

(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
26. Januar 2012 (26.01.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/010281 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01N 1/22 (2006.01) G01N 33/00 (2006.01)
B01D 53/26 (2006.01) G01N 15/00 (2006.01)
G01N 1/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/003568

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Juli 2011 (18.07.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 038 331.7 23. Juli 2010 (23.07.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **MAHA MASCHINENBAU HALDENWANG GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Hoya 20, 87490 Haldenwang (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **TSCHINKEL, Elmar** [DE/DE]; Leuten 1, 87448 Waltenhofen (DE). **KNOX, Gunther** [DE/DE]; Günzweg 5, 87781 Ungerhausen

(DE). **HAFENMAYER, Christian** [DE/DE]; Habersberg 2, 87634 Obergünzburg (DE). **KESEBERG, Engelbert** [DE/DE]; Schellenbergstr. 65, 87435 Kempten (DE).

(74) Anwalt: **MATIAS, Bruno**; MERH-IP, Matias Erny Reichl Hoffmann, Paul-Heyse-Strasse 29, 80336 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

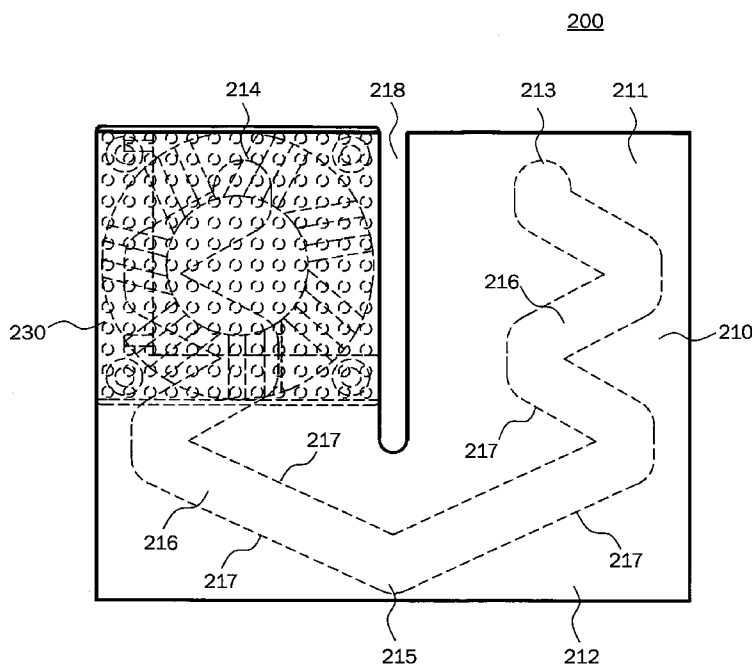
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MEASURING DEVICE FOR EXHAUST GAS MEASUREMENT

(54) Bezeichnung : MESSGERÄT ZUR ABGASMESSUNG

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a measuring device for exhaust gas measurement of motor vehicles. The measuring device makes it possible to dehumidify the measurement gas without significantly influencing the particle concentration. The measuring device for determining exhaust gas components in the exhaust gas of internal combustion engines has a gas dehumidifier (200), which is arranged upstream of a particle measurement chamber and which uses refrigeration drying for gas dehumidification and which comprises a plate cooler (210).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Messgerät zur Abgasmessung von Kraftfahrzeugen, das eine Entfeuchtung des Messgases ohne signifikante Beeinflussung der Partikelkonzentration ermöglicht. Das Messgerät zur Bestimmung von Abgaskomponenten im Abgas von Verbrennungsmotoren umfasst einen stromauf zu einer Partikelmesskammer angeordneten Gasentfeuchter (200), der eine Kältetrocknung zur Gasentfeuchtung nutzt mit einem Plattenkühler (210) umfasst.



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

MESSGERÄT ZUR ABGASMESSUNG

Die Erfindung betrifft ein Messgerät zur Abgasmessung von Kraftfahrzeugen, das eine Entfeuchtung des Messgases ohne signifikante Beeinflussung der
5 Partikelkonzentration ermöglicht.

