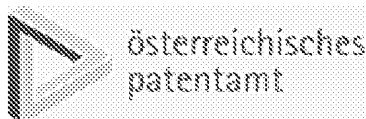


(19)



(10)

AT 517062 A1 2016-10-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: A 50183/2015
(22) Anmeldetag: 09.03.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.10.2016

(51) Int. Cl.: **B29C 47/08** (2006.01)
B29C 47/68 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 8712896 U1
DE 19754863 A1
EP 0962299 A1
WO 2008104863 A2

(71) Patentanmelder:
Dr. Collin GmbH
85560 Ebersberg (DE)

(72) Erfinder:
Kastner Friedrich Dipl.Ing. Dr.
4710 Grieskirchen (AT)

(74) Vertreter:
Anwälte Burger und Partner Rechtsanwalt
GmbH
4580 Windischgarsten (AT)

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Prüfung von Flüssigkeiten

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Prüfen von Flüssigkeiten umfassend einen Flüssigkeitseinlauf und mindestens einen, vorzugsweise zwei, drei oder mehr Flüssigkeitsabflüsse und ist dadurch gekennzeichnet, dass jeder dieser Flüssigkeitsabflüsse separat über ein Mehrwegeventil, welches mindestens drei funktional unterschiedliche Stellungen einnehmen kann, mit dem Flüssigkeitseinlauf verbindbar ist, so dass die Flüssigkeit je nach Stellung des Mehrwegeventils in jeweils einen der Flüssigkeitsabflüsse fließt.

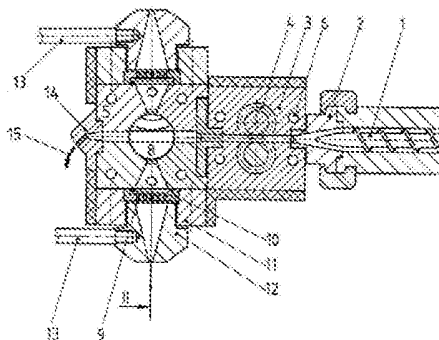


FIG. 1

Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Prüfen von Flüssigkeiten umfassend einen Flüssigkeitseinlauf und mindestens einen, vorzugsweise zwei, drei oder mehr Flüssigkeitsabflüsse und ist dadurch gekennzeichnet, dass jeder dieser Flüssigkeitsabflüsse separat über ein Mehrwegeventil, welches mindestens drei funktional unterschiedliche Stellungen einnehmen kann, mit dem Flüssigkeitseinlauf verbindbar ist, so dass die Flüssigkeit je nach Stellung des Mehrwegeventils in jeweils einen der Flüssigkeitsabflüsse fließt.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Prüfung von Flüssigkeiten, insbesondere von Kunststoffschmelzen.

Bei der Prüfung der Eigenschaften von Flüssigkeiten werden diese oftmals durch Messbereiche geleitet und diese Vorgänge durch Messungen ausgewertet. Diese Messungen sind oftmals Druck- oder Temperaturmessungen, wobei oftmals eine Wechselwirkung mit zusätzlichen Elementen (wie z.B. Filtern oder Kapillaren) den Druck in Abhängigkeit zu Eigenschaften der Flüssigkeiten (z.B. Viskosität, Verunreinigungen) verändert. Beispiele dazu sind Druckfiltertests oder Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit.

Oftmals werden die Flüssigkeiten durch definierte Fließwiderstände (z. B. Siebe, Kapillaren, Filter, etc.) geleitet. Hierbei werden in der Regel Druckverluste, Druckveränderungen über einer bestimmten Zeit, Temperaturen und / oder Temperaturveränderungen über einer bestimmten Zeit gemessen und speziellen Auswertungen zugeführt. Hierdurch kann das viskoelastische Fließverhalten, der Grad von bestimmten Verunreinigungen in Schmelzen, Inhomogenitäten in der Zusammensetzung von Polymerblends charakterisiert werden, was für die Art und Weise der Weiterverarbeitung von Flüssigkeiten zu gewünschten Endprodukten entscheidend ist. Beispiele dafür sind Druckfiltertest, Viskosimeter, Hochdruck-Kapillarrheometer, etc.

Eine Prüfung der Reinheit einer Kunststoffschmelze (Druckfiltertest) kann beispielsweise durch Plastifizieren der Schmelze z. B. in einem Extruder und durch Hindurchpressen einer definierten Menge dieser Schmelze durch ein Sieb definier-

ter Größe und Maschenweite bei gleichzeitiger Messung des Schmelzedruckes, welcher sich vor dem Sieb aufbaut, durchgeführt werden.

Der Druckfiltertest ist eine standardisierte Prüfmethode zur Quantifizierung der Qualität von thermoplastischen Rohstoffen, vor allem aber Compounds. Der Gehalt an Agglomeraten, sonstiger nicht aufgeschmolzener Partikel und nicht ausreichend dispergierter Füllstoffen, z. B. Pigmente, wird in einem Sieb zurückgehalten. Es wird eine definierte Menge einer Schmelze unter Verwendung eines Siebes definierter Fläche und Feinheit extrudiert.

Nachteil der bekannten Messvorrichtungen ist, dass sie speziell für eine einzige Art von Messung ausgelegt sind. Für andersartige Messungen müssen andere Vorrichtungen verwendet werden.

Aufgabe der vorstehenden Erfindung war es die bestehenden Nachteile zu überwinden.

Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung und ein Verfahren gemäß den Ansprüchen gelöst.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Prüfen von Flüssigkeiten umfasst einen Flüssigkeitseinlauf und mindestens drei Flüssigkeitsabflüsse und ist dadurch gekennzeichnet, dass jeder dieser Flüssigkeitsabflüsse separat über ein Mehrwegeventil, welches mindestens drei funktional unterschiedliche Stellungen einnehmen kann, mit dem Flüssigkeitseinlauf verbindbar ist, so dass die Flüssigkeit je nach Stellung des Mehrwegeventils in jeweils mindestens einen der Flüssigkeitsabflüsse fließt.

In einer bevorzugten Ausführungsform führen die Flüssigkeitsabflüsse zu Messeinheiten, welche dazu ausgelegt sind, Eigenschaften der Flüssigkeit zu messen, insbesondere jeweils unterschiedliche Eigenschaften. In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung so ausgestaltet, dass alle Flüssigkeitsabflüsse zu solchen Messeinheiten führen.

Je nach Anwendung ist es bevorzugt, dass einer der Flüssigkeitsauslässe als Bypass ausgeformt ist, die Flüssigkeit dort also nicht durch eine Messeinheit fließt sondern die Vorrichtung ungestört verlassen kann. Dies hat den Vorteil, dass auf einfache Weise eine Spülung vorgenommen werden kann oder ein paralleler Fertigungsbetrieb möglich ist. Mittels des Bypasses ist es möglich einen Betrieb aufrecht zu erhalten, bei dem der Materialstrom nicht unterbrochen wird, und so Schmelze kontinuierlich gefördert werden kann.

Die Messeinheiten sind Bereiche oder Einheiten der Vorrichtung, die dazu ausgelegt sind, Messungen an der Flüssigkeit durchzuführen. Bevorzugte Messeinheiten weisen Sensoren und Wechselwirkungsmodule auf, wobei die Flüssigkeit mit den Wechselwirkungsmodulen wechselwirkt und die Sensoren Messgrößen (z.B. Druck, Bilder, Spektren, Temperaturen und/oder Drehmomente z.B. bei Schwingungen zur Ermittlung des Verlustfaktors für die Trennung in elastisches und viskoses Verhalten) aufnehmen, die bei diesen Wechselwirkungen gemessen werden können. Bevorzugte Messeinheiten sind Einheiten zum Druckfiltertest oder zur Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit.

Es ist aber auch bevorzugt, dass die Vorrichtung Schwingungs-, Schall- oder Ultraschallerzeuger aufweist, um Änderungen in der Viskosität oder im Fließverhalten zu messen, die für späteres Verhalten interessant sein könnten.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform führt einer der Flüssigkeitsauslässe zu einer Messeinheit zum Druckfiltertest, ein Flüssigkeitsauslass zu einer Messeinheit zur Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit und ein Flüssigkeitsauslass zu einer weiteren Messeinheit oder fungiert als Bypass.

Die Flüssigkeit ist insbesondere eine Metall- oder Kunststoffschmelze, können aber auch Lacke, Farben, Pigmentanreibungen, Teige, Lebensmittelzubereitungen (z.B. Breie) oder medizinische oder pharmazeutische Pasten, (z.B. Salben, Breie) sein.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Prüfen von Flüssigkeiten (insbesondere mittels einer erfindungsgemäßen Vorrichtung) umfasst die Schritte:

- a) Einströmen der Flüssigkeit durch den Flüssigkeitseinlauf,
- b) Lenken der Flüssigkeit in einen bestimmten Flüssigkeitsabfluss mittels des Mehrwegeventils,
- c) Lenken der Flüssigkeit in einen anderen bestimmten Flüssigkeitsabfluss mittels des Mehrwegeventils,
- d) Lenken der Flüssigkeit in mindestens einen weiteren bestimmten Flüssigkeitsabfluss mittels des Mehrwegeventils.

Die Schritte b) bis d) müssen dabei nicht unbedingt in zeitlich sukzessiver Reihenfolge ablaufen. Denkbar ist auch eine Ausführung von b) (Messung A), danach Anwahl von d) (z.B. Spülung mittels der Bypassfunktion) und danach Ausführung von Schritt c) (Messung B).

Bei Messungen mit der Vorrichtung kann der Fall auftreten, dass Wechselwirkungsmodule, die von den Messeinheiten verwendet werden, verschmutzt oder verbraucht werden oder aus anderen Gründen ausgewechselt werden müssen. Dabei wird hier von Messeinheiten ausgegangen, welche Sensoren und Wechselwirkungsmodule umfassen, wobei die Flüssigkeit mit den Wechselwirkungsmodulen wechselwirkt und die Sensoren Messgrößen aufnehmen, die bei diesen Wechselwirkungen gemessen werden können.

Im Falle eines Druckfiltertests sind die Sensoren Drucksensoren (und eventuell auch Temperatursensoren) und die Wechselwirkungsmodule Filtermodule (wobei dies auch Siebe umfasst).

Im Falle von Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit sind die Sensoren ebenfalls Drucksensoren (und eventuell auch Temperatursensoren) und die Wechselwirkungsmodule vorzugsweise Trägerplatten, in denen mindestens eine Kapillare ausgeformt ist (Kapillarrheometer). Kapillaren können unterschiedliche Geometrien aufweisen. Bevorzugte Kapillarquerschnitte sind rund, drei- oder mehreckig oder als Schlitz ausgeformt (z.B. rechteckig, keilförmig oder trapezförmig). In Querprofil und/oder Längsprofil können sie gerade oder gebogen

oder spiralförmig sein. Eine nicht gerade Ausführung hat den Vorteil, dass bei vergleichsweise kompakter Form des Wechselwirkungsmoduls eine längere Wegstrecke realisiert wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Wechselwirkungsmodul oder die Vorrichtung dazu ausgelegt, die Kapillare in eine mechanische Schwingung zu versetzen und insbesondere das Verlustmodul der Schwingungen zu messen. Auf diese Weise lassen sich die elastischen/viskosen Eigenschaften des Werkstoffs bestimmen.

