

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

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
21. April 2016 (21.04.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/059132 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01F 1/84 (2006.01) G01F 7/00 (2006.01)
G01F 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/073825

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Oktober 2015 (14.10.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 114 858.4
14. Oktober 2014 (14.10.2014) DE

(71) Anmelder: NSB NIEDERELBE
SCHIFFFAHRTSGESELLSCHAFT MBH & CO. KG
[DE/DE]; Harburger Str. 47-51, 21614 Buxtehude (DE).

(72) Erfinder: ERDTMANN, Jörg; Lerchenweg 21, 21640
Homeburg (DE).

(74) Anwalt: HAUCK
PATENTANWALTSPARTNERSCHAFT MBB;
Kaiser-Wilhelm-Strasse 79-87, 20355 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: BUNKER MEASURING SYSTEM

(54) Bezeichnung : BUNKERMESSSYSTEM

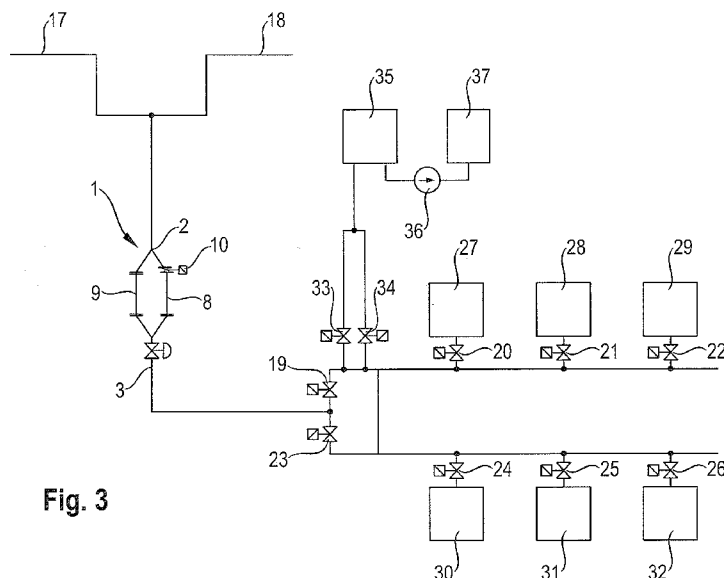


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a bunker measuring system for filling tank wagons, tankers, ships or other large-volume tanks with fuel or other liquids having an inlet for feeding the liquid and an outlet for discharging the liquid, a parallel connection of several Coriolis-mass flow meters between the inlet and the outlet and/or a serial connection of several Coriolis-mass flow meters between the inlet and the outlet and a valve in at least one guide path switched in parallel to a Coriolis-mass flow meters for switching to different measure areas by blocking or opening the guide path by means of the valve.

(57) Zusammenfassung: Bunkermesssystem zum Befüllen von Kesselwagen, Tankfahrzeugen, Schiffen oder anderen großvolumigen Tanks mit Brennstoff oder anderen Flüssigkeiten mit einem Einlass zum Einspeisen von Flüssigkeit und einem Auslass zum Ausgeben von Flüssigkeit, einer Parallelschaltung von mehreren Coriolis-

Massendurchflusssensoren zwischen Einlass und Auslass und/oder einer Reihenschaltung von mehreren Coriolis-Massendurchflusssensoren zwischen Einlass und Auslass und einem Ventil in mindestens einem zu einem Coriolis-Durchflusssensor parallel geschalteten Leitungszweig zum Umschalten auf unterschiedliche Messbereiche durch Absperrern oder Öffnen des Leitungszweiges mittels des Ventils.



WO 2016/059132 A1

Bunkermesssystem

Die Erfindung bezieht sich auf ein Bunkermesssystem zum Messen von Massenströmen beim Bunkern von Flüssigkeiten in Kesselwagen, Tankfahrzeugen, Schiffen oder anderen großvolumigen Tanks.

Beim Bunkern von Schweröl, Dieselöl, Marinedieselöl und anderen Schiffsbrennstoffen (Schiffsbetriebsstoffe) besteht das Problem der Kontrolle der übernommenen Brennstoffmengen. In den Seehäfen werden die Schiffsbrennstoffe vielfach mittels Tankbargen angeliefert, die über eigene Messsysteme verfügen. Mitglieder der Schiffsbesatzung kontrollieren die gebunkerten Flüssigkeitsmengen meist durch Peilung des Füllstandes im Tank mittels eines Längenmaßes und Ablesung des Füllvolumens aus einer Eichentabelle. Diese Überprüfung ist mühselig. Zudem ist die Eichentabelle vielfach ungenau, weil der Schiffstank durch Versteifungen sowie Anbringung von Leitern, Rohrleitungen, Heizungen oder anderen Einbauten nachträglich verändert wurden. Ferner ist die Genauigkeit der Peilmessung durch den Trimm, List, Lokale Durchbiegung und Verdrehung bzw. die Ausrichtung des Schiffes im Wasser beeinträchtigt. Das Erstellen einer genauen Eichentabelle ist aufwändig, da hierfür der Tank gereinigt und optisch dreidimensional vermessen werden muss. Vielfach werden Schiffsbetriebsstoffe gezielt mit Luft angereichert oder überhitzt, um eine größere Liefermenge vorzutäuschen. Beigemischte Luft perlt erst über einen längeren Zeitraum aus dem Schiffsbrennstoff aus und die Temperatur sinkt nur allmählich wieder ab, sodass die Luftbeimischung und Erwärmung kurz nach der Benutzung durchgeführte Volumenmessung verfälschen. Bei Betankung eines Schiffes mit mehreren tausend Tonnen Schiffsbetriebsstoff entstehen hierdurch den Reedereien und Schiffsbetreibern erhebliche Schäden.

- 2 -

Ferner gibt es Schiffe, bei denen in eine Leitung zu den Schiffstanks ein Coriolis-Massendurchflussmesser eingebaut ist, um beim Bunkern den Massenstrom des Schiffsbrennstoffs zu messen. Ein Coriolis-Massendurchflussmesser umfasst zwei parallele Röhren, die in Vibration versetzt werden, wobei die Röhren durch das hindurchströmende Medium gedämpft werden. Mit Hilfe einer Messung der Auslenkung der Röhren ist der durch die Röhren hindurch gehende Massenstrom ermittelbar. Coriolis-Massendurchflussmesser ermöglichen grundsätzlich eine genaue Messung des Massenstromes durchströmender Flüssigkeiten oder Gase. Zudem ermöglichen Coriolis-Durchflussmesser die Ermittlung der Dichte des hindurchgehenden Mediums. Bei Ausrüstung mit einem Temperatursensor ermöglichen sie zudem die Feststellung der Temperatur des Mediums und die Detektion von eingepirter Luft.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Bunkermesssystem zum Messen des Massendurchflusses von Flüssigkeiten beim Bunkern mit einer erhöhten Genauigkeit zu schaffen.

Die Aufgabe wird durch ein Bunkermesssystem gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Bunkermesssystems sind in Unteransprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Bunkermesssystem zum Befüllen von Kesselwagen, Tankfahrzeugen, Schiffen oder anderen großvolumigen Tanks mit Brennstoff oder anderen Flüssigkeiten hat

- einen Einlass zum Einspeisen von Flüssigkeit und einen Auslass zum Ausgeben von Flüssigkeit,
- einer Parallelschaltung von mehreren Coriolis-Massendurchflussmessern zwischen Einlass und Auslass und/oder

- 3 -

einer Reihenschaltung von mehreren Coriolis-Massendurchflussmessern zwischen Einlass und Auslass und

- einem Ventil in mindestens einem zu einem Coriolis-Massendurchflussmesser parallel geschalteten Leitungszweig zum Umschalten auf verschiedene Messbereiche durch Absperren oder Öffnen des Leitungszweigs mittels des Ventils.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Genauigkeit von Bunkermesssystem mit Coriolis-Massendurchflussmessern (Massendurchflussmesser) durch eine geringe Bunkerrate stark vermindert werden kann. Ist nämlich das Bunkermesssystem für eine bestimmte Bunkerrate ausgelegt, so misst es bei dieser Bunkerrate den Massenstrom unter Einhaltung des zulässigen Messfehlers. Bei einer geringeren Bunkerrate kann es jedoch einen erheblich größeren Messfehler aufweisen. Dies eröffnet den Betreibern von Tankbargen eine weitere Möglichkeit, eine genaue Überprüfung der Bunkerung zu vereiteln, indem sie die Bunkerrate gegenüber üblichen Werten reduzieren. Bei einem Defekt der Tankbarge kann der Betreiber sogar gezwungen sein, mit einer nur geringen Bunkerrate zu arbeiten, bei der das Bunkermesssystem einen verhältnismäßig großen Messfehler hat. Das erfindungsgemäße Bunkermesssystem überwindet das Problem hoher Messfehler durch mehrere parallel und/oder in Reihe geschaltete Coriolis-Massendurchflussmesser, die je nach Massendurchfluss des Bunkermesssystems eingeschaltet oder abgeschaltet werden. In einer Art Kaskadenschaltung können mehr oder weniger Coriolis-Massendurchflussmesser zugeschaltet werden, um den maximal gewünschten Durchfluss zu erreichen. Hierbei werden die Coriolis-Massendurchflussmesser so eingeschaltet oder abgeschaltet, dass bei jeder Bunkerrate mindestens ein Coriolis-Massendurchflussmesser in einem Bereich arbeitet, in dem der Coriolis-Massendurchflussmesser den Massendurchfluss mit einem nur geringen Messfehler misst. Zu Beginn und zum

- 4 -

Ende der Bunkerung wird häufig mit geringeren Massenströmen als dazwischen gearbeitet. Durch Abschalten und Zuschalten von Coriolis-Massendurchflusssmessern kann das Bunkermesssystem in der Startphase und der Endphase der Bunkerung stets mit bestmöglicher Messgenauigkeit betrieben werden. Der Messfehler des Bunkermesssystems kann so über den gesamten Bereich der Bunkerraten, mit denen in der Praxis zu rechnen ist, auf einen Wert von maximal 0,5 % abgesenkt werden, ggf. auf einen Wert von 0,3% für Meßgeräte in Rohrleitungen. Hierdurch können Verluste aufgrund von Messfehlern beim Bunkern stark reduziert werden.

