

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : G01N 25/08	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 87/ 04249 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 16. Juli 1987 (16.07.87)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP86/00758 (22) Internationales Anmeldedatum: 17. Dezember 1986 (17.12.86) (31) Prioritätsaktenzeichen: P 36 00 710.2 P 36 38 977.3 (32) Prioritätsdaten: 13. Januar 1986 (13.01.86) 14. November 1986 (14.11.86) (33) Prioritätsland: DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ALFRED TEVES GMBH [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-6000 Frankfurt/Main 90 (DE). PHYWE AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Robert-Bosch-Breite 10, D-3400 Göttingen (DE). (72) Erfinder;und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : LOHBERG, Peter [DE/DE]; Am Ringelsberg 7, D-6382 Friedrichsdorf (DE). MAY, Arno [DE/DE]; Ludwig-Prandtl-Strasse 41, D-3400 Göttingen (DE). KRAUSE, Hans, Joachim [DE/DE]; Am Burggraben 25, D-3400 Göttingen (DE).		OBERDORFER, Dietmar [DE/DE]; Brüsselstrasse 13 d, D-3400 Göttingen (DE). PLÜQUETT, Ulrich [DE/DE]; Kalklage 1e, D-3400 Göttingen (DE). (74) Anwalt: BLUM, Klaus-Dieter; Alfred Teves GmbH, Guerickestrasse 7, D-6000 Frankfurt/Main 90 (DE). (81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), BR, CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> <i>Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>

(54) Title: PROCESS AND DEVICE FOR DETERMINING THE BOILING TEMPERATURE

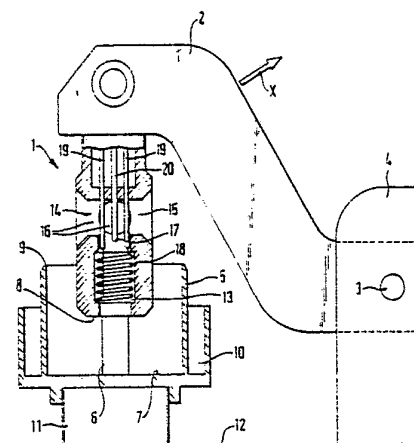
(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BESTIMMUNG DER SIEDETEMPERATUR

(57) Abstract

A process and device for determining the boiling temperature of a fluid, for example a hygroscopic brake fluid. A probe (1,1') is partly immersed in the fluid to be examined, until it reaches a precisely defined depth. The probe (1,1') contains a measurement cell (14) in which a temperature measuring element (17) is arranged and which communicates with the fluid to be examined through an inlet hole (13). The upper part of the measurement cell (14) forms a condensation zone (15) which communicates with its surroundings through outlets (16). When the fluid to be examined boils, a bubbling or foaming ebullition zone (22) is formed immediately above the surface (21) of the fluid in the measurement cell (14), topped by a condensation zone (15) from which the condensate flows out. The temperature in the bubbling ebullition zone is measured by the temperature measuring element (17).

(57) Zusammenfassung

Zur Bestimmung der Siedetemperatur einer Flüssigkeit, z.B. einer hygroskopischen Bremsflüssigkeit, wird eine Sonde (1,1') teilweise, und zwar bis zu einer genau vorgegebenen Tiefe, in die zu untersuchende Flüssigkeit eingetaucht. Die Sonde (1,1') enthält eine Messzelle (14), in der sich ein Temperaturmessenelement (17) befindet und die über eine Zulaufbohrung (13) mit der zu untersuchenden Flüssigkeit in Verbindung steht. Der obere Teil der Messzelle (14) bildet eine Kondensationszone (15), die über Abflussöffnungen (16) mit der Umgebung verbunden ist. Beim Sieden der zu untersuchenden Flüssigkeit entsteht in der Messzelle (14) unmittelbar über der Oberfläche (21) der Flüssigkeit eine Blasen- oder Schaumsiedezone (22) und über dieser eine Kondensationszone (15), aus der das Kondensat nach aussen abfließt. Mit dem Temperaturmessenelement (17) wird die Temperatur in der Blasen-Siedezone gemessen.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

-1-

5

10

15 Verfahren und Vorrichtung zur Bestimmung der Siedetemperatur

20 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung der Siedetemperatur einer Flüssigkeit, wie einer hygroskopischen Flüssigkeit, mit Hilfe einer Meßzelle, die ein Temperaturmeßelement enthält.

25 Die Bestimmung der Siedetemperatur ist z.B. zur Ermittlung und Überwachung des Zustandes einer hygroskopischen Kraftfahrzeug-Bremsflüssigkeit erforderlich. Durch die unvermeidliche Aufnahme von Wasser sinkt nämlich im Laufe der Zeit der Siedepunkt so weit, daß die Bremsenfunktion gefährdet ist. Diese Alterung hängt von vielen Parametern ab, weshalb das Alter der Flüssigkeit allein keine Rückschlüsse auf den Siedepunkt und damit auf die Brauchbarkeit der Bremsflüssigkeit zuläßt.

35 Nach einer deutschen Industrienorm ist bereits ein Verfahren bekannt, mit dem der Siedepunkt einer Bremsflüssigkeit auf ca. 3° bis 5° K genau bestimmt werden kann. Dieses Verfahren setzt das Vorhandensein spezieller Laborapparaturen und deren Bedienung durch geschultes Fachpersonal voraus. Außerdem dauert mit diesem Verfahren die Bestimmung des Siedepunktes ca. 20 Minuten, ist also zeitraubend. Für Reihenmessungen in Kraftfahrzeug-Werkstätten ist das Verfahren daher ungeeignet.

- 2 -

- Aus der europäischen Patentschrift Nr. 56 424 ist bereits ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bestimmung des Siedepunktes einer Bremsflüssigkeit bekannt, bei dem die Bremsflüssigkeit erhitzt und die zeitliche Temperaturänderung des Heizelementes gemessen wird. Hierzu wird eine Meßsonde, die einen Hohlraum besitzt, in dem ein Heizelement und ein Temperaturfühler angeordnet sind, in die Bremsflüssigkeit vollständig eingetaucht. Der Hohlraum besitzt eine Öffnung zum Einlaß der Bremsflüssigkeit. An die Meßsonde ist eine Anzeige- und Auswertelektronik angeschlossen, mit der eine Änderung der zeitlichen Temperaturänderung registriert und als Maß für den Siedepunkt der Bremsflüssigkeit ausgewertet werden soll. Der obere Bereich des Hohlraums ist gasdicht ausgebildet und besitzt eine Entlüftungseinrichtung, die nach dem Eintauchen der Sonde und Entweichen der Luft abgesperrt wird.
- Nach einem ähnlichen, in der europäischen Patentschrift 74 415 beschriebenen Verfahren wird ebenfalls eine Meßsonde, bestehend aus einem Heizelement und einem Temperaturmeßelement, vollständig in die zu untersuchende Flüssigkeit eingetaucht. Nach dem Einschalten des Heizelementes tritt eine örtliche Verdampfung der Flüssigkeit ein, wobei sichergestellt werden soll, daß die sich bildenden Dampfblasen von dem Heizelement abgeführt werden. Die sich nach dem Einsetzen der Dampfblasenbildung einstellende konstante Temperatur des Heizelementes wird mit Hilfe des Temperaturmeßelements gemessen und dient als Maß für den Siedepunkt der Flüssigkeit.

