeilt; und sie ermöglicht andererseits bei Einsatz einer abgeschrägten Projektil-Stirn eine in gewissen Grenzen definiert von der Geraden abweichende Eindringbahn, um Proben abseits der Arbeitsstelle (etwa unter einem Klärteich) aufnehmen zu können. Bei Sediment-Probenaufnahme über die geöffnete Projektil-Spitze kann eine axial kurze Sonde das Material mehrerer Meter Eindringtiefe aufnehmen, da sich der Probenaufnahmeraum hinter der definiert kleinflächigen Eintritts-Stirn konisch aufweitet. Bei einer Sediment-Probennahme mit Einschuß der vollkavitierenden Sonde durch Wasser in den Untergrund bewirkt der Druckanstieg nach Durchqueren der Wassermasse ein Aufbrechen der Sonden-Stirnfläche nach Eintritt in den Gewässergrund zur Freigabe des Probenaufnahmeraumes.

Die Beschleunigung des Sonden-Projektiles kann pyrotechnisch oder mit einer Art Gasdruck-Kanone über Druckumsetzung eines komprimierten Antriebsfluid erfolgen. In letzterem Falle ist die

Beschleunigungseinrichtung z.B. an einem Transportgerät nach Art eines Druckgasflaschen-Handkarren installiert, das so leicht auch in für Großgeräte unzugängliche Räume, wie Lagerkeller, eingebracht werden kann. Eine Sicherheitseinrichtung gewährleistet, daß der Abschluß-Druck nur aufgebaut werden kann, wenn das Beschleunigungsrohr für das Sondenprojektil etwa senkrecht nach unten orientiert ist. Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen sowie weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und, auch unter Berücksichtigung der Darlegungen in der Zusammenfassung, aus nachstehender Beschreibung von in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche abstrahiert, aber angenähert maßstabsgerecht, skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispielen zur erfindungsgemäßen Lösung. Es zeigt:

- Fig. 1 ein an ein Bergeseil gefesselt Sondenprojektil mit vollkavitierender Spitzegeometrie beim Eindringen in die Probenumgebung, aus der eine Fluid-Probe in eine Vakuum-Flasche übernommen werden soll, zur Verdeutlichung der Funktion mit noch nicht entriegelter Arretierung für den Ventil- und Füllkanal-Kolben, teilweise in Axial-Längsschnittdarstellung,
- Fig. 2 das Sondenprojektil nach Fig. 1, geladen in das Führungsrohr einer Beschleunigungseinrichtung vor seinem Abschluß,
- Fig. 3 Beschleunigungseinrichtung montiert auf ein manuell verfahrbares Transportgerät für Vorrats-Druckbehälter für das Antriebsmedium zum Hineinschießen des Sondenprojektils in die Probenumgebung,
- Fig. 4 ein gegenüber Fig. 1 abgewandeltes Sondenprojektil für gesteigerte Qualität der aufzunehmenden Fluid-Proben,
- Fig. 5 ein gegenüber Fig. 1 und Fig. 4 abgewandeltes Sondenprojektil mit stirnseitiger Aufnahmeöffnung für festeres Probenmaterial und
- Fig. 6 eine gegenüber Fig. 2 abgewandelte Ausführung für die Beschleunigungseinrichtung in der Umgebung der Lade-Stelle für das abzuschießende Sondenprojektil.

Die erfindungsgemäße Probenentnahme-Einrichtung 11 weist als weitgehend hohlen Probennehmer 12 ein Sondenprojektil 13 auf. In diesem befindet sich bei der Ausführungsform nach Fig. 1 hinter einer massiven Spitze 14 ein evakuierter Aufnahmeraum 15. Dieser kann nach dem Eindringen in die zu prüfende Umgebung aus jener über eine Öffnung 16, ggf. mit Gas- oder Flüssigkeits-

Filter 45 in der Projektil-Wandung 17, gefüllt werden, wenn ein Ventil 18 den Übergang unmittelbar oder über einen Füllkanal 19 freigibt. Wenn es sich bei der zu untersuchenden Probe beispielsweise um Schlamm oder Grundwasser handelt, kann das Ventil 18 einfach als Kolben 20 ausgebildet sein, der z. B. über eine Betätigungseinrichtung 21 wie etwa ein elektromechanisch angetriebenes Kraffelement (in der Zeichnung nicht berücksichtigt) so weit verlagert wird, daß im Sondenprojektil 13 der Füllweg von der Öffnung 16 zum Aufnahmeraum 15 freigegeben ist.