Messgeräte zur Abgasmessung von Kraftfahrzeugen werden zur Prüfung und Diagnose von Kraftfahrzeugabgasen eingesetzt. Um die Einhaltung von Abgasvorschriften, beispielsweise der Euro-4- oder der Euro-5-Abgasnorm, zu
10 überwachen, sind aus dem Stand der Technik unterschiedliche Abgasmessgeräte für Kraftfahrzeuge bekannt, die mittels einer Abgassonde, die in das Auspuffrohr des zu untersuchenden Fahrzeugs gebracht wird, beispielsweise die Rußpartikelkonzentration oder auch den Anteil der Gase CO, CO₂, HC, O₂ oder NO im Fahrzeugabgas messen.

15 Aufgrund der strengeren Abgasvorschriften kommen zunehmend leistungsfähigere katalytische Abgasnachbehandlungssysteme im Kraftfahrzeug zum Einsatz, die aufgrund höherer Konvertierungsraten zu einem Anstieg des Wasserdampfgehalts im Abgas führen. Parallel dazu werden neue katalytische
20 Verfahren entwickelt, beispielsweise SCR-Katalysatoren, die ebenfalls zu einem steigenden Gehalt von Wasserdampf im Abgas führen. Der zunehmend hohe Wasserdampfanteil im Abgas führt zu erhöhtem Kondensatausfall im Abgasmessgerät. Eindringende Feuchte vermindert die Lebensdauer des Messgeräts durch Korrosion der Messgerätkomponenten,
25 beispielsweise der Drucksensoren. Ein weiteres Problem ist die geringere Messgenauigkeit; beispielsweise beeinflusst eindringende Feuchte die IR-Messung zur Bestimmung der CO₂-, CO- oder HC-Abgaskomponenten.

Aus dem Stand der Technik sind Abgasmessgeräte bekannt, die mittels eines
30 integrierten Tröpfchenabscheiders die Abgasmessgeräte vor eindringender

Feuchtigkeit zu schützen suchen. Tröpfchenabscheider haben den Nachteil, dass nur Wassertropfen abgeschieden werden, dampfförmig vorliegendes Wasser jedoch den Tröpfchenabscheider ungehindert passieren kann und dann stromab an kälteren Stellen im Abgasmessgerät auskondensiert. Ein
5 weiterer Nachteil der aus dem Stand der Technik bekannten Wasserabscheider für Abgasmessgeräte ist, dass sie zu einer teilweisen Abscheidung der im Abgas enthaltenen Partikelteilchen führen. Daher werden derartige Tröpfchenabscheider nur stromab zu einer Partikelmesskammer eingebaut, um die Messung der Partikelkonzentration im Abgas nicht zu verfälschen.
10 Dadurch ist der Teil des Abgasmessgeräts, der stromauf zu dem Tröpfchenabscheider liegt, nicht vor eindringender Feuchte geschützt.

Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Abgasmessgerät bereitzustellen, das vor eindringender Feuchtigkeit in Form von Wassertröpfchen und Wasserdampf (gasförmiges Wasser) geschützt ist. Es ist eine
15 weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Abgasentfeuchter für den Einbau in einem Abgasmessgerät, der die im Abgas vorhandene Partikelkonzentration nicht oder nur im geringen Maße beeinflusst, mit einer vereinfachten Konstruktion und geringem Energiebedarf bereitzustellen.

20 Diese Aufgabe wird durch ein Messgerät zur Abgasmessung gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst. Die abhängigen Patentansprüche und die Methode zur Messung der Partikelkonzentration betreffen vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

25 Das erfindungsgemäße Messgerät zur Bestimmung von Abgaskomponenten im Abgas von Verbrennungsmotoren verfügt über einen eingebauten Gasentfeuchter, der eine Kältetrocknung zur Gasentfeuchtung nutzt und einen Plattenkühler umfasst. Der auf einer Kältetrocknung basierende Gasentfeuchter
30 ermöglicht damit nicht nur, die im Abgas enthaltenen Wassertröpfchen ab-

zuscheiden, sondern auch den im Abgas gelösten Wasserdampf durch Abkühlung des Messgases im Gasentfeuchter auszukondensieren. In Kombination mit einem Plattenkühler wird eine Gasentfeuchtung ermöglicht, die gleichzeitig die Abgaspartikelkonzentration nicht oder nur im geringen Maße beeinflusst. Der Plattenkühler kühlt das ihn durchströmende Abgas über eine Kühlplatte, die wiederum über ein Kühlelement gekühlt wird. Die Erfinder haben bei der Entwicklung des erfindungsgemäßen Abgasmessgeräts bzw. des erfindungsgemäßen Gasentfeuchters den überraschenden Effekt beobachtet, dass eine Kältetrocknung in Kombination mit einem Plattenkühler das Ausscheiden von Rußpartikeln im Abgas zuverlässig verhindert und damit für den Einsatz in einem Abgasmessgerät besonders geeignet ist. Andere gängige Kühler, wie beispielsweise Rippenkühler oder Spiralkühler führen dagegen zu höheren Abscheideraten der im Abgas enthaltenen Rußpartikel und würde so eine nachgelagerte Messung der Partikelkonzentration verschlechtern.