- 3 -

Es bestehen Zweifel, ob sich mit einem Verfahren nach den beiden vorgenannten europäischen Patenten tatsächlich der Siedepunkt einer Bremsflüssigkeit hinreichend genau bestimmen läßt. Mit beiden Verfahren wird nämlich nicht die Siedetemperatur, sondern direkt oder indirekt die Temperatur des Heizelementes gemessen. Bekanntlich besteht jedoch kein Zusammenhang zwischen der Temperatur des Heizelementes und der Siedetemperatur. Um das Sieden einzuleiten, muß das Heizelement in jedem Fall auf eine Übertemperatur aufgeheizt werden, deren Höhe von zahlreichen Parametern abhängig ist. Vielleicht läßt sich bei genauer Eichung, Beschränkung auf eine bestimmte Flüssigkeit und strenger Einhaltung der Randbedingungen, wie Aufheizgeschwindigkeit, eine mittlere Übertemperatur ermitteln, bei der das Sieden eintritt, und aus dieser eine grobe Unterscheidung in zwei oder drei Siedetemperaturbereiche vornehmen. Für praktische Anwendungen wäre eine solche Messung jedoch zu ungenau.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die geschilderten Nachteile bekannter Verfahren und Vorrichtungen zu überwinden und ein Verfahren zur Bestimmung der Siedetemperatur einer Flüssigkeit, z.B. einer hygroskopischen Bremsflüssigkeit, zu schaffen, das eine vergleichsweise genaue Bestimmung des Siedepunktes zuläßt und sich mit einer einfachen, leicht zu bedienenden Apparatur durchführen läßt. Die Durchführung der Messung sollte außerdem in möglichst kurzer Zeit zum Ergebnis führen. Auch ein Ungeübter sollte in der Lage sein, die Apparatur zu bedienen.

- 4 -

Es wurde nun herausgefunden, daß sich diese Aufgabe in technisch fortschrittlicher Weise durch ein Verfahren der eingangs genannten Art lösen läßt, dessen Besonderheit darin besteht, daß die Meßzelle derart ausgebildet und in Relation zu der zu untersuchenden Flüssigkeit angeordnet wird, daß sich beim Sieden der Flüssigkeit eine Blasen-Siedezone bzw. Schaum-Siedezone auf der Flüssigkeitsoberfläche und über dieser eine Kondensationszone bilden, daß die kondensierte Flüssigkeit aus der Kondensationszone abfließt, daß in der Meßzelle der Außendruck herrscht und daß die Temperatur in der Siedezone unmittelbar über dem Flüssigkeitsspiegel bzw. der Oberfläche der zu untersuchenden Flüssigkeit gemessen wird.

15 Eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens ist mit einer Sonde, die eine Meßzelle mit einem Temperaturmeßelement enthält, ausgerüstet und besteht erfindungsgemäß darin, daß die Sonde teilweise, nämlich bis zu einer festgelegten Tiefe, in die zu untersuchende Flüssigkeit eintauchbar ist und eine Zulauföffnung besitzt, durch die Flüssigkeit in die Meßzelle gelangt und einen Flüssigkeitsspiegel direkt unterhalb des Temperaturmeßelementes bildet, sowie daß sich in der Meßzelle oberhalb der Zone, in der die Siedetemperatur meßbar ist, eine Kondensationszone befindet, die über Abflußöffnungen für das Kondensat mit der Umgebung verbunden ist.

Die Erfindung beruht auf der Erkenntnis, daß zum Erzielen eines ausreichend genauen Meßergebnisses tatsächlich die Temperatur der siedenden Flüssigkeit ermittelt werden muß. Sie macht sich dabei die Erkenntnis zunutze,

- 5 -

- daß bei dem herrschenden Außendruck die Siedetemperatur mit der Dampfsättigungstemperatur identisch ist . Diese Erkenntnis besagt zugleich, daß der Dampf bereits bei einer sehr kleinen Temperaturabnahme kondensiert. Innerhalb von Dampfblasen herrscht Dampfsättigungstemperatur. Damit die Dampfblasen auf dem Weg zur Flüssigkeitsoberfläche nicht kondensieren, muß jeder Ort der gesamten von ihnen durchlaufenen Flüssigkeit eine Temperatur besitzen, die höher ist als die Dampfsättigungstemperatur. Gemessen wird daher erfindungsgemäß in einer Blasen-Siedezone bzw. Schaum-Siedezone, die direkt oberhalb der Flüssigkeitsoberfläche bzw. des Flüssigkeitsspiegels gebildet wird und in der der Außendruck herrscht. Oberhalb dieser Siedezone wird den Siedeblasen so viel Wärme entzogen, daß sie kondensieren. Das Kondensat wird abgeleitet, damit es nicht in den Meßbereich, nämlich in die Siedezone zurückgelangt, das Gleichgewicht in der Siedezone stört und die Messung verfälscht.
- Durch die Vorrichtung nach der Erfindung wird ein Quantum der turbulent siedenden Flüssigkeit aus einem größeren Gesamtvolumen der gleichen Flüssigkeit mit im übrigen beliebiger örtlicher Wärmeverteilung gewissermaßen räumlich abgeteilt, ohne die Verbindung zu dem Gesamtvolumen zu unterbrechen. In der Meßzelle bildet sich, wenn die Sonde bis zu einer bestimmten Tiefe in die zu untersuchende Flüssigkeit eingetaucht wird, eine Flüssigkeitsoberfläche oder Flüssigkeitsspiegel, der eine stets gleich definierte relative Raumlage zur Meßzelle und insbesondere zu dem Temperaturmeßelement einnimmt. Das Temperaturmeßelement taucht nicht in Flüssigkeit ein, sondern nur in die Blasen- bzw. Schaum-Siedezone.

- 6 -

Nach einer vorteilhaften Ausführungsart des erfindungs-
gemäßen Verfahrens wird beim Sieden Flüssigkeit aus ei-
nem Gefäß, z.B. einem Probeaufnahmebehälter, zu der Meß-
5 zelle nachgeliefert, wobei sich ein Gleichgewicht zwi-
schen dem Verdampfen bzw. der Siedebblasen- oder Siede-
schaumbildung, dem Kondensieren, dem Ableiten des Kon-
densats und der Nachlieferung an frischer Flüssigkeit in
die Sonde und damit in die Meßzelle einstellt.

10

Es ist von besonderem Vorteil, wenn die Meßzelle, ein-
schließlich des Temperaturmeßelementes, durch Wärmeüber-
gang von der zu untersuchenden Flüssigkeit und/oder von
den Siedebblasen so weit vorgeheizt wird, daß in der Meß-
15 zelle das Gleichgewicht zwischen dem Zu- und Abfließen
der Flüssigkeit, der Siedebblasenbildung und dem Konden-
sieren hergestellt wird. Die Wärmekapazität des Tempera-
turfühlers wird zweckmäßigerweise an die Masse des Bla-
senschaums derart angepaßt, daß die Wärmeenergie der
20 Flüssigkeitshüllen der beim Kondensieren zerfallenden
Dampfblasen ausreicht, beim Benetzen des Temperaturfüh-
lers diesen mit einem im Mittel konstanten Wärmestrom so
nachzuheizen, daß die Temperatur des Dampfblaseninhalts
ohne zusätzlichen Wärmeentzug gemessen wird. Diese ge-
25 messene Temperatur ist, da in diesem Bereich Außendruck
herrscht, mit der Siedetemperatur der untersuchenden
Flüssigkeit identisch.

Nach einer vorteilhaften Ausbildung der erfindungsge-
30 mäßen Vorrichtung ist die Sonde senkrecht in die Flüs-
sigkeit eintauchbar und die Zulauföffnung der Sonde in
Form einer Zulaufbohrung ausgebildet, die an der einge-
tauchten Stirnseite der Sonde offen ist und die der Meß-
zelle Flüssigkeit senkrecht nach oben zuleitet.

- 7 -

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind im Betriebszustand die Zulauföffnung, die Meßzelle und die Kondensationszone senkrecht übereinander angeordnet.

Zweckmäßigerweise ist in der Zulauföffnung oder Zulaufbohrung eine Heizwendel eingefügt, mit der sich die Flüssigkeit, die sich in diesem Bereich befindet, bis zu einem turbulenten Sieden aufheizen läßt.

Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Sonde an einem schwenkbaren Arm angeordnet, durch den elektrische Anschlußdrähte, z.B. für das Temperaturmeßelement, für die Heizwendel usw., hindurchgeführt sind.

Um die definierte relative Lage der Flüssigkeitsoberfläche bzw. des Flüssigkeitsspiegels im Inneren der Meßzelle einzustellen, wird die zu untersuchende Flüssigkeit zweckmäßigerweise in ein Gefäß, dessen Füllhöhe z.B. durch Überlauföffnungen oder Überlaufkanten festgelegt ist, eingebracht und die Eintauchtiefe der Sonde in dieses Gefäß und damit in die Flüssigkeit durch Abstandshalter, z.B. durch eine auf dem Gefäßboden angebrachte Auflage oder einem Höhenanschlag, auf dem die Sonde aufsetzbar ist, vorgegeben.