Im Falle von optischen Messungen sind die Wechselwirkungsmodule vorzugsweise Schlitzdüsen, die einen Film erzeugen, und die Sensoren vorzugsweise optische Sensoren.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist einer der Flüssigkeitsauslässe zusammen mit der jeweiligen Messeinheit (bzw. die Vorrichtung) so geformt dass eine definierte Menge der Flüssigkeit durch ein Sieb definierter Größe und Maschenweite (Wechselwirkungsmodul) bei gleichzeitiger Messung des Schmelzedruckes, welcher sich vor dem Sieb aufbaut (mit Sensor), geleitet werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zusätzlich mindestens ein Wechselsystem zum automatischen Wechseln von Modulen (insbesondere von Wechselwirkungsmodulen). Finden Messungen an zwei oder mehr Messeinheiten statt, wobei diese Messeinheiten verschiedene Module benötigen, umfasst die Vorrichtung bevorzugt für mindestens eine weitere (insbesondere jede) Messeinheit ein solches Wechselsystem. Beispielsweise umfasst eine Vorrichtung, welche Messungen zum Druckfiltertest und Messungen des viskoelastischen Verhaltens einer Flüssigkeit erlaubt, für jede der beiden Messeinheiten ein separates Wechselsystem zum Wechseln der jeweiligen Module (z.B. Filter bzw. Kapillaren, Reinigungsmodule, Substanzträger).

Zum besseren Verständnis werden die vorgenannten Module im Folgenden als „Austauschmodule“ bezeichnet. Solche Austauschmodule können Wechselwirkungsmodule sein, also Module, die aktiv zur Messung beitragen (wie z.B. Siebe

zum Druckfiltertest oder Kapillaren zur Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit) oder Module, die zur Herstellung eines Zwischenproduktes ausgelegt sind, welches zur Messung benötigt wird (z.B. Schlitzdüsen zur Herstellung kleiner Folien für optische Vermessungen). Die Austauschmodule könne aber auch Träger für Substanzen oder Reinigungsmodule sein.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Ventil so gestaltet, dass in mindestens einer Position mindestens zwei Flüssigkeitsauslässe mit dem Flüssigkeitseinlauf verbunden werden. Auf diese Weise können zwei oder mehr Messungen in dieser Ventilposition gleichzeitig stattfinden.

Da insbesondere bei einer Vermessung von Kunststoffschmelzen ein Vorwärmen von Austauschmodulen erforderlich sein kann, weisen bevorzugte Wechselsysteme mindestens zwei Modulstellungen im Innern der beheizten Prüfvorrichtung auf, nämlich eine Vorwärm- und eine Prüfposition, und zusätzlich insbesondere dazu je eine Einlege- und eine Entnahmeposition.

Die Austauschmodule der verschiedenen Messungen können diese Positionen parallel oder seriell durchlaufen. Beispielsweise können Austauschmodule für verschiedene Messungen auf einer einzigen Schiene hintereinander angeordnet sein, so dass zuerst die erste Messung durchgeführt wird, eine Verschiebung stattfindet und dann die zweite Messung durchgeführt wird, die Austauschmodule können aber auch auf unterschiedlichen Schienen gleichzeitig erwärmt und auf die Messung vorbereitet werden.

Weiterhin ist dieses Wechselsystem dadurch gekennzeichnet, dass es eine gerade Verschiebeeinheit (oder je nach Anwendung auch eine gebogene Verschiebeeinheit) umfasst, welche so gestaltet ist, dass die einzelnen Austauschmodule dort nach dem Eingeben in die Verschiebeeinheit hintereinander, reihenförmig angeordnet sind, und durch verschieben des zuletzt eingelegten neuen Austauschmoduls vorzugsweise alle weiteren davor liegenden Austauschmodule verschoben werden. Die Vorschubbewegung kann bewirkt werden z. B. durch einen seitlich von der Führung angeordneten Schwenkhebel mit einem Druckstift gegen das letzte Austauschmodul. Alternative bevorzugte Fördersysteme umfassen Friktions-

rollen, Raupen, Ketten oder Zahnkränze oder bewegen die Module mittels Magnetkraft, Vakuum oder Druckluft.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das in Messposition befindliche Austauschmodul zusätzlich in senkrechte Richtung zur Vorschubrichtung verschoben werden, zum Anpressen an einen Flüssigkeitsauslass an der Messposition und somit zur Abdichtung des Modulumfangs gegen das Gehäuse und damit zum Verhindern eines Austretens der Flüssigkeit.

Insbesondere umfasst die Vorrichtung dazu eine Schraubvorrichtung, mittels der das Austauschmodul durch eine Drehbewegung nach oben verschoben werden kann.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird der in Abflussrichtung der Flüssigkeit gelegene konische Düsenteil mit einem Außengewinde versehen und über einen Schwenkhebel so verdreht, dass dieser Düsenteil nun das Austauschmodul anhebt und gegen das darüber liegende Gehäuse presst.

Bevorzugt werden die Austauschmodule auch mittels Keilen, Spannsystemen mit Säulen oder Spindeln oder sonstigen Spannvorrichtungen, die insbesondere elektrisch, mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betrieben werden oder manuell betrieben werden, an die Messposition gepresst.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zusätzlich Reinigungsmodule, welche unter die Austauschmodule gemischt sind oder in einer separaten Applikationseinheit vorliegen. Dies hat den Vorteil, dass die Vorrichtung einfach gereinigt werden kann.

Die Reinigungsmodule sind insbesondere so ausgeführt dass der Bereich, der bei den Austauschmodulen der Messung dient oder der ganze offene Querschnitt mit Material ausgefüllt ist (insbesondere einem Reinigungsmaterial) und somit Verunreinigungen z.B. Reste von Polymerschmelzen durch die Schubbewegung ausgetragen werden. Das Reinigungsmaterial umfasst insbesondere Bürsten, Klingen Schaber, bevorzugt aus Metallen, Legierungen, Stahl, Kunststoff, Stoffen, Fliesen, Holz, Glas, oder anderen Materialien.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst ein Austauschmodul mehrere unterschiedliche zur Messung geeignete Bereiche. So können Austauschmodule z.B. mit mehreren unterschiedlichen Sieben ausgestaltet sein oder sowohl Siebe als auch Kapillaren umfassen oder auch sonstige gewünschte Öffnungen oder Ausformungen.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vorzugsweise mit Mitteln zum genauen Temperieren versehen, z. B. Elemente der Gruppe Heizpatronen, Heizmanschetten, Temperaturfühler und extern aufgebaute Regelgeräte. Bevorzugte Heizungen arbeiten elektrisch, mit Gas, mit Heißwasser, Wasserdampf, Thermoöl, induktiv durch infrarot, oder mittels Warmluft. Bevorzugt sind auch Heat Pipes oder Peltierelemente für sehr konstante Temperaturen am Ort des Wärmeaustauschs.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Vorrichtung umfasst diese mindestens eine Bewegungseinheit, mittels derer eine oder mehrere der oben genannte Bewegungen automatisch ausgeführt werden. Bevorzugte Bewegungseinheiten umfassen pneumatische, hydraulische oder elektromotorisch betriebene Einheiten.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zusätzlich Applikationseinheiten für Austauschmodule und ein Wechselsystem für Austauschmodule, und ist dazu ausgelegt, dass die Applikationseinheiten Austauschmodule nach einem Steuersignal automatisch dem Wechselsystem zuführen und das Wechselsystem dazu ausgelegt ist, die Austauschmodule einer Prüfposition zuzuführen. Bevorzugt erkennt die Steuerung automatisch, welche Messaufgabe ansteht, führt das Austauschmodul dem entsprechenden Messbereich zu und generiert und exportiert eine Adressierung oder Kennzeichnung für einen Datenspeicher.

Bevorzugt umfasst die Vorrichtung zusätzlich ein Ausgabesystem für gebrauchte Austauschmodule und das Wechselsystem ist zusätzlich dazu geeignet, gebrauchte Austauschmodule nach einer Messung dem Ausgabesystem zuzuführen.

Applikationseinheiten sind Einheiten, die in der Lage sind, eine Anzahl von Austauschmodulen aufzunehmen und gesteuert Stück für Stück abzugeben. Je nach Ausführungsform bezieht sich der Begriff „Applikationseinheit“ auf ein Vorratsmodul, welches die Austauschmodule enthält.

Eine gesteuerte Abgabe der Austauschmodule erfolgt bevorzugt mittels eines gesteuerten Schließ- oder Ausgabemechanismus. Im einfachsten Falle kann eine Applikationseinheit ein Behältnis ohne Boden sein, in dem die Austauschmodule übereinander angeordnet sind, und welches über dem Wechselsystem angebracht ist, so dass Austauschmodule einfach auf das Wechselsystem herausfallen. Bei einer Anordnung der Applikationseinheit in einem Abstand, der etwas mehr als die Höhe der Austauschmodule entspricht, blockiert ein herausgefallenes Austauschmodul das Nachrutschen der anderen so lange bis es von der Wechseleinheit wegbewegt wurde. Dann fällt das nächste Austauschmodul automatisch heraus.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform sind die Applikationseinheiten zur Aufnahme von Magazinen geeignet, in denen sich mehrere Austauschmodule befinden können. Auf diese Weise ist eine sehr leichte Befüllung der Applikationseinheiten mit Austauschmodulen möglich. Diese Magazine können ähnlich Diagemagazinen ausgestaltet sein, nur dass an Stelle von Dias Austauschmodule im Magazin angeordnet werden. Auch können die Magazine in der Vorrichtung (insbesondere in der Applikationseinheit) bereits fest montiert sein bzw. eine Lagerungsvorrichtung der Applikationseinheit bilden.

Die Messmodule können im Magazin gestapelt sein und durch Schwerkraft, Federn, pneumatische Beaufschlagung etc. herausgedrückt werden

Der Begriff „Automatisch zuzuführen“ bedeutet dabei, dass Austauschmodule durch eine Steuerung aktiv (durch Bewegungseinheiten) oder passiv (z.B. mittels Gravitation) bewegt und in eine klar definierte Position gebracht werden, in der sie von einem anderen System aufgenommen werden können oder der Messung dienen können („Messposition“). Die Steuerung erkennt hierbei auch die Art des Messmoduls und somit die Messaufgabe und deren Auswertung.

Die Steuerung erkennt hierbei auch die Art des Messmoduls und somit die Messaufgabe und deren Auswertung.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das Wechselsystem eine Haltestruktur zum Halten der Austauschmodule und ein Bewegungssystem (insbesondere mit elektrischen, mechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Bewegungseinheiten) zum Bewegen der Austauschmodule. Des Weiteren umfasst die Vorrichtung eine Steuereinheit zur Steuerung des Wechselsystems.