Wenn es sich bei der Probe 22 jedoch um aus dem Untergrund zu entnehmendes Fluid (Flüssigkeit oder Gas) handelt, dann trägt ein mit einem Füllkanal 19 durchzogener Kolben 20 zweckmäßigerweise eine hohle Anstichnadel 23. In der Füll-Stellung des Kolbens 20 durchdringt diese den elastischen Verschuß 24 einer in den Aufnahme- raum 15 eingesetzten Vakuum-Flasche 25, wie sie in der automatischen Analysetechnik etwa als Sepsis-Gläschen zur Aufnahme von Gasproben Einsatz findet. Vom Vakuum wird dann durch den Kolben 20, nämlich über den oben abgewinkelt verlaufenden und dann an die Eintritts-Öffnung 16 anschließenden Füllkanal 19, die Probe 22 aufgesogen, bis ein Druckausgleich stattgefunden hat. Dann kann das Sondenprojektil 13 mittels eines an seinem Heck 26 etwa durch Einhängen eines Knotens 27 befestigten Bergeseiles 28, das auch der Begrenzung der Eindringtiefe dienen kann, aus seinem Eindringkanal 29 wieder herausgezogen werden. Den hat es beim Eindringen mit einer Spitze 14 ausgebildet, deren Geometrie Kavitationser-scheinungen im umgebenden Material hervorruft. Dafür ist die Spitze 14 z. B. als spitzer Kegelstumpf mit z. B. ebener Stirnfläche 30 ausgestattet, die vorzugsweise über ein im Vergleich zum Durchmesser flaches zylindrisches Verschleißstück 31 vor den eigentlichen Kegelstumpf der Spitze 14 vorverlegt ist. Wenn die Geometrie der Stirnfläche 30 eine geringe Unsymmetrie gegenüber der Projektil-Achse 32 gegeben wird, dann läßt sich dadurch ein gezielt von der Geraden abweichender Verlauf des Eindringkanals 29 hervorrufen, um Proben beispielsweise im Untergrund unter Verkehrswegen, unter einem Gebäude oder unter einem Abwasserkanal aufnehmen zu können, wo umgebungsbedingt die Probenentnahme-Einrichtung 11 nicht exakt vertikal über dem zu untersuchenden Volumen betrieben werden kann. Je spitzwinkliger der Pyramidenstumpf gewählt wird, desto rascher und tiefer dringt bei sonst gleichen Gegebenheiten die Sonde 13 in den Untergrund ein. Eine vollkavitierende Spitze 14 ist aber auch dadurch noch realisierbar, daß vor dem langen spitzwinkligen Kegelstumpf eine ringförmige oder eine kurze stumpfwinkliger kegelförmige Stirnfläche 30 ausgebildet

ist.

Da also das, unter Abwickeln des Bergeseiles 28 von einer stationären Vorratsspule 33 auf einem Spulenträger 34, etwa einfach einem Papprohr, in die Probenumgebung 35 eingeschossene Sondenprojektil 13 im Kavitations-Eindringkanal 29 nicht festklemmt, läßt es sich auch bei gebogenem Kanalverlauf einfach wieder herausziehen. Dann kann das Projektil 13 durch Öffnen eines Schraub- oder Bajonett-Verschlusses 36 in seinem Mittenbereich getrennt und die aufgenommene Probe aus dem dadurch geöffneten Aufnahmeraum 15 ausgeschüttet, bzw. die mit der fluiden Probe 22 gefüllte Flasche 25 (nach Entfernung der Anstichnadel 23 aus dem selbstschließenden Verschuß 24) für die Verbringung ins Analyselabor herausgenommen werden.