15

Der Begriff Gasentfeuchter wird im Sinne dieser Erfindung für eine Vorrichtung benutzt, die als Wasserabscheider und als Gastrocknungsgerät eingesetzt wird, d.h. eine Vorrichtung die die im Abgas enthaltenen Wassertröpfchen und den im Abgas gelösten Wasserdampf reduziert.

20

Weiterhin kann das Messgerät zur Bestimmung von Abgaskomponenten eine stromab zum Gasentfeuchter angeordnete Partikelmesskammer aufweisen. Vorzugsweise ist der Gasentfeuchter in der Nähe des Geräteeingangs angeordnet, d.h. möglichst stromauf der im Abgasmessgerät vorhanden Messkomponenten, die anfällig gegen eindringende Feuchte sind. Der Einsatz des erfindungsgemäßen Gasentfeuchters ist nicht auf das Vorhandensein einer Partikelmesskammer im Abgasmessgerät beschränkt, führt jedoch bei gleichzeitiger Kombination mit der Partikelmesskammer zu dem besonders vorteilhaften Effekt, dass nunmehr eine Gasentfeuchtung bereits stromauf zu

der Partikelmesskammer vorgenommen werden kann, und nicht erst stromab wie bei der Verwendung eines Tröpfchenabscheiders.

Weiterhin kann ein oberer Abschnitt des Plattenkühlers eine erste Öffnung
5 zum Gaseintritt in einen Hohlraum des Plattenkühlers und eine zweite Öffnung zum Gasaustritt aus dem Hohlraum aufweisen. Weiterhin kann ein unterer Abschnitt eine dritte Öffnung aufweisen, um abgeschiedene Feuchtigkeit aus dem Plattenkühler abzuleiten. Das Anbringen des Gaseinlasses und Gasauslasses an dem oberen Abschnitt des Plattenkühlers ermöglicht eine
10 kompakte Verschlauchung des Gasentfeuchters im Messgerät bei gleichzeitig langer Gasführung durch den Plattenkühler, um den Kühleffekt zu erhöhen.

Weiterhin kann der Hohlraum als Gasführungs kanal mit Schrägkanten ausgebildet sein, entlang derer abgeschiedene Feuchtigkeit zur dritten Öffnung
15 nach unten weggeleitet wird. Vorzugsweise ist der Gasführungs kanal im Innern des Plattenkühlers abschnittsweise mäanderförmig geführt. Eine schräge, vorzugsweise mäanderförmige Führung des Abgases im Plattenkühler mittels einer kanal- oder tunnelartigen Struktur ermöglicht einerseits einen besonders langen Transportweg des Gases durch den Plattenkühler zur Er
20 höhung des Kühleffektes und reduziert andererseits störende, den Partikelausfall erhöhende Verwirbelungseffekte im Vergleich zu anderen Hohlraumgeometrien. Aufgrund der Schrägkanten kommt es zu keiner lokalen Ansammlung von Kondensat oder größerer Tröpfchenbildung und damit zu keinen Verstopfungseffekten innerhalb des Gasentfeuchters, da das Kon
25 densat durch Wirkung der Schwerkraft über die Schrägkanten zur dritten Öffnung abgeleitet wird.

Vorzugsweise ist der Plattenkühler im Messbetrieb derart senkrecht angeordnet sein, dass der Plattenkühler im Wesentlichen parallel zur Schwerkraft
30 richtung ist und abgeschiedene Feuchtigkeit durch die Schwerkraft ent-

lang der Schrägkanten in Richtung der dritten Öffnung fließt. Die Ausnutzung der Schwerkraft durch entsprechende Positionierung des Plattenkühlers stellt sicher, dass sich ausgeschiedene Feuchtigkeit nicht an verschiedenen Stellen des Hohlraums sammelt und dadurch den weiteren Gasdurchfluss behindert bzw. stört, sondern stattdessen durch die Schwerkraft über die Schrägkanten durch eine definierten Führungsstruktur abgeleitet wird.

