

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50041/2022
(22) Anmeldetag: 28.01.2022
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2023

(51) Int. Cl.: **G01N 11/14** (2006.01)
G01N 11/16 (2006.01)
G01N 11/00 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 7168299 B2
US 5540088 A
WO 2018137766 A1
DE 1119006 B
US 4472963 A
DE 102004050751 A1

(71) Patentanmelder:
Anton Paar GmbH
8054 Graz-Straßgang (AT)

(74) Vertreter:
Wildhack & Jellinek Patentanwälte OG
1030 Wien (AT)

(54) **Verfahren zur Messung der Viskosität einer Probe mit einem temperierbaren Rotationsrheometer und korrespondierende Vorrichtung**

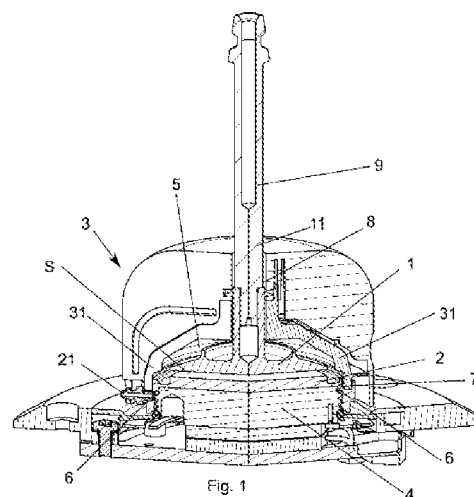
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung der Viskosität einer Probe mit einem, Rotations-Rheometer, wobei ein Messmotor des Rheometers eine Messwelle (9) rotierend antreibt, an der ein, insbesondere platten- oder kegelförmiger, erster Messteil (1) befestigt ist,

- wobei zwischen dem ersten Messteil (1) und einem, insbesondere drehfesten, unterhalb des ersten Messteils (1) angeordneten, vorzugsweise plattenförmigen, zweiten Messteil (2) ein Messspalt (S) ausgebildet ist, in den die zu untersuchende Probe eingebracht ist,
- wobei die Höhe des Messspaltes (S) durch eine Verstellung der beiden Messteile (1, 2) relativ zueinander eingestellt wird, und
- wobei unterhalb des zweiten Messteiles (2) eine Temperiereinheit (4) angeordnet ist, mit der die Temperatur des zweiten Messteils (2) vorgebar ist,
- wobei der erste Messteil (1) und der zweite Messteil (2) relativ zueinander um die gemeinsame Achse rotierend oder rotierend oszillierend angetrieben werden,

dadurch gekennzeichnet, dass das Rheometer eine, an ihrer Innenkontur bevorzugt rotationssymmetrische ausgebildete, Haube (3) aufweist, die auf dem zweiten Messteil (2) und/oder der Temperiereinheit (4) aufliegt und den oberen Messteil (1) und den Messspalt (2), insbesondere zusätzlich den zweiten Messteil (2), umgibt, abdeckt und einen Messraum (5) ausbildet,

- und dass das Rheometer einen im Bereich der Temperiereinheit (4) angeordneten Kanal, insbesondere Ringkanal (6), aufweist, wobei über den Kanal, insbesondere den Ringkanal (6), ein Temperiermedium insbesondere über zumindest eine Eintrittsöffnung (7), in den Messraum (5) eingebracht und über zumindest eine Austrittsöffnung (8) aus der Haube (3) ausgeleitet wird,

- wobei der Kanal derart angeordnet ist, dass das Temperiermedium im Kanal, insbesondere dem Ringkanal (6), durch die Temperiereinheit (4) temperiert wird und derart bei Durchströmen des Messraums (5) eine, gleichmäßige Temperierung des ersten Messteils (1), der Probe und des zweiten Messteils (2) bewirkt.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung der Viskosität einer Probe mit einem, insbesondere als Rotations-Rheometer ausgebildeten, Rheometer, wobei ein Messmotor des Rheometers eine Messwelle (9) rotierend antreibt, an der ein, insbesondere platten- oder kegelförmiger, erster Messteil (1) befestigt ist,

- wobei zwischen dem ersten Messteil (1) und einem, insbesondere drehfesten, unterhalb des ersten Messteils (1) angeordneten, vorzugsweise platten-förmigen, zweiten Messteil (2) ein Messspalt (S) ausgebildet ist, in den die zu untersuchende Probe eingebracht ist,
- wobei die Höhe des Messspaltes (S) durch eine Verstellung der beiden Messteile (1, 2) relativ zueinander eingestellt wird, und
- wobei unterhalb des zweiten Messteiles (2) eine Temperiereinheit (4) angeordnet ist, mit der die Temperatur des zweiten Messteils (2) vorgebar ist,
- wobei der erste Messteil (1) und der zweite Messteil (2) relativ zueinander um die gemeinsame Achse rotierend oder rotierend oszillierend angetrieben werden,

dadurch gekennzeichnet, dass das Rheometer eine, an ihrer Innenkontur bevorzugt rotationssymmetrische ausgebildete, Haube (3) aufweist, die auf dem zweiten Messteil (2) und/oder der Temperiereinheit (4) aufliegt und den oberen Messteil (1) und den Messspalt (2), insbesondere zusätzlich den zweiten Messteil (2), umgibt, abdeckt und einen Messraum (5) ausbildet,

- und dass das Rheometer einen im Bereich der Temperiereinheit (4) angeordneten Kanal, insbesondere Ringkanal (6), aufweist, wobei über den Kanal, insbesondere den Ringkanal (6), ein Temperiermedium insbesondere über zumindest eine Eintrittsöffnung (7), in den Messraum (5) eingebracht und über zumindest eine Austrittsöffnung (8) aus der Haube (3) ausgeleitet wird,

- wobei der Kanal derart angeordnet ist, dass das Temperiermedium im Kanal, insbesondere dem Ringkanal (6), durch die Temperiereinheit (4) temperiert wird und derart bei Durchströmen des Messraums (5) eine, gleichmäßige Temperierung des ersten Messteils (1), der Probe und des zweiten Messteils (2) bewirkt.

1.

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung der Viskosität einer Probe gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 sowie ein Rheometer gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 4.

Aus dem Stand der Technik sind eine Vielzahl von Viskosimetern und/oder Rheometern, insbesondere Rotations-Rheometern, bekannt, mit denen die Viskosität von unterschiedlichen Proben bestimmt wird. Hierzu werden zwei Messteile einander gegenüber positioniert und derart ein Messspalt zwischen dem ersten und dem zweiten Messteil ausgebildet. In den Messspalt wird sodann die Probe eingebracht und der erste Messteil relativ zum zweiten Messteil rotierend angetrieben und über die Messung und/oder Vorgabe des nötigen Drehwinkels und/oder Drehmoments die Viskosität der Probe bestimmt. Bei rheologischer Vermessung von Proben ist die Temperatur der Probe eine wesentliche Größe. Dazu wird die Probe bei Kegel-Platte- bzw. Platte-Platte-Messungen mittels einer Fluidtemperierung, Widerstandsheizung und/oder Peltier-Platte von unten temperiert. Ohne eine aktive temperierende Haube entsteht ein großer Gradient in der Probe bei Messungen über Raumtemperatur und verfälscht daher das Messergebnis.

Aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der AT 513661 A1 oder der US 6571610 B1 sind Vorrichtungen und Verfahren bekannt, bei denen der Messraum bzw. die beiden Messteile innerhalb einer Haube, die den Messraum gegenüber der Umgebung abdeckt, angeordnet sind. Innerhalb der Haube sind dann Heiz- und/oder Kühlelemente angeordnet, die die Temperatur im Messraum einstellen und derart den Temperaturgradient innerhalb der Probe bzw. des Messraums reduzieren.

Nachteil der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen und Verfahren ist, dass diese sehr aufwendig und teuer sind und daher für Messungen mit Rheometern im günstigen Preissegment bzw. einfachen Versuchsaufbauten unrentabel sind.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren bereitzustellen, mit dem bekannte Rheometer einfach adaptiert werden können sowie der Temperaturgradient innerhalb des Messraums bzw. der Probe einfach reduziert werden kann, ohne einen aufwendigen und teuren Aufbau zu realisieren.