Die Vorbereitung des Probennehmers 12 für einen neuen Einsatz besteht im Falle einer Ausführungsform nach Fig. 1 darin, ein Kraffelement 37 für den Kolben 20 neu zu laden (beispielsweise eine Schraubenfeder vor dem Projektil-Heck 26 durch Hineinschieben des Kolbens 20 zu spannen) und den Kolben 20 über eine Arretierung 38 festzulegen; sowie gegebenenfalls den Aufnahmeraum 15 mit einer neuen Vakuum-Flasche 25 zu bestücken und die beiden Teile des Projektils 13 am Verschuß 36 wieder miteinander zu verbinden. Bei der Abschluß-Beschleunigung in einem Führungsrohr (39 in Fig. 2) verlagert sich die Trägermasse des Kolbens 20 geringfügig zum Heck 26 hin, wodurch die Arretierung 38 gelöst wird, beispielsweise durch Überführen einer Sperrkugel 40 über eine Hebefläche 41 aus einer Kolbenwand-Einbuchtung 42 in einen Aufnahmeraum 43. Dadurch ist der Kolben 20 nun freigegeben, und er wird vom Kraffelement 37 nach vorne bewegt. Dabei wird ein ggf. vom Zusammenbau vorhandener atmosphärischer Druck im Bewegungsraum 44 vor dem Kolben 20 verdichtet, wodurch die Vorwärtsbewegung des Kolbens 20 gebremst wird. Die kinetische Auslegung ist so gewählt, daß die Anstichnadel 23 erst dann so tief durch den Verschuß 24 eingedrungen ist, daß das abgewinkelte Ende des Füllkanales 19 mit der Zutritts-Öffnung 16 fluchtet, wenn das Sondenprojektil 13 beim Eindringen in die Probenumgebung 35 praktisch zum Stillstand gekommen ist. Dadurch ist hinreichend sicherstellbar, daß die Probe 22 erst aus der avisierten Eindringtiefe aufgenommen wird. Bei einem unten näher erläuterten abgewandelten Ausführungsbeispiel ist dagegen vorgesehen, die Proben-Aufnahme programmgesteuert oder ferngesteuert zu vollziehen. Für das Einschießen des Sondenprojektils 13 in die Probenumgebung 35 erfolgt die Projektil-Beschleunigung beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 und Fig. 3 in einem Führungsrohr 39 mittels eines expandierbaren fluiden Antriebs-Mediums 46

wie etwa Druckluft. Dieses wird z. B. aus einem Vorratsbehälter (47 in Fig. 3) in eine Ventilkammer 48 einströmen gelassen, wo es zunächst die Andruckkraft eines Druckelementes 49 (gezeichnet als zylindrische Druckfeder) unterstützend den Ventilkörper 50 gegen seinen Sitz 51 andrückt, in den das Führungsrohr 39 rückwärtig mündet. Über eine Drosselverbindung 52 (realisierbar als dünne Kanäle durch den Ventilkörper 50 oder einfach über dessen Passung in der Ventilkammer 48) wird mit dem unter Druck stehenden Antriebs-Medium 46 aus der Ventilkammer 48 eine dagegen sehr viel größere Druckkammer 53 langsam gefüllt, die das Führungsrohr 39 umgibt. Beim Eintritt des komprimierten Antriebs-Mediums 46 in die Ventilkammer 48 ist ein Verschuß 66 ausgebildet, der ein Nachliefern vom Antriebs-Medium 46 unterbindet, sobald sich in der Druckkammer 43 der Überdruck zum Abheben des Ventilkörpers 50 von seinem Sitz 51 aufgebaut hat, um oszillierende Übergangszustände, durch weiteren Druckaufbau in der Kammer 48 während Druckabbaus aus der Kammer 53 rückwärtig in das Beschleunigungs-Rohr 39 hinein, zu vermeiden. Der Verschuß 66 kann einfach dadurch gebildet sein, daß der dem Druckelement 49 entgegen verlagerte Ventilkörper 50, wie in Fig. 2 oben ersichtlich, den Zugang für das Antriebs-Medium 46 verschließt.

Nach hinreichendem Druckanstieg in der Kammer 53 gegen den Ventilkörper 50, dem Druckelement 49 gegenüber, hebt also der Ventilkörper 50 von seinem Sitz 51 ab und öffnet so einen Strömungsweg 54 von der Druckkammer 53 in einen Expansionsraum 55 an der rückwärtigen Rohröffnung 56, in der das Sondenprojektil 13 dichtend gehalten ist. Wegen des kleinen Querschnitts der Drosselverbindung 52 im Vergleich zum dann freigegebenen Strömungsweg 54 findet während Entspannens des Mediums aus der Druckkammer 53 auch hierüber kein erneuter Druckaufbau zusätzlich zur Wirkung des Druckelementes 49 in der Ventilkammer 48 statt, so daß aus Sicherheitsgründen nur das definierte Volumen aus der Druckkammer 53 zur Beschleunigung des Sondenprojektils 13 führt. Aufgrund der druckrelevanten Querschnittsflächenverhältnisse wird aus dem Expansionsraum 55 heraus das Sondenprojektil 13 im Führungsrohr 39 nach vorne beschleunigt und in die Probenumgebung 35 nach der Wirkungsweise eines Gasdruckgeschützes eingeschossen. Dabei spult sich das Bergeseil 28 und gegebenenfalls ein zusätzliches Steuerkabel von der Vorratsspule 33 ab, deren Spulenträger 34 rohrseitig am Ventilkörper 50 gehalten ist, beispielsweise eingesetzt auf den Boden eines im Querschnitt topfförmig den Expansionsraum 55 begrenzenden Ventilkörpers 50.