Bevorzugt ist das Wechselsystem dazu ausgelegt, ein Band oder eine Schiene beinhaltend die Austauschmodule zu bewegen, insbesondere linear (ggf. auch mit Weichenstrukturen) und/oder kreisförmig (insbesondere in Form eines Karussells oder Revolvers). Bevorzugt ist in dieser Hinsicht auch eine Anordnung der Applikationseinheiten in mehreren konzentrischen Positionen von Applikationseinheiten oder linear hintereinander. Das Wechselsystem kann auch so gestaltet sein, dass es auswechselbare Kartuschen mit Austauschmodulen umfasst.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung zu einer definierten Entleerung einzelner Applikationseinheiten ausgelegt, so dass je nach Anwendung zunächst ein Austauschmodul aus einer Applikationseinheit in das Wechselsystem eingebracht wird und danach ein Austauschmodul aus einer anderen Applikationseinheit.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung so gestaltet, dass die Applikationseinheiten während des Betriebs gewechselt werden können. Dieser Wechsel wird dabei vom System vorzugsweise automatisch detektiert, z.B. mittels Sensoren, die den Besetzungszustand der Plätze der Applikationseinheiten messen oder die Ausgabe eines Austauschmoduls bevorzugt detektieren. So können im laufenden Betrieb die Austauschmodule auch bei schon teilweiser Abarbeitung ständig nachgefüllt werden. Eine Identifizierung der entnommenen / hinzugefügten Austauschmodule findet insbesondere durch Barcodes, sonstige Zeichen, elektronische Kennzeichen oder Transponder statt. Insbesondere messen Sensoren den Füllstand von Applikationseinheiten.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zusätzlich ein Bewegungssystem der Applikationseinheiten, welches so gestaltet ist, dass die Applikationseinheiten von einer Position zu einer anderen bewegt werden können. Auf diese Weise können die Applikationseinheiten zu einer Ausgabeposition verbracht werden und aus dieser (nach Abgabe eines Austauschmoduls) herausgenommen werden. Bevorzugt umfasst dieses Bewegungssystem eine Haltestruktur, welche in Form einer Scheibe ausgebildet ist und die Applikationseinheiten werden durch Drehung und ggf. Verschiebung der Scheibe an die gewünschte Position verbracht (Karussell/Revolver).

Ein bevorzugtes Wechselsystem weist zusätzlich zu den vorangehend beschriebenen Strukturen noch ein Transportsystem auf, mittels dessen Austauschmodule aufgenommen, bewegt und/oder wieder ausgegeben werden können. Bevorzugt umfasst das Transportsystem Elemente der Gruppe Greifer, Elektromagneten, Schieber, Förderbänder, Rollen, Sauger und Gebläse.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung eine Markiereinheit und ist dazu ausgelegt, die Austauschmodule und/oder die Applikationseinheiten automatisch zu kennzeichnen, insbesondere mittels Zeichen, Farben (z.B. Farbcodes), Barcodes, RFID-Elementen, Gravuren, oder anderen Mustern. Bevorzugt umfasst die Vorrichtung dazu Drucker, Markierungselemente, Elemente zum Aufbringen von klebenden Materialien, Stanzen, oder andere Elemente zum Verändern von Oberflächen.

Die Vorrichtung ist insbesondere dazu ausgelegt, dass über ein Scanelement und einer mit einer Bediensoftware ausgestatteten Recheneinheit (die insbesondere in der Vorrichtung enthalten sind) die Austauschmodule (und/oder die Applikationseinheiten), bzw. deren Markierungen, eingescannt werden und ihre Position und/oder Funktion in der Vorrichtung anhand dieser eingescannten Information festgelegt wird oder ihre Position zusammen mit der Scaninformation in einem Rechensystem abgespeichert wird. Auf diese Weise kann anhand der Markierung eine eindeutige Zuordnung der Position eines Austauschmoduls zu seiner Eigenschaft hergestellt werden bzw. eine bestimmte Anordnung von Austauschmodule in der Vorrichtung erreicht werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Austauschmodule so angeordnet, dass die in einer Richtung jeweils benachbarten Austauschmodule (neben- oder übereinanderliegende Austauschmodule) einen kleineren (oder größeren) Wert im Hinblick auf eine ihrer Eigenschaften aufweisen. Auf diese Weise entsteht eine Abfolge von Austauschmodulen.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zusätzlich ein Ausgabesystem, welches so gestaltet ist, dass Austauschmodule, welche von dem Wechselsystem in das Ausgabesystem verbracht werden automatisch aus der Vorrichtung herausgeführt werden. Dies geschieht bevorzugt mittels spezieller Bewegungseinheiten (die insbesondere den oben genannten Bewegungseinheiten entsprechen) oben oder einfach aufgrund der Schwerkraft (z.B. über eine Rutsche).

Bevorzugt umfasst das Ausgabesystem zusätzlich mindestens eine Lagereinheit zur Aufbewahrung der ausgegebenen Austauschmodule. Mittels des voran beschriebenen Markierungssystems kann eine spätere Zuordnung der Austauschmodule einfach erreicht werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform wird die bevorzugte Vorrichtung als Druckfiltertestvorrichtung und/oder als Dosiervorrichtung und/oder als Vorrichtung zur Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit verwendet.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung so gestaltet, dass die Schmelze direkt, insbesondere ohne Extruder und/oder Schmelzepumpe zu einem der Austauschmodule geleitet werden kann. Dadurch ist die Vorrichtung für einen Inlinebetrieb geeignet.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist eine Plastifiziereinheit, insbesondere mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung (als Dosiervorrichtung oder „Autosampler“) vorgeschaltet. Dadurch ist die Vorrichtung für einen Offlinebetrieb geeignet.

Eine bevorzugte Druckfiltertestvorrichtung umfasst als Austauschmodule Filtermodule und ein Sensorsystem zur Druckmessung (und ggf. auch zur Temperatur-

messung), wobei die Filtermodule im Fluss der Werkstoffschmelze (z.B. der Kunststoffschmelze) positionierbar sind und das Wechselsystem zusammen mit mindestens einer Applikationseinheit dazu ausgelegt ist, die Filtermodule automatisch auszuwechseln. Ein bevorzugtes Druckfiltertestverfahren mit einer solchen Vorrichtung umfasst die

Schritte:

- optionales Vortemperieren eines Filtermoduls,
- automatisches Einbringen eines (ggf. vortemperierten) Filtermoduls in den Strom einer Werkstoffschmelze,
- Messung des Drucks in der Werkstoffschmelze, insbesondere die Druckerhöhung vor dem Filtermodul während der Extrusion einer definierten Materialmenge,
- automatische Herausnahme des Filtermoduls aus der Werkstoffschmelze,
- optionales Kühlen des Filtermoduls,
- optionale Ausgabe des Filtermoduls aus der Vorrichtung und ggf. Weitergabe an ein weiteres System.

Geeignete Sensorsysteme sind dem Fachmann bekannt und umfassen insbesondere Drucksensoren, welche so angeordnet sind, dass sie eine Druckerhöhung vor dem Filter während der Extrusion einer definierten Materialmenge messen können.

Bevorzugte Filtermodule umfassen Filter-Haltestrukturen für Siebe/Filter oder für Gruppen von Sieben/Filtern. Bevorzugte Filtermodule umfassen Kartuschen in denen mindestens ein Filter/Sieb angeordnet ist oder die Filtermodule sind auf Bändern (z.B. Filter- oder Siebbändern) ausgebildet und entsprechen insbesondere Flächen auf diesen Bändern.

Bevorzugte Filtermodule umfassen Siebe und/oder Filter oder Kombinationen aus Filtern und/oder Sieben. Des Weiteren stellen bevorzugte Filtermodule Bereiche eines Sieb- oder Filterbandes dar. Als Filtermodule werden bevorzugt Granulate, gelochte Flächen oder Flächen aus Fäden, Bändern, Garnen und Fasern, oder Fliese aus Mineralien, Kunststoffen, Metallen oder Gläsern verwendet.

Bevorzugt ist das Wechselsystem dazu ausgelegt, ein Band beinhaltend die Filtermodule durch den Schmelzestrom zu bewegen, oder es ist dazu ausgelegt, Kartuschen in und aus einem Schmelzestrom zu bewegen.

Mittels des Wechselsystems werden die Filtermodule in den Messbereich verbracht und aus diesem entfernt. Bevorzugt umfasst die Vorrichtung dafür eine Öffnung, welche dazu geöffnet und nach Einbringen eines Filtermoduls wieder geschlossen wird. Die Bewegung der Öffnung wird bevorzugt elektrisch, mechanisch, hydraulisch oder mit Druckluft erreicht. In einer bevorzugten Ausführungsform wird die Öffnung geöffnet, die Haltestrukturen des Wechselsystems bewegt (z.B. mittels Keilen und Spindelantrieben), das Filtermodul in Position gebracht und die Öffnung wieder geschlossen.

Bevorzugt ist auch ein Aufbau mit mehreren konzentrischen oder linear-parallelen Positionen von Filtermodulen. Damit können Filter/Siebe und Filter-/Siebpakete unterschiedlicher Dicke geordnet eingelegt werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform sind die Filtermodule Bereiche auf einem bandförmigen Sieb- oder Filtermaterial.

Bevorzugt sind Bänder mit Sieb/Filterstrukturen der Gruppe gewebte oder gestrickte Siebe/Filter, Glasfasersiebe/-filter, gelaserte, kalandrierte oder genadelte Siebe/Filter, mit Öffnungen versehene Metallfolien, Vliese (z.B. Stapelfaservliese) oder Kombinationen der vorgenannten Strukturen nebeneinander und/oder übereinander ausgestattet.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Wechselsystem so ausgestaltet, dass seine Haltestruktur ein zusammengerolltes, Filtermodul-Band in einer ersten Position aufnehmen kann, sein Bewegungssystem so ausgestaltet, dass es das

Band abrollen und Bereiche des Bandes (auf denen Filtermodule ausgebildet sind) durch einen Werkstoffstrom führen kann. Bevorzugt ist das Haltesystem zudem dazu ausgebildet, das durch den Werkstoffstrom geführte Band wieder aufzunehmen und das Bewegungssystem dazu ausgelegt, das Band wieder zusammenzurollen,

ggf. nach einer Aushärtung, wobei die Vorrichtung dazu insbesondere mit einem zusätzlichen Kühlmodul ausgestattet ist.

Es ist von Vorteil, wenn das Filtermodul in seiner Messposition druckdicht angeordnet ist, so dass die Schmelze nicht seitlich entweichen kann.

Bevorzugt weisen die Filtermodule (auch wenn sie auf Bändern vorliegen) an ihren Rändern eine dichtere Struktur auf. Eine solche Struktur kann z.B. durch eine dichtere Verwebung/Verstrickung oder eine gezielte Formung von einer geringeren Lochdichte an den Rändern erreicht werden. Durch solche Filtermodule wird die Dichtigkeit der Vorrichtung erhöht.

In einer diesbezüglich bevorzugten Ausführungsform werden Filtermodule verwendet, die insbesondere auf Bahnen angeordnet sind. Durch unterschiedliche Webarten z.B. unterschiedliche Feinheiten, sind diese Filtermodule als separate Module oder als hintereinander und/oder nebeneinander liegende Bereiche auf einer Bandfläche realisiert. Wichtig ist hier, dass zur Abdichtung gegen die Polymerschmelze die Siebbahnen jeweils längs und quer an den Randbereichen der Filtermodule dichter gewoben sind als im Zentrum der Filtermodule.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird die Abdichtung durch Metallfolien, Harze, oder andere hochtemperaturfeste thermoplastische oder duroplastische Kunststoffe, Silikone, Fluorpolymere (z.B. Teflon), Faserdichtstoffe oder Spezialpapiere erreicht, wobei das jeweilige Material an den Randbereichen der Filtermodule an- oder aufgebracht wird.