Diese Aufgabe wird bei einem erfindungsgemäßen Verfahren mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass das Rheometer eine, an ihrer Innenkontur bevorzugt rotationssymmetrische ausgebildete, Haube aufweist, die auf dem zweiten Messteil und/oder der Temperiereinheit aufliegt und den oberen Messteil und den Messspalt, insbesondere zusätzlich den zweiten Messteil, umgibt, abdeckt und einen Messraum ausbildet,

- und dass das Rheometer einen im Bereich der Temperiereinheit angeordneten Kanal, insbesondere Ringkanal, aufweist, wobei über den Kanal, insbesondere den Ringkanal, ein Temperiermedium insbesondere über zumindest eine Eintrittsöffnung, in den Messraum eingebracht und über zumindest eine Austrittsöffnung aus der Haube ausgeleitet wird,
- wobei der Kanal derart angeordnet ist, dass das Temperiermedium im Kanal, insbesondere dem Ringkanal, durch die Temperiereinheit temperiert wird und derart bei Durchströmen des Messraums eine, gleichmäßige Temperierung des ersten Messteils, der Probe und des zweiten Messteils bewirkt.

Mit „temperieren“ wird im Zusammenhang mit der Anmeldung verstanden, dass Wärmemenge aus dem Messraum abgeführt bzw. diesem auch zugeführt, also die Temperatur der Probe und des ersten Messteils erhöht oder reduziert werden kann.

Durch die einfache Ausbildung der Haube, die den Messraum bzw. den ersten Messteil und den zweiten Messteil und damit den Messspalt abdeckt, kann effektiv über das Temperiermedium die Wärme der Temperiereinheit im Messraum günstig verteilt bzw. in diesen eingeleitet werden und derart der Temperaturgradient innerhalb der Messanordnung mit geringem Aufwand reduziert werden.

Als Haube wird in Verbindung mit der vorliegenden Anmeldung jegliche Form verstanden, die den Messraum gegenüber der Umgebung abdeckt und derart eine Trennung zwischen Messraum und Umgebung des Rheometers bzw. des Messraums ermöglicht. Die Haube kann dabei beispielsweise kuppelförmig oder als Halbkugel ausgebildet sein, jedoch ist der Begriff „Haube“ nicht einschränkend zu verstehen, sondern die Haube kann jede beliebige Außenform annehmen, z.B. kann diese sternförmig ausgebildet sein, jedoch wichtig ist, dass die innere Kontur der Haube der Kontur des ersten Messteils folgt. So kann einfach durch das Temperiermedium die Wärme der Temperiereinheit innerhalb des Messraums zirkulieren und damit kann die Temperatur der Probe und des ersten Messteils sowie des zweiten Messteils konstant gehalten bzw. die Temperaturen angeglichen werden.

Besonders vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens werden durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche näher definiert:

Um eine bevorzugte Strömung innerhalb des Messraums zu erreichen, kann vorgesehen sein, dass das Temperiermedium derart, insbesondere in einem Winkel von 15° bis 25°, vom Messspalt gesehen zur Rotationsachse des ersten Messteils gesehen im Messraum abgelenkt wird, dass eine Verwirbelung des Temperiermediums im Messraum bewirkt wird.

Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Haube einen die Innenseite der Haube teilweise bedeckenden an der Innenseite der Haube ins Innere des Messraum gerichteten Wärmeleitabschnitt, insbesondere aus Metall, aufweist, wobei der Wärmeleitabschnitt der Haube mit der Temperiereinheit wärmeleitend verbunden ist, insbesondere auf der Temperiereinheit aufliegt, sodass Wärme von der Temperiereinheit über den Wärmeleitabschnitt ins Innere des Messraums transportiert wird. Durch die Ausbildung der Haube mit einem Wärmeleitabschnitt kann die Wärmeenergie einfach aus der Temperiereinheit in das Material der Haube geleitet und derart im inneren des Messraums Wärme an den ersten Messteil und/oder die Probe abgegeben bzw. Wärme von diesen aufgenommen werden.

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung sieht vor, ein Rheometer zur Messung der Viskosität einer Probe bereitzustellen. Das Rheometer soll dabei einen einfachen Aufbau realisieren und relativ kostengünstig bestehende Rheometer ergänzen bzw. einfach den Messraum gegenüber der Umgebung wärmetechnisch abschließen.

Diese Aufgabe wird mit einem Rheometer gemäß Anspruch 4 gelöst. Erfindungsgemäß ist dabei vorgesehen, dass das Rheometer eine, an ihrer Innenkontur bevorzugt rotationssymmetrische ausgebildete, Haube aufweist, die auf dem zweiten Messteil und/oder der Heiz- bzw. Temperiereinheit aufliegt und den oberen Messteil und den Messspalt, insbesondere zusätzlich den zweiten Messteil, umgibt, abdeckt und einen Messraum ausbildet,

- wobei das Rheometer einen im Bereich der Temperiereinheit angeordneten Kanal, insbesondere Ringkanal, aufweist der, insbesondere über Eintrittsöffnungen, in den Messraum mündet,

wobei der Kanal, insbesondere der Ringkanal , derart angeordnet und ausgebildet ist, dass das Temperiermedium im Kanal, insbesondere Ringkanal , durch die Temperiereinheit temperierbar ist.

Durch die Ausbildung des erfindungsgemäßen Rheometers mit einer den Messraum abdeckenden Haube wird effektiv der Wärmetransport aus dem Messspalt bzw. Messraum in die Umgebung unterbunden und weiters kontrolliert Wärme über das Temperiermedium in den Messraum eingebracht bzw. aus diesem ausgeleitet.

Um das Temperiermedium einfach im Messraum verteilen zu können, kann vorgesehen sein, dass zwischen der Haube und dem zylindrischen Schaft des ersten Messteils mit dem der erste Messteil an der Messwelle befestigt ist und/oder der Messwelle ein die beiden Bauteile trennender kreisförmiger Spalt ausgebildet ist, der als Austrittsöffnung für das Temperiermedium ausgebildet ist. Durch die Ausleitung des Temperiermediums zwischen dem zylindrischen Schaft des ersten Messteils wird bewirkt, dass das Temperiermedium gut im Messraum verteilt wird und in diesem zirkuliert und sodann über die Austrittsöffnung einfach ausgebracht werden kann. So wird gegebenenfalls ein Druckanstieg innerhalb des Messraums verhindert und ein einfacher Transport des Temperiermediums durch den Messraum hindurch bewirkt.

Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Haube einen die Innenseite der Haube teilweise bedeckenden an der Innenseite der Haube ins Innere des Messraum gerichteten Wärmeleitabschnitt , insbesondere aus Metall, aufweist, wobei der Wärmeleitabschnitt der Haube mit der Temperiereinheit wärmeleitend verbunden ist, insbesondere auf der Temperiereinheit aufliegt, sodass Wärme von der Temperiereinheit über den Wärmeleitabschnitt ins Innere des Messraums transportierbar ist. Durch den Wärmeleitabschnitt wird Wärme von der Temperiereinheit an die Innenseite der Haube transportiert bzw. Wärme in umgekehrter Richtung effektiv aus dem Messraum herausgeführt. Die Wärme kann dann beispielsweise über die Innenseite der Haube und den Wärmeleitabschnitt einfach in den Messraum abgestrahlt werden und daher zusätzlich zum Temperiermedium ein weiterer Wärmeeintrag in den Messraum erzielt werden.

Um die Haube einfach um das erste Messteil herum positionieren zu können, kann vorgesehen sein, dass die Haube zumindest zweiteilig, insbesondere entlang der Mittelachse, teilbar

ausgebildet ist, wobei die Teile, insbesondere Hälften, der Haube, insbesondere über eine Steckverbindung, formschlüssig-verbindbar, bevorzugt zusammensteckbar, ausgebildet sind. Die teilbar bzw. mehrteilig ausgebildete Haube kann so einfach um den ersten Messteil herum angeordnet und die Einzelteile zusammengesteckt werden oder umgekehrt erst die Haube zusammengesteckt und dann positioniert werden. So kann eine einfache Montage der Haube auch bei bestehenden Rotations-Rheometern erreicht werden. Gegebenenfalls kann dazu auf bestehenden Rheometern mit einer Wechselplatte ein zur Aufnahme der Haube ausgebildetes Messteil 2 montiert werden.