Wandungsdurchbrechungen 65 im Bereiche des abgangsseitigen Endes des Beschleunigungs-

und Führungsrohres 39 für das Sondenprojektil 13 dienen der Vermeidung eines zu starken Mündungsknalles beim Übergang des Projektils 13 aus dem Rohr 39 in die Probenumgebung 35.

Zum Herausziehen des Projektils 13 aus dem Eindringkanal 29 der Probenumgebung 35 und für eine Neu-Bestückung des Beschleunigungs- und Führungs-Rohres 39 mit einem Probennehmer-Projektil 13 sowie des Ventilkörpers 50 mit einer Bergeseil-Vorratsspule 33 wird ein formschlüssig hinter der Ventilkammer 48 aufgesetzter Verschuß 57 abgenommen, etwa abgeschraubt oder abgeklappt, um durch Entnahme des Ventilkörpers 50 und seines Druckelementes 49 die rückwärtige Öffnung des Rohres 39 zum Nachladen freizulegen.

Die Beschleunigungseinrichtung 58 mit dem teilweise von der Druckkammer 53 umgebenen Führungsrohr 39 ist zweckmäßigerweise an einem manuell verfahrbaren Transportgerät 59 nach Art einer Sackkarre montiert, das zugleich Träger für wenigstens einen Druckbehälter 60 für komprimierbares, vorzugsweise bereits unter Druck stehendes Antriebs-Medium 46 ausgelegt ist. Dadurch kann die Probennahme auch in für größere Fahrzeuge schwer oder gar nicht zugänglicher Umgebung, wie etwa im Keller eines Lagergebäudes erfolgen. An der Einschubstelle über der Probenumgebung 35 wird das Projektil-Führungsrohr 39 mit seiner der Beschleunigungseinrichtung 58 gegenüberliegenden Austrittsöffnung 61, die von einer Berst-Schutzhaube 62 umgeben ist, über dem Untergrund positioniert und eine Speisearmatur 63 zum Druckaufbau in der Beschleunigungseinrichtung 58 geöffnet. Ein Sicherheitsschalter 67, etwa ausgelegt als Quersilber-Lagekontakt, gewährleistet, daß die Speisearmatur 63 nur bei etwa vertikaler Orientierung des Rohres 39 nach unten freigegeben werden kann.

Zum Herausziehen des in die Probenumgebung 35 so hineingeschossenen Sondenprojektils 13 aus seinem Eindringkanal 29 kann das Transportgerät 59 mit einer einfachen Handwinde 64 ausgestattet sein, die beispielsweise über einen Gabeldorn (nicht gezeichnet) dafür eingerichtet ist, das vom Spulenträger 34 abgewickelte Bergeseil 28 zu umgreifen und aufzuwickeln, bis das Heck des Sondenprojektils 13 in den Bereich der Schutzhaube 62 angehoben wurde und dort manuell vom Bergeseil 28 gelöst werden kann.

Beim Ausführungsbeispiels des Sondenprojektils 13 nach Fig. 4 erfolgt die Strömungsverbindung von den seitlichen Fluid-Eintrittsöffnungen 16 in die evakuierte Proben-Flasche 25 nicht in Abhängigkeit von den beim Einschub in die Probenumgebung 35 auftretenden, oft aber nicht sehr genau vorherbestimmbaren Beschleunigungskraftverläufen, sondern mit einer im Projektil 13 enthaltenen Betätigungseinrichtungen 68. Diese kann programmge-