Bevorzugt sind (insbesondere auf einem Band) Filtermodule dermaßen angelegt, dass im Randbereich des Filtermoduls auf einer Breite von 1 mm bis 5 cm, insbesondere auf einer Breite zwischen 5 mm bis 2 cm, ein Rand ausgearbeitet, wel-

cher zur Verbesserung der Dichtigkeit eine dichtere Filter-/Siebstruktur und/oder eine Dichtungsmasse aufweist und einen Sieb-/Filterbereich umschließt, der dazu bestimmt ist, Messungen durchzuführen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform, die selbst eine eigenständige Erfindung darstellen kann, da sie gegenüber dem Stand der Technik, der vergleichsweise teure Austauschmodule beschreibt, eine preisgünstige und einfach herstellbare Alternative darstellt, sind die Austauschmodule wie folgt gefertigt:

Die Austauschmodule umfassen einen Träger und einen messrelevanten Bereich, der von diesem Träger gehalten und ggf. stabilisiert wird. Der messrelevante Bereich stellt denjenigen Bereich dar, welcher so ausgeformt ist, dass er für die jeweilige Messung geeignet ist. Im Falle eines Druckfiltertests stellt der messrelevante Bereich einen Filter / ein Sieb dar. Im Falle von Messungen des viskoelastischen Verhaltens einer Flüssigkeit z.B. eine Kapillare und bei Messungen zu optischen oder haptischen Eigenschaften, z.B. einen Schlitz zur Formung eines Films oder einer Folie.

Der Träger dient dazu, dass das Austauschmodul in der Applikationseinheit gehalten und mittels des Wechselsystems geführt werden kann, und ist insbesondere ein durch Spritzguss hergestelltes Teil, das insbesondere aus oder mit Hilfe von Kunststoff gefertigt ist. Selbstverständlich ist der Kunststoff dabei so gewählt, dass er für die Messungen, insbesondere die dabei herrschenden Temperaturen, geeignet ist und sich nicht verformt oder die Messungen verfälscht (z.B. ein Hochtemperaturkunststoff). Der Träger kann auch aus Metall, Keramik, Verbundwerkstoffen oder Kombinationen aus diesen Werkstoffen, z.B. mittels Fräsen, Gießen oder Sintern gefertigt sein.

Der messrelevante Bereich ist insbesondere dazu ausgelegt, dass er bezüglich der Messung und der bei der Messung herrschenden Umstände so inert ist, dass die Messung nicht verfälscht wird. Er umfasst dazu insbesondere Werkstoffe aus der Gruppe Metall, Glas, Keramik, Kunststoffe (sofern diese für die bei der Messung herrschenden Temperaturen geeignet sind), Carbon und Metalloxid. Wird der Träger als Spritzgussteil hergestellt und umfasst der messrelevante Bereich ande-

ren Werkstoffe als die des Trägers, werden diese bevorzugt bei der Herstellung des Trägers bereits fest mit diesem vergossen oder Verschweißt. Insbesondere werden die Materialien in ein Halbstück der Trägers eingelegt und dann hinter-spritzt. Es können z.B. Kombinationen von Sieb und einer metallischen Dichtung hergestellt werden, die außen mit einem Kunststoffhalter mittels Montagespritzguss in einen Träger eingebettet wurden.

Zusätzlich umfasst das Austauschmodul bevorzugt ein Dichtungselement, welches eine Abdichtung zwischen Vorrichtungsgehäuse und Austauschmodul während der Messung erreicht. Bevorzugt ist bereits der Träger so ausgeformt, dass er eine Dichtung bewerkstelligt, jedoch ist auch bevorzugt, dass eine zusätzliche Dichtung auf dem Träger befestigt oder auf andere Weise aufgebracht wird. Dies kann beispielsweise ein Dichtungsring oder eine Dichtungsscheibe sein, insbesondere aus Metall oder Kunststoff. In einigen Anwendungen genügt es jedoch bereits, wenn der Träger um den messrelevanten Bereich dicker ausgeformt ist, als an den Rändern.

Bei der Herstellung des Austauschmoduls kann auch eine Markierung desselben stattfinden, insbesondere, indem Markierungselemente eingelegt werden oder auf der Oberfläche des Trägers Codierungsstrukturen ausgeformt werden. Bevorzugte Markierungen sind oben bereits genannt (z.B. Farbe, Rillen, Barcode, Transponder etc.)

Die Ausgabe der Austauschmodule aus der Applikationseinheit wird insbesondere dadurch erreicht, dass der Träger der Messeinheit Ausformungen aufweist, in die Dosierungsmodule der Applikationseinheit eingreifen können. Diese Dosierungsmodule können einfache Haken oder Platten sein, die in diese Ausformungen eingreifen und eine unkontrollierte Ausgabe der Austauschmodule verhindern.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfassen die Austauschmodule an ihren Seitenwandungen heraustretende Strukturen und/oder Ausnehmungen (z.B. Nuten und/oder Federn) und die Applikationseinheiten und/oder das Wechselsystem Strukturen zur Führung der Austauschmodule an diesen heraustretende

Strukturen und/oder Ausnehmungen. Auf diese Weise ist eine sichere und genaue Führung der Austauschmodule in der Vorrichtung gewährleistet.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zusätzlich Reinigungsmodule, welche unter die Austauschmodule gemischt sind oder in einer separaten Applikationseinheit vorliegen. Dies hat den Vorteil, dass die Vorrichtung einfach gereinigt werden kann.

Die Reinigungsmodule sind insbesondere so ausgeführt dass der Bereich, der bei den Austauschmodulen der Messung dient oder der ganze offene Querschnitt mit Material ausgefüllt ist (insbesondere einem Reinigungsmaterial) und somit Verunreinigungen z.B. Reste von Polymerschmelzen durch die Schubbewegung ausgetragen werden. Das Reinigungsmaterial umfasst insbesondere Bürsten, Klingen Schaber, bevorzugt aus Metallen, Legierungen, Stahl, Kunststoff, Stoffen, Fliesen, Holz, Glas, oder anderen Materialien.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst ein Austauschmodul mehrere unterschiedliche zur Messung geeignete Bereiche. So können Austauschmodule z.B. mit mehreren unterschiedlichen Sieben ausgestaltet sein oder sowohl Siebe als auch Kapillaren umfassen oder auch sonstige gewünschte Öffnungen oder Ausformungen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Erfindung im Messbereich eine Abdichtungseinheit, welche zur Abdichtung des Austauschmoduls mit dem Messbereich ausgelegt ist, so dass der vermessene Werkstofffluss während der Messung bestimmungsgemäß verläuft.

Eine Abdichtung der Austauschmodule in der Messposition kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Austauschmodule an der Messposition mittels einer Hub- oder Schraubbewegung an die Gehäusewand der Vorrichtung verbracht und dort festgedrückt werden. Selbstverständlich sind auch die oben genannten Dichtungen zu einer Abdichtung geeignet, wobei die Bewegung zur Abdichtung entsprechend dem Mittel gewählt wird.

Eine andere bevorzugte Möglichkeit ist, dass die Abdichtungseinheit bewegt wird, um das Austauschmodul gegenüber dem Messplatz abzudichten. Das Austauschmodul bewegt sich in diesem Falle insbesondere nicht sondern die Abdichtungseinheit.

Mit der Druckfiltertestvorrichtung ist es möglich, nicht nur mit einer Siebgeometrie sondern nacheinander mit mehreren unterschiedlichen Filtermodulen zu messen, welche sich bezüglich ihrer Feinheit, Siebart oder Siebmaterialien unterscheiden. Ebenso ist es möglich, individuelle Siebpakete zusammenzustellen oder auch mit Filtermodulen zu messen, die Filtersande enthalten (z.B. aus Mineralien, Kunststoffen und/oder Metallen) und Kombinationen aus allen möglichen Materialien. Mit einer solchen Ausführungsform, welche einen Wechsel von Filtermodulen zur Verfügung stellt, ergibt sich nicht nur die Möglichkeit einer automatisierten Materialprüfung, sondern auch die Möglichkeit für den jeweiligen Anwendungsfall Siebe/Filter zu optimieren. Denkbar sind z.B. Bänder mit verstärkter Kantenverwebung oder mit über der Länge unterschiedlichen Gewebestrukturen.

Auf diese Weise ist es möglich, für den Produktionsprozess die richtigen Filter zu finden. Es ist z.B. möglich, bei einem inline Druckfiltertest der im Seitenstrom, z.B. einer Produktionsmaschine oder Recyclingmaschine angebracht ist, durch die Messungen im Druckfiltertest oder in nachgeschalteten inline Verfahren auch in der Produktions- oder Recyclingmaschine automatisch die richtige Filtergeometrie eingestellt wird, um optimale Materialeigenschaften zu erzielen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist mindestens ein Austauschmodul zur Messung der Fließeigenschaften eines Werkstoffs sowohl des viskosen als auch des elastischen Fließverhaltens ausgelegt. Dazu weisen die betreffenden Austauschmodule insbesondere mindestens eine Kapillare auf („Kapillarmodule“), durch die der Werkstoff gepresst wird. Diese Kapillare ist bevorzugt eine Rundkapillare (oder hat eine der oben erwähnten Formen). Ansonsten gelten die vorgenannten Ausführungen für die Filtermodule auch für die Kapillarmodule.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das Austauschmodul oder die Vorrichtung dazu ausgelegt, die Kapillare in eine mechanische Schwingung zu ver-

setzen und insbesondere den Verlustmodul der Schwingungen zu messen. Auf diese Weise lassen sich die elastischen Eigenschaften des Werkstoffs bestimmen.

Eine bevorzugte Vorrichtung, welche in einer Applikationseinheit Filtermodule aufweist und in einer anderen Applikationseinheit Kapillarmodule kann durch einfache Steuerung der Ausgabe/Bewegung der Applikationseinheiten erreicht werden, dass dem Wechselsystem und damit der Messung unterschiedliche Austauschmodule zukommen und damit mit ein und derselben Vorrichtung bei geeigneter Konfiguration und Anordnung von Sensoren im Messbereich zu einer Zeit ein Druckfiltertest durchgeführt werden kann und zu einer anderen Zeit am gleichen Messplatz Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit stattfinden können.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst das Austauschmodul eine schlitzförmige, vorzugsweise rechteckige Öffnung, so dass eine Flachfolie produziert werden kann.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Vorrichtung ein Temperiersystem, welches dazu ausgelegt ist, die Austauschmodule vor dem Messbereich vorzutemperieren und/oder nach der Messung zu kühlen. Bevorzugt werden die Austauschmodule nach dem Ausstoß gekühlt und werden ausgegeben (z.B. mittels des Ausgabesystems, indem sie beispielsweise geordnet in ein Auffangmagazin fallen). Damit ist es möglich, die Austauschmodule zur weiteren Analyse zu verwenden.

Um einen konstanten Durchsatz des aufgeschmolzenen Werkstoffs zu erreichen, ist bevorzugt eine Schmelzepumpe und/oder ein Messsystem zur Durchflussmessung (z. B. eine Coriolis-Massedurchsatzmessung) zwischen Extruder / Schneckenförderer und Austauschmodul angeordnet. Bei der Verwendung eines Messsystems zur Durchflussmessung wird ein korrekter und konstanter Durchsatz bevorzugt über die Regelung der Schmelzebewegung (z.B. die Drehzahl der Schnecke im Extruder) erreicht.

Als Alternative zur Schmelzepumpe kann auch ein spezieller nachgeschalteter Schmelzeextruder mit einer druckaufbauenden Schneckengeometrie verwendet werden.