Weiterhin ist es nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung vorgesehen, das Kondensat aus der Kondensationszone über die Abflußöffnungen in das Gefäß zurückzuleiten.

Eine andere Ausführungsart der erfindungsgemäßen Vor-

- 8 -

richtung besteht darin, daß die Sonde in Form eines auf der zu untersuchenden Flüssigkeit schwimmfähigen Körpers ausgebildet ist, der gerade so weit in die Flüssigkeit eintaucht, daß das Temperaturmeßelement beim Sieden der
5 Flüssigkeit die Temperatur in der Blasen- bzw. Schaum-siedezone mißt.

Ferner ist es nach der Erfindung vorgesehen, die Vorrichtung mit einer Vorwärmeinrichtung auszurüsten, mit
10 der die Sonde ganz oder teilweise, vor allem das Temperaturmeßelement und/oder die Kondensationszone der Meßzelle, auf eine Temperatur nahe der Siedetemperatur der zu untersuchenden Flüssigkeiten aufheizbar ist.

15 Durch das Vorwärmen läßt sich die Meßapparatur auch bei tiefen Außentemperaturen verwenden, ohne daß die Gefahr eines zu schnellen Kondensierens der Siedebblasen in der Kondensationszone und damit eine Störung des Gleichgewichts zwischen der Siedebblasenbildung, dem Kondensieren
20 und der Nachlieferung an frischer Flüssigkeit in die Meßzelle besteht. Ferner wird ein zu langes Aufheizen der in das Probenaufnahmegefäß eingebrachten Flüssigkeit, die untersucht werden soll, und damit ein "Auskochen" der Probe, das die Meßgenauigkeit beeinträchtigen
25 könnte, vermieden.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführungsart besitzt eine Schaltungsanordnung zur Steuerung des Verfahrens und der Vorrichtung nach der Erfindung eine Ablaufsteuerung, die eine Stromquelle zur Versorgung einer Flüssigkeits-Heizeinrichtung, elektronische Schaltungseinheiten zur Verstärkung und Aufbereitung eines mit einem Temperaturmeßelement erzeugten Meßsignales und eine Anzeigeeinheit steuert.
30

Zusätzlich kann eine solche Schaltungsanordnung einen Siedeplateaudetektor aufweisen, dem das ggf. aufbereitete Ausgangssignal des Temperaturmeßelementes zuführbar
5 ist und der ein bezogen auf den Start des Meßvorgangs oder dem Einschalten der Heizung zeitlich verzögert ansteigendes Vergleichssignal erzeugt, das mit dem Ausgangssignal des Temperaturmeßelementes verglichen wird und das das Eintreten der Siedephase erkennen läßt. Da-
10 bei ist zweckmäßigerweise die Übereinstimmung des Ausgangssignales des Temperaturmeßelementes mit dem Vergleichssignal als Kriterium für das Eintreten der Siedephase auswertbar und führt zur Anzeige der Siedetemperatur sowie zur Beendigung des Meßvorganges.

15 Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigelegten Abbildungen hervor.

20 Es zeigen

Fig. 1 in vereinfachter Darstellung und teilweise im Vertikalschnitt eine an einem schwenkbaren Arm
25 angebrachte, in ein noch leeres Probengefäß eingeschwenkte Sonde gemäß einer Ausführungsart der Erfindung,

Fig. 2 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 in gleicher Darstellungsweise wie Fig. 1 nach dem Eintauchen
30 der Sonde in die zu untersuchende Flüssigkeit, und zwar vor dem Beginn des Siedens,

- 10 -

Fig. 3 das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 und 2 in gleicher Darstellungsweise, jedoch nach dem Einsetzen des Siedens,

5

Fig. 4 in gleicher Darstellungsweise wie Fig. 1 und 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung, nämlich eine mit einer Vorwärmeinrichtung ausgerüstete Sonde, und

10

Fig. 5 in Blockdarstellung eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens mit Hilfe der Sonden nach den Fig. 1 bis 4.

15 Nach Fig. 1 ist eine Sonde 1 der erfindungsgemäßen Art an einem schwenkbaren Arm 2 befestigt, der drehbar auf einer Welle 3 eines Bremsflüssigkeits-Testgerätes 4 gelagert ist. In diesem nur angedeuteten Testgerät ist u.a. eine elektronische Schaltung (Fig. 4) zur Ablaufsteuerung und Auswertung der Meßsignale, ein Netzgerät
20 zur Stromversorgung der Ablaufsteuerung und zur Aufheizung der zu untersuchenden Flüssigkeit, Anzeigelampen für die Betriebsbereitschaft des Gerätes oder für Störungen sowie ein Feld zur Anzeige der Meß- bzw. Testergebnisse untergebracht. Diese Bauteile, die für Geräte
25 solcher Art üblich sind, sind nicht dargestellt.

Fig. 1 zeigt die Betriebsstellung der Sonde 1. Die Sonde 1 ragt senkrecht in ein Probeaufnahmegefäß 5 hinein. Die
30 Eintauchtiefe in die Flüssigkeit bzw. in das Gefäß 5 ist durch einen Höhenanschlag 6 festgelegt, der beispielsweise aus einigen auf dem Gefäßboden 7 angebrachten

- 11 -

Stiften besteht, auf denen die Sonde 1 mit ihrer Stirnfläche 8 aufliegt. Das Gefäß 5 endet oben mit einer Überlaufkante 9, über die, wenn die Sonde 1 in das bereits gefüllte Gefäß 5 eingetaucht wird, die verdrängte Flüssigkeit in eine Überlaufkammer 10 am Umfang des Gefäßes 5 gelangen kann.

Eine Meßbecherauflage 11 sorgt für die Ausrichtung des Gefäßes 5 gegenüber dem schwenkbaren Arm 2 und für einen sicheren Halt des Gefäßes 5. Die Auflage 11 ist zweckmäßigerweise auf einer mit dem Testgerät 4 verbundenen Grundplatte 12 befestigt.

In der Sonde 1 befinden sich senkrecht übereinander eine Zulaufbohrung 13, die an der in das Gefäß 5 hineinragenden Stirnseite 8 der Sonde 1 offen ist, und eine Meßzelle 14, zu der die Zulaufbohrung 13 hinführt und deren oberer Teil eine Kondensationszone 15 bildet. Durch vertikale Abflußöffnungen oder -bohrungen 16 in Höhe der Kondensationszone 15 ist die Meßzelle 14 zur Umgebung hin offen.

In die Meßzelle 14 ragt ein Temperaturmeßelement 17 hinein, das beispielsweise aus einem Thermoelement hergestellt ist, dessen sensorisch empfindliche Zone sich an der Spitze des in die Meßzelle hineinragenden Elementes befindet.

In der Zulaufbohrung 13 ist nach Art eines Tauchsieders eine Heizwendel 18 angeordnet, die über durch die Meßzelle 14 hindurchgeführte Anschlußdrähte 19 mit Strom versorgt wird. Die Anschlußdrähte 19 sowie Anschlußdräh-

- 12 -

te 20 für das Temperaturmeßelement 17 sind, was aus der Abbildung nicht zu ersehen ist, durch den schwenkbaren Arm 2 hindurch zu dem Testgerät 4 hingeführt.

5 Fig. 2 veranschaulicht den Füllzustand des Probeaufnahmegefäßes 5 und der Sonde 1 vor Beginn der Messung bzw. vor dem Einschalten der Heizwendel 18. Um diesen Füllzustand zu erreichen, wurde zunächst die Sonde 1 durch Verschwenken des Armes 2 in Richtung des Pfeiles X aus
10 dem Gefäß 5 herausgenommen, sodann das Probeaufnahmegefäß 5 randvoll gefüllt und auf der Auflage 11 positioniert. Danach wurde die Sonde 1 in die dargestellte Position zurückgeschwenkt. Die bei dem Eintauchen der Sonde 1 verdrängte Flüssigkeit gelangte in die Überlaufkammer 10. Durch die Zulaufbohrung 13 hindurch stieg dabei
15 der Flüssigkeitsspiegel 21 so weit an, daß sich die erfindungswesentliche relative Raumlage zwischen dem Flüssigkeitsspiegel und dem Temperaturmeßelement 17 einstellte. Der Abstand zwischen der Spitze des Temperaturfühlers 17 und der Flüssigkeitsoberfläche beträgt bei-
20 spielsweise 1 bis 1,5 mm. Durch Adhäsion der Flüssigkeit an der Wandung im Inneren der Zulaufbohrung 13, deren Durchmesser in dem der Darstellung zugrunde liegenden Ausführungsbeispiel an der Grenzfläche zur Meßzelle ca.
25 6 mm beträgt, nahm der Flüssigkeitsspiegel 21 die in Fig. 2 gezeigte gewölbte Form an.