steuert oder über ein beispielsweise in das Bergeseil 28 einbezogenes Steuerkabel 69 ausgelöst werden und es handelt sich beispielsweise um einen Hubmagneten oder einen Spindelmotor zur axialen Verlagerung eines im Projektil 13 verschiebbaren Halters 70 für die elastisch eingesetzte Flasche 25. Diese wird z. B. erst dann, wenn das Projektil 13 nach dem Eindringen in die Probenumgebung 35 zur Ruhe gekommen ist, von der Betätigungseinrichtung 68 gegen die elastische Kraft eines Rückstellkolbens 71 nach vorne geschoben, bis die über Füllkanäle 19 an die seitlichen Aufnahme-Öffnungen 16 angeschlossene Anstichnadel 23 den Flaschen-Verschuß 24 durchquert. Wie in Fig. 4 skizziert weist dieser vorzugsweise einen doppelten Abschluß mit dazwischen ausgebildeter evakuierter Vorkammer 72 auf, die zur Aufnahme der aus der Verbringungsphase noch im Füllkanal 19 enthaltenen Substanzen dimensioniert ist. Dadurch ist sichergestellt, daß bei der Strömungs-Freigabe in die eigentliche Analyse-Flasche 25 hinein nur Fluide wie Bodenluft aus der nun erreichten Sondentiefe einströmen können, daß also das Analyseergebnis auch nicht durch Restbestandteile aus den Füllkanälen 19 verfälscht wird. Nach Abschalten der Betätigungseinrichtung 68 wird die Flasche 25 vom Kolben 71 wieder zurückgeschoben, so daß die Kanal-Nadel 23 sich wieder aus dem selbstschließenden Flaschen-Verschuß 24 herausziehen kann und die Flasche 25 somit wieder hermetisch verschlossen ist, ehe das Sondenprojektil 13 mittels des Bergeseiles 28 wieder an die Oberfläche gezogen wird.

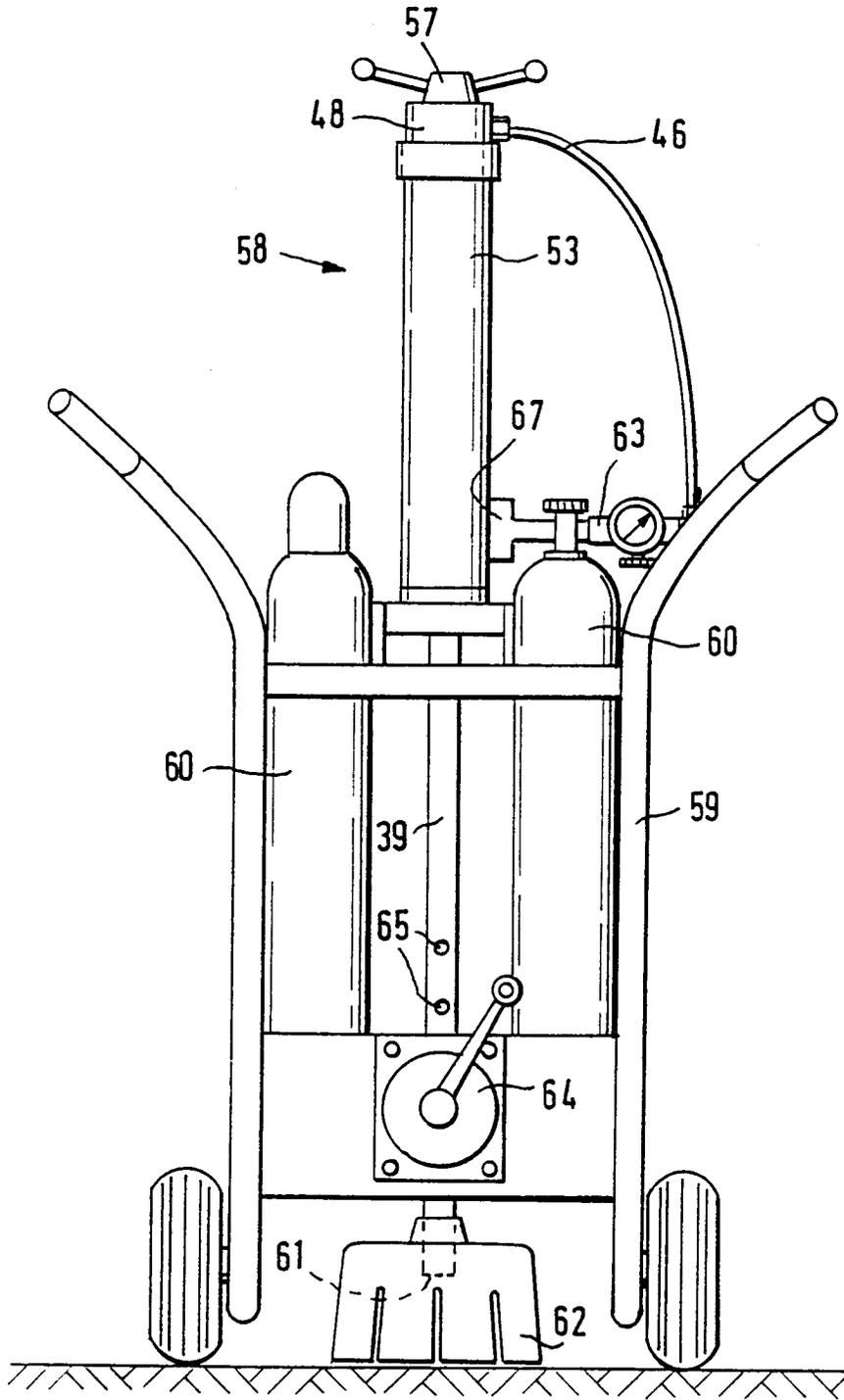
Zur Aufnahme granulatiförmiger oder sonstiger festerer Substanzen aus der Probenumgebung 35 ist die Verbindung vom Aufnahme-raum 15 über Füllkanäle 19 zu seitlich orientierten Eintritts-Öffnungen 16 wegen mäßigen oder gar nicht vorhandenen Fluidenverhaltens weniger bis gar nicht geeignet. In solchem Falle ist gemäß Beispieldarstellung der Fig. 5 ein erfindungsgemäßes Sondenprojektil 13 mit einer stirnseitigen Eintrittsöffnungen 16' in den Aufnahme-raum 15 vorgesehen, der sich hinter der die Öffnung 16' ringschneidenförmig umgebenden Projektil-Stirn 30' wie dargestellt zunächst konisch erweitert, um dann in den gestreckten hohlzylindrischen Aufnahme-raum überzugehen. Als Verschuß-Kolben 20' kann eine massive aber mit Sollbruchstellen ausgestattete Membrane vorgesehen sein, die beispielsweise noch nicht beim Einschub des Sondenprojektils 13 in Wasser, wohl aber beim Übertritt in festere Substanzen (also am Gewässer-Grund) zerbricht. Der dann mittels der Ringschneiden-Stirnfläche 30' ausgestochene dünne Sediment-Kern wird erforderlichenfalls mittels einer koaxial im Aufnahme-raum 15 angeordneten und auf die Eintrittsöffnung 16' zu orientierten Verteil-Nadel 73 auseinandergesprengt, damit die