So können bei parallel geschalteten Coriolis-Massendurchflusssmessern bei einer größeren Bunkerrate sämtliche Coriolis-Massendurchflussmesser eingeschaltet und die damit gemessenen Massendurchflüsse addiert werden. Falls die parallel geschalteten Coriolis-Massendurchflussmesser unterschiedlich große maximale Massenströme messen können, ist es möglich, bei einer hohen Bunkerrate nur einen Coriolis-Massendurchflussmesser einzuschalten, der in der Lage ist, einen großen Massendurchfluss zu messen, und die kleinen Coriolis-Massendurchflussmesser abzuschalten, die nur einen kleinen Massendurchfluss messen können. Bei einer kleinen Bunkerrate ist es möglich, nur einen Massendurchflussmesser einzuschalten und die übrigen parallel geschalteten Massendurchflussmesser abzuschalten. Falls die Coriolis-Massendurchflussmesser unterschiedliche maximale Massenströme messen können, kann der Coriolis-Massendurchflussmesser eingeschaltet werden, bei dem der maximal messbare Massendurchfluss am geringsten ist. Bei seriell geschalteten Coriolis-Massendurchflusssmessern kann bei hoher Bunkerrate der Coriolis-Massendurchflussmesser überbrückt werden, der den geringsten maximalen Massendurchfluss messen kann. Hierfür kann ein Ventil in einen parallel zu diesem Massendurchflussmesser geschalteten Leitungszweig geöffnet werden. Hierdurch wird der Massendurchflussmesser überbrückt, so dass der Massenstrom daran

- 5 -

vorbeifließen kann. Der Massendurchflussmesser wird durch Überbrücken abgeschaltet, wobei sich der Massenstrom auf den parallelen Leitungszweig und den Massendurchflussmesser aufteilen kann. Bei einer geringen Bunkerrate wird hingegen der Coriolis-Massendurchflussmesser eingeschaltet, der den geringsten Massendurchfluss messen kann. Auch sind Kombinationen aus parallel geschalteten und in Serie geschalteten Massendurchflussmessern möglich, wobei parallel geschaltete Massendurchflussmesser so ausgelegt sein können, dass sie große Massenströme oder kleine Massenströme messen können und eine Anpassung an verschieden hohe Massenströme durch Zuschaltung oder Abschaltung parallel geschalteter Coriolis-Massendurchflussmesser erfolgen kann. Durch Abschalten der Umgehung oder Zuschalten der Umgehung eines oder mehrerer in Reihe geschalteter Coriolis-Massendurchflussmesser ist eine weitere Anpassung an verschieden hohe Bunkerraten möglich.

Gemäß einer Ausgestaltung hat das Bunkermesssystem

- parallele Leitungszweige zwischen Einlass und Auslass, die jeweils an einem Ende über eine Aufzweigung mit dem Einlass und jeweils am anderen Ende über eine Zusammenführung mit dem Auslass verbunden sind,
- sind in den verschiedenen parallelen Leitungszweigen Coriolis-Massendurchflussmesser zum Messen des Massenstroms der Flüssigkeit in den Leitungszweigen angeordnet und
- ist ein Ventil in mindestens einem parallelen Leitungszweig, in dem ein Coriolis-Massendurchflussmesser angeordnet ist, zum Umschalten auf unterschiedliche Messbereiche durch Absperren oder Öffnen des Leitungszweiges mittels des Ventils angeordnet.

Diese Ausgestaltung weist parallel geschaltete Leitungszweige auf, in denen Coriolis-Massendurchflussmesser angeordnet sind. Einer dieser Leitungszweige

- 6 -

enthält das Ventil. Durch Öffnen des Ventils ist es möglich, mehrere Coriolis-Massendurchflussmesser parallel einzuschalten. Durch Schließen des Ventils kann der in demselben parallelen Leitungszweig angeordnete Coriolis-Massendurchflussmesser abgeschaltet werden. Hierdurch kann erreicht werden, dass die Coriolis-Massendurchflussmesser stets in einem Bereich arbeiten, in dem sie den Massendurchfluss mit einem nur geringen Messfehler messen.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung hat das Bunkermesssystem

- in Reihe hintereinander geschaltete, serielle Leitungszweige zwischen Einlass und Auslass,
- mindestens einen Coriolis-Massendurchflussmesser zum Messen des Massenstroms der Flüssigkeit in jedem seriellen Leitungszweig und
- ein Ventil in einem zu einem seriellen Leitungszweig parallelen Leitungszweig zum Umschalten auf unterschiedliche Messbereiche durch Absperren oder Öffnen des parallelen Leitungszweigs mittels des Ventils.

Bei dieser Ausgestaltung wird durch Öffnen des Ventils in einem parallelen Leitungszweig ein Coriolis-Massendurchflussmesser in einem dazu parallelen Leitungszweig umgangen. Der das Ventil enthaltende, parallele Leitungszweig ist somit ein Bypass eines Coriolis-Massendurchflussmessers, der in einem dazu parallelen Leitungszweig angeordnet ist. Damit die Flüssigkeit möglichst widerstandsarm an dem Coriolis-Massendurchflussmesser vorbeiströmen kann, enthält der parallele Leitungszweig, in dem das Ventil angeordnet ist, vorzugsweise keinen Coriolis-Massendurchflussmesser. Vorzugsweise sind in dem parallelen Leitungszweig auch keine anderen Bauteile als das Ventil angeordnet. Vorzugsweise umfasst dieser parallele Leitungszweig lediglich eine Leitung und das Ventil, jedoch keine weiteren Bauteile. Durch Öffnen des Ventils wird ein dazu parallel geschalteter Coriolis-Massendurchflussmesser umgangen, der seinerseits in einer

- 7 -

Serienschaltung mit wenigstens einem weiteren Coriolis-Massendurchflussmesser und/oder wenigstens einer Parallelschaltung aus mehreren Coriolis-Massendurchflussmessern angeordnet ist. Vorzugsweise wird bei hohen Bunkerraten ein Coriolis-Massendurchflussmesser oder eine Parallelschaltung aus mehreren Coriolis-Massendurchflussmessern umgangen, der nur geringe Massendurchflüsse messen kann, die von der Bunkerrate überschritten werden. Für die Messung großer Massendurchflüsse wird mindestens ein weiterer in Serie geschalteter Coriolis-Massendurchflussmesser und/oder mindestens eine in Serie geschaltete Gruppe aus parallel geschalteten Coriolis-Massendurchflussmessern herangezogen.

Mit „parallelen Leitungszweigen“ sind in dieser Anmeldung parallel geschaltete Leitungszweige und mit „seriellen Leitungszweigen“ sind in Reihe geschaltete Leitungszweige angesprochen.

Gemäß einer Ausgestaltung ist in einem Leitungszweig kein Ventil vorhanden. Beim Bunkern von Flüssigkeit wird dieser Leitungszweig des Bunkermesssystems stets durchströmt. Bei geringen Massenströmen ist nur der Leitungszweig ohne Ventil geöffnet und bei höheren Massenströmen wird mindestens ein weiterer Leitungszweig geöffnet. Ferner umfasst die Erfindung Ausgestaltungen, bei denen in jedem Leitungszweig ein Ventil zum Umschalten auf unterschiedliche Messbereiche durch Absperren oder Öffnen des Leitungszweiges vorhanden ist.

Das Ventil ist vorzugsweise ein Absperrventil. Alternativ ist das Ventil ein Druckregelventil mit einer entsprechenden Funktion, sodass durch Absperren oder Öffnen des Leitungszweiges mittels des Druckregelventils, das in dem Leitungszweig angeordnet ist, ein Umschalten auf verschiedene Messbereiche möglich ist. Ein Druckregelventil hat zudem den Vorteil, dass es so eingestellt werden kann, dass der Druck in dem Leitungszweig auf einem bestimmten

- 8 -

Mindestwert gehalten werden kann. Hierdurch wird die korrekte Funktionsweise der Coriolis-Massendurchflussmesser sichergestellt. Insbesondere wenn die Leitung vom Bunkermesssystem zum Tank eine Fallstrecke durchläuft, kann es ansonsten dazu kommen, dass der Druck im Leitungszweig dermaßen fällt, dass der Coriolis-Massendurchflussmesser ganz oder teilweise leerläuft. Hierdurch werden Messfehler verursacht. In einer Vielzahl von Einsatzfällen des Bunkermesssystems besteht jedoch diese Problematik nicht, weil die Leitung vom Bunkermesssystem zum Tank keine Fallstrecke durchläuft, die so ausgeprägt ist, dass der Druck in den Leitungszweigen dermaßen absinkt, dass die Messgenauigkeit der Coriolis-Massendurchflussmesser beeinträchtigt wird.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung umfasst das Bunkermesssystem eine Vorrichtung zum Halten des Druckes in der Flüssigkeit im Auslass, sodass dieser einen bestimmten Minimalwert nicht unterschreitet. Die Vorrichtung zum Halten des Druckes dient dazu, einen Druckabfall in den Leitungszweigen bzw. ein Leerlaufen und damit einen Messfehler der Coriolis-Massendurchflussmesser zu verhindern, wie oben beschrieben. Die Vorrichtung zum Halten des Druckes ist beispielsweise eine Drossel oder eine Blende. Vorzugsweise ist sie ein Druckregelventil. Weiterhin vorzugsweise ist die Vorrichtung zum Halten des Druckes eine gemeinsame Vorrichtung für sämtliche parallele Leitungszweige. Die gemeinsame Vorrichtung zum Halten des Druckes ist vorzugsweise in Strömungsrichtung der Flüssigkeit durch das Bunkermesssystem hindurch hinter der Zusammenführung angeordnet. Weiterhin vorzugsweise ist die Vorrichtung zum Halten des Druckes vor dem Auslass des Bunkermesssystems angeordnet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung haben die Coriolis-Massendurchflussmesser in verschiedenen Leitungszweigen gleiche Messbereiche. Gemäß einer anderen Ausgestaltung haben die Coriolis-Massendurchflussmesser in verschiedenen

- 9 -

Leitungszweigen verschiedene Messbereiche. Ferner ist eine Kombination beider Ausgestaltungen möglich, bei der in einigen Leitungszweigen die Coriolis-Massendurchflussmesser gleiche Messbereiche und in anderen Leitungszweigen verschiedene Messbereiche aufweist.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung hat der Coriolis-Massendurchflussmesser in dem parallelen Leitungszweig ohne Ventil den kleinsten Messbereich.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Ventil mit einer Steuerungsvorrichtung verbunden, die mit einem Drucksensor zum Erfassen des Drucks in der Flüssigkeit zwischen Einlass und Auslass oder mit dem Druckregelventil verbunden ist, wobei die Steuerungsvorrichtung so beschaffen ist, dass sie bei Druck ab einem bestimmten Schwellenwert das Ventil öffnet und bei einem Abfall des Druckes unter den Schwellenwert das Ventil schließt. Bei dieser Ausgestaltung passt sich das Bunkermesssystem automatisch an den Massenstrom der Flüssigkeit an, sodass bei einem großen Massenstrom ein Coriolis-Massendurchflussmesser zugeschaltet und bei einem kleinen Massenstrom abgeschaltet wird.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist zwischen Einlass und Aufzweigung ein erster Drucksensor und/oder zwischen Zusammenführung und Auslass ein zweiter Drucksensor vorhanden. Der erste und/oder zweite Drucksensor können zur Überwachung der Drucke im Bunkermesssystem und/oder zur Steuerung des Absperrventils verwendet werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ermitteln die Coriolis-Massendurchflussmesser zusätzlich zum Massenstrom die Dichte und/oder die Temperatur der durch die Coriolis-Massendurchflussmesser hindurchströmenden Flüssigkeit. Coriolis-Massendurchflussmesser sind in der Lage, zusätzlich zum Massendurchfluss auch

- 10 -

die Dichte und/oder die Temperatur der hindurchströmenden Flüssigkeit zu messen. Bei dieser Ausgestaltung kann die Messung der Dichte und/oder der Temperatur zur Überprüfung genutzt werden, ob in die Flüssigkeit Luft eingeblasen und/oder Flüssigkeit auf eine Temperatur oberhalb eines vereinbarten Wertes erwärmt wurde.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist zwischen der Zusammenführung und dem Auslass ein Temperatursensor zum Messen der Mischtemperatur der Flüssigkeit hinter den Coriolis-Massendurchflussmessern angeordnet. Vorzugsweise ist der Temperatursensor ein geeichter Temperatursensor. Dieser dient vorzugsweise zur Kalibrierung der Temperaturmessung mittels Coriolis-Massendurchflussmessern.