Als weitere Alternative kann aber auch im Basisextruder die Schnecke im Austragungsbereich mit entsprechenden Druckaufbauenden Geometrien wie z.B. speziellen Schneckengängen versehen sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die Vorrichtung so gestaltet, dass nicht der gesamte Schmelzestrom vermessen wird, sondern ein Teil des Schmelzestroms abgezweigt und vermessen wird. Dieser Teil wird anschließend bevorzugt wieder dem Schmelzestrom zugeführt. Insbesondere wird eine Probe aus dem Bereich der Förderschnecke oder nach der Förderschnecke entnommen. Auf diese Weise kann eine zeitlich gut aufgelöste Messung ohne Unterbrechung eines Fertigungsprozesses erfolgen. Grundsätzlich können dabei alle Arten von ein bis mehrschneckenextrudern, Compoundern, Knetern (gleich und gegenläufig, zylindrische und konische Geometrien) als Aufbereitungsgeräte verwendet werden. Die Schmelze kann in einen Abfallbehälter gelangen oder über einen Extruder oder eine Schmelzepumpe wieder dem Hauptstrom zugeführt werden.

Es ist aber auch bevorzugt, eine Schmelze aus einem Kolbenbehälter zu prüfen.

Bevorzugt ist am Messplatz mindestens eine weitere Messeinheit nachgeschaltet, so dass das am ersten Messplatz vermessene Material von der mindestens einen weiteren Messeinheit vermessen wird, wobei diese mindestens eine weitere Messeinheit insbesondere genau wie der erste mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ausgestattet ist.

Grundsätzlich kann die Vorrichtung auch an einer Plastifiziereinheit einer Spritzgussmaschine verwendet werden.

Beispiele für bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind in den Abbildungen dargestellt. Es zeigen:

- Fig. 1 einen Längsschnitt durch Extruder, Schmelzepumpe und Vorrichtung zum Druckfiltertest;
- Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Vorrichtung mit geschwenktem Ventil in einen Zustand;
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Vorrichtung mit geschwenktem Ventil in einen weiteren Zustand;
- Fig. 4 einen Querschnitt durch die Vorrichtung;
- Fig. 5 einen Teilausschnitt.

Einführend sei festgehalten, dass in den unterschiedlich beschriebenen Ausführungsformen gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen versehen werden, wobei die in der gesamten Beschreibung enthaltenen Offenbarungen sinngemäß auf gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bzw. gleichen Bauteilbezeichnungen übertragen werden können. Auch sind die in der Beschreibung gewählten Lageangaben, wie z.B. oben, unten, seitlich usw. auf die unmittelbar beschriebene sowie dargestellte Figur bezogen und sind diese Lageangaben bei einer Lageänderung sinngemäß auf die neue Lage zu übertragen.

In Fig. 1 plastifiziert die Schnecke 1 des Extruders den Kunststoff und fördert diesen weiter. Über die Kupplung 2 ist der Extruder mit der Schmelzepumpe 3 verbunden. Das Zahnradpaar 4 der Schmelzepumpe fördert die Schmelze mit gleichbleibender Geschwindigkeit in die Prüfvorrichtung 5. Heizpatronen 6 beheizen sowohl Schmelzepumpe wie auch die Prüfvorrichtung, Isolierplatten 7 begrenzen den Wärmeverlust. Das Ventil 8 ist um die Mittelachse schwenkbar.

In der Zeichnung wird das Material 15 durch das Ventil 8 nach vorne durchgeleitet und kann über die Austrittsdüse 14 drucklos ins Freie gelangen oder einer weiteren Verarbeitung zugeführt werden. Diese Position wird in der Regel gewählt beim Beginn des Siebwechselvorganges zum Druckentlasten der Siebe.

Fig. 2 zeigt den gleichen Schnitt wie in Fig. 1 mit zwei Änderungen. Die Prüfvorrichtung 5 ist direkt mit einem Flansch 2 versehen zur direkten Koppelung an einen Extruder. In diesem Falle wird also auf eine Schmelzepumpe verzichtet.

Die zweite Änderung betrifft das Ventil 8. Dieses ist jetzt um 45° im Uhrzeigersinn gedreht, so dass das Material in der Zeichnung nach oben umgelenkt wird, so dass die Schmelze nun in den konisch sich erweiternden Druckraum 9 fließt. Das Austauschmodul 10 kann beispielsweise ein Sieb sein und dort ein Druckfiltertest durchgeführt werden. Zum Durchführen dieser Drehbewegung wird der Griff 13 gedreht.

Mit dem Anpressen des Austauschmoduls 10 wird die gute Abdichtung erreicht, welche verhindert, dass auch bei hohen Drücken - welche auftreten, wenn bei schmutzigen Schmelzen das Sieb sich stark zusetzt - keine Schmelze seitlich austritt und damit die Messergebnisse verfälscht.

Fig. 3 zeigt den gleichen Schnitt wie in Fig. 2 mit der Änderung, dass das Ventil 8 um weitere 90° im Uhrzeigersinn gedreht ist, so dass das Material in der Zeichnung nach unten umgelenkt wird, so dass die Schmelze nun in den anderen konisch sich erweiternden Druckraum 9 fließt. Das Austauschmodul 10 kann beispielsweise eine Kapillare umfassen sein und dort eine Messungen des viskoelastischen Verhaltens einer Flüssigkeit stattfinden. Zum Durchführen dieser Drehbewegung wird der Griff 13 gedreht.

Mit dem Anpressen des Austauschmoduls 10 wird die gute Abdichtung erreicht, welche verhindert, dass auch bei hohen Drücken - welche auftreten, wenn bei schmutzigen Schmelzen das Sieb sich stark zusetzt - keine Schmelze seitlich austritt und damit die Messergebnisse verfälscht.

Selbstverständlich können sich die beiden Messplätze der Figuren 1 bis 3 auch rechts und links neben oder an der Vorrichtung befinden.

Fig. 4 zeigt einen Querschnitt durch die Prüfvorrichtung in der Ebene II-II der Fig. 1. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde der obere Messplatz nicht dargestellt, sondern lediglich ein Teil des oberen Flüssigkeitsauslasses (der beispielsweise in

den hinteren Teil zu einem Messplatz führen könnte. Das Ventil 8 ist in einem vorderen Lagerstein 16 abgestützt und wird durch den Hebel 17 von den Positionen Prüfen (wie in Fig. 1 dargestellt) in die Position Modulwechseln (wie in Fig. 1 dargestellt) geschwenkt. Der in dem Druckraum 9 von dem Sieb sich aufbauende Massedruck wird durch den Massedruckaufnehmer 18 sowie einer dazugehörigen Verstärker- und Anzeigeeinheit gemessen und registriert. Im nutenförmig ausgearbeiteten Unterteil 11 der Prüfvorrichtung liegen die bis zu 4 Austauschmodule bzw. werden darin verschoben, und zwar Austauschmodul 19 liegt in der Einlegeposition, Austauschmodul 20 in der Vorwärmeposition, Austauschmodul 10 ist in der Arbeitsposition (angepresst durch das konische Düsenteil 12) und Austauschmodul 21 liegt in der Entnahmeposition. Das Verschieben der vier Austauschmodule erfolgt gleichzeitig durch den Druckstift 22, welcher an einem Schieber oder Schwenkarm befestigt sein kann.

Fig. 5. ist ein vergrößerter Ausschnitt aus Fig. 4 und zeigt den Aufbau des Austauschmoduls 10, das hier ein Sieb ist. Es besteht aus der aus Stahl gefertigten Lochplatte 22, einer eingelegten Siebronde 23 aus mehreren Sieben unterschiedlicher Maschenzahl, oft mit einer Metalleinfassung versehen und einem weiteren schmalen Dichtring 24.

Die Ausführungsbeispiele zeigen mögliche Ausführungsvarianten der Erfindung, wobei an dieser Stelle bemerkt sei, dass die Erfindung nicht auf die speziell dargestellten Ausführungsvarianten derselben eingeschränkt ist, sondern vielmehr auch diverse Kombinationen der einzelnen Ausführungsvarianten untereinander möglich sind und diese Variationsmöglichkeit aufgrund der Lehre zum technischen Handeln durch gegenständliche Erfindung im Können des auf diesem technischen Gebiet tätigen Fachmannes liegt.

Weiters können auch Einzelmerkmale oder Merkmalskombinationen aus den gezeigten und beschriebenen unterschiedlichen Ausführungsbeispielen für sich eigenständige, erfinderische oder erfindungsgemäße Lösungen darstellen.

Die den eigenständigen erfinderischen Lösungen zugrundeliegende Aufgabe kann der Beschreibung entnommen werden.

Sämtliche Angaben zu Wertebereichen in gegenständlicher Beschreibung sind so zu verstehen, dass diese beliebige und alle Teilbereiche daraus mitumfassen, z.B. ist die Angabe 1 bis 10 so zu verstehen, dass sämtliche Teilbereiche, ausgehend von der unteren Grenze 1 und der oberen Grenze 10 mit umfasst sind, d.h. sämtliche Teilbereiche beginnen mit einer unteren Grenze von 1 oder größer und enden bei einer oberen Grenze von 10 oder weniger, z.B. 1 bis 1,7, oder 3,2 bis 8,1, oder 5,5 bis 10.

Vor allem können die einzelnen in den Figuren gezeigten Ausführungen den Gegenstand von eigenständigen, erfindungsgemäßen Lösungen bilden. Die diesbezüglichen, erfindungsgemäßen Aufgaben und Lösungen sind den Detailbeschreibungen dieser Figuren zu entnehmen.

Der Ordnung halber sei abschließend darauf hingewiesen, dass zum besseren Verständnis des Aufbaus dieser bzw. dessen Bestandteile teilweise unmaßstäblich und/oder vergrößert und/oder verkleinert dargestellt wurden.

Bezugszeichenliste

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Schnecke |
| 2 | Kupplung |
| 3 | Schmelzepumpe |
| 4 | Zahnradpaar |
| 5 | Prüfvorrichtung |
| 6 | Heizpatronen |
| 7 | Isolierplatten |
| 8 | Ventil |
| 9 | Druckraum |
| 10 | Austauschmodul |
| 11 | Unterteil |
| 12 | Düsenteil |
| 13 | Griff |
| 14 | Austrittdüse |
| 15 | Material |
| 16 | Lagerstein |
| 17 | Hebel |
| 18 | Massedruckaufnehmer |
| 19 | Austauschmodul |
| 20 | Austauschmodul |
| 21 | Austauschmodul |
| 22 | Lochplatte |
| 23 | Siebronde |
| 24 | Dichtring |