Ein besonders effektiver Wärmetransport durch den Messraum hindurch bzw. ein bevorzugter Eintrag oder Abtransport von Wärme aus dem Messraum wird erreicht, indem die Kontur der Innenseite der Haube derart an die Außenkontur des ersten Messteils angepasst ist und dieser folgt, dass entlang der Achse und/oder der Kontur des ersten Messteils im Wesentlichen ein gleichbleibender Abstand, insbesondere von 0,5 mm bis 1,2 mm, insbesondere in Strömungsrichtung des Temperiermediums, zwischen Haube und erstem Messteil vorliegt.

Bevorzugt kann vorgesehen sein, dass das zweite Messteil als Aufschraubplatte ausgebildet ist, die direkt auf die Temperiereinheit aufschraubbar ausgebildet ist.

Ein besonders vorteilhafter Transport des Temperiermediums im Bereich der Temperiereinheit kann bereitgestellt werden, indem der Kanal, insbesondere der Ringkanal, in der Temperiereinheit und/oder dem zweiten Messteil ausgebildet ist und bevorzugt konzentrisch mit der Rotationsachse des ersten Messteils angeordnet ist.

Eine bevorzugte Verwirbelung des Temperiermediums innerhalb des Messraums kann erreicht werden, indem die Haube rotationssymmetrisch ausgebildet ist, wobei der Kanal als Ringkanal ausgebildet ist, in dem das Temperiermedium zirkulierbar ist, wobei der Ringkanal über eine Anzahl zwischen dem zweiten Messteil und der Haube angeordneter Eintrittsöffnungen mit dem Messraum verbunden ist, wobei die Haube im Bereich der Eintrittsöffnungen derart ausgebildet ist, dass das Temperiermedium im Messraum abgelenkt wird, sodass eine Verwirbelung des Temperiermediums im Messraum bewirkbar ist.

Eine besonders bevorzugte Strömung innerhalb des Messraums des Temperiermediums wird erreicht, indem die Haube im Bereich der Eintrittsöffnungen, einen Wandabschnitt aufweist

der in einem Winkel von 15° bis 25° vom Messspalt zur Rotationsachse des ersten Messteils gesehen geneigt ist.

Um eine einfache Verbindung der Haube mit dem Rheometer bzw. dem zweiten Messteil oder der Temperiereinheit zu erreichen, kann vorgesehen sein, dass das zweite Messteil oder die Temperiereinheit eine Aufnahme-Ausnehmung, insbesondere eine Ringnut, aufweist, in der die Haube mit ihrer Unterseite einbringbar ist, wobei die Haube mit der Temperiereinheit thermisch leitfähig gekoppelt ist. So kann die Haube einfach auf das zweite Messteil oder die Temperiereinheit aufgelegt und so eine effektive Abgrenzung der Umgebung des Rheometers bzw. des Messraums zum Messraum erreicht werden.

Vorteilhaft kann vorgesehen sein, dass die Haube aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, insbesondere einem Metall besteht.

Um eine Isolierung des Messraums gegenüber der Umgebung besonders einfach erreichen zu können, kann vorgesehen sein, dass die Haube von einem Wärmeisulationsmaterial umgeben ist, oder ein den Messraum und/oder den Wärmeleitabschnitt gegenüber der Umgebung der Haube thermisch isoliert. Durch die Isolierung des Messraums gegenüber der Umgebung durch ein weiteres Wärmeisulationsmaterial wird der Temperatur- bzw. Wärmetransport in den Messraum hinein oder von diesem heraus besonders effektiv gestaltet, ohne dass die Umgebungstemperatur die Messung wesentlich beeinflusst.

Weitere Vorteile oder Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

Die Erfindung ist im Folgenden anhand von besonders vorteilhaften, aber nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beispielhaft beschrieben:

Fig. 1 zeigt eine Schnittansicht der Messanordnung eines erfindungsgemäßen Rheometers, Fig. 1a und 1b zeigen Detailansichten des Kanals, Fig. 2 zeigt eine Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Haube, Fig. 3 zeigt eine Detailansicht der Haube sowie der

Messanordnung, Fig. 3a zeigt eine weitere Detailansicht der Haube, Fig. 4 zeigt eine Detailansicht mit Eintrittsöffnungen und Fig. 5 zeigt eine Ansicht des Messraums mit aufgeschnittener Haube.

In Fig. 1 ist ein Teil des erfindungsgemäßen Rheometers in einer Schnittansicht abgebildet. Das Rheometer ist dabei nicht vollständig dargestellt und ist als sogenanntes Rotations-Rheometer ausgebildet. Das Rheometer umfasst einen Messmotor, der eine Messwelle 9 rotierend antreiben kann. An der Messwelle 9 ist ein erstes Messteil 1 befestigt. Unterhalb des ersten Messteils 1 ist ein zweites Messteil 2 angeordnet, wobei zwischen dem ersten Messteil 1 und dem zweiten Messteil 2 ein Messspalt S ausgebildet ist. In dem Messspalt S bzw. in dem Abstand zwischen dem ersten Messteil 1 und dem zweiten Messteil 2 wird bei der Durchführung der Untersuchung die Probe eingebracht und der Messspalt S durch die Verstellung der beiden Messteile 1, 2 relativ zueinander eingestellt. Unterhalb des zweiten Messteils 2 ist eine Temperiereinheit 4 angeordnet, mit der der zweite Messteil 2 temperierbar ist. Mit „temperierbar“ wird im Zusammenhang mit der Erfindung verstanden, dass sowohl die Temperatur des zweiten Messteils 2 angehoben oder abgesenkt werden kann, also Wärmemenge durch die Temperiereinheit 4 eingebracht oder von dieser abgeführt werden kann. Durch den Messmotor des Rheometers wird die Messwelle 3 und damit der erste Messteil 1 rotierend angetrieben und somit der erste Messteil 1 relativ zum zweiten Messteil 2 rotierend um deren gemeinsame Achse bewegt bzw. auch, je nach Versuch, rotierend-oszillierend zueinander bewegt.

Das Rheometer weist weiters eine Haube 3 auf, die bei dieser Ausführungsform auf dem zweiten Messteil 2 aufgesetzt ist und den oberen bzw ersten Messteil 1 und den Messspalt S sowie zusätzlich die im Bereich des Messspalts S angeordneten Teile des zweiten Messteils 2 umgibt. Die Haube 3 bewirkt, dass die Messanordnung abgedeckt ist und einen Messraum 5 (unterhalb der Haube 3 bildet. Die Temperiereinheit 4 bewirkt eine Erwärmung oder Abkühlung des zweiten Messteils 2 und damit einen Wärmeeintrag oder eine Wärmeableitung von der Probe im Messspalt S. Das Rheometer weist weiters einen Einlass 21 auf, über den ein Temperiermedium in einen als Ringkanal 6 ausgebildeten Kanal eingebracht wird. Innerhalb des Ringkanals 6 kann dann das Temperiermedium zirkulieren und Wärme von der Temperiereinheit 4 aufnehmen oder an diese abgeben. Über Eintrittsöffnungen 7 (Fig. 1b,) strömt das erhitzte oder abgekühlte Temperiermedium aus dem Ringkanal 6 in den Messraum 5 ein und wird in diesem verteilt (Fig. 1b). Der Ringkanal 6 ist dabei vollständig um die Temperiereinheit 4 herum angeordnet, sodass das Temperiermedium im Ringkanal 5 zirkulieren kann und besonders effektiv Wärme von der Temperiereinheit 4 aufnimmt.

Zwischen der Haube 3 und dem zylindrischen Schaft 11 der Messwelle 9, an dem der erste Messteil 1 an der Messwelle 9 befestigt ist, und dem ersten Messteil 1 ist ein die Haube 3 von diesen Bauteilen trennender, kreisförmiger Spalt ausgebildet, der als Austrittsöffnung 8 für das Temperiermedium aus dem Messraum 5 hinaus dient.