Gemäß einer weiteren Lösung der Aufgabe sind in den mindestens einem Leitungszweig Messeinrichtungen zum Messen von Massenstrom und/oder Dichte und/oder Temperatur der den Leitungszweig hindurchströmenden Flüssigkeit angeordnet und die Messeinrichtungen mit einer Auswerteeinrichtung verbunden, die den gemessenen Massenstrom und/oder Dichte und/oder Temperatur fortlaufend mit einem Referenzwert vergleicht und bei Überschreiten einer vorgegebenen Abweichung von dem Referenzwert einen Alarm ausgibt. Die Messeinrichtungen zum Messen von Massenstrom und/oder Dichte und/oder Temperatur sind vorzugsweise Coriolis-Massendurchflussmesser. Diese Lösung umfasst Ausführungen mit nur einem einzigen Leitungszweig. Vorzugsweise umfasst sie mehrere Leitungszweige, wie in Anspruch 1 und den Unteransprüchen angegeben. Die automatische Ausgabe eines Alarms beim Überschreiten vorgegebener Abweichungen von Massenströmen und/oder Dichten und/oder Temperaturen dient dazu, dem Betreiber des Bunkermesssystems auf eine mögliche Manipulation beim Bunkern von Flüssigkeit aufmerksam zu machen. Der Betreiber erhält so die Möglichkeit, einzuschreiten, falls die Abweichungen der Massenströme und/oder

- 11 -

Dichten und/oder Temperaturen von vorgegebenen Referenzwerten ein zulässiges Maß überschreitet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind in mindestens einem Leitungszweig Messeinrichtungen zum Messen der Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen der durch die Leitungsstränge hindurchströmenden Flüssigkeiten angeordnet und die Messeinrichtungen mit einer Anzeigeeinrichtung verbunden, die die gemessenen Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen fortlaufend anzeigt. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung zeichnet die Anzeigeeinrichtung die gemessenen Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen fortlaufend auf. Hierdurch wird dem Betreiber des Bunkermesssystems das Erkennen von allmählichen Änderungen der Messparameter erleichtert und die Erstellung eines Protokolls des Abfüllvorgangs erleichtert.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung zeigt die Anzeigeeinrichtung zusätzlich zu den von den Messeinrichtungen erfassten Massenströmen und/oder Dichten und/oder Temperaturen Referenzwerte für die Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen an. Dies erleichtert dem Betreiber des Bunkermesssystems die Bewertung der Messwerte. Die Referenzwerte sind vorzugsweise mit den Lieferanten vereinbarte Werte, z. B. gemäß Lieferschein („Bunker Delivery Note“ – BDN).

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist der Auslass über eine weitere Aufzweigung und verschiedene Verbindungsleitungen mit verschiedenen Bunkertanks verbunden, wobei in jeder Verbindungsleitung ein Absperrventil angeordnet ist, das gesondert absperrbar und offenbar ist, um durch Befüllen einzelner Bunkertanks unter Messung des Massenstromes mittels der Coriolis-Massendurchflussmesser eine Kalibrierung der Bunkertanks vorzunehmen. Bei der Kalibrierung eines Bunkertanks

- 12 -

wird der Füllstand im Bunkertank durch Peilung ermittelt. Diese Ausgestaltung ermöglicht ein einfaches Erstellen von Kalibriertabellen (Peiltabellen) für die Bunkertanks unter Nutzung der Coriolis-Massendurchflussmesser. Die Kalibriertabellen sind beispielsweise für die Ermittlung des Verbrauchs des aus den Bunkertanks entnommenen Brennstoffs verwendbar.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung sind die Bunkertanks über gesondert öffnen- und schließbare Absperrventile mit einem gemeinsamen Zumesstank (Setztank, Meteringtank) verbunden. Über eine Brennstoffaufbereitung ist dieser mit dem Service Tank verbunden der einen Verbraucher speist, um die Menge der vom Verbraucher verbrauchten Flüssigkeit zu ermitteln. Der Zumesstank ist eine weitere Möglichkeit, den Verbrauch der Flüssigkeit aus den Bunkertanks zu ermitteln. Eine Kalibrierung des Zumesstanks ist mittels einer einfachen Vermessung möglich, da dieser Tank überschaubar klein ist, oder ist durch das Befüllen vom kalibrierten Bunkertanks möglich. Hierfür wird der Zumesstank vom niedrigsten bis zum höchsten Niveau aus einem Bunkertank befüllt und die aus dem Bunkertank entnommen und in den Zumesstank eingegebene Flüssigkeitsmenge durch Peilung des Flüssigkeitsstandes im Bunkertank und Ablesung aus der Kalibriertabelle ermittelt.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung ist das Bunkermesssystem an Bord eines Kesselwagens oder Tankfahrzeugs oder Schiffes oder eines anderen Fahrzeugs mit einem großvolumigen Tank angeordnet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 das Bunkermesssystem in einem grobschematischen Anlagenbild;

- Fig. 2 den Verlauf verschiedener Messparameter und Referenzparameter über der Zeit in einem Diagramm;
- Fig. 3 das Bunkermesssystem in Verbindung mit verschiedenen Bunkertanks und einem Zumesstank zu einem Verbraucher in einem Anlagenschema;
- Fig. 4 das Bunkermesssystem in Verbindung mit Bunkertanks und einem Zumesstank zu einem Verbraucher sowie einer Auswerteeinrichtung für verschiedene Messparameter und Referenzparameter in einem Anlagenschema;
- Fig. 5 ein Bunkermesssystem umfassend parallel geschaltete und seriell geschaltete Coriolis-Massendurchflussmesser in einem Anlagenschema;
- Fig. 6 Abhängigkeit des Messfehlers vom Massendurchfluss bei einem Coriolis-Massendurchflussmesser für größere Massendurchflüsse;
- Fig. 7 Abhängigkeit des Messfehlers vom Massendurchfluss bei einem Coriolis-Massendurchflussmesser für die Messung eines Massendurchflusses von maximal 4 % des Coriolis-Massendurchflussmessers von Fig. 6;
- Fig. 8 ein Bunkermesssystem umfassend zwei in Serie geschaltete Parallelschaltungen aus verschieden großen Coriolis-Massendurchflussmessern in einem Anlagenschema.

- 14 -

Bei der nachfolgenden Erläuterung verschiedener Ausführungsbeispiele sind für die gleichen Bestandteile dieselben Bezugsziffern verwendet worden.

Gemäß Fig. 1 hat das Bunkermesssystem 1 einen Einlass 2, der mit mindestens einer Bunkerstation verbindbar ist, und einen Auslass 3, der mit mindestens einem Bunkertank verbindbar ist. Der Einlass 2 ist über eine Aufzweigung 4 mit zwei parallelen Leitungszweigen 5, 6 verbunden. Die beiden Leitungszweige 5, 6 sind über eine Zusammenführung 7 mit dem Auslass 3 verbunden.

In jedem Leitungszweig 5, 6 ist ein Coriolis-Massendurchflussmesser 8, 9 (Massendurchflussmesser) angeordnet. In dem Leitungszweig 5 ist vor dem Coriolis-Massendurchflussmesser 8 ein Absperrventil 10 angeordnet.

Die Zusammenführung 7 ist über ein Druckregelventil 11 mit dem Auslass 3 verbunden.

Die Coriolis-Massendurchflussmesser 8, 9 sind geeignet, jeweils den Massenstrom $\dot{m}_1$, $\dot{m}_2$, die Dichte ρ_1 , ρ_2 und Temperatur T_1 , T_2 der hindurchströmenden Flüssigkeit zu messen.

Zwischen dem Einlass 2 und der Aufzweigung 4 ist ein Druckmesssensor 12 angeordnet. Zwischen der Zusammenführung 7 und dem Auslass 3 sind ein weiterer Drucksensor 13 und ein Temperatursensor 14 angeordnet.

Das gesamte Bunkerungssystem 1 ist zwischen Einlass 2 und Auslass 3 mit einer Heizeinrichtung 15 und mit einer Wärmeisolierung 16 versehen, um eine definierte Temperatur in den Leitungen einzuhalten.

- 15 -

Bei geringen Massenströmen wird das Absperrventil 10 geschlossen und nur mit dem Massendurchflussmesser 9 die Messwerte $\dot{m}_2$, ρ_2 und T_2 gemessen. Wenn der Messbereich des Massendurchflussmessers 9 überschritten wird, wird das Absperrventil 10 geöffnet und zusätzlich mit dem Massendurchflussmesser 8 die Messwerte $\dot{m}_1$, ρ_2 und T_2 gemessen. Das Überschreiten des Messbereichs des Massendurchflussmessers 9 wird mit Hilfe der Drucksensoren 12, 13 ermittelt. Wenn der Druck p_1 , p_1 an den Drucksensoren 12, 13 einen bestimmten Schwellenwert erreicht, wird das Absperrventil 10 geöffnet.

Gemäß Fig. 2 werden vom Beginn t_0 bis zum Ende t_x einer Bunkerung verschiedene Messgrößen angezeigt und aufgezeichnet, die am Bunkermesssystem 1 von Fig. 1 gewonnen werden. Hierbei handelt es sich um die Massenströme $\dot{m}_1$ und $\dot{m}_2$, die Dichten ρ_1 und ρ_2 und die Temperaturen T_1 und T_2 der durch die Massendurchflussmesser 8, 9 hindurchströmenden Flüssigkeiten. Zudem wird die Summe der Massenströme $\dot{m}_1$ und $\dot{m}_2$ angezeigt und aufgezeichnet. Schließlich werden auch die Drucke p_1 und p_2 vor und hinter den Massendurchflussmessern angezeigt und aufgezeichnet.

Zusätzlich zu den Dichten ρ_1 und ρ_2 wird die Dichte ρ_{BDN} der Flüssigkeit gemäß Lieferschein (Bunker Delivery Note) sowie die relative Abweichung der gemessenen Dichten von der Dichte gemäß Lieferschein $\Delta \rho_{1,2} / \rho_{BDN} = (\rho_{1,2} - \rho_{BDN}) / \rho_{BDN}$ angezeigt. Wenn die relative Abweichung einen vorgegebenen Schwellenwert überschreitet, wird ein Alarm ausgegeben.

Zusätzlich wird die Temperatur T_{BDN} der Flüssigkeit gemäß Lieferschein (Bunker Delivery Note) angezeigt und ein Alarm (Cappuccino Fuel Alert) ausgegeben, wenn

- 16 -

die von den Massendurchflussmessern gemessenen Temperaturen T1 und T2 diese Temperatur überschreitet (Superheated Fuel Alarm).

Die Summe der gemessenen Massenströme $\dot{m}_1$ und $\dot{m}_2$ wird über die Bunkerzeit t_x zu der insgesamt gebunkerten Masse an Flüssigkeit integriert.