Fig. 3 veranschaulicht die Vorgänge in der Meßzelle nach dem Einsetzen des Siedens. Die in der Nähe der Heizwendel 18 entstehenden Siedebblasen steigen nach oben und
30 bilden oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 21 in der Blasen-Siedezone 22 einen Blasenschaum, der über die Flüssigkeit

- 13 -

sigkeitsoberfläche hinaus aufsteigt und den Bereich ausfüllt, in dem sich das Temperaturmeßelement 17 befindet. Oberhalb des Blasenschaums, nämlich in der Kondensationszone 15, lösen sich die Blasen auf. Das Kondensat
5 fließt durch die Abflußbohrungen 16 hindurch in Richtung der Pfeile Y in das Gefäß 5 zurück oder in die Überlaufkammer 10. Durch die Zulaufbohrung 13 fließt frische Flüssigkeit aus dem Gefäß 5 in Richtung zur Meßzelle 14 nach, wie die Pfeile Z veranschaulichen. Durch die Konvektion werden ständig Siedeblasen in die Blasen-Siedezone 22 nachgeliefert.

Die Sonde 1' nach Fig. 4 unterscheidet sich von der anhand der Fig. 1 bis 3 beschriebenen Sonde 1 lediglich
15 durch die Einfügung einer Vorwärmeinrichtung, die in diesem Ausführungsbeispiel durch eine Heizwendel 35 realisiert wurde. Diese Heizwendel 35 wurde auf das Temperaturmeßelement 17 aufgewickelt und ist über elektrische Anschlußdrähte 36, die ebenfalls durch den schwenkbaren
20 Arm 2 hindurch zu dem Testgerät 4 geführt sind, verwirklicht.

Mit einer solchen zusätzlichen Vorwärmeinrichtung (35,36) läßt sich die Meßzelle, insbesondere das Temperaturmeßelement 17 und die Vorwärmzone 15 auf eine Temperatur nahe der Siedetemperatur der zu messenden Flüssigkeit vorheizen. Dies läßt sich zweckmäßigerweise durch eine kurzzeitige Stromversorgung der Wendel 35 vor dem Starten des eigentlichen Meßvorganges realisieren.
25 Durch das elektrische Aufheizen mit Hilfe der Heizwendel 35 wird die der aufgeheizten Flüssigkeit und/oder den Siedeblasen entnommene Wärmeenergie relativ gering, was

- 14 -

sich auf die Einstellung und den Erhalt des Gleichgewichtszustandes zwischen der Siedebblasenbildung, dem Kondensieren und dem Nachliefern der frischen Flüssigkeit günstig auswirkt. Auch bei der Verwendung von Temperaturmeßelementen mit relativ großer thermischer Masse
5 wird dadurch die Stabilität des Gleichgewichtszustandes begünstigt. Der Aufheizvorgang der Flüssigkeit und damit die für die Messung benötigte Zeit läßt sich durch das Vorwärmen verringern.

10 In Fig. 5 ist die Struktur einer elektrischen Schaltung zum Betrieb des Bremsflüssigkeitstestgerätes 4 bzw. zur Steuerung des Meßvorganges dargestellt.

Mit Hilfe einer Starttaste 23 wird ein Meßvorgang in
15 Lauf gesetzt. Der zeitliche Ablauf der einzelnen Funktionen, das Ein- und Ausschalten verschiedener, in Fig. 5 dargestellter elektrischer Funktionsblöcke, die Anzeige des Betriebszustandes des Testgerätes 4 und des Meßergebnisses wird durch einen integrierten Schaltkreis,
20 nämlich durch die Ablaufsteuerung 24, gesteuert. Zur Aufheizung der zu untersuchenden Flüssigkeit bzw. der sich in der Zulaufbohrung 13 befindenden Flüssigkeitsmenge mit Hilfe des Heizwendels 18 ist eine Konstantstromquelle 25 vorhanden. Das Temperaturmeßelement 17,
25 z.B. ein NiCr-Ni-Thermoelement, und die Heizwendel 18 sind in Fig. 5 in einem Block 26 zusammengefaßt. Mit Hilfe eines Meßverstärkers 27 wird das Ausgangssignal des Thermoelementes 17 aufbereitet. Das Ausgangssignal $S_1(t)$ des Verstärkers 27 wird einem Spitzenspannungsmesser 28 zugeleitet. Der Ausgang dieses Spannungsmessers 28 führt zu einer Anzeigeeinheit 29.
30

- 15 -

Zum Erkennen der Siedephase ist noch ein Siedeplateaudetektor 30 vorgesehen. Zur Überwachung der Temperatur in der Meßzelle und zur Erkennung einer Übertemperatur
5 dient ein Temperaturwächter 31.

Nach dem Füllen des Probeaufnahmegefäßes 5 und Einschwenken der Sonde 1 wird durch Betätigung der Taste 23 die Konstantstromquelle 25 aktiviert und dadurch die
10 Heizung (18) eingeschaltet. Gleichzeitig wird das Spannungsausgangssignal des Temperaturmeßelementes 17 dem Meßverstärker 27 zugeleitet und dessen Ausgangssignal $S_1(t)$ zweifach ausgewertet. Zum einen wird es mit einem innerhalb des Siedeplateaudetektors erzeugten Signal
15 gnals $b(t)$ verglichen, das zur schnellen Erkennung der Siedephasen dient. Hierzu wird nach dem Starten des Aufheizvorganges innerhalb des Siedeplateaudetektors 30 ein zeitverzögert einsetzendes, rampenartig über der Zeit anwachsendes Vergleichssignal $b(t)$ bzw. eine Vergleichs-
20 spannung erzeugt. Die Zeitverzögerung und die Steilheit des ansteigenden Signals $b(t)$ sind so gewählt, daß in allen in der Praxis vorkommenden Fällen, ausgehend von einer beliebigen Vortemperatur der zu untersuchenden Flüssigkeit, die Meßsignalspannung $S_1(t)$ am Ausgang
25 des Verstärkers 27 das Siedeplateau zeitlich vor der Vergleichsspannung $b(t)$ erreicht.

Da das Temperaturmeßsignal $S_1(t)$ nach dem Erreichen der Siedetemperatur praktisch konstant bleibt und während der Aufheizphase die Zeitverzögerung des Vergleichssignals $b(t)$ wirksam war, nähert sich nach dem
30 Einsetzen der Siedephase - wenn keine technische Störung

- 16. -

vorliegt - die Vergleichsspannung $b(t)$ zeitverzögert dem Meßsignal bzw. der Meßspannung $S_1(t)$ an und erreicht schließlich eine kurze Zeit später das Niveau der Signalspannung. Diese Spannungsgleichheit wird von einem
5 Vergleicher 32 im Inneren des Siedeplateaudetektors 30 erkannt und als Kriterium für das Erreichen der Siedephase ausgewertet. Tritt diese Spannungsgleichheit nach einer vorgesehenen Maximalzeit nicht ein, läßt dies auf einen Fehler schließen. Über die Ablaufsteuerung wird in
10 einem solchen Fall der Meßvorgang beendet und der Fehler zur Anzeige gebracht.