Im Folgenden wird anhand der Fig. 1 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens beschrieben:

Zur Untersuchung der Viskosität einer Probe wird die Probe auf dem zweiten Messteil 2 positioniert und sodann der erste Messteil 1 über dem zweiten Messteil 2 in einem den Messspalt S definierenden Abstand angeordnet. Sodann wird die Haube 3 über dem ersten Messteil 1, den zweiten Messteil 2 und den Messspalt S positioniert, sodass die Haube 3 einen Messraum 5 bildet und diesen gegenüber der Umgebung abdeckt. Die Temperiereinheit 4 wird sodann temperiert, also beispielsweise erwärmt, und damit die Temperatur des zweiten Messteils 2 und der Probe erhöht. Über den Einlass 21 wird ein Temperiermedium, beispielsweise Luft oder ein Gas, in den Ringkanal 6 eingebracht und derart Wärme von dem Temperiermedium im Ringkanal 6 von dem Temperiermedium aufgenommen. Das Temperiermedium strömt sodann über die Einlassöffnungen 7 in den Messraum 5 ein und bewirkt eine gleichmäßige Temperierung des ersten Messteils 1, des zweiten Messteils 2 sowie der Probe, wodurch der Temperaturgradient innerhalb des Messraums 5 reduziert wird. Das Temperiermedium zirkuliert im Messraum 5 und wird über die Austrittsöffnung 8 entlang des Schafts 11 der Messwelle 9 aus dem Messraum 5 ausgeleitet. So ist es durch das erfindungsgemäße Verfahren möglich, eine gleichmäßige Temperaturverteilung innerhalb der Messanordnung zu bewirken und dabei einen einfachen Aufbau zu realisieren.

Wird sodann der Messmotor des Rheometers betätigt, kann die Messung der Probe bzw. die Bestimmung der Viskosität der Probe durchgeführt werden. Alternativ kann auch der Messmotor bereits gestartet sein, bevor eine Temperierung und Einleitung des Temperiermediums stattfindet.

Wie in der bevorzugten Ausführungsform der Fig. 1 bis 5 dargestellt, kann die Haube 3 einen Wärmeleitabschnitt 31 aufweisen, der die Innenseite der Haube 3 zumindest teilweise bedeckt und in das Innere des Messraums 5 gerichtet ist. Der Wärmeleitabschnitt 31 liegt auf dem unteren Messteil 2 auf und nimmt direkt Wärme von dem zweiten Messteil 2 auf und leitet

diese dann in den Messraum 5 hinein. Der Wärmeleitabschnitt 31 ist bei der Ausführungsform der Fig. 1 vollflächig um den Messraum 5 herum angeordnet, kann aber optional auch nur Teile der Haube 3 (Fig. 2) ausbilden. Der Wärmeleitabschnitt 31 ist bei der Ausführungsform der Fig. 1 und 2 aus Metall, insbesondere aus Kupfer oder Aluminium, ausgebildet und kann derart besonders vorteilhaft die von der Temperiereinheit 4 erzeugte Wärme innerhalb der Haube 3 verteilen und besonders einfach an den Messraum 5 abgeben. Die Kombination der Ausbildung mit dem Wärmeleiterabschnitt 31 und dem Temperiermedium bewirkt eine besonders gute Wärmeverteilung innerhalb des Messraums 5 und daher eine sehr effektive Temperierung der Messanordnung.

Optional kann vorgesehen sein, dass der Wärmeleitabschnitt 31 direkt auf der Temperiereinheit 4 aufgesetzt ist bzw. an dieser anliegt und direkt Wärme von der Temperiereinheit 4 aufnimmt oder an diese abgibt.

Wie in Fig. 3 dargestellt, ist die Kontur der Innenseite der Haube 3 bei der Ausführungsform der Figuren 1 bis 5, also der Wärmeleitabschnitt 31, an die Außenkontur des ersten Messteils 1 angepasst und folgt dieser. Der Abstand in Bezug auf die Achse des ersten Messteils 1, ist somit annähernd konstant. Die Außenkontur des ersten Messteils 1 und die Innenseite bzw. Innenkontur der Haube 3 sind somit im Wesentlichen in gleichbleibendem Abstand zueinander angeordnet, wobei dieser Abstand bevorzugt zwischen 0,5 mm und 1,2 mm beträgt, sodass in Strömungsrichtung des Temperiermediums ein konstantes Strömungsbild vorliegt, die einen immer gleichen oder annähernd gleichen Raum durchtritt.

Wie in den Fig. 1 bis 5 dargestellt, ist das zweite Messteil 2 bevorzugt als Aufschraubplatte ausgebildet, die direkt auf die Temperiereinheit 4 aufgeschraubt wird. Durch die Ausbildung des zweiten Messteils 2 als Aufschraubplatte wird eine besonders gute Wärmeleitung von der Temperiereinheit 4 auf das zweite Messteil 2 erreicht und die Geometrie des zweiten Messteils kann einfach gewechselt werden. Wie in Fig. 1 bis 5 dargestellt bildet der Ringkanal 6 vorteilhaft auch einen Teil der Verschraubung der Aufschraubplatte bzw. reicht auch in die Verschraubung hinein, sodass der Ringkanal 6 einfach mit der Verschraubung ausgebildet werden kann

Alternativ zu den in den Fig. 1 bis 5 dargestellten, bevorzugten Ausführungsformen kann an Stelle des Ringkanals 6 ein einfacher Kanal vorgesehen sein, der beispielsweise in die

Temperiereinheit 4 und/oder den zweiten Messteil 2 führt oder in dessen Nahebereich die Wärmemenge von der Temperiereinheit 4 und/oder dem zweiten Messteil 2 aufnimmt.

Wie in Fig. 1 und Fig. 2 dargestellt, ist die Haube 3 bevorzugt rotationssymmetrisch ausgebildet und der Ringkanal 6, in dem das Temperiermedium zirkuliert, in der Achse der Haube 3 konzentrisch angeordnet. Der Ringkanal 6 weist eine Anzahl zwischen dem zweiten Messteil 2 und der Haube 3 angeordnete Eintrittsöffnungen 7 auf, die, wie in Fig. 1b gezeigt, in den Messraum 5 münden. Die Eintrittsöffnungen 7 können dabei, wie in Fig. 4 dargestellt, regelmäßig über den Umfang des ebenfalls rotationssymmetrisch ausgebildeten zweiten Messteils 2 verteilt sein und derart eine besonders günstige Eintrittsrichtung bzw. einen besonders günstigen Eintrittswinkel des Temperiermediums in den Messraum 5 erreichen, sodass eine Verwirbelung des Temperiermediums im Messraum 5 erzeugt wird.

Optional kann die Haube 3, wie in Fig. 3 dargestellt, im Bereich der Eintrittsöffnungen 7 einen Wandabschnitt 13 aufweisen, der, vom Messspalt S zur Rotationsachse des ersten Messteils 1 gesehen, in einem Winkel α zwischen 15° und 25° geneigt ist. Bei der Ausführungsform der Fig. 3 ist der Wandabschnitt 13 mit einem Öffnungswinkel α von $16,2^\circ$ ausgebildet und weist an dessen Anfang und Ende Radien auf, die im Bereich zwischen 1 und 2 mm liegen. Durch die Ausbildung des Wandabschnitts 13 unter dem Öffnungswinkel α zwischen 15° und 25° wird eine bevorzugte Einleitung des Temperiermediums zum ersten Messteil 1 und dem Messspalt S bewirkt, sodass eine vorteilhafte Wärmeübertragung zwischen dem ersten Messteil 1, dem Messspalt S sowie dem Temperiermedium erreicht wird.

Wie in den Fig. 3 bis 5 dargestellt, kann das zweite Messteil 2 und/oder die Temperiereinheit 4 eine Aufnahmeausnehmung aufweisen, in der die Haube 3 mit ihrer Unterseite eingebracht wird. Die Aufnahmeausnehmung ist bei dieser Ausführungsform als Ringnut 12 ausgebildet, sodass die Haube 3 bzw. der Wärmeleitabschnitt 31 auf dem zweiten Messteil 2 aufliegt bzw. die Haube 3 in die Ringnut 12 eingesteckt wird und derart eine besonders günstige thermische Kopplung der Haube 3 mit der Temperiereinheit 4 bzw. dem ersten Messteil 1 erreicht wird.