Gemäß Fig. 3 ist das Bunkermesssystem 1 von Fig. 1 an seinem Einlass 2 mit Bunkerstationen 17 und 18 verbunden, die beispielsweise an Steuerbord und an Backbord eines Schiffes angeordnet sind. Der Auslass 2 des Bunkermesssystems 1 ist über Absperrventile 19 bis 26 mit verschiedenen Bunkertanks 27, 28, 29... sowie 30, 31, 32... verbunden, wobei die Bunkertanks 27, 28, 29...beispielsweise steuerbordseitig und die Bunkertanks 30, 31, 32...beispielsweise backbordseitig angeordnet sind.

Ferner sind die Bunkertanks 27, 28, 29 sowie 30, 31, 32 usw. über Absperrventile 33, 34 mit einem Zumesstank 35 verbunden, der über eine Pumpe 36 mit einem Verbraucher 37 verbunden ist.

Die Bunkertanks 27, 28, 29... und 30, 31, 32... werden beim Bunkern von Flüssigkeit mit Hilfe des Bunkermesssystems 1 kalibriert. Hierfür wird beim Bunkern jeweils nur ein Bunkertank 27 bis 32 über die Absperrventile 19 bis 26 mit dem Bunkermesssystem 1 verbunden und die übrigen Bunkertanks 27 bis 32 abgesperrt. Beim Befüllen des geöffneten Bunkertanks 27 bis 32 wird mit Hilfe des Bunkermesssystems 1 die abgefüllte Masse gemessen und der Flüssigkeitsstand in dem Bunkertank 27 bis 32 gepeilt. Auf diese Weise wird eine genaue Kalibriertabelle erstellt. Die Peilung des Flüssigkeitsstands im Bunkertank 27 bis 32 kann manuell, über Fernbedienung und fortlaufend oder interimistisch erfolgen.

- 17 -

Auf diese Weise können sämtliche Bunkertanks 27 bis 32 kalibriert werden.

Bei der Kalibrierung der Bunkertanks 27 bis 32 kann von vorliegenden Kalibriertabellen ausgegangen werden, die aufgrund baulicher Veränderungen ungenau sind, oder durch lagebedingte Verformung oder Füllstände außerhalb der Peiltabellen im Volumen nicht richtig erfaßt werden könnten.

Die Kalibrierung der Bunkertanks 27 bis 32 kann wiederum dafür verwendet werden, den Zumesstank 35 zu kalibrieren. Hierfür wird nur einer der Bunkertanks 27 bis 32, usw. mit dem Zumesstank 35 verbunden und durch Peilung des Flüssigkeitsstandes in dem betreffenden Bunkertank 27 bis 32 beim Befüllen des Zumesstanks 35 vom niedrigsten (LL) bis zum höchsten Niveau (HL) der Flüssigkeit im Zumesstank 35 die aus dem Bunkertank 27 bis 32 entnommene und in den Zumesstank 35 hineingegebene Flüssigkeitsmenge gemessen.

Nach der Kalibrierung des Zumesstanks 37 kann mit Hilfe der Anzahl der Füllungen des Zumesstanks 37 die verbrauchte Flüssigkeitsmasse genau ermittelt werden.

Die Kalibrierung des Bunkertanks 27 bis 32 und des Zumesstanks 35 kann bei jedem Bunkervorgang und Verbrauchsvorgang verifiziert oder verbessert werden.

Bei der Kalibrierung können die Krängung (List), Trimmung (Trim) und Verformung des Schiffskörpers (Hogging/Sagging) erfasst und hierfür Korrekturfaktoren ermittelt und zu einer mehrdimensionalen Kalibriertabelle verarbeitet werden.

Gemäß Fig. 4 ist die Anlage von Fig. 3 mit einer Auswerteeinrichtung 38 verbunden. Die Auswerteeinrichtung 37 ist vorzugsweise ein PC oder eine andere Datenverarbeitungsanlage.

- 18 -

Der Auswerteinrichtung 38 werden die Messgrößen der Coriolis-Massendurchflussmesser 8, 9 (Massenströme $\dot{m}_1$ und $\dot{m}_2$) Dichten ρ_1 , ρ_2 und Temperaturen T_1 , T_2 zugeführt. Ferner werden der Auswerteinrichtung 38 die Drucke p_1 , p_2 vor und hinter den Massendurchflussmessern 8, 9 zugeführt. Des Weiteren wird in die Auswerteinrichtung 38 die Temperatur T_3 an der Zusammenführung 7 eingespeist.

Ferner werden in die Auswerteinrichtung 38 die vereinbarten Temperaturen, Dichten und Massenströme T_{BDN} , ρ_{BDN} und $\dot{m}_{BDN}$ gemäß Lieferschein eingespeist.

Darüber hinaus werden in die Auswerteinrichtung 38 die jeweiligen Peilhöhen in den Bunkertanks 27 bis 32 und im Zumesstank 35 eingegeben. Ferner werden in die Auswerteinrichtung 38 die Stellungen des Absperrventils 10 und des Druckregelventils 11 eingespeist.

Des Weiteren werden in die Auswerteinrichtung Daten über Trimmung und Krängung sowie existierende Peiltabellen für die Bunkertanks 27 bis 32 und den Zumesstank 35 eingespeist.

Des Weiteren werden in die Auswerteinrichtung 38 die jeweiligen Stellungen der Absperrventile 19 bis 26 und 33, 34 eingespeist.

Die Auswerteinrichtung 38 wertet die eingespeisten Daten aus und gibt bei einer definierten Abweichung der Dichte oder der Temperatur von den vorgegebenen Werten gemäß Lieferschein einen Alarm aus. Ferner ermittelt die Alarmanrichtung mit Hilfe der von den Massendurchflussmessern gemessenen Massenströme die in

- 19 -

die verschiedenen Bunkertanks eingefüllte Gesamtmasse. Darüber hinaus kann sie eine Abweichung der gemessenen eingefüllten Gesamtmasse von der Liefermenge gemäß Lieferschein ermitteln und ausgeben.

Ferner ermittelt die Auswerteeinrichtung 38 Peiltabellen für die verschiedenen Bunkertanks. Die Peiltabellen können mehrdimensionale korrigierte Peiltabellen sein, welche die Krängung, die Trimmung und Verformung des Schiffskörpers berücksichtigen.

Schließlich kann die Auswerteeinrichtung 38 den Zumesstank 37 kalibrieren, indem sie die Flüssigkeitsmenge zwischen einem minimalen (LL) bis zu einem maximalen Füllstand (HL) im Zumesstank 37 ermittelt.

Die ermittelten Daten können von der Auswerteeinrichtung 38 drahtlos, insbesondere über (Mobil-) Funk (z.B. GSM, Internet oder Satellit) oder drahtgebunden weitergeleitet werden. Alarmsignale können beispielsweise an Alarmvorrichtungen an Bord eines Schiffes, an andere PCs oder Smartphones von Besatzungsmitgliedern oder Inspektoren an Land übermittelt werden, oder an die Brennstoffeinkaufsabteilung des Schiffsbetreibers.

Bei dem Bunkermesssystem von Fig. 5 ist der Einlass 2 mit einem seriellen Leitungszweig 39 verbunden, in dem ein Coriolis-Massendurchflussmesser 40 angeordnet ist. Der serielle Leitungszweig 39 ist über eine Aufzweigung 4 mit zwei parallelen Leitungszweigen 5, 6 verbunden, die über eine Zusammenführung 7 mit dem Auslass 3 verbunden sind. In jedem parallelen Leitungszweig ist ein Coriolis-Massendurchflussmesser 8, 9 angeordnet. Ferner ist in dem Leitungszweig 5 vor dem Coriolis-Massendurchflussmesser 8 ein Absperrventil 10 angeordnet.

- 20 -

Bezüglich des seriellen Leitungszweigs 39 sind die parallelen Leitungszweige 5, 6 ebenfalls serielle Leitungszweige.

Zusätzlich ist die Aufzweigung 4 über einen parallelen Leitungszweig 41 mit der Zusammenführung 7 verbunden. In dem parallelen Leitungszweig 41 ist ein weiteres Ventil 42 angeordnet. Der parallele Leitungszweig 41 ist ein Bypass bzw. eine Umgehungsleitung, mit der Flüssigkeit an den parallel geschalteten Coriolis-Massendurchflussmessern 8, 9 vorbeigeleitet werden kann.

Der Coriolis-Massendurchflussmesser 40 hat einen großen Messbereich. Er ist für die Auslegung des maximalen Massendurchflusses des Bunkermesssystems ausgelegt (100 Gewichtsprozent). Gemäß Fig. 6 ermittelt der Coriolis-Massendurchflussmesser 40 im Messbereich von 8 bis 100 Gewichtsprozent des Massendurchflusses mit einem maximalen Messfehler von 0,3 %, wobei der maximale Messfehler an der unteren Grenze des Messbereichs auftritt.

Die Coriolis-Durchflussmesser 8, 9 sind jeweils für einen kleinen Messbereich bis 4 Gewichtsprozent bezogen auf den höchsten Messwert des Coriolis-Mengendurchflussmessers 40 ausgelegt. Gemäß Fig. 7 weisen die kleinen Coriolis-Massendurchflussmesser 8, 9 bei 8 % ihres Messbereichs einen Fehler von 0,3 % auf, so dass sich der Messbereich jedes kleinen Coriolis-Massendurchflussmessers von 0,32 bis 4 Gewichtsprozent bezogen auf den maximalen Messwert des Coriolis-Massendurchflussmessers 40 erstreckt.

Bei sehr kleinen Bunkerraten wird das Bunkermesssystem 1 so betrieben, dass die Ventile 10 und 41 geschlossen sind. Infolge dessen durchströmt die Flüssigkeit nur die Coriolis-Massendurchflussmesser 40 und 9 nacheinander. Die kleinen Massendurchflüsse bis 4 Gewichtsprozent vom Maximalwert werden von dem kleinen

- 21 -

Coriolis-Massendurchflussmesser 9 mit einem Fehler von maximal 0,3 % gemessen. Bei größeren Massendurchflüssen wird der Coriolis-Massendurchflussmesser 8 hinzugeschaltet, indem das Ventil 10 geöffnet wird. Die Messwerte der Coriolis-Massendurchflussmesser 8 und 9 werden addiert. Hierdurch wird eine Erweiterung des Messbereichs auf 8 Gewichtsprozent vom maximalen Messwert erzielt.

Im Bereich von 8 bis 10 Gewichtsprozent wird das weitere Ventil 41 geöffnet, so dass die Flüssigkeit nach Durchströmen des Coriolis-Massendurchflussmessers 40 durch den parallelen Leitungszweig 39 an den Coriolis-Massendurchflussmessern 8, 9 vorbeiströmen kann. Die Messungen werden allein mit dem Coriolis-Massendurchflussmesser 40 durchgeführt, ebenfalls mit einem maximalen Fehler von 0,3 %.

Im Stand der Technik, der mit nur einem Coriolis-Massendurchflussmesser arbeitet, erstreckt sich der fehlerbehaftete Bereich, in dem ein Messfehler von über 0,3 % vorliegt, von 0 bis 8 Gewichtsprozent. Bei dem erfindungsgemäßen Bunkermesssystem wird der fehlerbehaftete Bereich auf den Bereich von 0 bis 0,32 Gewichtsprozent bezogen auf den maximalen Wasserdurchfluss reduziert.