Zum anderen, d.h. neben der Auswertung zur Siedephaseerkennung in dem Detektor 30, wird das Ausgangssignal
15 $S_1(t)$ dem Spannungsmesser 28 zugeführt und dient zur Siedetemperaturbestimmung. Dies geschieht über eine Spitzenspannungsmessung in dem Spannungsmesser 28 und durch Umformung und Anzeige des Ausgangssignals $S_2(t)$ dieses Spannungsmessers 28 mit Hilfe des dreistelligen
20 Anzeigefeldes 33 der Anzeigeeinheit 29. Die symbolisch dargestellten, verschiedenfarbigen Leuchtdioden 34 innerhalb der Anzeigeeinheit 29 signalisieren durch Aufleuchten der entsprechenden Diode die Betriebsbereitschaft, die Durchführung eines Meßvorganges oder das
25 Auftreten eines Fehlers.

Durch den beschriebenen Siedeplateaudetektor 30 wird also das Erreichen der Siedephase schnell erkannt, die Anzeige und das Festhalten der Anzeige der Siedetemperatur
30 ausgelöst und der Aufheizvorgang der zu untersuchenden Flüssigkeit beendet. Dadurch wird ein unnötig langes Aufheizen der Probe und dadurch ein "Herauskochen" des Wassers aus der Probe sowie eine entsprechende Meßwertverfälschung vermieden.

- 17 -

Der Siedeplateaudetektor 30 kann außerdem zur Steuerung der Vorwärmeinrichtung - siehe Fig. 4 und die zugehörige Erläuterung - herangezogen werden. Hierzu wird, wenn das Temperaturmeßelement 17 zum Zeitpunkt des Startens der Ablaufsteuerung das Unterschreiten einer Mindest-Proben-
5 temperatur signalisiert, die Vorwärmeinrichtung aktiviert.

Andererseits ist es auch möglich, die Vorwärmtemperatur
10 durch Messung des elektrischen Widerstandes der Heizwendel 35 zu bestimmen und zu steuern. Eine weitere Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß jedem Meßvorgang grundsätzlich zunächst eine kurze Vorwärmphase vorausgeht. Die Höhe der durch das Vorwärmen erreichten
15 Temperatur ist von untergeordneter Bedeutung, weil sich bei dem anschließenden Meßvorgang die zur Ausbildung des Gleichgewichts erforderliche Temperatur durch Wärmeübergang von den Siedeblasen auf das Temperaturmeßelement oder durch Abkühlung durch die kondensierenden Siedeblasen selbsttätig einstellt.
20

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung der Siedetemperatur einer
5 Flüssigkeit, z.B. einer hygroskopischen Hydraulik-
flüssigkeit, mit Hilfe einer Meßzelle, die ein Tem-
peraturmeßelement enthält, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Meßzelle (14) derart aus-
gebildet und in Relation zu der zu untersuchenden
10 Flüssigkeit angeordnet wird, daß sich beim Sieden
der Flüssigkeit eine Blasen-Siedezone bzw. Schaum-
Siedezone (22) auf der Flüssigkeitsoberfläche (21)
und über dieser eine Kondensationszone (15) bilden,
daß die kondensierte Flüssigkeit aus der Kondensa-
15 tionszone (15) abfließt, daß in der Meßzelle (14)
der Außenruck herrscht und daß die Temperatur in
der Siedezone (22) unmittelbar über dem Flüssig-
keitsspiegel bzw. der Oberfläche der zu untersuchen-
den Flüssigkeit gemessen wird.
20
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß beim Sieden der zu untersu-
chenden Flüssigkeit aus einem Gefäß (5) Flüssigkeit
zu der Meßzelle (14) nachgeliefert wird und daß sich
25 ein Gleichgewicht zwischen dem Verdampfen bzw. der
Siedeblasen- oder Siedeschaumbildung, dem kondensie-
ren, dem Ableiten des Kondensats und der Nachliefe-
rung an Flüssigkeit einstellt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Meßzelle (14),
einschließlich des Temperaturmeßelementes (17),
durch Wärmeübergang von der zu untersuchenden Flüs-
5 sigkeit und/oder von den Siedeblasen so weit vorge-
heizt wird, daß sich in der Meßzelle (14) das
Gleichgewicht zwischen dem Zu- und Abfließen der
Flüssigkeit, der Siedeblasenbildung und dem konden-
sieren einstellt.
- 10
4. Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens nach ei-
nem der Ansprüche 1 bis 3, mit einer Sonde, die eine
Meßzelle mit einem Temperaturmeßelement enthält, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Sonde
15 (1,1') teilweise, nämlich bis zu einer festgelegten
Tiefe, in die zu untersuchende Flüssigkeit eintauch-
bar ist und eine Zulauföffnung (13) besitzt, durch
die Flüssigkeit in die Meßzelle (14) gelangt und ei-
nen Flüssigkeitsspiegel (21) direkt unterhalb des
20 Temperaturmeßelementes (17) bildet, sowie daß sich
in der Meßzelle (14) oberhalb der Zone (Siedezone
22), in der die Siedetemperatur meßbar ist, eine
Kondensationszone (15) befindet, die über Abflußöff-
nungen (16) für das Kondensat mit der Umgebung ver-
25 bunden ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Sonde (1,1') senkrecht in
die zu untersuchende Flüssigkeit eintauchbar ist und
30 daß die Zulauföffnung (13) in Form einer Zulaufboh-
rung ausgebildet ist, die an der eingetauchten

- 20 -

Stirnseite (8) der Sonde (1,1') offen ist und die die zu untersuchende Flüssigkeit senkrecht nach oben der Meßzelle (14) zuleitet.

- 5 6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Betriebszustand die Zulauföffnung (13), die Meßzelle (14) und die Kondensationszone (15) senkrecht übereinander angeordnet sind.
- 10 7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in die Zulauföffnung (13) ein Heizelement, z.B. eine Heizwendel (18), eingefügt ist.
- 15 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Sonde (1,1') an einem schwenkbaren Arm (2) angeordnet ist, durch den elektrische Anschlußdrähte (19,20), z.B.
- 20 für das Temperaturmeßelement (17), für die Heizung usw., hindurchgeführt sind.
- 25 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich die zu untersuchende Flüssigkeit in einem Gefäß (5) mit festgelegter Füllhöhe befindet und daß die Eintauchtiefe der Sonde (1,1') in das Gefäß (5) bzw. in die Flüssigkeit durch Abstanashalter (6), z.B. durch eine auf dem Gefäßboden (7) angebrachte Auflage oder
- 30 einen Höhenanschlag, auf den die Sonde aufsetzbar ist, vorgegeben ist.

- 21 -

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Füllhöhe des Gefäßes (5)
durch Überlaufkanten (9), Überlauföffnungen oder
dergl. festgelegt ist.
- 5
11. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Kondensat aus der
Kondensationszone (15) über die Abflußöffnungen (16)
in das Gefäß (5) zurückleitbar ist.
- 10
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Sonde
(1,1') in Form eines auf der zu untersuchenden Flüs-
sigkeit schwimmfähigen Körpers ausgebildet ist, der
15 gerade so weit in die Flüssigkeit eintaucht, daß das
Temperaturmeßelement (17) beim Sieden der Flüssig-
keit die Temperatur in der Siedezone (22) ermittelt.
- 20
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, da-
durch g e k e n n z e i c h n e t , daß diese mit
einer Vorwärmeinrichtung (35,36) ausgerüstet ist,
mit der die Sonde (1,1') ganz oder teilweise auf ei-
ne Temperatur nahe der Siedetemperatur der zu unter-
suchenden Flüssigkeit aufheizbar ist.
- 25
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß mit der Vorwärmeinrichtung
(35,36) die Meßzelle (14), insbesondere das Tempera-
turmeßelement (17) und/oder die Kondensationszone
30 (15), aufheizbar sind.