In den in den Fig. 1 bis 5 dargestellten, bevorzugten Ausführungsformen besteht die Haube 3 selbst aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit bzw. weist einen Wärmeleitabschnitt 31 aus Metall auf. Wie in den Fig. 1 bis 5 gezeigt, kann optional die Haube 3 von einem Wärmeisulationsmaterial 32 umgeben sein bzw. die Haube 3 selbst ein

Wärmeisulationsmaterial 32 aufweisen. Durch das Wärmeisulationsmaterial 32 wird der Messraum 5 und der Wärmeleitabschnitt 31 gegenüber der Umgebung 3 thermisch isoliert und daher ein geringerer Energieaufwand bzw. Wärmebedarf zur einheitlichen Temperierung des Messraums 5 bzw. der Messanordnung bewirkt.

Um eine bessere Positionierung der Haube 3 zu erreichen, kann diese in einer bevorzugten, nicht dargestellten Ausführungsform mehrteilig ausgebildet sein. So kann die Haube 3 beispielsweise entlang der Mittelachse geteilt ausgebildet sein und wieder über Steckverbindungen formschlüssig verbindbar sein. Dies bewirkt, dass nach Positionierung des ersten Messteils 1 die Haube 3 über der Messanordnung angeordnet werden kann und so die Montage einfach bewirkt wird. So kann die Haube 3 nach Positionierung der Messanordnung zusammengesteckt werden und beispielsweise dann in der Ringnut 12 positioniert werden, wodurch ein immer definierter Abstand zwischen Haube 3 und erstem Messteil 1 besonders gut erreicht wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Messung der Viskosität einer Probe mit einem, insbesondere als Rotations-Rheometer ausgebildeten, Rheometer, wobei ein Messmotor des Rheometers eine Messwelle (9) rotierend antreibt, an der ein, insbesondere platten- oder kegelförmiger, erster Messteil (1) befestigt ist,
 - wobei zwischen dem ersten Messteil (1) und einem, insbesondere drehfesten, unterhalb des ersten Messteils (1) angeordneten, vorzugsweise platten-förmigen, zweiten Messteil (2) ein Messspalt (S) ausgebildet ist, in den die zu untersuchende Probe eingebracht ist,
 - wobei die Höhe des Messspaltes (S) durch eine Verstellung der beiden Messteile (1, 2) relativ zueinander eingestellt wird, und
 - wobei unterhalb des zweiten Messteiles (2) eine Temperiereinheit (4) angeordnet ist, mit der die Temperatur des zweiten Messteils (2) vorgebar ist,
 - wobei der erste Messteil (1) und der zweite Messteil (2) relativ zueinander um die gemeinsame Achse rotierend oder rotierend oszillierend angetrieben werden,

dadurch gekennzeichnet, dass das Rheometer eine, an ihrer Innenkontur bevorzugt rotationssymmetrische ausgebildete, Haube (3) aufweist, die auf dem zweiten Messteil (2) und/oder der Temperiereinheit (4) aufliegt und den oberen Messteil (1) und den Messspalt (2), insbesondere zusätzlich den zweiten Messteil (2), umgibt, abdeckt und einen Messraum (5) ausbildet,

 - und dass das Rheometer einen im Bereich der Temperiereinheit (4) angeordneten Kanal, insbesondere Ringkanal (6), aufweist, wobei über den Kanal, insbesondere den Ringkanal (6), ein Temperiermedium insbesondere über zumindest eine Eintrittsöffnung (7), in den Messraum (5) eingebracht und über zumindest eine Austrittsöffnung (8) aus der Haube (3) ausgeleitet wird,
 - wobei der Kanal derart angeordnet ist, dass das Temperiermedium im Kanal, insbesondere dem Ringkanal (6), durch die Temperiereinheit (4) temperiert wird und derart bei Durchströmen des Messraums (5) eine, gleichmäßige Temperierung des ersten Messteils (1), der Probe und des zweiten Messteils (2) bewirkt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperiermedium derart, insbesondere in einem Winkel von 15° bis 25°, vom Messspalt (S) gesehen zur Rotationsachse des ersten Messteils (1) gesehen im Messraum (5) abgelenkt wird, dass eine Verwirbelung des Temperiermediums im Messraum (5) bewirkt wird.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) einen die Innenseite der Haube (3) teilweise bedeckenden an der Innenseite

der Haube (3) ins Innere des Messraum (5) gerichteten Wärmeleitabschnitt (31), insbesondere aus Metall, aufweist, wobei der Wärmeleitabschnitt (31) der Haube (3) mit der Temperiereinheit (4) wärmeleitend verbunden ist, insbesondere auf der Temperiereinheit (4) aufliegt, sodass Wärme von der Temperiereinheit (4) über den Wärmeleitabschnitts (31) ins Innere des Messraums (5) transportiert wird.

4. Rheometer, insbesondere Rotations-Rheometer, zur Messung der Viskosität einer Probe umfassend einen Messmotor, der eine Messwelle (3) rotierend antreibt, an der ein, insbesondere platten- oder kegelförmiger, erster Messteil (1) befestigt ist, wobei zwischen dem ersten Messteil (1) und einem, insbesondere drehfesten, unterhalb des ersten Messteils (1) angeordneten, vorzugsweise platten- förmigen, zweiten Messteil (2) ein Messspalt (S) ausgebildet ist, in den die zu untersuchende Probe eingebringbar ist, wobei die Dicke des Messspaltes (S) durch eine Verstellung der beiden Messteile (1,2) relativ zueinander einstellbar ist und wobei unterhalb des zweiten Messteiles (2) eine Heiz- bzw. Temperiereinheit (4) angeordnet ist, mit der der zweite Messteil (2) temperierbar ist, wobei der erste Messteil (1) und der zweite Messteil (2) relativ zueinander um die gemeinsame Achse rotierend oder rotierend oszillierend antreibbar sind
dadurch gekennzeichnet, dass das Rheometer eine, an ihrer Innenkontur bevorzugt rotationssymmetrische ausgebildete, Haube (3) aufweist, die auf dem zweiten Messteil (2) und/oder der Heiz- bzw. Temperiereinheit (4) aufliegt und den oberen Messteil (1) und den Messspalt (2), insbesondere zusätzlich den zweiten Messteil (2), umgibt, abdeckt und einen Messraum (5) ausbildet,
 - wobei das Rheometer einen im Bereich der Temperiereinheit (4) angeordneten Kanal, insbesondere Ringkanal (6), aufweist der, insbesondere über Eintrittsöffnungen (7), in den Messraum (5) mündet,
 - wobei der Kanal, insbesondere der Ringkanal (6), derart angeordnet und ausgebildet ist, dass das Temperiermedium im Kanal, insbesondere Ringkanal (6), durch die Temperiereinheit (4) temperierbar ist.
5. Rheometer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Haube (3) und dem zylindrischen Schaft (11) des ersten Messteils (1) mit dem der erste Messteil (1) an der Messwelle (9) befestigt ist und/oder der Messwelle (9) ein die beiden Bauteile trennender kreisförmiger Spalt ausgebildet ist, der als Austrittsöffnung (8) für das Temperiermedium ausgebildet ist.
6. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) einen die Innenseite der Haube (3) teilweise bedeckenden an der Innenseite der

Haube (3) ins Innere des Messraum (5) gerichteten Wärmeleitabschnitt (31), insbesondere aus Metall, aufweist, wobei der Wärmeleitabschnitt (31) der Haube (3) mit der Temperiereinheit (4) wärmeleitend verbunden ist, insbesondere auf der Temperiereinheit (4) aufliegt, sodass Wärme von der Temperiereinheit (4) über den Wärmeleitabschnitts (31) ins Innere des Messraums (5) transportierbar ist.

7. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) zumindest zweiteilig, insbesondere entlang der Mittelachse, teilbar ausgebildet ist, wobei die Teile, insbesondere Hälften, der Haube (3), insbesondere über eine Steckverbindung, formschlüssig-verbindbar, bevorzugt zusammensteckbar, ausgebildet sind.
8. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur der Innenseite der Haube (3) derart an die Außenkontur des ersten Messteils (1) angepasst ist und dieser folgt, dass entlang der Achse und/oder der Kontur des ersten Messteils (1) im Wesentlichen ein gleichbleibender Abstand, insbesondere von 0,5 mm bis 1,2 mm, insbesondere in Strömungsrichtung des Temperiermediums, zwischen Haube (3) und erstem Messteil (1) vorliegt.
9. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Messteil (2) als Aufschraubplatte ausgebildet ist, die direkt auf die Temperiereinheit (4) aufschraubbar ausgebildet ist.
10. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal, insbesondere der Ringkanal (6), in der Temperiereinheit (4) und/oder dem zweiten Messteil (2) ausgebildet ist und bevorzugt konzentrisch mit der Rotationsachse des ersten Messteils (1) angeordnet ist.
11. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) rotationssymmetrisch ausgebildet ist, wobei der Kanal als Ringkanal (6) ausgebildet ist, in dem das Temperiermedium zirkulierbar ist, wobei der Ringkanal (6) über eine Anzahl zwischen dem zweiten Messteil (2) und der Haube (3) angeordneter Eintrittsöffnungen (7) mit dem Messraum (5) verbunden ist, wobei die Haube (3) im Bereich der Eintrittsöffnungen (7) derart ausgebildet ist, dass das Temperiermedium im Messraum (5) abgelenkt wird, sodass eine Verwirbelung des Temperiermediums im Messraum (5) bewirkbar ist.

12. Rheometer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) im Bereich der Eintrittsöffnungen (7), einen Wandabschnitt (13) aufweist der in einem Winkel von 15° bis 25° vom Messspalt (S) zur Rotationsachse des ersten Messteils (1) gesehen geneigt ist.
13. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Messteil (2) oder die Temperiereinheit (4) eine Aufnahme-Ausnehmung, insbesondere eine Ringnut (12), aufweist, in der die Haube (3) mit ihrer Unterseite einbringbar ist, wobei die Haube (3) mit der Temperiereinheit (4) thermisch leitfähig gekoppelt ist.
14. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, insbesondere einem Metall besteht.
15. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die die Haube (3) von einem Wärmeisulationsmaterial umgeben ist, oder ein den Messraum (5) und/oder den Wärmeleitabschnitt (31) gegenüber der Umgebung der Haube (3) thermisch isoliert.