Das Bunkermesssystem 1 von Fig. 5 hat den Vorteil, dass nur ein großer Coriolis-Massendurchflussmesser 40 und zwei vergleichsweise günstigere kleinere Coriolis-Massendurchflussmesser 8, 9 eingesetzt werden sowie zwei kleine Ventile 10, 42, vorzugsweise Klappenventile. Aufwändige Regelventile sind nicht erforderlich. Das Bunkermesssystem von Fig. 5 hat deshalb wirtschaftliche Vorteile.

Der Messbereich des Bunkermesssystems kann auf 250 mt/h (mt = metrische Tonne) erweitert werden, was eine übliche Bunkerrate beim Bunkern von Schiffsbrennstoffen in Asien und für kleinere Schiffe ist.

- 22 -

Bei größeren Schiffen sind Bunkerraten von 800 mt/h üblich. Dennoch kann insbesondere durch Kombination parallel geschalteter und in Reihe hintereinander geschalteter Coriolis-Massendurchflussmesser der Massenstrom gemessen und bei instationären An- und Abfahrvorgängen mit geringeren Mengenströmen der Massenstrom mit einem Fehler von maximal 0,3 Gewichtsprozent genau erfasst werden.

Bei dem Bunkermesssystem 1 gemäß Fig. 8 sind anstatt des Coriolis-Massendurchflussmessers 40 zwei parallel geschaltete Coriolis-Massendurchflussmesser 40.1, 40.2 vorhanden. Diese sind in parallelen Leitungszweigen 39.1, 39.2 angeordnet, die über eine Aufzweigung 4.1 mit dem Einlass 2 verbunden sind und über eine Zusammenführung 7.1 mit der Aufzweigung 4 verbunden sind. In jedem parallelen Leitungszweig 39.1, 39.2 ist ein Absperrventil 10.2, 10.3 angeordnet.

Die Coriolis-Massendurchflussmesser 40.1, 40.2 von Fig. 8 sind nur für den halben maximalen Massenstrom des Coriolis-Massendurchflussmessers 40 von Fig. 5 ausgelegt, so dass sie einen geringeren Durchmesser aufweisen. Durch die Aufteilung des Coriolis-Massendurchflussmessers 40 auf 2 Coriolis-Massendurchflussmesser 40.1, 40.2 können weitere Kosten eingespart werden. Beträgt beispielsweise die maximale Bunkerrate 800 m³/h, so entfallen auf jeden Coriolis-Massendurchflussmesser 40.1, 40.2 400 m³/h. Ein Messfehler von 0,3 % tritt folglich bei einem Massenstrom von 32 m³/h auf.

Infolge dessen sind die Coriolis-Massendurchflussmesser 8, 9 jeweils auf einen maximalen Massendurchfluss von 16 m³/h ausgelegt.

Nachfolgend sind weitere Ausführungsarten der Erfindung angegeben:

- 23 -

1. Bunkermesssystem zum Befüllen von Kesselwagen, Tankfahrzeugen, Schiffen oder anderen großvolumigen Tanks mit Brennstoff oder anderen Flüssigkeiten mit
 - einem Einlass zum Einspeisen von Flüssigkeit und einem Auslass zum Ausgeben von Flüssigkeit,
 - parallelen Leitungszweigen zwischen Einlass und Auslass, die jeweils an einem Ende über eine Abzweigung mit dem Einlass und jeweils am anderen Ende über eine Zusammenführung mit dem Auslass verbunden sind,
 - in den verschiedenen Leitungszweigen angeordneten Coriolis-Massendurchflussmessern zum Messen des Massenstroms der Flüssigkeit in den Leitungszweigen und
 - einem Ventil in mindestens einem Leitungszweig zum Umschalten auf unterschiedliche Messbereiche durch Absperren oder Öffnen des Leitungszweiges mittels des Ventils.
2. System nach Ausführungsart 1, bei dem in einem Leitungszweig kein Ventil angeordnet ist.
3. System nach Ausführungsart 1 oder 2, bei dem das Ventil ein Absperrventil oder ein Druckregelventil ist.
4. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 3, mit einer Vorrichtung zum Halten des Drucks in der Flüssigkeit im Auslass.
5. System nach Ausführungsart 4, bei dem die Vorrichtung zum Halten des Druckes ein Druckregelventil zum Regeln des Druckes in der Flüssigkeit im Auslass ist.

- 24 -

6. System nach Ausführungsart 4 oder 5, bei dem die Vorrichtung zum Halten des Druckes hinter der Zusammenführung und/oder vor dem Auslass angeordnet ist.
7. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 6, bei dem die Coriolis-Massendurchflussmesser in verschiedenen Leitungszweigen gleiche Messbereiche aufweisen.
8. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 7, bei dem die Coriolis-Massendurchflussmesser in verschiedenen Leitungszweigen verschiedene Messbereiche aufweisen.
9. System nach Ausführungsart 2 und 8, bei dem der Coriolis-Massendurchflussmesser in dem Leitungszweig ohne Ventil den kleinsten Messbereich hat.
10. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 9, bei dem das Ventil mit einer Steuerungsvorrichtung verbunden ist, die mit einem Drucksensor zum Erfassen des Drucks in der Flüssigkeit zwischen Einlass und Auslass oder mit dem Druckregelventil verbunden ist, wobei die Steuerungsvorrichtung so beschaffen ist, dass sie bei einem Druck ab einem Schwellenwert das Ventil öffnet und bei einem Abfall des Drucks unter den Schwellenwert das Ventil schließt.
11. System nach Ausführungsart 10, das zwischen Einlass und erster Abzweigung einen ersten Drucksensor und/oder zwischen Zusammenführung und Auslass einen zweiten Drucksensor aufweist.
12. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 11, bei dem die Coriolis-Massendurchflussmesser zusätzlich zum Massenstrom die Dichte und/oder die

- 25 -

Temperatur der durch die Coriolis-Massendurchflussmesser hindurchströmenden Flüssigkeit ermitteln.

13. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 12, bei dem zwischen der Zusammenführung und dem Auslass ein Temperatursensor zum Messen der Mischtemperatur der Flüssigkeit hinter den Coriolis-Massendurchflussmessern angeordnet ist.
14. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 13, bei dem in den verschiedenen Leitungszweigen Messeinrichtungen zum Messen der Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen der durch die Leitungszweige hindurch strömenden Flüssigkeit angeordnet sind und die Messeinrichtungen mit einer Auswerteeinrichtung verbunden sind, die die gemessenen Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen fortlaufend mit einem Referenzwert vergleicht und bei Überschreiten einer vorgegebenen Abweichung von dem Referenzwert einen Alarm ausgibt.
15. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 14, bei dem in den verschiedenen Leitungszweigen Messeinrichtungen zum Messen der Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen der durch die Leitungsstränge hindurch strömenden Flüssigkeit angeordnet sind und die Messeinrichtungen mit einer Anzeigeeinrichtung verbunden sind, die die gemessenen Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen fortlaufend anzeigen oder aufzeichnen.
16. System nach Ausführungsart 15, bei der die Anzeigeeinrichtung zusätzlich zu den von den Messeinrichtungen erfassten Massenströmen und/oder Dichten und/oder Temperaturen Referenzwerte für die Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen anzeigt.

- 26 -

17. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 16, bei dem der Auslass über eine weitere Abzweigung und verschiedene Verbindungsleitungen mit verschiedenen Bunkertanks verbunden ist, wobei in jeder Verbindungsleitung ein Absperrventil angeordnet ist, das gesondert absperrrbar und öffnenbar sind, um durch Befüllen einzelner Bunkertanks unter Messung des Massenstroms mittels der Coriolis-Massendurchflusssmesser eine Kalibrierung der Bunkertanks vorzunehmen.
18. System nach Ausführungsart 17, bei dem die Bunkertanks über gesondert öffnen- und schließbare Absperrventile mit einem gemeinsamen Zumesstank verbunden sind, der einen Verbraucher speist, um die Menge der vom Verbraucher verbrauchten Flüssigkeit zu ermitteln.
19. System nach einer der Ausführungsarten 1 bis 18, das an Bord eines Kesselwagens oder Tankfahrzeugs oder Schiffes oder eines anderen Fahrzeuges mit einem großvolumigen Tank angeordnet ist.

Ansprüche

1. Bunkermesssystem zum Befüllen von Kesselwagen, Tankfahrzeugen, Schiffen oder anderen großvolumigen Tanks mit Brennstoff oder anderen Flüssigkeiten mit
 - einem Einlass zum Einspeisen von Flüssigkeit und einem Auslass zum Ausgeben von Flüssigkeit,
 - einer Parallelschaltung von mehreren Coriolis-Massendurchflussmessern zwischen Einlass und Auslass und/oder
 - einer Reihenschaltung von mehreren Coriolis-Massendurchflussmessern zwischen Einlass und Auslass und
 - einem Ventil in mindestens einem zu einem Coriolis-Durchflussmesser parallel geschalteten Leitungszweig zum Umschalten auf unterschiedliche Messbereiche durch Absperren oder Öffnen des Leitungszweiges mittels des Ventils.
2. Bunkermesssystem nach Anspruch 1 mit
 - parallelen Leitungszweigen zwischen Einlass und Auslass, die jeweils an einem Ende über eine Aufzweigung mit dem Einlass und jeweils am anderen Ende über eine Zusammenführung mit dem Auslass verbunden sind,
 - in den verschiedenen parallelen Leitungszweigen angeordneten Coriolis-Massendurchflussmessern zum Messen des Massenstroms der Flüssigkeit in den Leitungszweigen und
 - einem Ventil in mindestens einem parallelen Leitungszweig, in dem ein Coriolis-Massendurchflussmesser angeordnet ist, zum Umschalten auf unterschiedliche Messbereiche durch Absperren oder Öffnen des Leitungszweiges mittels des Ventils.

- 28 -

3. Bunkermesssystem nach Anspruch 1 oder 2 mit
 - mehreren in Reihe hintereinander geschalteten, seriellen Leitungszweigen zwischen Einlass und Auslass,
 - mindestens einem Coriolis-Massendurchflussmesser zum Messen des Massenstroms der Flüssigkeit in jedem seriellen Leitungszweig und
 - einem Ventil in einem zu einem seriellen Leitungszweig parallelen Leitungszweig zum Umschalten auf unterschiedliche Messbereiche durch Absperren oder Öffnen des Leitungszweiges mittels des Ventils.
4. System nach Anspruch 2 oder 3, bei dem in einem Leitungszweig kein Ventil angeordnet ist.
5. System nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem das Ventil ein Absperrventil oder ein Druckregelventil ist.
6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit einer Vorrichtung zum Halten des Druckes in der Flüssigkeit im Auslass.
7. System nach Anspruch 6, bei dem die Vorrichtung zum Halten des Druckes ein Druckregelventil zum Regeln des Druckes in der Flüssigkeit im Auslass ist.
8. System nach Anspruch 6 oder 7, bei dem die Vorrichtung zum Halten des Druckes hinter der Zusammenführung und/oder vor dem Auslass angeordnet ist.
9. System nach einem der Ansprüche 2 bis 8, bei dem die Coriolis-Massendurchflussmesser in verschiedenen parallelen Leitungszweigen gleiche Messbereiche aufweisen.