- 22 -

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß die Vorwärmeinrich-
tung in Form einer Heizwendel (35), die ein durch
5 die Kondensationszone (15) in die Siedeblasenzone
(22) hineinragendes TemperaturmeBelement (17) um-
gibt, ausgebildet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 14 oder 15, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß zur Messung der Sie-
10 detemperatur ein elektrisch aufheizbares und dadurch
vorerwärmbares TemperaturmeBelement (17) vorgesehen
ist.
17. Schaltungsanordnung zur Steuerung des Verfahrens
15 und/oder der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1
bis 16, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß
diese eine Ablaufsteuerung (24) besitzt, die eine
Stromquelle (25) zur Versorgung der Heizeinrichtung
(Heizwendel 18), elektronische Schaltungseinheiten
20 (27,28) zur Verstärkung und Aufbereitung eines mit
einem TemperaturmeBelement (17) erzeugten Meßsignals
und eine Anzeigeeinheit (29) steuert.
18. Schaltungsanordnung nach Anspruch 17, dadurch g e -
25 k e n n z e i c h n e t , daß diese einen Siede-
plateaudetektor (30) aufweist, dem das ggf. aufbe-
reitete Ausgangssignal des TemperaturmeBelementes
(17) zuführbar ist und der ein bezogen auf die Ein-
leitung eines Meßvorgangs oder die Einschaltung der
30 Heizeinrichtung (Heizwendel 18) zeitlich verzögert
ansteigendes Vergleichssignal $b(t)$ erzeugt, das mit

- 23 -

dem Ausgangssignal des Temperaturmeßelementes (17) verglichen wird und dadurch das Eintreten der Siedephase erkennen läßt.

- 5 19. Schaltungsanordnung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Übereinstimmung des Ausgangssignals des Temperaturmeßelementes (17) mit dem in dem Siedeplateaudetektor
10 (30) erzeugten Vergleichssignals $b(t)$ als Kriterium für das Eintreten der Siedephase auswertbar ist und die Anzeige der Siedetemperatur sowie die Beendigung des Meßvorganges herbeiführt.