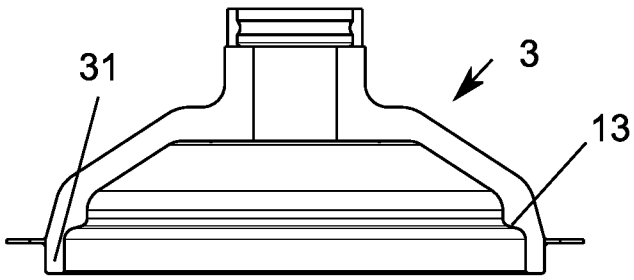


Fig. 2

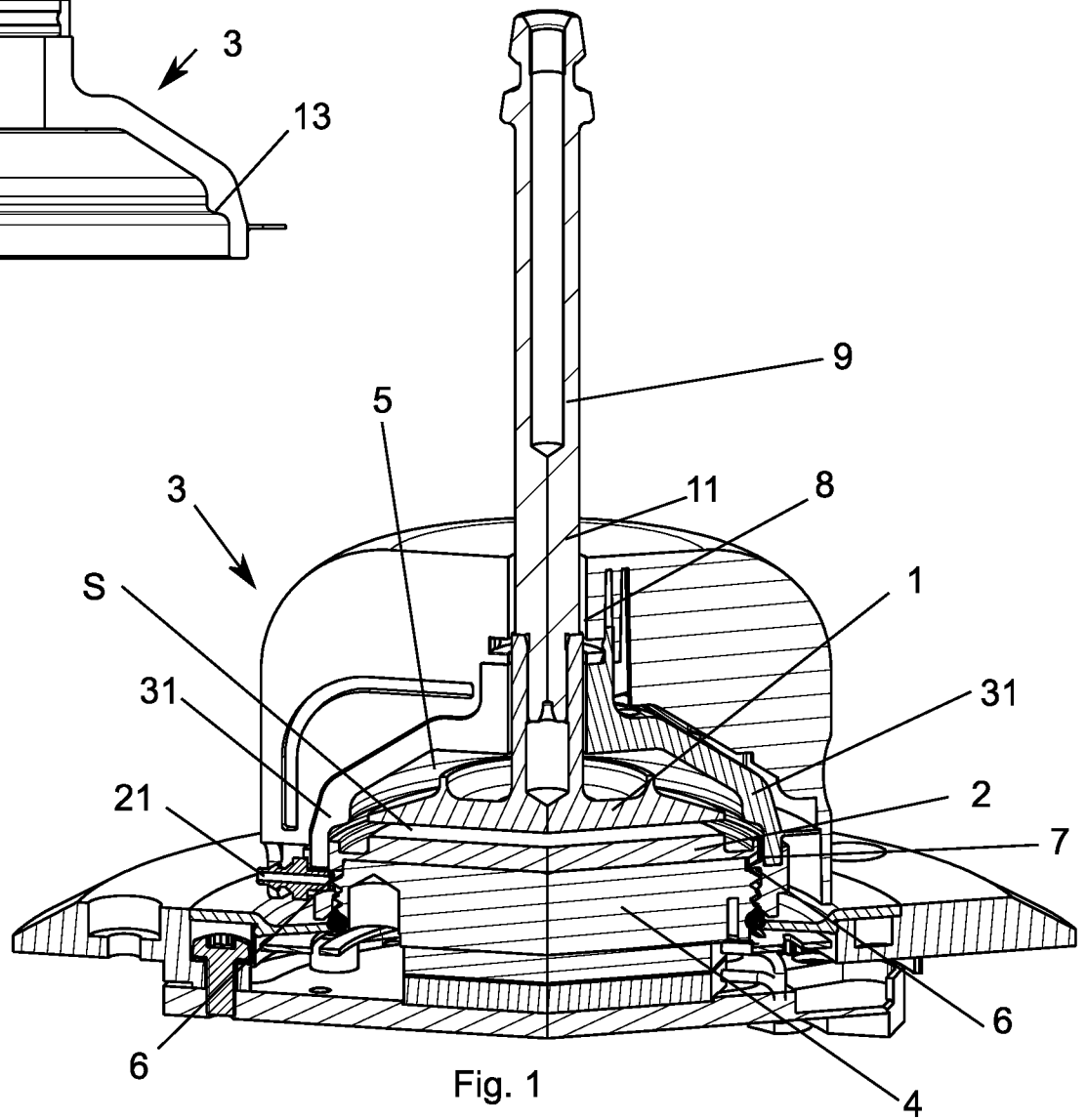


Fig. 1

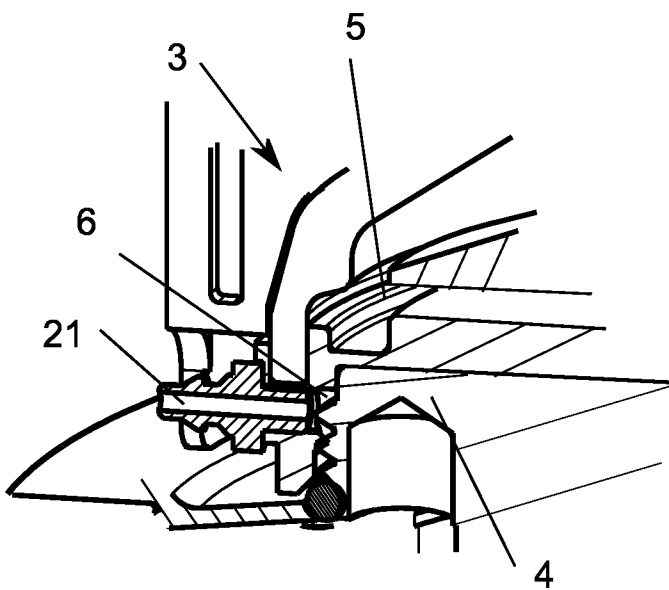


Fig. 1a

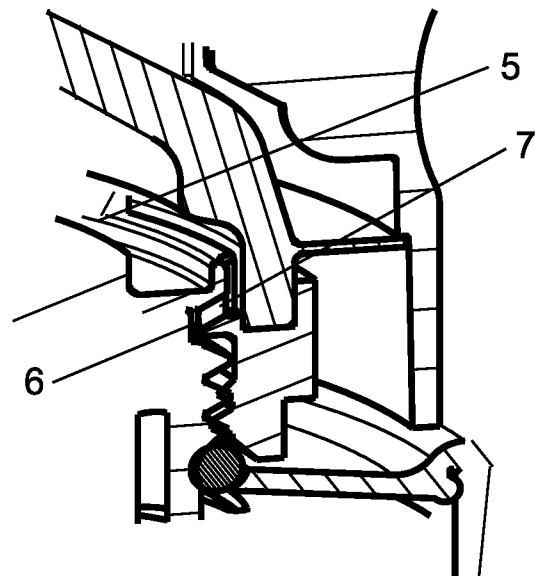
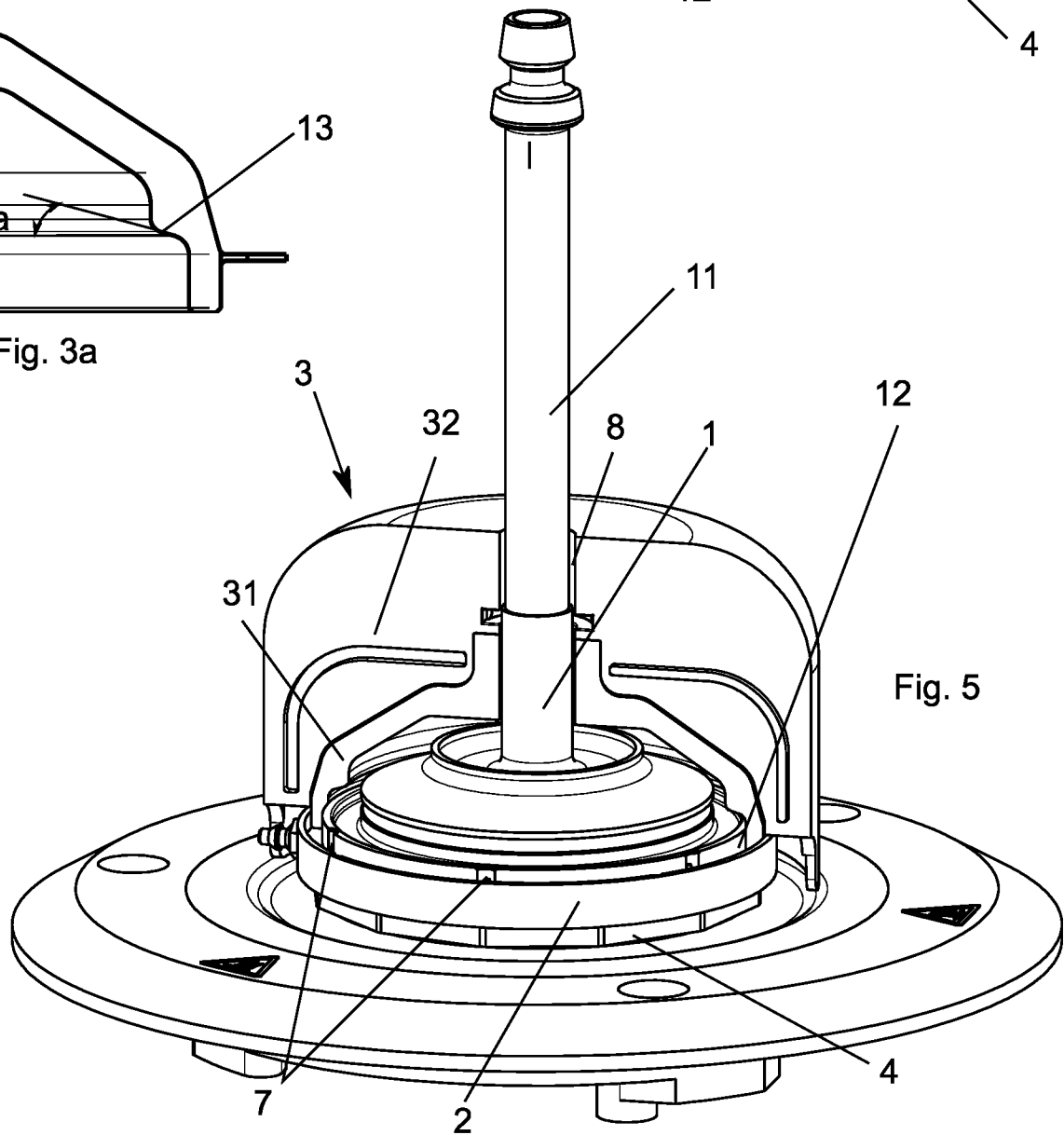
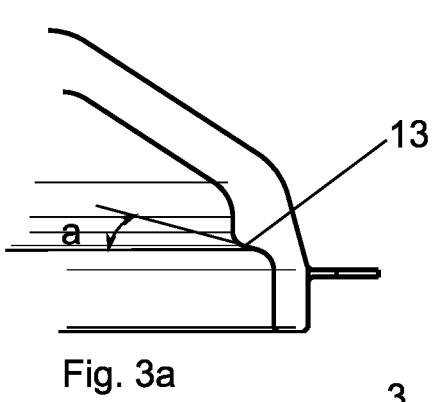
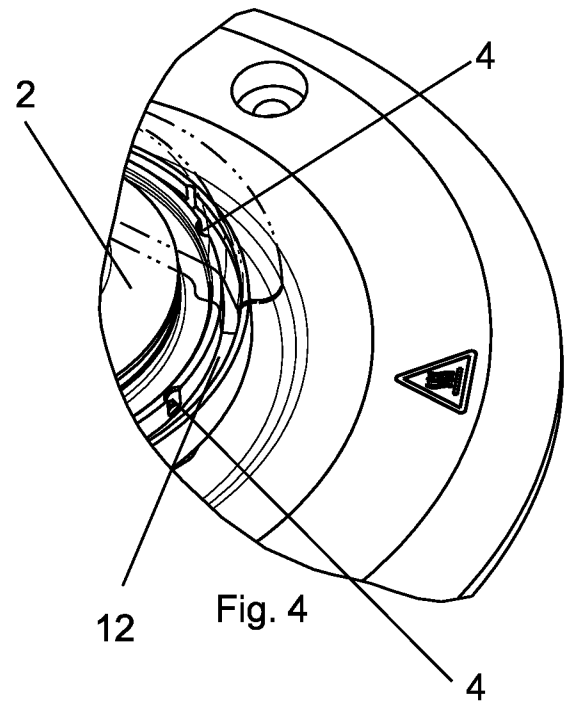
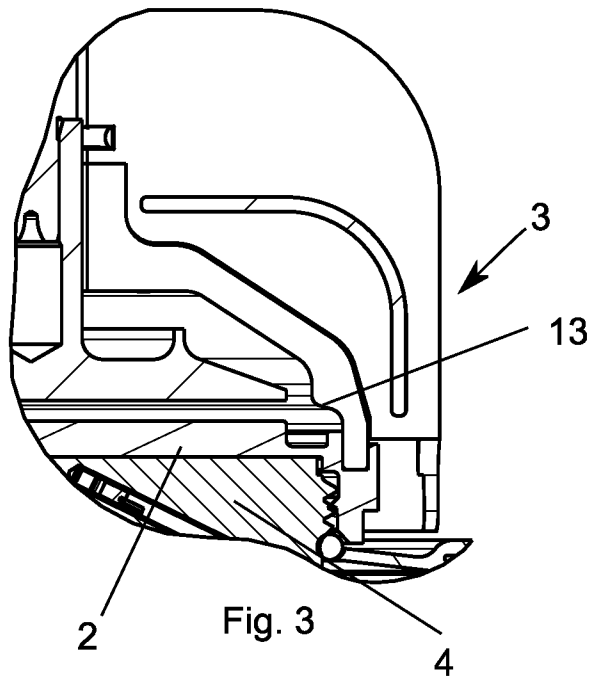