- 29 -

10. System nach einem der Ansprüche 2 bis 9, bei dem die Coriolis-Massendurchflussmesser in verschiedenen Leitungszweigen verschiedene Messbereiche aufweisen.
11. System nach Anspruch 4 und 10, bei dem der Coriolis-Massendurchflussmesser in dem parallelen Leitungszweig ohne Ventil den kleinsten Messbereich hat.
12. System nach einem der Ansprüche 2 bis 11, bei dem das Ventil mit einer Steuerungsvorrichtung verbunden ist, die mit einem Drucksensor zum Erfassen des Drucks in der Flüssigkeit zwischen Einlass und Auslass oder mit dem Druckregelventil verbunden ist, wobei die Steuerungsvorrichtung so beschaffen ist, dass sie bei einem Druck ab einem Schwellenwert das Ventil öffnet und bei einem Abfall des Drucks unter den Schwellenwert das Ventil schließt.
13. System nach Anspruch 12, das zwischen Einlass und erster Aufzweigung einen ersten Drucksensor und/oder zwischen Zusammenführung und Auslass einen zweiten Drucksensor aufweist.
14. System nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem die Coriolis-Massendurchflussmesser zusätzlich zum Massenstrom die Dichte und/oder die Temperatur der durch die Coriolis-Massendurchflussmesser hindurchströmenden Flüssigkeit ermitteln.
15. System nach einem der Ansprüche 2 bis 14, bei dem zwischen der Zusammenführung und dem Auslass ein Temperatursensor zum Messen der Mischtemperatur der Flüssigkeit hinter den Coriolis-Massendurchflussmessern angeordnet ist.

- 30 -

16. System nach einem der Ansprüche 2 bis 15, bei dem in den verschiedenen Leitungszweigen Messeinrichtungen zum Messen der Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen der durch die Leitungszweige hindurch strömenden Flüssigkeit angeordnet sind und die Messeinrichtungen mit einer Auswerteeinrichtung verbunden sind, die die gemessenen Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen fortlaufend mit einem Referenzwert vergleicht und bei Überschreiten einer vorgegebenen Abweichung von dem Referenzwert einen Alarm ausgibt.
17. System nach einem der Ansprüche 2 bis 16, bei dem in den verschiedenen Leitungszweigen Messeinrichtungen zum Messen der Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen der durch die Leitungsstränge hindurch strömenden Flüssigkeit angeordnet sind und die Messeinrichtungen mit einer Anzeigeeinrichtung verbunden sind, die die gemessenen Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen fortlaufend anzeigen oder aufzeichnen.
18. System nach Anspruch 17, bei der die Anzeigeeinrichtung zusätzlich zu den von den Messeinrichtungen erfassten Massenströmen und/oder Dichten und/oder Temperaturen Referenzwerte für die Massenströme und/oder Dichten und/oder Temperaturen anzeigt.
19. System nach einem der Ansprüche 1 bis 16, bei dem der Auslass über eine weitere Aufzweigung und verschiedene Verbindungsleitungen mit verschiedenen Bunkertanks verbunden ist, wobei in jeder Verbindungsleitung ein Absperrventil angeordnet ist, das gesondert absperrrbar und öffnbar sind, um durch Befüllen einzelner Bunkertanks unter Messung des Massenstroms mittels der Coriolis-Massendurchflussmesser eine Kalibrierung der Bunkertanks vorzunehmen.

- 31 -

20. System nach Anspruch 19, bei dem die Bunkertanks über gesondert öffnen- und schließbare Absperrventile mit einem gemeinsamen Zumesstank verbunden sind, der einen Verbraucher speist, um die Menge der vom Verbraucher verbrauchten Flüssigkeit zu ermitteln.
21. System nach einem der Ansprüche 1 bis 20, das an Bord eines Kesselwagens oder Tankfahrzeugs oder Schiffes oder eines anderen Fahrzeuges mit einem großvolumigen Tank angeordnet ist.