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Vorrichtung zum Prüfen von Flüssigkeiten umfassend einen Flüssigkeitseinlauf und mindestens drei Flüssigkeitsabflüsse, dadurch gekennzeichnet, dass jeder dieser Flüssigkeitsabflüsse separat über ein Mehrwegeventil, welches mindestens drei funktional unterschiedliche Stellungen einnehmen kann, mit dem Flüssigkeitseinlauf verbindbar ist, so dass die Flüssigkeit je nach Stellung des Mehrwegeventils in jeweils einen der Flüssigkeitsabflüsse fließt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeitsabflüsse zu Messeinheiten führen, welche dazu ausgelegt sind, unterschiedliche Eigenschaften der Flüssigkeit zu messen, wobei insbesondere einer der Flüssigkeitsauslässe als Bypass ausgeformt ist.
3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheiten Sensoren und Austauschmodule aufweisen, wobei die Austauschmodule bevorzugt zumindest teilweise Wechselwirkungsmodule sind, mit denen die Flüssigkeit bestimmungsgemäß wechselwirkt und die Sensoren Messgrößen, insbesondere Druck, Bilder, Spektren, Temperaturen und/oder Drehmomente, aufnehmen, die bei diesen Wechselwirkungen gemessen werden können, und wobei bevorzugte Messeinheiten Einheiten zum Druckfiltertest oder zur Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit sind, und wobei die Vorrichtung insbesondere zusätzlich Schwingungs-, Schall- oder Ultraschallerzeuger aufweist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Flüssigkeitsauslässe zu einer Messeinheit zum Druckfiltertest führt, ein Flüssigkeitsauslass zu einer Messeinheit zur Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit führt, und ein Flüssigkeitsauslass zu einer weiteren Messeinheit führt oder als Bypass fungiert.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Gemäß die Vorrichtung zusätzlich mindestens ein Wechselsystem zum automatischen Wechseln der Austauschmodule umfasst, und bevorzugt für mindestens eine weitere Messeinheit ein solches Wechselsystem umfasst, und/oder dass die Vorrichtung zusätzlich Applikationseinheiten für Austauschmodule und ein Wechselsystem für Austauschmodule umfasst, und dazu ausgelegt ist, dass die Applikationseinheiten Austauschmodule nach einem Steuersignal automatisch dem Wechselsystem zuführen und das Wechselsystem dazu ausgelegt ist, die Austauschmodule einem Messbereich zuzuführen, wobei die Steuerung insbesondere automatisch erkennt, welche Messaufgabe ansteht, das Austauschmodul dem entsprechendem Messbereich zuführt und eine Adressierung oder Kennzeichnung für einen Datenspeicher generiert und weitergibt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Wechselsystem eine gerade oder gebogene Verschiebeeinheit umfasst, welche so gestaltet ist, dass die einzelnen Austauschmodule dort nach dem Eingeben in die Verschiebeeinheit hintereinander, reihenförmig angeordnet sind, und durch verschieben des zuletzt eingelegten neuen Austauschmoduls vorzugsweise alle weiteren davor liegenden Austauschmodule verschoben werden, wobei die Vorschubbewegung insbesondere durch einen seitlich von der Führung angeordneten Schwenkhebel mit einem Druckstift gegen das letzte Austauschmodul, mittels Friktionsrollen, Raupen, Ketten oder Zahnkränze oder Magnetkraft, Vakuum oder Druckluft bewirkt wird.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mit Mitteln zum genauen Temperieren versehen ist, vorzugsweise mit Elementen der Gruppe Heizpatronen, Heizmanschetten, Temperaturfühler und extern aufgebaute Regelgeräte. Bevorzugte Heizungen arbeiten elektrisch, mit Gas, mit Heißwasser, Wasserdampf, Thermoöl, induktiv durch infrarot, oder mittels Warmluft, Heat Pipes oder Peltierelemente.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung dazu ausgelegt ist, dass das in Messposition befindliche Austauschmodul zusätzlich in senkrechte Richtung zur Vorschubrichtung verschoben werden kann, zum Anpressen an einen Flüssigkeitsauslass an der Messposition und somit zur Abdichtung des Modulumfangs gegen das Gehäuse und damit zum Verhindern eines Austretens der Flüssigkeit, wobei die Vorrichtung dazu insbesondere eine Schraubvorrichtung umfasst, mittels der das Austauschmodul durch eine Drehbewegung nach oben verschoben werden kann, oder der in Abflussrichtung der Flüssigkeit gelegene konische Düsenteil mit einem Außengewinde versehen wird und über einen Schwenkhebel so verdreht wird, dass dieser Düsenteil nun das Austauschmodul anhebt und gegen das darüber liegende Gehäuse presst, oder dass die Austauschmodule auch mittels Keilen, Spannsystemen mit Säulen oder Spindeln oder sonstigen Spannvorrichtungen, die insbesondere elektrisch, mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betrieben werden oder manuell betrieben werden, an die Messposition gepresst werden.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zusätzlich ein Ausgabesystem für gebrauchte Austauschmodule umfasst und ein Wechselsystem, das bevorzugt dazu geeignet ist, gebrauchte Austauschmodule nach einer Messung dem Ausgabesystem zuzuführen.

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Markiereinheit umfasst und dazu ausgelegt ist, die Austauschmodule und/oder die Applikationseinheiten automatisch zu kennzeichnen, insbesondere mittels Zeichen, Barcodes, RFID-Elementen, Gravuren, oder anderen Mustern, und dass die Vorrichtung insbesondere auch dazu ausgelegt ist, über ein Scanelement und einer mit einer Bediensoftware ausgestatteten Recheneinheit, die beide insbesondere in der Vorrichtung enthalten sind, die Markierungen einzuscannen Position und/oder Funktion der Austauschmodule und/oder der Applikationseinheiten in der Vorrichtung anhand dieser eingescannten Information festzulegen oder als Informationen zu speichern.

11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung dermaßen ausgestaltet ist, dass das in Messposition befindliche Austauschmodul zusätzlich in senkrechte Richtung zur Vorschubrichtung verschoben werden kann, zum Anpressen an einen Flüssigkeitsauslass an der Messposition und somit zur Abdichtung des Modulumfangs gegen das Gehäuse und damit zum Verhindern eines Austretens der Flüssigkeit, oder dass die Vorrichtung eine Abdichtungseinheit umfasst, welche dazu ausgelegt ist, das Austauschmodule gegenüber dem Messplatz abzudichten, wobei die Austauschmodule an der Messposition mittels einer Hub- oder Schraubbewegung an die Gehäusewand der Vorrichtung verbracht und dort festgedrückt werden oder sich die Austauschmodule nicht bewegen, sondern die Abdichtungseinheit, oder wobei ein in Abflussrichtung der Flüssigkeit gelegene konische Düsenteil mit einem Außengewinde versehen ist und über einen Schwenkhebel so verdreht werden kann, dass dieser Düsenteil nun das Austauschmodul anhebt und gegen das darüber liegende Gehäuse presst, oder wobei die Austauschmodule mittels Keilen, Spannsystemen mit Säulen oder Spindeln oder sonstigen Spannvorrichtungen, die insbesondere elektrisch, mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betrieben werden oder manuell betrieben werden, an die Messposition gepresst werden.

12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei Austauschmodule umfasst, die einen unterschiedlichen Aufbau haben und die jeweils für unterschiedliche Messungen oder Funktionen ausgelegt sind, bevorzugte Austauschmodule sind Wechselwirkungsmodule, die einen Filter und/oder ein Sieb enthalten für einen Druckfiltertest, Wechselwirkungsmodule, die eine Kapillare aufweisen für Messungen des viskoelastischen Verhaltens einer Flüssigkeit oder Wechselwirkungsmodule, die eine schlitzförmige Öffnung aufweisen zur Herstellung eines Foliensamples für optische Messungen oder Reinigungsmodule oder Objektträger.

13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung so gestaltet ist, dass nicht der gesamte Werk-

stoffstrom vermessen wird, sondern ein Teil des Werkstoffstroms abgezweigt und vermessen wird, wobei dieser Teil anschließend bevorzugt wieder dem Werkstoffstrom zugeführt wird.

14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung Applikationseinheiten umfasst, die zur Aufnahme von Magazinen geeignet sind, in denen sich mehrere Austauschmodule befinden können, wobei diese Magazine ähnlich Diamagazinen ausgestaltet sind, oder die Magazine in der Vorrichtung fest montiert sind oder eine Lagerungsvorrichtung der Applikationseinheit bilden.

15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zusätzlich Reinigungsmodule umfasst, welche unter Wechselwirkungsmodule gemischt sind oder in einer separaten Applikationseinheit vorliegen, wobei die Reinigungsmodule insbesondere so ausgeführt sind dass der Bereich, der bei den Wechselwirkungsmodulen der Messung dient oder der ganze offene Querschnitt mit einem Reinigungsmaterial ausgefüllt ist, das dazu ausgelegt ist, dass Verunreinigungen durch die Schubbewegung des Reinigungsmoduls durch die Vorrichtung ausgetragen werden, wobei das Reinigungsmaterial insbesondere Büsten, Klingen Schaber, bevorzugt aus Metallen, Legierungen, Stahl, Kunststoff, Stoffen, Fliesen, Holz, Glas, oder anderen Materialien umfasst.

16. Verfahren zum Prüfen von Flüssigkeiten umfassend die Schritte:

- a) Einströmen der Flüssigkeit durch den Flüssigkeitseinlauf,
- b) Lenken der Flüssigkeit in einen bestimmten Flüssigkeitsabfluss mittels des Mehrwegeventils,
- c) Lenken der Flüssigkeit in einen anderen bestimmten Flüssigkeitsabfluss mittels des Mehrwegeventils,
- d) Lenken der Flüssigkeit in mindestens einen weiteren bestimmten Flüssigkeitsabfluss mittels des Mehrwegeventils.