Weiterhin kann der Gasführungs kanal durch eine Frässtruktur ausgebildet sein. Durch Einfräßen kann präzise und kostengünstig eine definierte Struktur zur Gasführung in eine Metallplatte des Plattenkühlers eingebracht werden.

Weiterhin sind die erste Öffnung und die zweite Öffnung vorzugsweise in gegenüberliegenden Hälften des Plattenkühlers angeordnet. Hierdurch werden Wärmeabstrahlungseffekte zwischen der ersten Öffnung mit dem wärmeren eintretenden Abgas und der zweiten Öffnung, aus der bereits gekühltes Abgas herausströmt, zuverlässig verhindert.

Weiterhin kann die Kühlplatte mit einem Peltierelement bzw. einem thermoelektrischen Kühlelement gekühlt werden. Die Verwendung eines Peltierelements ist aufgrund des geringen Platzbedarfs, geringen Gewichts, der hohen Zuverlässigkeit, der Möglichkeit ein Kältemittel zu vermeiden bzw. der guten Regelbarkeit über die Stromzufuhr besonders vorteilhaft zum Einbau in ein Abgasmessgerät, die eine kompakte Bauweise erfordern und oft an verschiedene Betriebsbedingungen angepasst werden müssen.

Vorzugsweise steht das Peltierelement im Bereich der zweiten Öffnung zum Gasaustritt mit dem Plattenkühler in Verbindung. Mit anderen Worten wird die Kühlleistung des Peltierelements im Bereich des Gasaustritts an den Plattenkühler übertragen, so dass ein Temperaturgradient entlang des Platten-

- kühler derart entsteht, dass die Temperatur im Bereich der ersten Öffnung (Gaseinlass) größer als die Temperatur im Bereich der zweiten Öffnung (Gasauslass) ist. Diese Anordnung des Kühlelements an dem Plattenkühler führt zu einer weiteren Reduktion der ungewollten Abscheidung von Rußpartikeln im Gasentfeuchter aufgrund des thermophoretischen Effekts durch Vermeidung eines hohen Temperaturgradienten am Gaseinlass und möglichst gleichmäßiges Abkühlen des Messgases beim Verlauf durch den Plattenkühler.
- 10 Besonders vorteilhaft für eine einfache Fertigung ist es, den Plattenkühler zweiteilig auszubilden, mit einer ersten Platte, die den Hohlraum zur Gasführung aufweist und mit einem Kühlelement in Kontakt steht, und einer zweiten Platte, die auf einer vom Kühlelement gegenüberliegenden Seite auf der ersten Platte zur Abdichtung aufgebracht ist. Die erste Platte ist vorzugsweise
- 15 aus einem wärmeleitenden Material, beispielsweise aus Aluminium. Das Material der zweiten Platte, die als Abdeckplatte der ersten Platte dient, ist vorzugsweise aus einem temperaturbeständigen, wasserfesten Kunststoff. Weiter vorzugsweise ist der Kunststoff durchsichtig, um bei einer Wartung die Fehlerdiagnose zu erleichtern.
- 20 Weiterhin kann der Plattenkühler in einem mittleren Bereich eine schlitzförmige Aussparung aufweisen, die zwischen der ersten und zweiten Öffnung angeordnet ist. Der Plattenkühler wird durch die Aussparung U-förmig mit einem ersten eingangsseitigen Schenkel und einem zweiten ausgangsseitigen Schenkel. Eine derartige Aussparung ist besonders vorteilhaft, wenn das Kühlelement, das den Plattenkühler kühlt, im Bereich des Gasauslasses oder des ausgangsseitigen Schenkels angeordnet ist, da durch die schlitzförmige Aussparung der Bereich des Plattenkühlers in der Nähe der ersten Öffnung besser von dem Bereich der zweiten Öffnung isoliert ist, so dass sich die
- 25 Kühlleistung nicht auf direktem Wege von der zweiten Öffnung zur ersten
- 30

Öffnung ausbreitet, sondern entlang der Gasführung um die Aussparung herum. Dies reduziert weiter den thermophoretisch-bedingten Partikelausfall im Gasentfeuchter.