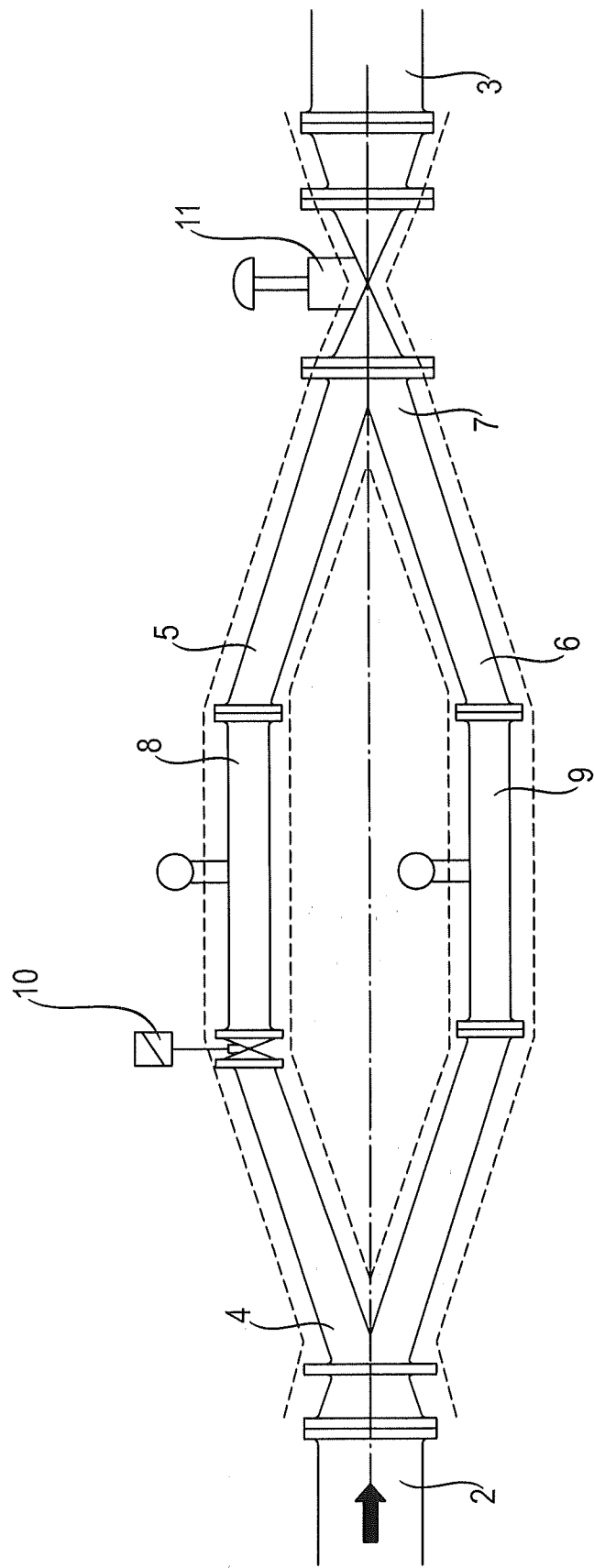


Fig. 1

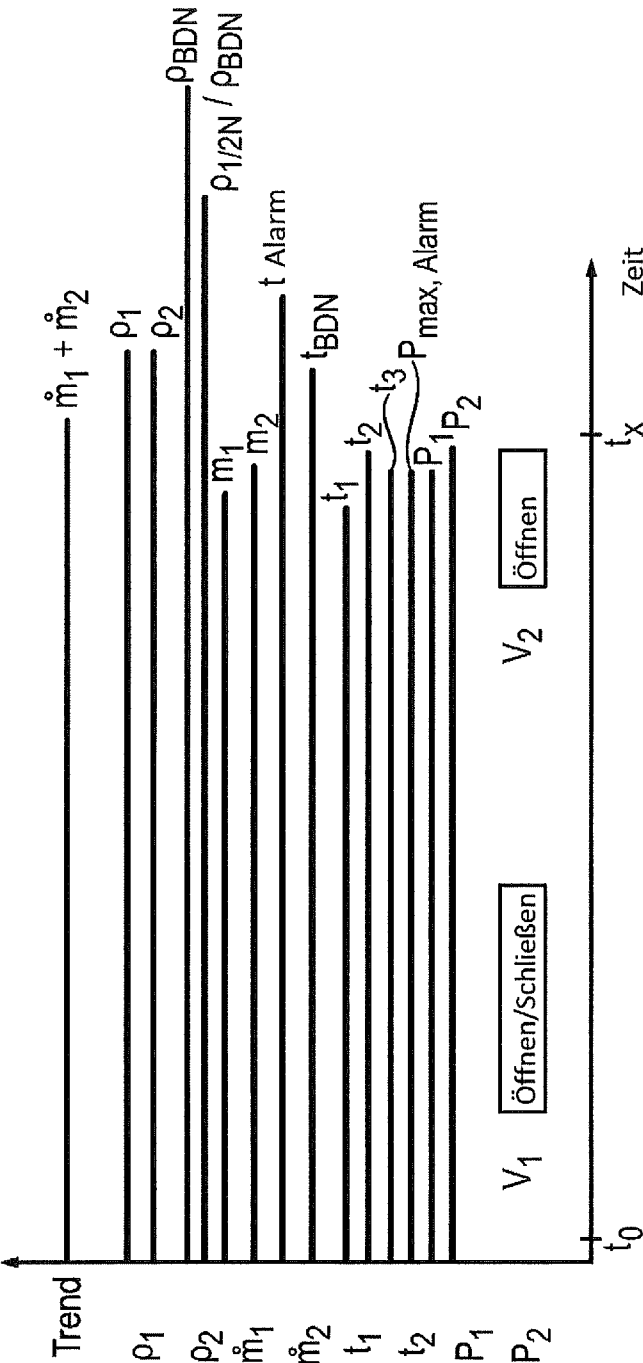


Fig. 2

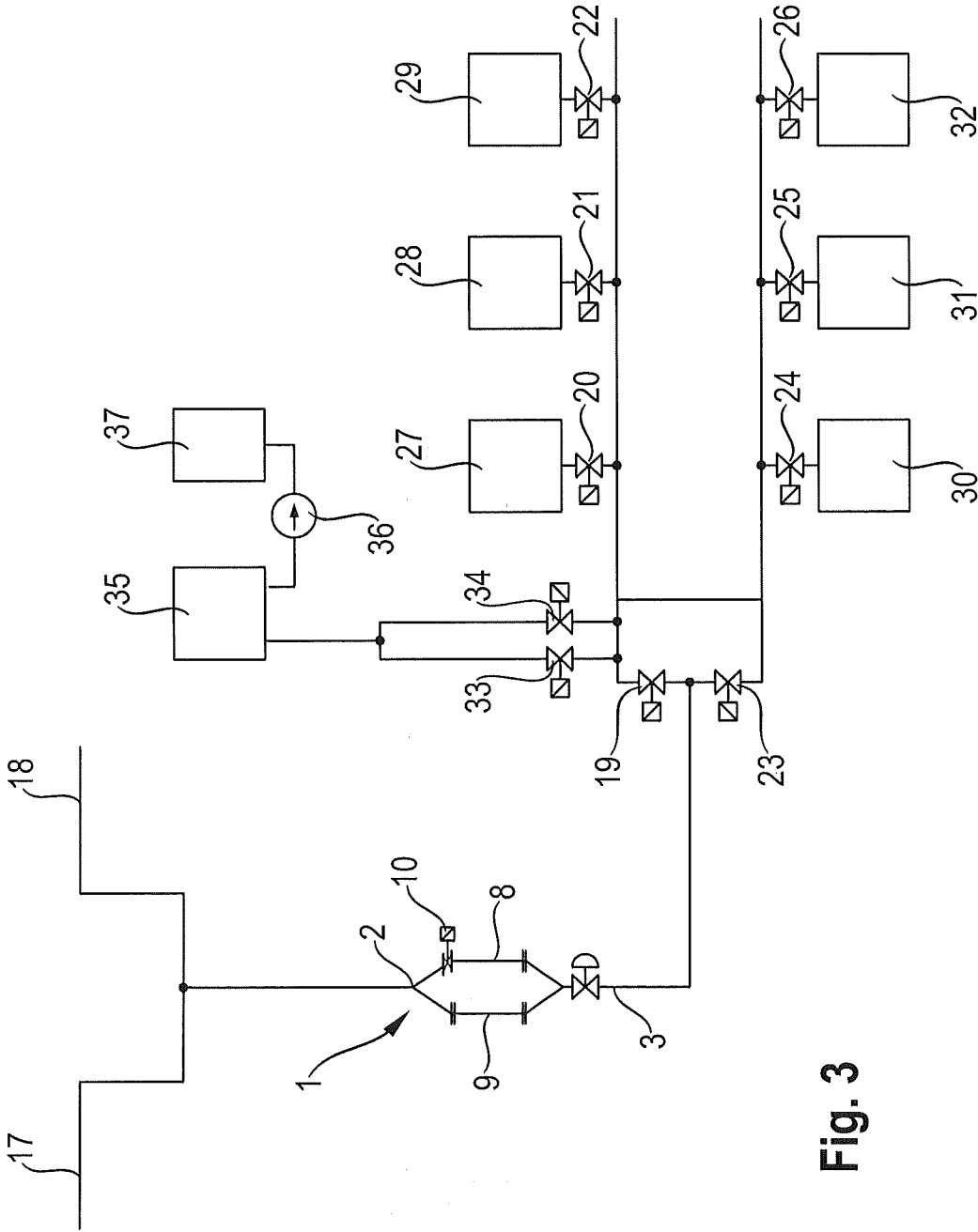
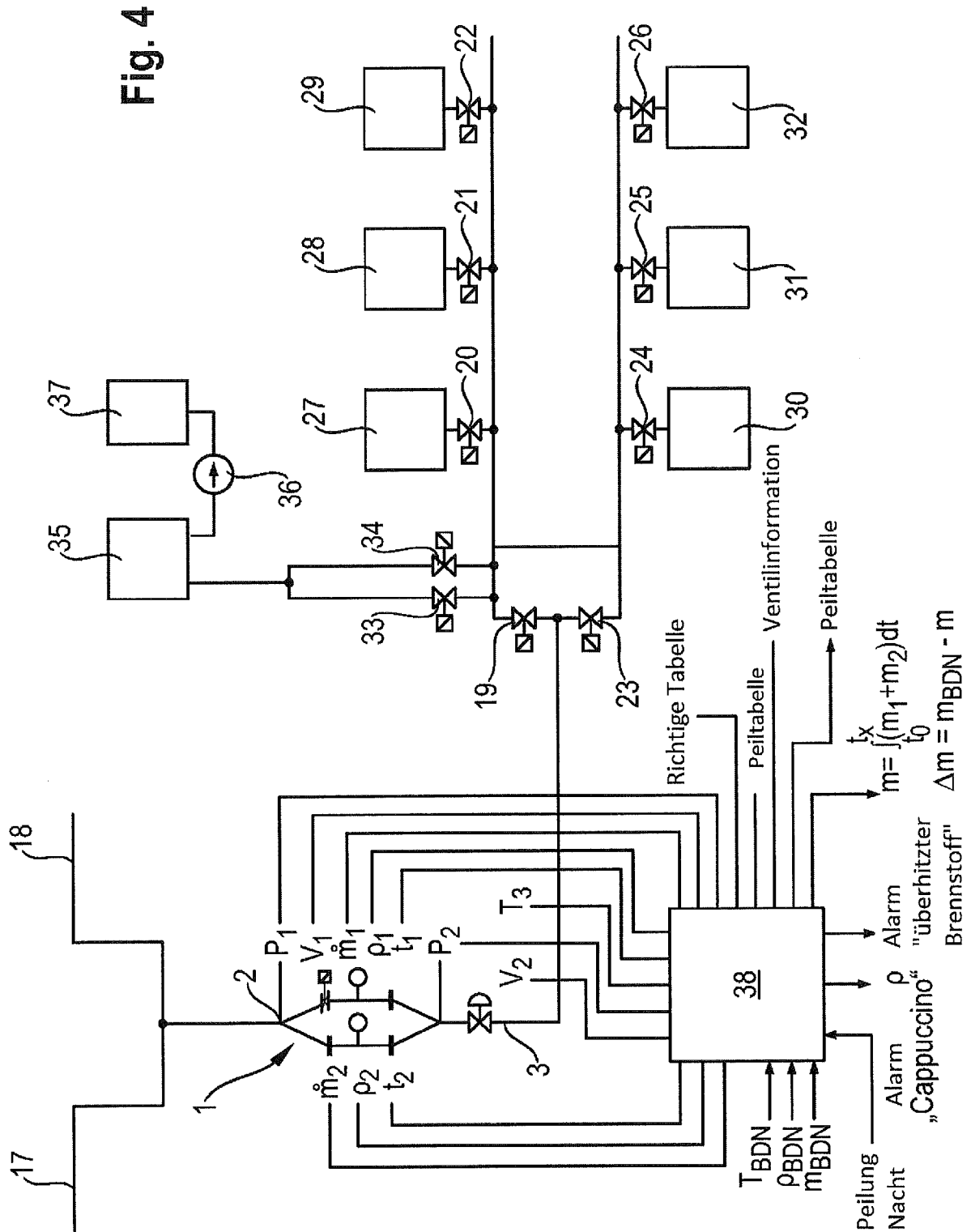
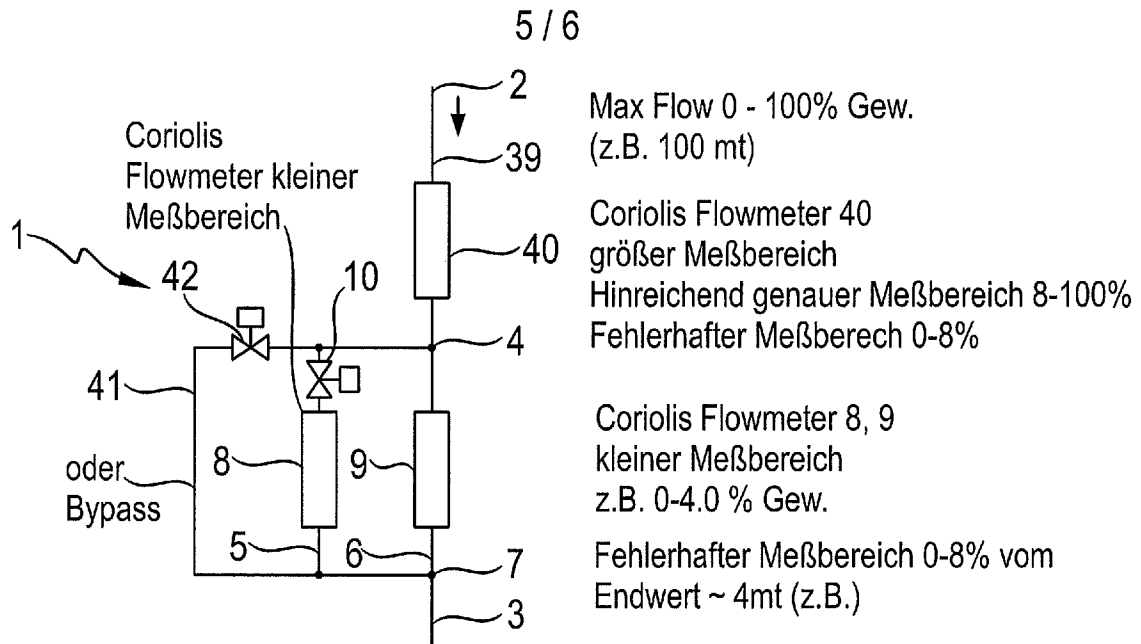
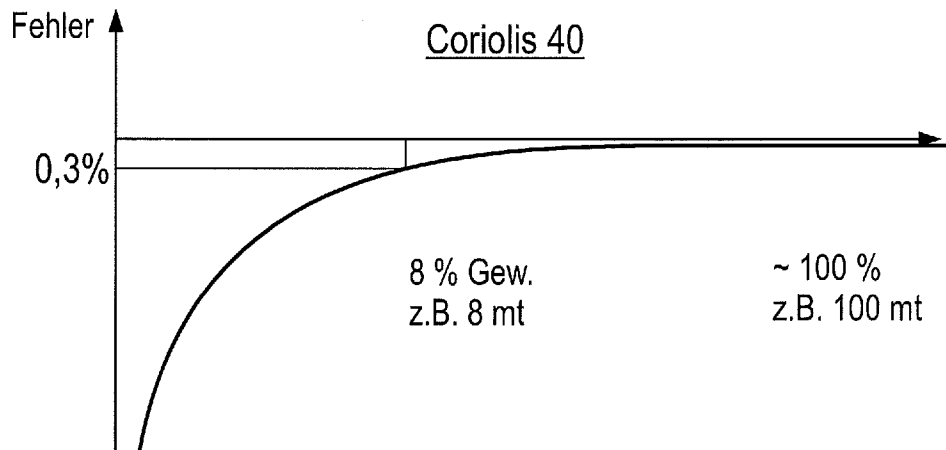
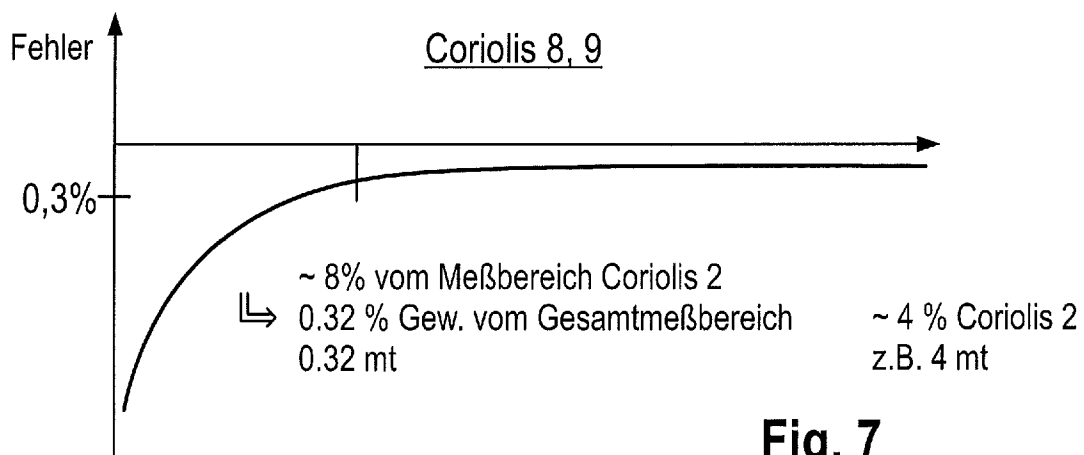
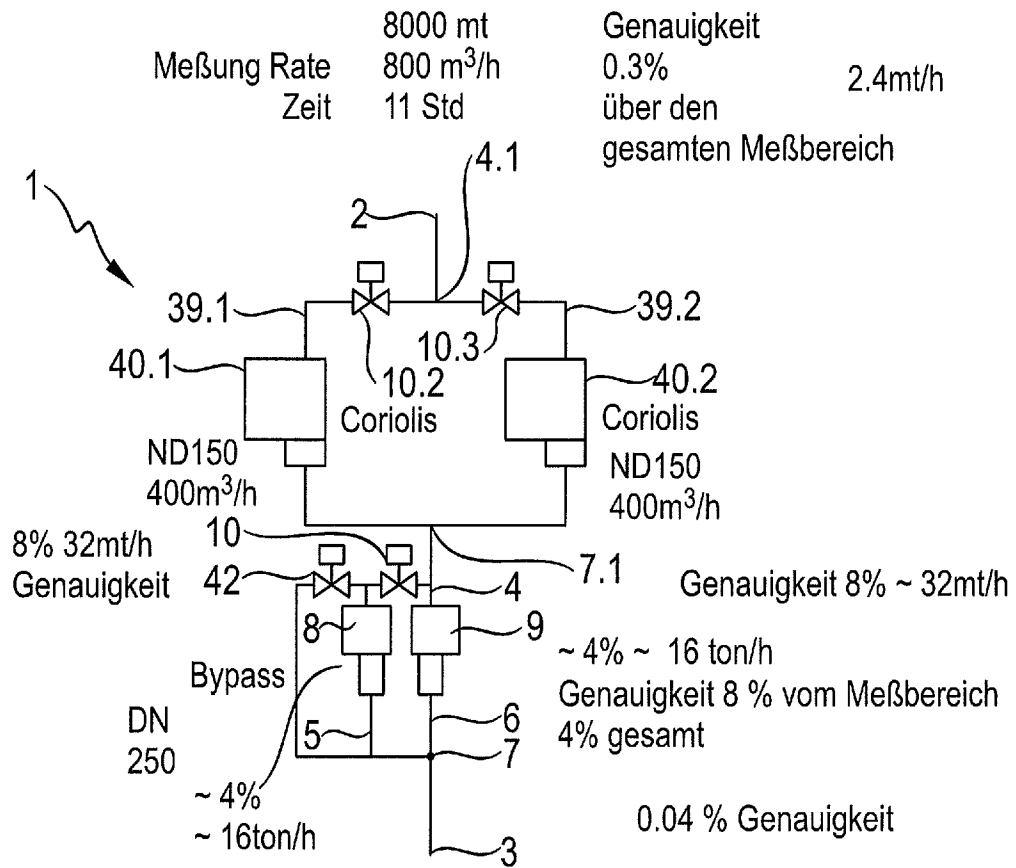