FIG. 1

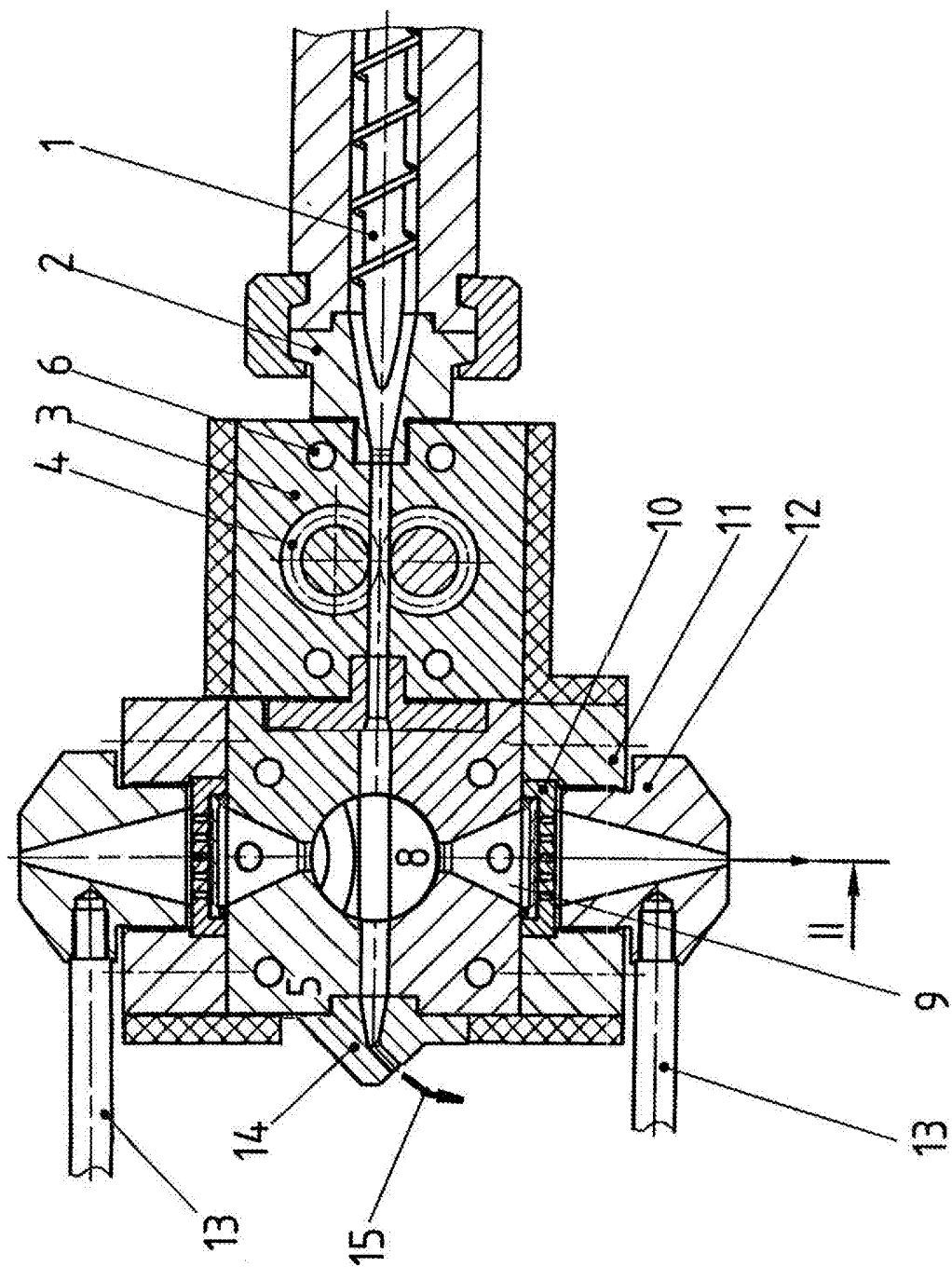


FIG. 2

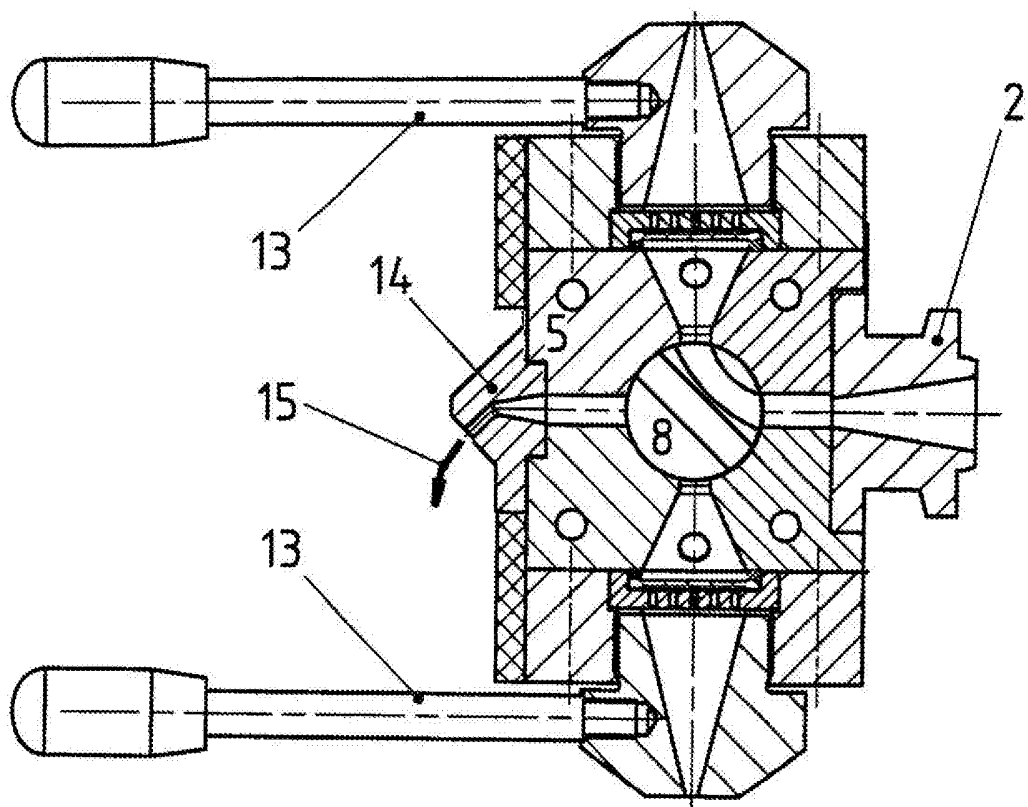


FIG. 3

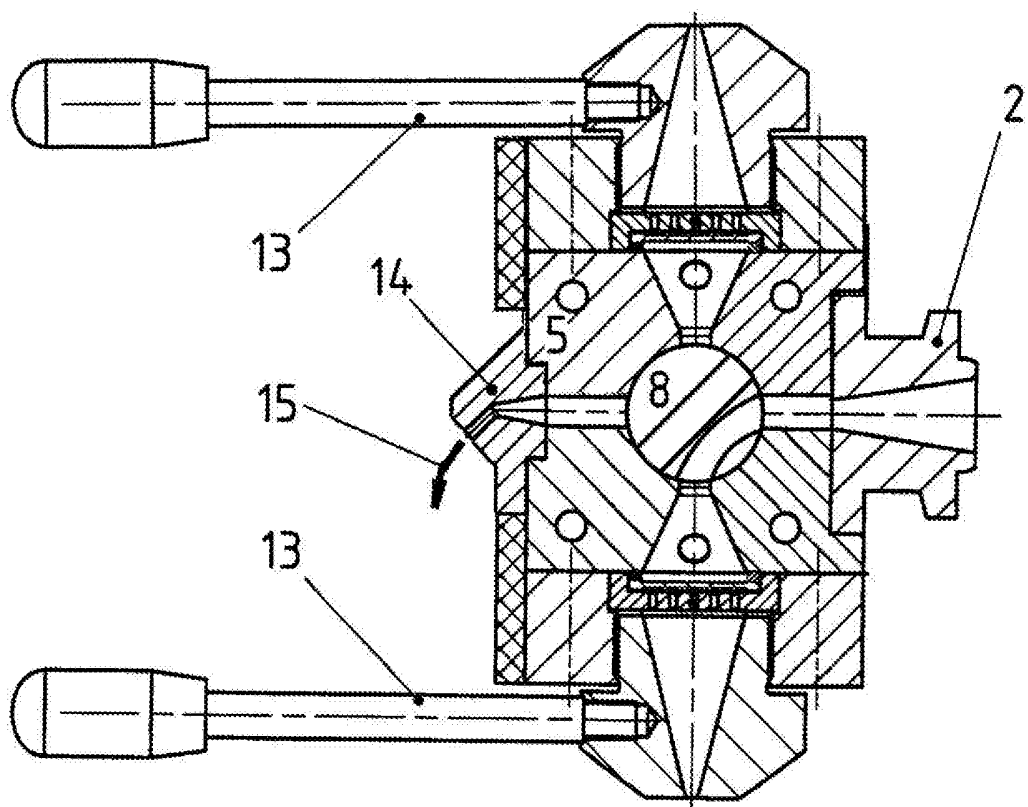


FIG. 4

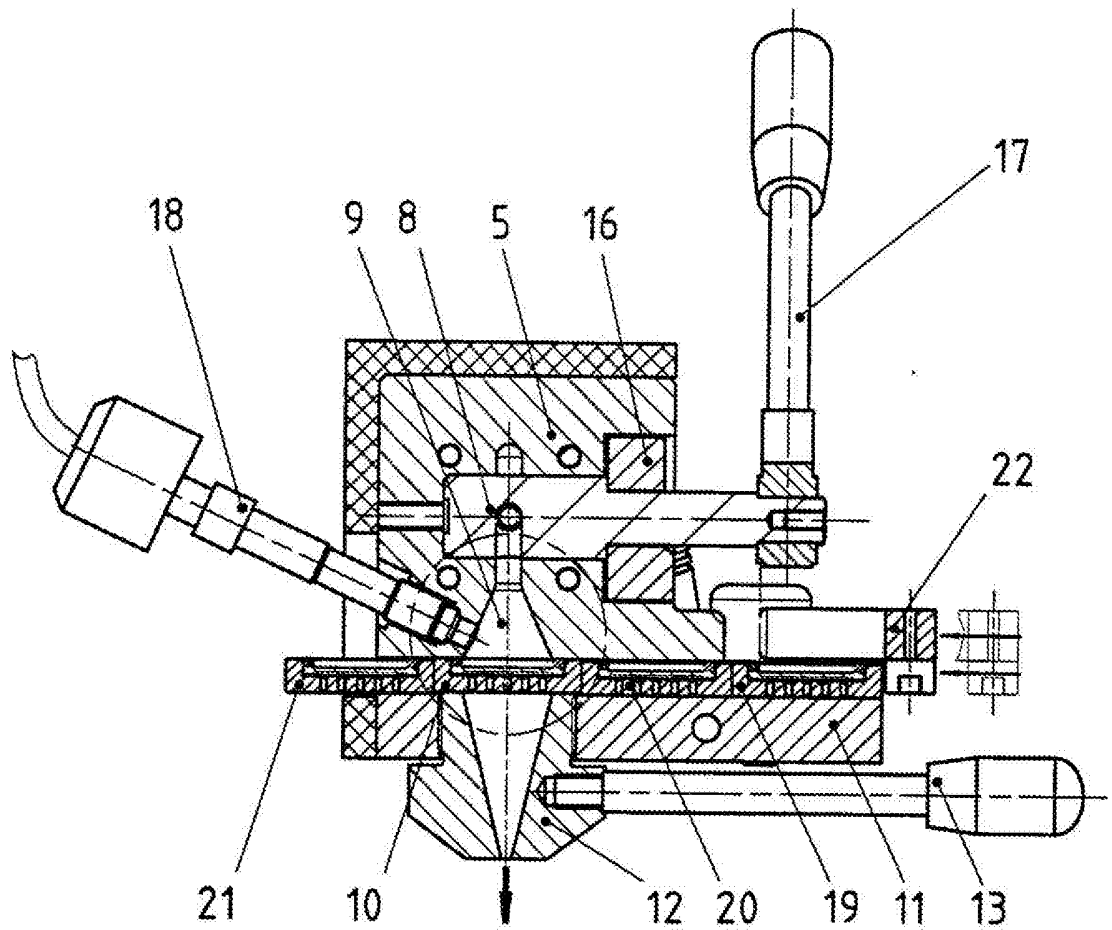
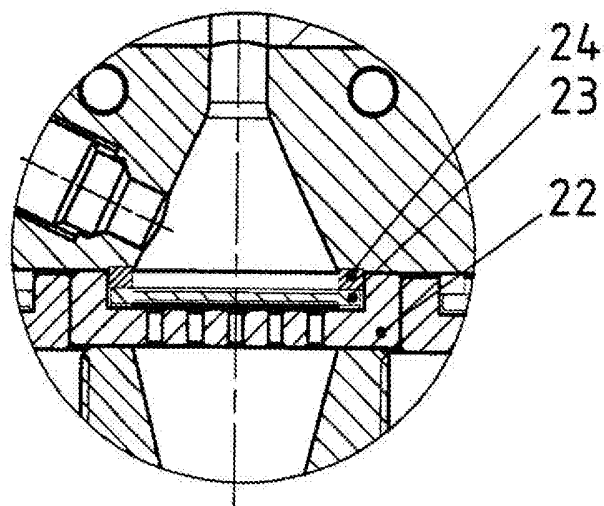


FIG. 5



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:
B29C 47/08 (2006.01); **B29C 47/68** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:
B29C 47/0815 (2013.01); **B29C 47/681** (2013.01); **B29C 2945/76006** (2013.01); **B29C 2945/7605** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):
B29C

Konsultierte Online-Datenbank:
EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **09.03.2015** eingereichten Ansprüchen **1-16** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 8712896 U1 (Siemens) 19. Januar 1989 (19.01.1989) Fig. 1	1, 16
X	DE 19754863 A1 (JAPAN STEEL WORKS LTD [JP]) 18. Juni 1998 (18.06.1998) Fig. 1	1, 16
X	EP 0962299 A1 (DORNIER GMBH LINDAUER [DE]) 08. Dezember 1999 (08.12.1999) Fig. 4	1, 16
X	WO 2008104863 A2 (FARE SPA [IT], FARE ROSALDO [IT]) 04. September 2008 (04.09.2008) Seite 12 bis Zeile 3 auf Seite 13	1, 16

Datum der Beendigung der Recherche:
11.11.2015

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

SCHMELZER Peter

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Prüfen von Flüssigkeiten umfassend einen Flüssigkeitseinlauf und mindestens drei Flüssigkeitsabflüsse, dadurch gekennzeichnet, dass jeder dieser Flüssigkeitsabflüsse separat über ein Mehrwegeventil (8), welches mindestens drei funktional unterschiedliche Stellungen einnehmen kann, mit dem Flüssigkeitseinlauf verbindbar ist, so dass die Flüssigkeit je nach Stellung des Mehrwegeventils (8) in jeweils einen der Flüssigkeitsabflüsse fließt, wobei die Flüssigkeitsabflüsse zu Messeinheiten führen, welche dazu ausgelegt sind, unterschiedliche Eigenschaften der Flüssigkeit zu messen und die Messeinheiten Bereiche oder Einheiten der Vorrichtung sind, die dazu ausgelegt sind, Messungen an der Flüssigkeit durchzuführen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Flüssigkeitsauslässe als Bypass ausgeformt ist.