Fig. 1

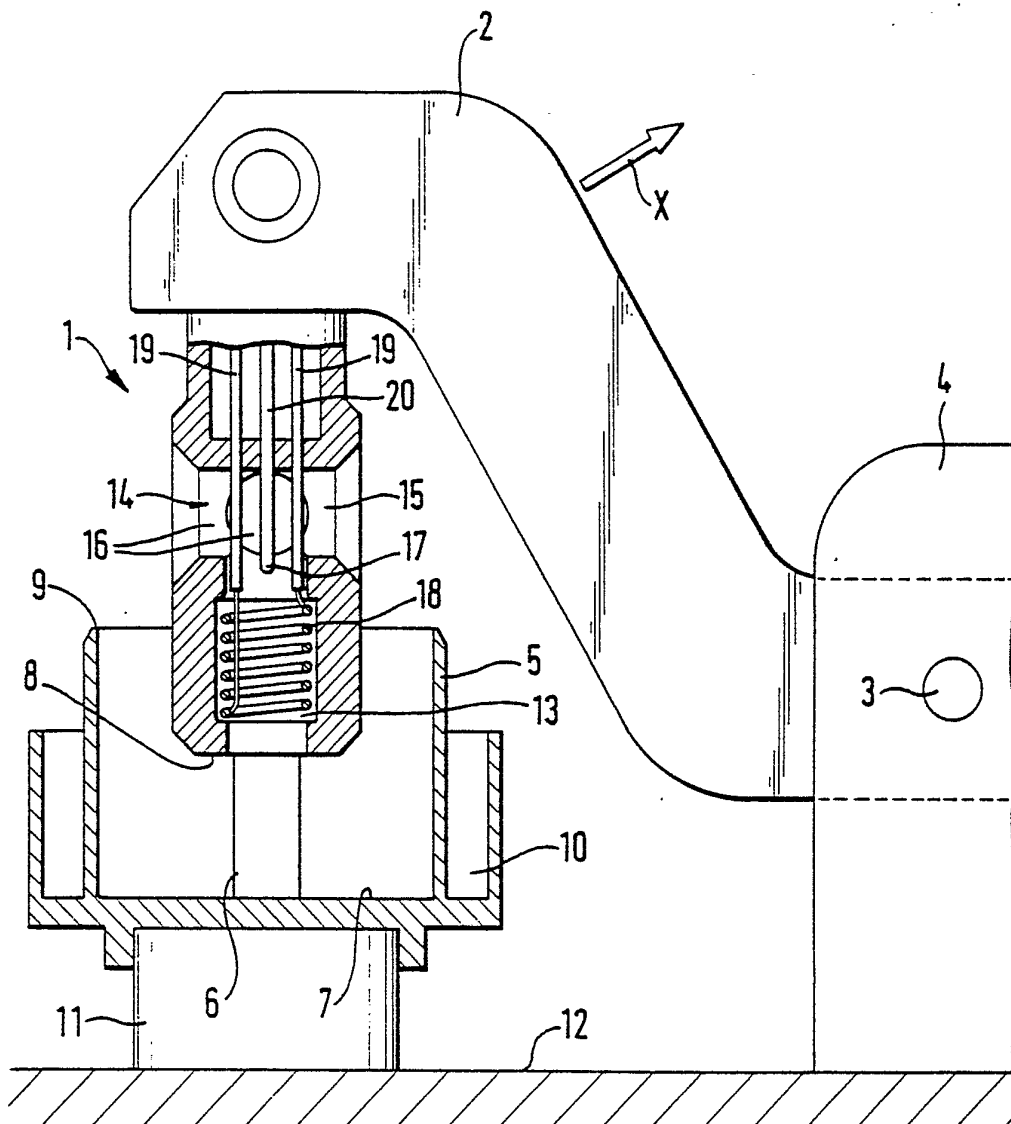


Fig. 2

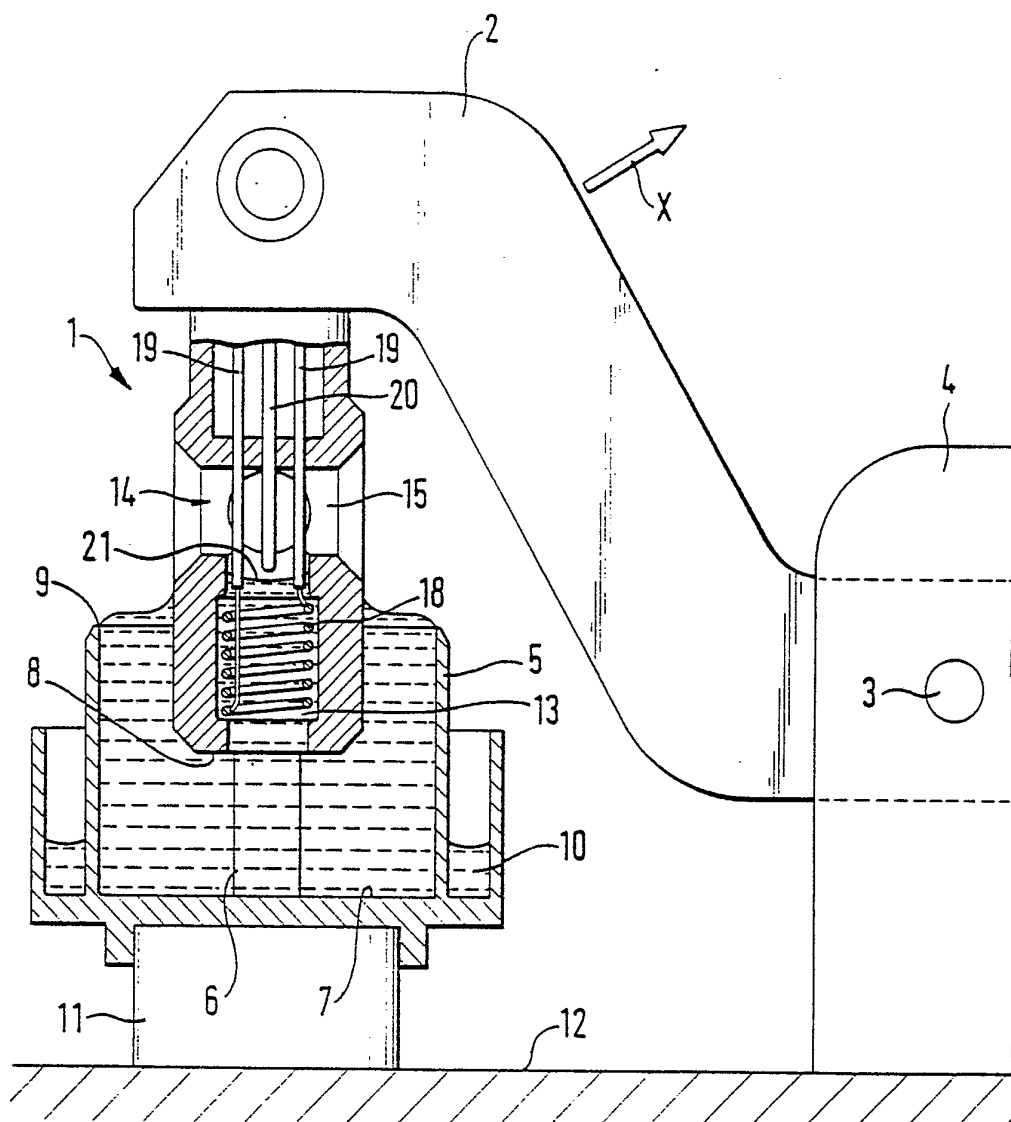


Fig. 3

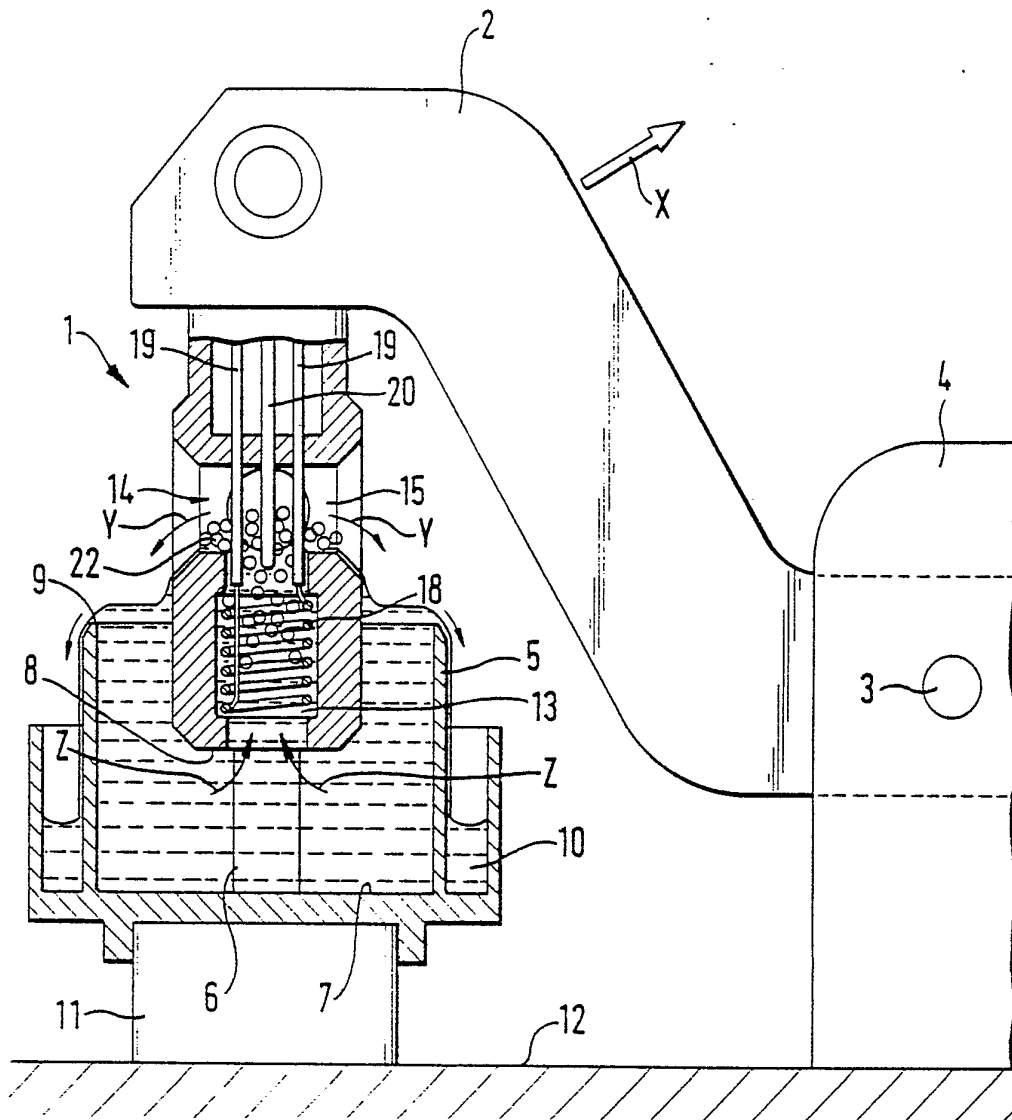
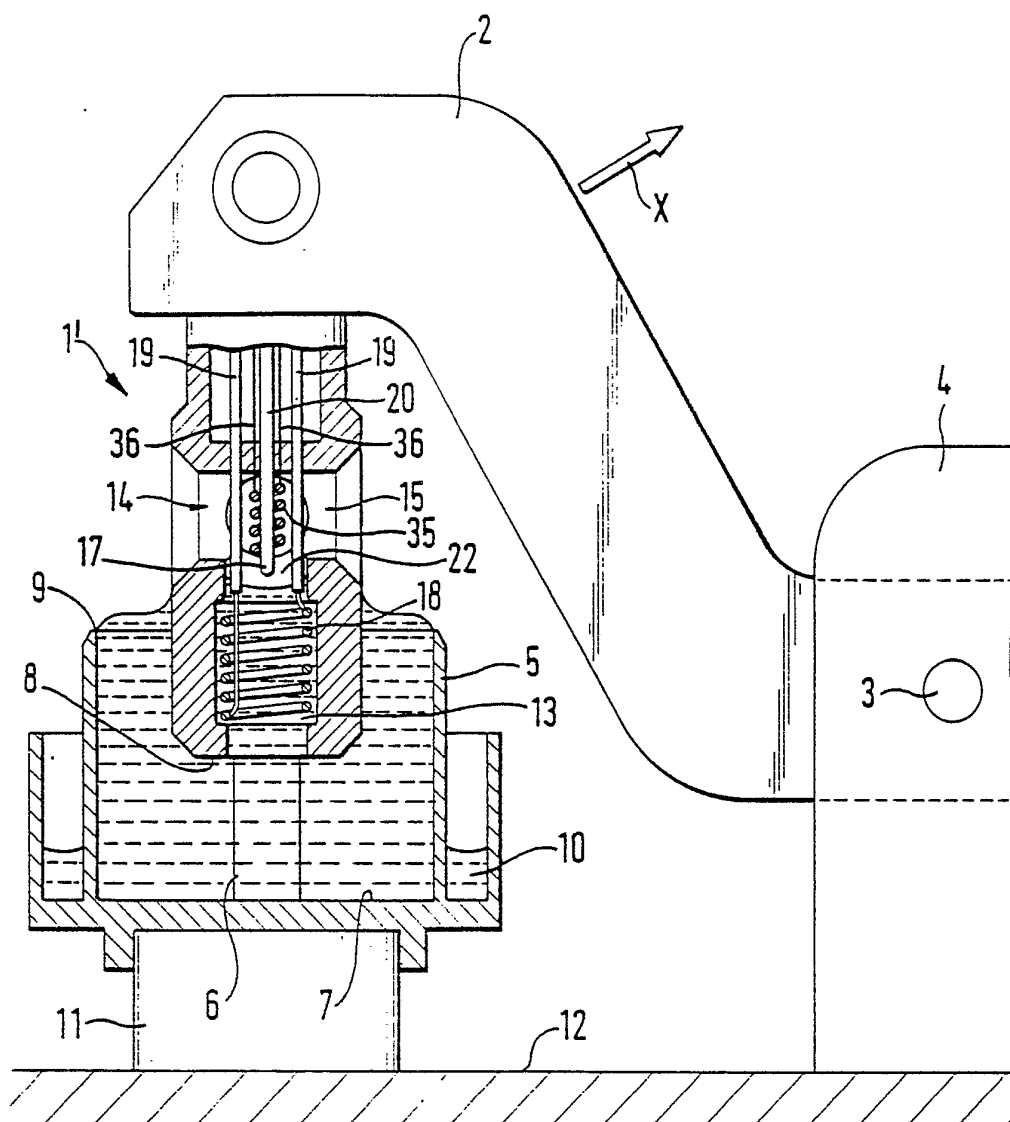
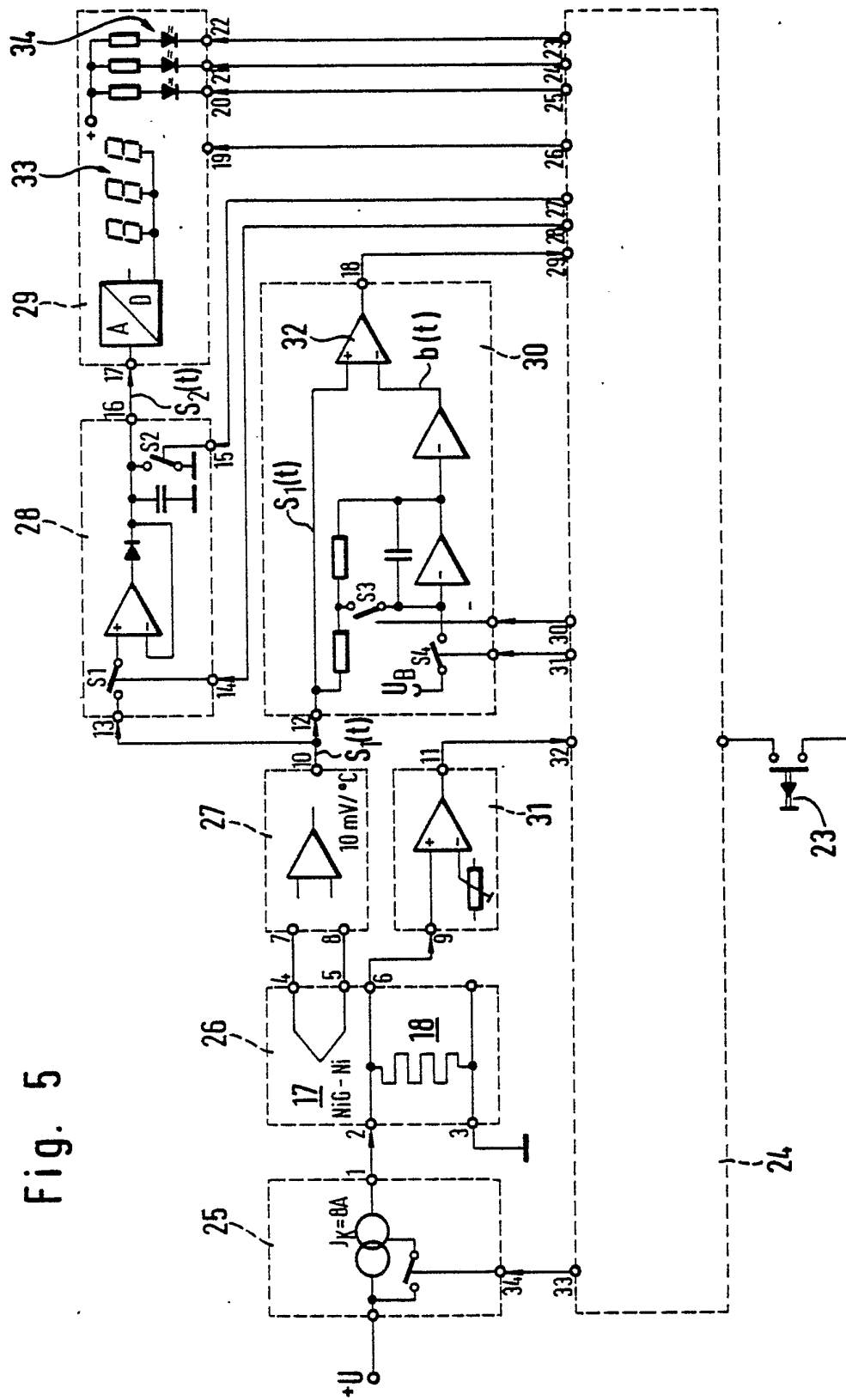