Einstich-Länge der aufgenommenen Probe durch Materialverteilung in den breiteren Aufnahme- raum 15 in eine Sonde dagegen reduzierter Länge über- nommen werden kann.

Entgegen dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 ist bei der Abwandlung nach Fig. 6 der Spulenträger 34 für das Bergeseil 28 und gegebenenfalls ein damit vereinigt oder separat dazu geführte Steuer- kabel 69 nicht koaxial hinter dem Beschleuni- gungsrohr 39 und dem darin geladenen Sonden- projektil 13 angeordnet, sondern dieses umgebend in einem aufgeweiteten Ladebereich des Beschleu- nigungsrohres 39. Das ermöglicht eine axial kürzer bauende Beschleunigungseinrichtung 58 mit Ein- satz auch anderer Antriebsaggregate als der in Fig. 2 beschriebenen Gasdruck-Einrichtung. Insbeson- dere kann eine einfache Art des Aufbaues eines Beschleunigungsdruckes hinter dem geladenen Sondenprojektil 13 realisiert werden, wenn eine be- sondere Sperre 74, in Fig. 6 skizziert als radial formschlüssig in das Projektil 13 eingreifender Rie- gel, vorgesehen ist, die erst nach hinreichendem Druckaufbau für die Beschleunigung des Projektils 13 im Rohr 39 gezogen wird, um dadurch dann eine definierte Abschubgeschwindigkeit zu erzielen.