3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinheiten Sensoren und Austauschmodule (10, 19, 20, 21) aufweisen, wobei die Austauschmodule (10, 19, 20, 21) bevorzugt zumindest teilweise Wechselwirkungsmodule sind, mit denen die Flüssigkeit bestimmungsgemäß wechselwirkt und die Sensoren Messgrößen, insbesondere Druck, Bilder, Spektren, Temperaturen und/oder Drehmomente, aufnehmen, die bei diesen Wechselwirkungen gemessen werden können, und wobei bevorzugte Messeinheiten Einheiten zum Druckfiltertest oder zur Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit sind, und wobei die Vorrichtung insbesondere zusätzlich Schwingungs-, Schall- oder Ultraschallerzeuger aufweist.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Flüssigkeitsauslässe zu einer Messeinheit zum Druckfiltertest führt, ein Flüssigkeitsauslass zu einer Messeinheit zur Messungen

des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit führt, und ein Flüssigkeitsauslass zu einer weiteren Messeinheit führt oder als Bypass fungiert.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Gemäß die Vorrichtung zusätzlich mindestens ein Wechselsystem zum automatischen Wechseln der Austauschmodule (10, 19, 20, 21) umfasst, und bevorzugt für mindestens eine weitere Messeinheit ein solches Wechselsystem umfasst, und/oder dass die Vorrichtung zusätzlich Applikationseinheiten für Austauschmodule (10, 19, 20, 21) und ein Wechselsystem für Austauschmodule (10, 19, 20, 21) umfasst, und dazu ausgelegt ist, dass die Applikationseinheiten Austauschmodule (10, 19, 20, 21) nach einem Steuersignal automatisch dem Wechselsystem zuführen und das Wechselsystem dazu ausgelegt ist, die Austauschmodule (10, 19, 20, 21) einem Messbereich zuzuführen, wobei die Steuerung insbesondere automatisch erkennt, welche Messaufgabe ansteht, das Austauschmodul (10, 19, 20, 21) dem entsprechendem Messbereich zuführt und eine Adressierung oder Kennzeichnung für einen Datenspeicher generiert und weitergibt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass dieses Wechselsystem eine gerade oder gebogene Verschiebeeinheit umfasst, welche so gestaltet ist, dass die einzelnen Austauschmodule (10, 19, 20, 21) dort nach dem Eingeben in die Verschiebeeinheit hintereinander, reihenförmig angeordnet sind, und durch verschieben des zuletzt eingelegten neuen Austauschmoduls (19) vorzugsweise alle weiteren davor liegenden Austauschmodule (10, 20, 21) verschoben werden, wobei die Vorschubbewegung insbesondere durch einen seitlich von der Führung angeordneten Schwenkhebel mit einem Druckstift (22) gegen das letzte Austauschmodul (19), mittels Friktionsrollen, Raupen, Ketten oder Zahnkränze oder Magnetkraft, Vakuum oder Druckluft bewirkt wird.

7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung mit Mitteln zum genauen Temperieren versehen ist, vorzugsweise mit Elementen der Gruppe Heizpatronen (6), Heizman-

schetten, Temperaturfühler und extern aufgebaute Regelgeräte. Bevorzugte Heizungen arbeiten elektrisch, mit Gas, mit Heißwasser, Wasserdampf, Thermoöl, induktiv durch infrarot, oder mittels Warmluft, Heat Pipes oder Peltierelemente.

8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung dazu ausgelegt ist, dass das in Messposition befindliche Austauschmodul (10) zusätzlich in senkrechte Richtung zur Vorschubrichtung verschoben werden kann, zum Anpressen an einen Flüssigkeitsauslass an der Messposition und somit zur Abdichtung des Modulumfangs gegen das Gehäuse und damit zum Verhindern eines Austretens der Flüssigkeit, wobei die Vorrichtung dazu insbesondere eine Schraubvorrichtung umfasst, mittels der das Austauschmodul (10) durch eine Drehbewegung nach oben verschoben werden kann, oder der in Abflussrichtung der Flüssigkeit gelegene konische Düsenteil (12) mit einem Außengewinde versehen wird und über einen Schwenkhebel (13) so verdreht wird, dass dieser Düsenteil (12) nun das Austauschmodul (10) anhebt und gegen das darüber liegende Gehäuse presst, oder dass die Austauschmodule (10, 19, 20, 21) auch mittels Keilen, Spannsystemen mit Säulen oder Spindeln oder sonstigen Spannvorrichtungen, die insbesondere elektrisch, mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betrieben werden oder manuell betrieben werden, an die Messposition gepresst werden.

9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zusätzlich ein Ausgabesystem für gebrauchte Austauschmodule (21) umfasst und ein Wechselsystem, das bevorzugt dazu geeignet ist, gebrauchte Austauschmodule (21) nach einer Messung dem Ausgabesystem zuzuführen.

10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Markiereinheit umfasst und dazu ausgelegt ist, die Austauschmodule (10, 19, 20, 21) und/oder die Applikationseinheiten automatisch zu kennzeichnen, insbesondere mittels Zeichen, Barcodes, RFID-Elementen, Gravuren, oder anderen Mustern, und dass die Vorrichtung insbesondere auch dazu

ausgelegt ist, über ein Scanelement und einer mit einer Bediensoftware ausgestatteten Recheneinheit, die beide insbesondere in der Vorrichtung enthalten sind, die Markierungen einzuscannen Position und/oder Funktion der Austauschmodule (10, 19, 20, 21) und/oder der Applikationseinheiten in der Vorrichtung anhand dieser eingescannten Information festzulegen oder als Informationen zu speichern.

11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung dermaßen ausgestaltet ist, dass das in Messposition befindliche Austauschmodul (10) zusätzlich in senkrechte Richtung zur Vorschubrichtung verschoben werden kann, zum Anpressen an einen Flüssigkeitsauslass an der Messposition und somit zur Abdichtung des Modulumfangs gegen das Gehäuse und damit zum Verhindern eines Austretens der Flüssigkeit, oder dass die Vorrichtung eine Abdichtungseinheit umfasst, welche dazu ausgelegt ist, das Austauschmodul (10) gegenüber dem Messplatz abzudichten, wobei das Austauschmodul (10) an der Messposition mittels einer Hub- oder Schraubbewegung an die Gehäusewand der Vorrichtung verbracht und dort festgedrückt wird oder sich die Austauschmodule (10, 19, 20, 21) nicht bewegen, sondern die Abdichtungseinheit, oder wobei ein in Abflussrichtung der Flüssigkeit gelegenes konisches Düsenteil (12) mit einem Außengewinde versehen ist und über einen Schwenkhebel (13) so verdreht werden kann, dass dieser Düsenteil (12) nun das Austauschmodul (10) anhebt und gegen das darüber liegende Gehäuse presst, oder wobei die Austauschmodule (10, 19, 20, 21) mittels Keilen, Spannsystemen mit Säulen oder Spindeln oder sonstigen Spannvorrichtungen, die insbesondere elektrisch, mechanisch, pneumatisch oder hydraulisch betrieben werden oder manuell betrieben werden, an die Messposition gepresst werden.

12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie mindestens zwei Austauschmodule (10, 19, 20, 21) umfasst, die einen unterschiedlichen Aufbau haben und die jeweils für unterschiedliche Messungen oder Funktionen ausgelegt sind, bevorzugte Austauschmodule (10, 19, 20, 21) sind Wechselwirkungsmodule, die einen Filter und/oder ein Sieb enthalten für einen Druckfiltertest, Wechselwirkungsmodule, die eine Kapillare

aufweisen für Messungen des visko-elastischen Verhaltens einer Flüssigkeit oder Wechselwirkungsmodule, die eine schlitzförmige Öffnung aufweisen zur Herstellung eines Foliensamples für optische Messungen oder Reinigungsmodule oder Objektträger.

13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung so gestaltet ist, dass nicht der gesamte Werkstoffstrom vermessen wird, sondern ein Teil des Werkstoffstroms abgezweigt und vermessen wird, wobei dieser Teil anschließend bevorzugt wieder dem Werkstoffstrom zugeführt wird.

14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung Applikationseinheiten umfasst, die zur Aufnahme von Magazinen geeignet sind, in denen sich mehrere Austauschmodule (10, 19, 20, 21) befinden können, wobei diese Magazine ähnlich Diamagazinen ausgestaltet sind, oder die Magazine in der Vorrichtung fest montiert sind oder eine Lagerungsvorrichtung der Applikationseinheit bilden.

15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung zusätzlich Reinigungsmodule umfasst, welche unter Wechselwirkungsmodule gemischt sind oder in einer separaten Applikationseinheit vorliegen, wobei die Reinigungsmodule insbesondere so ausgeführt sind dass der Bereich, der bei den Wechselwirkungsmodulen der Messung dient oder der ganze offene Querschnitt mit einem Reinigungsmaterial ausgefüllt ist, das dazu ausgelegt ist, dass Verunreinigungen durch die Schubbewegung des Reinigungsmoduls durch die Vorrichtung ausgetragen werden, wobei das Reinigungsmaterial insbesondere Büsten, Klingen Schaber, bevorzugt aus Metallen, Legierungen, Stahl, Kunststoff, Stoffen, Vliesen, Holz, Glas, oder anderen Materialien umfasst.

16. Verfahren zum Prüfen von Flüssigkeiten umfassend die Schritte:
a) Einströmen der Flüssigkeit durch den Flüssigkeitseinlauf einer Vorrichtung ge-

mäß der vorangehenden Ansprüche,

b) Lenken der Flüssigkeit in einen bestimmten Flüssigkeitsabfluss mittels des Mehrwegeventils (8),

c) Lenken der Flüssigkeit in einen anderen bestimmten Flüssigkeitsabfluss mittels des Mehrwegeventils (8),

d) Lenken der Flüssigkeit in mindestens einen weiteren bestimmten Flüssigkeitsabfluss mittels des Mehrwegeventils (8).