- 5 Weiterhin sind die Abgasmesskammern des Messgeräts stromab zum Gasentfeuchter angeordnet. Dies ermöglicht ein Entfeuchten des eintretenden Abgases bereits kurz nach dem Geräteeingang, um eine Beschädigung, beispielsweise durch Korrosion, der einzelnen Messkomponenten im Abgasmessgerät zu vermeiden.

10

Vorzugsweise wird das Abgas nach Austritt aus dem Gasentfeuchter wieder durch ein Heizelement erwärmt. Die Erwärmung des Abgases wird derart gewählt, dass im weiteren Strömungsverlauf des Abgases durch das Abgasmessgerät die Taupunkttemperatur nicht unterschritten wird. Damit kann
15 eine weitere Kondensation von Feuchtigkeit stromab zum Gasentfeuchter zuverlässig reduziert werden.

Weiterhin kann das Abgasmessgerät derart eingerichtet sein, in einer Kalibrierungsmessung einen Partikelabscheidewert im Gasentfeuchter zu messen.

20

Falls der erfindungsgemäße Gasentfeuchter eine kleine Restabscheidung von Rußpartikeln im Gasentfeuchter bewirkt, kann zur Erhöhung der Messgenauigkeit dieser verbleibende Partikelabscheidewert in einer Kalibrierungsmessung gemessen und anschließend benutzt werden, um die in der Partikelmesskammer gemessene Partikelkonzentration um diesen Wert zu
25 korrigieren, beispielsweise durch Addition des Partikelabscheidewerts. Vorzugsweise wird der Partikelabscheidewert im Gasentfeuchter in Abhängigkeit von der Bestromung des Peltierelements gemessen und in Form einer Wertetabelle im Messgerät hinterlegt. Dann kann der in der Partikelkammer gemessene Partikelkonzentrationswert in Abhängigkeit von dem bei der Mes-

sung herrschenden Bestromungswert des Gasentfeuchters noch genauer mit dem entsprechenden Partikelabscheidewert korrigiert werden.

Zusammenfassend wird durch die vorliegende Erfindung ein Abgasmessgerät mit einem auf Kältetrocknung basierenden Gasentfeuchter bereitgestellt, der sowohl die im Abgas enthaltenen Wassertröpfchen als auch den im Abgas gelösten Wasserdampf wirkungsvoll reduzieren kann. Im Gegensatz zu den aus dem Stand der Technik bekannten Wasserabscheidern ist es möglich, den erfindungsgemäßen Gasentfeuchter auch vor einer Partikelmesskammer bzw. am Eingang des Abgasmessgeräts einzubauen, um das Gerät wirkungsvoll vor eindringender Feuchte zu schützen, da der erfindungsgemäße Gasentfeuchter die im Abgas enthaltenen Partikel nicht abscheidet und damit eine nachgelagerte genaue Partikelmessung ermöglicht.

Bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden beispielhaft und exemplarisch unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine schematische Vorderansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Gasentfeuchters;

Fig. 2 zeigt eine schematische Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Gasentfeuchters;

Fig. 3 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Gasentfeuchters;

Fig. 4 zeigt eine schematische Vorderansicht einer Kühlplatte des Plattenkühlers gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 5 zeigt einen Pneumatikplan eines Abgasmessgeräts mit einem Gasentfeuchter und einer Partikelmesskammer gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

5 Fig. 1 illustriert beispielhaft anhand einer Vorderansicht einen Gasentfeuchter gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Der Gasentfeuchter 200 besteht aus einem Plattenkühler 210, auf den an einem linken oberen Abschnitt rückseitig ein Kühlelement in Form eines Peltierelements 230 montiert ist. Der Plattenkühler 210 weist an einem oberen
10 Abschnitt 211 eine erste Öffnung 213 auf, die an der Rückseite des Plattenkühlers 210 (nicht gezeigt) mit der Verschlauchung des Abgasmessgeräts verbunden ist, so dass das Abgas, das über eine in einem Auspuffrohr eines Fahrzeugs befindlichen Messsonde in das Abgasmessgerät gelangt ist, in den Plattenkühler 210 eintreten kann. Der ersten Öffnung 213 gegenüberliegend
15 befindet sich eine zweite Öffnung 214 an der Rückseite des Plattenkühlers (nicht gezeigt), über die das gekühlte und entfeuchtete Abgas aus dem Plattenkühler 210 ausgeleitet wird. Der Plattenkühler 210 umfasst zwei übereinander angeordneten Metallplatten (gezeigt in Fig. 2 und Fig. 3), wobei in eine Platte eine kanal- bzw tunnelartige Aussparung eingefräst ist und die erste
20 Öffnung 213 mit der zweiten 214 Öffnung (Gasauslass) verbindet. Diese Einfürasung 216 ermöglicht eine Gasführung und ist durch die gestrichelte Linie in Fig. 1 illustriert.