Patentansprüche

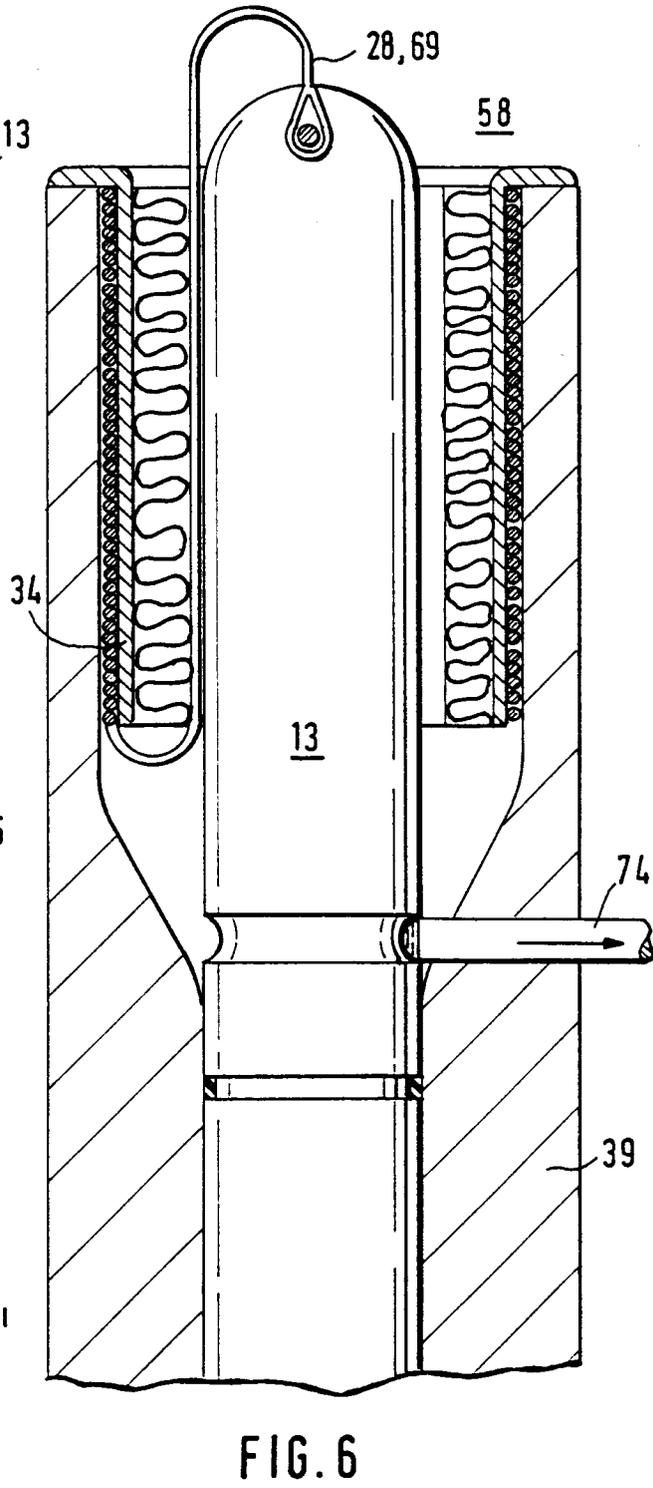
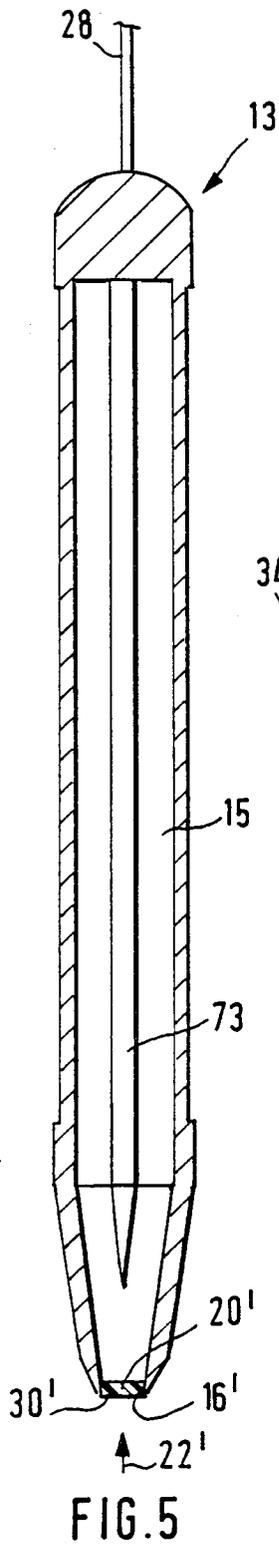
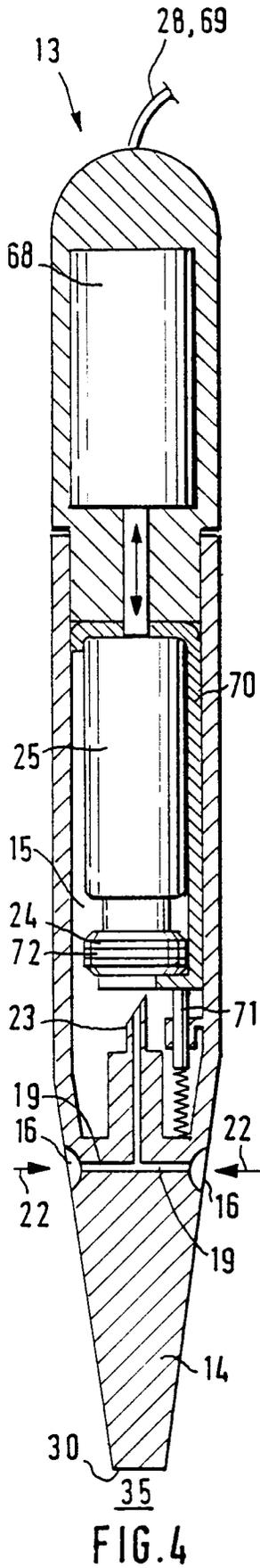
1. Probenentnahme-Einrichtung (11) mit einem in die Probenumgebung (35) eintreibbaren hohlen Probennehmer (12),
dadurch gekennzeichnet,
daß der Probennehmer als Sondenprojektil (13) ausgelegt ist, das hinter einer massiven spitzwinklig-hohlkegelstumpfförmigen Spitze (14) einen Proben-Aufnahmeraum (15) aufweist, der über eine gegenüber dem Sonden- Abschub verzögert freigebbare Öffnung (16, 16') für die Probenumgebung (35) zugänglich ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß hinter der vollkavitierenden Spitze (14) seitlich eine gegebenenfalls mit einem Fluid- Filter (45) ausstattbare Eintritts-Öffnung (16) vorgesehen ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie mit einem Ventil-Kolben (20) für die Öffnung (16) ausgestattet ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Kolben (20) mit einem in eine Anstich- nadel (23) für eine Vakuum-Flasche (25) im Aufnahme- raum (15) mündenden Füllkanal (19) ausgestattet ist.
5. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Sondenprojektil (13) im Beschleunigungs- und Führungs-Rohr (39) einer Beschleunigungseinrichtung (58) unter Ein- fluß eines Druckausgleiches aus einer Druck- kammer (53) hinter das Sondenprojektil (13) beschleunigbar ist.
6. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß sie auf ein manuell verfahrbares Transport- gerät (59) montiert ist, das zugleich wenigstens einen Vorrats-Druckbehälter (60) für ein Antriebs-Medium (46) und eine Winde (64) für ein am Heck des Sondenprojektils (13) befe- stigte Bergeseil (28) aufweist.
7. Einrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Probenaufnahme-Öffnung (16') inner- halb einer Kavitation erzeugenden ringschnei- denförmigen Stirnfläche (30') vor einem axial sich dahinter aufweitend anschließenden Auf- nahmeraum (15) für Feststoff-Proben (22) vor- gesehen ist.
8. Einrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß hinter der Öffnung (16') im Aufnahme- raum (15) eine Verteil-Nadel (73) angeordnet ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine steuerbare Betätigungseinrichtung (68) für eine Relativbewegung zwischen einer Probenaufnahme-Flasche (25) und einer an eine Fluid-Eintrittsöffnung (16) angeschlosse- nen Anstichnadel (23) vorgesehen ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß eine Vakuum-Flasche (25) mit Vakuum- Vorkammer (72) im Bereiche ihres Verschlus- ses (24) vorgesehen ist.



↓ 12, 13, 29

FIG. 3

35





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 9112227.3
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
A	US - A - 4 807 707 (HANDLEY) * Fig. 1-3 *	1,2	E 21 B 49/08
A	US - A - 3 968 845 (CHAFFIN) * Fig. 1 *	6	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			E 21 B 49/00 G 01 N 1/00
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 16-09-1991	Prüfer BENCZE
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</p> <p>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			