Fig. 4





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP86/00758

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ⁶		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl. ⁴	G 01 N 25/08	
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int.Cl. ⁴	G 01 N	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁸		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ⁹		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
A	DE, A, 1598649 (G. WINCKELESSER) 10 February 1972, see the whole document -----	1
A	IBM Technical Disclosure Bulletin, vol. 13, No. 8, January 1971, (New York, US) N.G. Aakalu et al., "Float Type Boiling Point Sensor" , page 2402 -----	1
A	US, A, 3119250 (C.K. DONNEL) 28 January 1964, see figure 1 -----	1
* Special categories of cited documents: ¹⁰ "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "&" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search 10 April 1987 (10.04.87)		Date of Mailing of this International Search Report 21 May 1987 (21.05.87)
International Searching Authority European Patent Office		Signature of Authorized Officer

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON

INTERNATIONAL APPLICATION NO. PCT/EP 86/00758 (SA 15697)

This Annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 27/04/87

The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE-A- 1598649	10/02/72	None	
US-A- 3119250		None	

For more details about this annex :
see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen **PCT/EP 86/00758**

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶ Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. 4. G 01 N 25/08														
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff⁷ <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%; border: 1px solid black; padding: 5px;">Klassifikationssystem</td> <td style="border: none;"></td> <td style="width: 75%; border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Int. Cl. 4</td> <td style="border: none;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">G 01 N</td> </tr> </table> Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen⁸			Klassifikationssystem			Int. Cl. 4		G 01 N						
Klassifikationssystem														
Int. Cl. 4		G 01 N												
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN ⁹ <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <th style="width: 10%; border: 1px solid black; padding: 5px;">Art*</th> <th style="width: 70%; border: none;"></th> <th style="width: 20%; border: 1px solid black; padding: 5px;">Betr. Anspruch Nr. ¹³</th> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="border: none; padding: 5px;">DE, A, 1598649 (G. WINCKELESSER) 10. Februar 1972 siehe das ganze Dokument --</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="border: none; padding: 5px;">IBM Technical Disclosure Bulletin, Band 13, Nr. 8, Januar 1971 (New York, US), N.G. Aakalu et al., "Float Type Boiling Point Sensor" Seite 2402 --</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">1</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">A</td> <td style="border: none; padding: 5px;">US, A, 3119250 (C.K. DONNEL) 28. Januar 1964, siehe Abbildung 1 -----</td> <td style="border: 1px solid black; text-align: center; padding: 5px;">1</td> </tr> </table> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen ¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist			Art*		Betr. Anspruch Nr. ¹³	A	DE, A, 1598649 (G. WINCKELESSER) 10. Februar 1972 siehe das ganze Dokument --	1	A	IBM Technical Disclosure Bulletin, Band 13, Nr. 8, Januar 1971 (New York, US), N.G. Aakalu et al., "Float Type Boiling Point Sensor" Seite 2402 --	1	A	US, A, 3119250 (C.K. DONNEL) 28. Januar 1964, siehe Abbildung 1 -----	1
Art*		Betr. Anspruch Nr. ¹³												
A	DE, A, 1598649 (G. WINCKELESSER) 10. Februar 1972 siehe das ganze Dokument --	1												
A	IBM Technical Disclosure Bulletin, Band 13, Nr. 8, Januar 1971 (New York, US), N.G. Aakalu et al., "Float Type Boiling Point Sensor" Seite 2402 --	1												
A	US, A, 3119250 (C.K. DONNEL) 28. Januar 1964, siehe Abbildung 1 -----	1												
IV. BESCHEINIGUNG <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"></td> <td style="width: 50%; border: none;"></td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Absendedatum des internationalen Recherchenberichts</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">10. April 1987</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">21 MAY 1987</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Internationale Recherchenbehörde</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">Europäisches Patentamt</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">M. VAN MOL </td> </tr> </table>					Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	10. April 1987	21 MAY 1987	Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	Europäisches Patentamt	M. VAN MOL		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts													
10. April 1987	21 MAY 1987													
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten													
Europäisches Patentamt	M. VAN MOL													

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE

INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR. PCT/EP 86/00758 (SA 15697)

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben. Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 27/04/87

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE-A- 1598649	10/02/72	Keine	
US-A- 3119250		Keine	

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang :
siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr. 12/82