Fig. 3



**Fig. 5****Fig. 6****Fig. 7**

6 / 6

**Fig. 8**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/073825

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01F1/84
ADD. G01F15/00 G01F7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 613 126 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 10 July 2013 (2013-07-10) figure 3 paragraph [0014] - paragraph [0016] paragraph [0020] paragraph [0018]	1-21
A	WO 02/097379 A1 (MICRO MOTION INC [US]; ANTONIJEVIC MILOVAN [NL]) 5 December 2002 (2002-12-05)	1-21
A	US 6 360 579 B1 (DE BOOM ROBERT J [US] ET AL) 26 March 2002 (2002-03-26)	1-21
A	US 2008/295568 A1 (NANAJI SEIFOLLAH S [US] ET AL) 4 December 2008 (2008-12-04)	1-21
	-/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 January 2016

Date of mailing of the international search report

27/01/2016

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Verbandt, Yves

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2015/073825

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2007/271043 A1 (ELLENDER DAMON J [US] ET AL) 22 November 2007 (2007-11-22) -----	1-21
A	US 5 072 416 A (FRANCISCO JR EDWARD E [US] ET AL) 10 December 1991 (1991-12-10) -----	1-21
A	US 2013/291971 A1 (HAINS JOHN VICTOR [US] ET AL) 7 November 2013 (2013-11-07) -----	1-21
A	US 2007/043976 A1 (CUNNINGHAM TIMOTHY J [US] ET AL) 22 February 2007 (2007-02-22) -----	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/073825

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2613126	A2	10-07-2013	CN	103195579 A		10-07-2013
			EP	2613126 A2		10-07-2013
			JP	2013142693 A		22-07-2013
			RU	2012158358 A		10-07-2014
			US	2013179374 A1		11-07-2013

WO 02097379	A1	05-12-2002	AR	033781 A1		07-01-2004
			BR	0209693 A		14-09-2004
			CA	2448275 A1		05-12-2002
			CN	1513110 A		14-07-2004
			EP	1395797 A1		10-03-2004
			GB	2376080 A		04-12-2002
			HK	1066595 A1		08-09-2006
			JP	4086777 B2		14-05-2008
			JP	2004527766 A		09-09-2004
			KR	20040015724 A		19-02-2004
			MX	PA03010915 A		27-02-2004
			US	2004216509 A1		04-11-2004
			WO	02097379 A1		05-12-2002

US 6360579	B1	26-03-2002	AR	018477 A1		14-11-2001
			AU	3515500 A		16-10-2000
			BR	0009294 A		18-12-2001
			CA	2366964 A1		05-10-2000
			CN	1351709 A		29-05-2002
			EP	1166056 A1		02-01-2002
			HK	1045185 A1		07-04-2006
			JP	4259765 B2		30-04-2009
			JP	2002540415 A		26-11-2002
			KR	100418131 B1		11-02-2004
			MX	PA01009660 A		14-05-2002
			RU	2223467 C2		10-02-2004
			US	6360579 B1		26-03-2002
			WO	0058696 A1		05-10-2000

US 2008295568	A1	04-12-2008	EP	2160613 A2		10-03-2010
			US	2008295568 A1		04-12-2008
			US	2011094287 A1		28-04-2011
			WO	2008153816 A2		18-12-2008

US 2007271043	A1	22-11-2007	US	2007271043 A1		22-11-2007
			WO	2007137222 A2		29-11-2007

US 5072416	A	10-12-1991	NONE			

US 2013291971	A1	07-11-2013	CN	103383065 A		06-11-2013
			EP	2660570 A2		06-11-2013
			JP	2013234658 A		21-11-2013
			RU	2013119481 A		10-11-2014
			US	2013291971 A1		07-11-2013

US 2007043976	A1	22-02-2007	AU	2003245460 A1		28-01-2005
			CN	1788190 A		14-06-2006
			EP	1631801 A1		08-03-2006
			HK	1090420 A1		03-07-2009
			JP	4320015 B2		26-08-2009
			JP	2006527352 A		30-11-2006
			US	2007043976 A1		22-02-2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/073825

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
W0 2005005938 A1 20-01-2005			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01F1/84

ADD. G01F15/00 G01F7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 613 126 A2 (GEN ELECTRIC [US]) 10. Juli 2013 (2013-07-10) Abbildung 3 Absatz [0014] - Absatz [0016] Absatz [0020] Absatz [0018]	1-21
A	----- WO 02/097379 A1 (MICRO MOTION INC [US]; ANTONIJEVIC MILOVAN [NL]) 5. Dezember 2002 (2002-12-05)	1-21
A	----- US 6 360 579 B1 (DE BOOM ROBERT J [US] ET AL) 26. März 2002 (2002-03-26)	1-21
A	----- US 2008/295568 A1 (NANAJI SEIFOLLAH S [US] ET AL) 4. Dezember 2008 (2008-12-04)	1-21
	----- -/-	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Januar 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/01/2016

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Verbandt, Yves

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2007/271043 A1 (ELLENDER DAMON J [US] ET AL) 22. November 2007 (2007-11-22) -----	1-21
A	US 5 072 416 A (FRANCISCO JR EDWARD E [US] ET AL) 10. Dezember 1991 (1991-12-10) -----	1-21
A	US 2013/291971 A1 (HAINS JOHN VICTOR [US] ET AL) 7. November 2013 (2013-11-07) -----	1-21
A	US 2007/043976 A1 (CUNNINGHAM TIMOTHY J [US] ET AL) 22. Februar 2007 (2007-02-22) -----	1-21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/073825

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2613126	A2	10-07-2013	CN 103195579 A 10-07-2013
			EP 2613126 A2 10-07-2013
			JP 2013142693 A 22-07-2013
			RU 2012158358 A 10-07-2014
			US 2013179374 A1 11-07-2013
WO 02097379	A1	05-12-2002	AR 033781 A1 07-01-2004
			BR 0209693 A 14-09-2004
			CA 2448275 A1 05-12-2002
			CN 1513110 A 14-07-2004
			EP 1395797 A1 10-03-2004
			GB 2376080 A 04-12-2002
			HK 1066595 A1 08-09-2006
			JP 4086777 B2 14-05-2008
			JP 2004527766 A 09-09-2004
			KR 20040015724 A 19-02-2004
			MX PA03010915 A 27-02-2004
			US 2004216509 A1 04-11-2004
			WO 02097379 A1 05-12-2002
US 6360579	B1	26-03-2002	AR 018477 A1 14-11-2001
			AU 3515500 A 16-10-2000
			BR 0009294 A 18-12-2001
			CA 2366964 A1 05-10-2000
			CN 1351709 A 29-05-2002
			EP 1166056 A1 02-01-2002
			HK 1045185 A1 07-04-2006
			JP 4259765 B2 30-04-2009
			JP 2002540415 A 26-11-2002
			KR 100418131 B1 11-02-2004
			MX PA01009660 A 14-05-2002
			RU 2223467 C2 10-02-2004
			US 6360579 B1 26-03-2002
			WO 0058696 A1 05-10-2000
US 2008295568	A1	04-12-2008	EP 2160613 A2 10-03-2010
			US 2008295568 A1 04-12-2008
			US 2011094287 A1 28-04-2011
			WO 2008153816 A2 18-12-2008
US 2007271043	A1	22-11-2007	US 2007271043 A1 22-11-2007
			WO 2007137222 A2 29-11-2007
US 5072416	A	10-12-1991	KEINE
US 2013291971	A1	07-11-2013	CN 103383065 A 06-11-2013
			EP 2660570 A2 06-11-2013
			JP 2013234658 A 21-11-2013
			RU 2013119481 A 10-11-2014
			US 2013291971 A1 07-11-2013
US 2007043976	A1	22-02-2007	AU 2003245460 A1 28-01-2005
			CN 1788190 A 14-06-2006
			EP 1631801 A1 08-03-2006
			HK 1090420 A1 03-07-2009
			JP 4320015 B2 26-08-2009
			JP 2006527352 A 30-11-2006
			US 2007043976 A1 22-02-2007

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

PCT/EP2015/073825

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)