Fig. 1b



Patentansprüche

1. Verfahren zur Messung der Viskosität einer Probe mit einem Rotations-Rheometer wobei ein Messmotor des Rheometers eine Messwelle (9) rotierend antreibt, an der ein, insbesondere platten- oder kegelförmiger, erster Messteil (1) befestigt ist,
 - wobei zwischen dem ersten Messteil (1) und einem, insbesondere drehfesten, unterhalb des ersten Messteils (1) angeordneten, vorzugsweise platten-förmigen, zweiten Messteil (2) ein Messspalt (S) ausgebildet ist, in den die zu untersuchende Probe eingebracht ist,
 - wobei die Höhe des Messspaltes (S) durch eine Verstellung der beiden Messteile (1, 2) relativ zueinander eingestellt wird, und
 - wobei unterhalb des zweiten Messteiles (2) eine Temperiereinheit (4) angeordnet ist, mit der die Temperatur des zweiten Messteils (2) vorgebar ist,
 - wobei der erste Messteil (1) und/oder der zweite Messteil (2) relativ zueinander um die gemeinsame Achse rotierend oder rotierend oszillierend angetrieben werden,

dadurch gekennzeichnet, dass das Rheometer eine, an ihrer Innenkontur bevorzugt rotationssymmetrische ausgebildete, Haube (3) aufweist, die auf dem zweiten Messteil (2) und/oder der Temperiereinheit (4) aufliegt und den oberen Messteil (1) und den Messspalt (2), insbesondere zusätzlich den zweiten Messteil (2), umgibt, abdeckt und einen Messraum (5) ausbildet,

 - und dass das Rheometer einen im Bereich der Temperiereinheit (4) angeordneten Kanal, insbesondere Ringkanal (6), aufweist, wobei über den Kanal, insbesondere den Ringkanal (6), ein Temperiermedium, insbesondere über zumindest eine Eintrittsöffnung (7), in den Messraum (5) eingebracht und über zumindest eine Austrittsöffnung (8) aus der Haube (3) ausgeleitet wird,
 - wobei der Kanal derart angeordnet ist, dass das Temperiermedium im Kanal, insbesondere dem Ringkanal (6), durch die Temperiereinheit (4) temperiert wird und derart bei Durchströmen des Messraums (5) eine, gleichmäßige Temperierung des ersten Messteils (1), der Probe und des zweiten Messteils (2) bewirkt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Temperiermedium derart in einem Winkel, insbesondere in einem Winkel von 15° bis 25°, vom Messspalt (S) gesehen zur Rotationsachse des ersten Messteils (1) gesehen im Messraum (5) abgelenkt wird, dass eine Verwirbelung des Temperiermediums im Messraum (5) bewirkt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) einen die Innenseite der Haube (3) teilweise bedeckenden an der Innenseite der Haube (3) ins

Innere des Messraum (5) gerichteten Wärmeleitabschnitt (31), insbesondere aus Metall, aufweist, wobei der Wärmeleitabschnitt (31) der Haube (3) mit der Temperiereinheit (4) wärmeleitend verbunden ist, insbesondere auf der Temperiereinheit (4) aufliegt, sodass Wärme von der Temperiereinheit (4) über den Wärmeleitabschnitts (31) ins Innere des Messraums (5) transportiert wird.

4. Rotations-Rheometer zur Messung der Viskosität einer Probe umfassend einen Messmotor, der eine Messwelle (3) rotierend antreibt, an der ein, insbesondere platten- oder kegelförmiger, erster Messteil (1) befestigt ist, wobei zwischen dem ersten Messteil (1) und einem, insbesondere drehfesten, unterhalb des ersten Messteils (1) angeordneten, vorzugsweise platten- förmigen, zweiten Messteil (2) ein Messspalt (S) ausgebildet ist, in den die zu untersuchende Probe eingebringbar ist, wobei die Dicke des Messspaltes (S) durch eine Verstellung der beiden Messteile (1,2) relativ zueinander einstellbar ist und wobei unterhalb des zweiten Messteiles (2) eine Heiz- bzw. Temperiereinheit (4) angeordnet ist, mit der der zweite Messteil (2) temperierbar ist, wobei der erste Messteil (1) und/oder der zweite Messteil (2) relativ zueinander um die gemeinsame Achse rotierend oder rotierend oszillierend antreibbar sind **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rheometer eine, an ihrer Innenkontur bevorzugt rotationssymmetrische ausgebildete, Haube (3) aufweist, die auf dem zweiten Messteil (2) und/oder der Heiz- bzw. Temperiereinheit (4) aufliegt und den oberen Messteil (1) und den Messspalt (2), insbesondere zusätzlich den zweiten Messteil (2), umgibt, abdeckt und einen Messraum (5) ausbildet,
 - wobei das Rheometer einen im Bereich der Temperiereinheit (4) angeordneten Kanal, insbesondere Ringkanal (6), aufweist der, insbesondere über Eintrittsöffnungen (7), in den Messraum (5) mündet,
 - wobei der Kanal, insbesondere der Ringkanal (6), derart angeordnet und ausgebildet ist, dass das Temperiermedium im Kanal, insbesondere Ringkanal (6), durch die Temperiereinheit (4) temperierbar ist.
5. Rheometer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Haube (3) und dem zylindrischen Schaft (11) des ersten Messteils (1) mit dem der erste Messteil (1) an der Messwelle (9) befestigt ist und/oder der Messwelle (9) ein die beiden Bauteile trennender kreisförmiger Spalt ausgebildet ist, der als Austrittsöffnung (8) für das Temperiermedium ausgebildet ist.
6. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) einen die Innenseite der Haube (3) teilweise bedeckenden an der Innenseite der

- Haube (3) ins Innere des Messraum (5) gerichteten Wärmeleitabschnitt (31), insbesondere aus Metall, aufweist, wobei der Wärmeleitabschnitt (31) der Haube (3) mit der Temperiereinheit (4) wärmeleitend verbunden ist, insbesondere auf der Temperiereinheit (4) aufliegt, sodass Wärme von der Temperiereinheit (4) über den Wärmeleitabschnitts (31) ins Innere des Messraums (5) transportierbar ist.
7. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) zumindest zweiteilig, insbesondere entlang der Mittelachse, teilbar ausgebildet ist, wobei die Teile, insbesondere Hälften, der Haube (3), insbesondere über eine Steckverbindung, formschlüssig-verbindbar, bevorzugt zusammensteckbar, ausgebildet sind.
 8. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontur der Innenseite der Haube (3) derart an die Außenkontur des ersten Messteils (1) angepasst ist und dieser folgt, dass entlang der Achse und/oder der Kontur des ersten Messteils (1) im Wesentlichen ein gleichbleibender Abstand, insbesondere von 0,5 mm bis 1,2 mm, insbesondere in Strömungsrichtung des Temperiermediums, zwischen Haube (3) und erstem Messteil (1) vorliegt.
 9. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Messteil (2) als Aufschraubplatte ausgebildet ist, die direkt auf die Temperiereinheit (4) aufschraubbar ausgebildet ist.
 10. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal, insbesondere der Ringkanal (6), in der Temperiereinheit (4) und/oder dem zweiten Messteil (2) ausgebildet ist und bevorzugt konzentrisch mit der Rotationsachse des ersten Messteils (1) angeordnet ist.
 11. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) rotationssymmetrisch ausgebildet ist, wobei der Kanal als Ringkanal (6) ausgebildet ist, in dem das Temperiermedium zirkulierbar ist, wobei der Ringkanal (6) über eine Anzahl zwischen dem zweiten Messteil (2) und der Haube (3) angeordneter Eintrittsöffnungen (7) mit dem Messraum (5) verbunden ist, wobei die Haube (3) im Bereich der Eintrittsöffnungen (7) derart ausgebildet ist, dass das Temperiermedium im Messraum (5) abgelenkt wird, sodass eine Verwirbelung des Temperiermediums im Messraum (5) bewirkbar ist.

12. Rheometer nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) im Bereich der Eintrittsöffnungen (7), einen Wandabschnitt (13) aufweist der in einem Winkel von 15° bis 25° vom Messspalt (S) zur Rotationsachse des ersten Messteils (1) gesehen geneigt ist.
13. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Messteil (2) oder die Temperiereinheit (4) eine Aufnahme-Ausnehmung, insbesondere eine Ringnut (12), aufweist, in der die Haube (3) mit ihrer Unterseite einbringbar ist, wobei die Haube (3) mit der Temperiereinheit (4) thermisch leitfähig gekoppelt ist.
14. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) aus einem Material mit hoher Wärmeleitfähigkeit, insbesondere einem Metall besteht.
15. Rheometer nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Haube (3) von einem Wärmeisulationsmaterial umgeben ist, oder ein den Messraum (5) und/oder den Wärmeleitabschnitt (31) gegenüber der Umgebung der Haube (3) thermisch isoliert.