Das Kühlelement 230 kühlt den Plattenkühler 210, so dass sich das
25 Messgas auf dem Weg durch den Gasführungs kanal 216 zunehmend abkühlt. Die Abkühlung führt zu einer Kondensation von im Abgas befindlicher Feuchtigkeit. Im Abgas befindliche Wassertröpfchen werden an den Schrägkanten 217 des Gasführungs kanals 216 abgeschieden. Die Schrägkanten stellen zudem sicher, dass abgeschiedenen Feuchtigkeit durch die Schwerkraft in den unteren Bereich des Plattenkühlers 216 fließen kann. Im unteren
30

Bereich an der Rückseite des Plattenkühlers 210 befindet sich eine dritte Öffnung 215, die in Fig. 1 nicht näher dargestellt ist.

Der Gasführungs kanal 216 weist mäanderförmig bzw. serpentinenartig geführte Abschnitte auf, die die Gesamtlänge des Gasführungs kanals 216 durch den Plattenkühler 210 vergrößern und damit die Kühlung des durchströmenden Abgases. Im Messbetrieb ist der Plattenkühler 210 derart senkrecht angeordnet, dass die abgeschiedene Feuchtigkeit durch die Schwerkraft entlang der Schrägkanten 217 nach unten in Richtung der dritten Öffnung 215 fließen kann.

Durch Anbringen des Kühlelements 230 nur auf der linken Seite im Bereich der Gasauslassöffnung 214 wird ein besonders vorteilhafter Temperaturgradient ermöglicht, wobei der Plattenkühler im Bereich der zweiten Öffnung 214 stärker als im Bereich der ersten Öffnung 213 gekühlt wird um eine möglichst gleichmäßige Abkühlung des durchströmenden Abgases entlang des Gasführungs kanals 216 sicherzustellen. Dadurch wird eine schockartige oder sprunghafte Abkühlung des eintretenden Messgases an der Öffnung 213 verhindert, was zu einer erhöhten Abscheidung von im Messgas enthaltenen Partikeln aufgrund des thermoporetischen Effekts führen würde. Die Verteilung des Temperaturgradienten im Plattenkühler 210 kann durch Einbringung einer schlitzartigen Aussparung 218 weiter vorteilhaft gestaltet werden. Die Aussparung 218 trennt den Plattenkühler in eine linke und eine rechte Hälfte und verhindert, dass sich die Kühlleistung des Kühlelements 230 direkt quer zur Gaseintrittsöffnung 213 ausbreitet, sondern stattdessen U-förmig entlang des Gasführungs kanals 216.

Der ausschließlich aus Schrägkanten bestehende Gasführungs kanal 216 stellt sicher, dass sich abgeschiedene Feuchtigkeit nicht im Gasführungs kanal 216 staut und den Plattenkühler verstopfen kann, sondern zur unteren

Öffnung 215 abgeleitet wird, wo die abgeschiedene Feuchtigkeit und Wassertropfen gesammelt und abgepumpt werden.

Die erfindungsgemäße Anordnung der ersten 213 und zweiten 214 Öffnung
5 an einem oberen Abschnitt 211, jedoch an gegenüberliegenden Seiten des Plattenkühlers und der Anordnung der dritten Öffnung 215 zum Ausscheiden des Kondensats an einem unteren Abschnitt 212 ermöglicht einen langen Gasführungs-
kanal durch den Plattenkörper und eine kompakte Bauweise und Verschlauchung, sowie einen effizienten Einsatz der Kühlleistung. Das in
10 Fig. 1 dargestellte Kreismuster des Peltierelements 230 illustriert den Stiftkörper zur Wärmeableitung des Peltierelements 230 das in Fig. 2 detaillierter dargestellt ist.

Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht des Kühlelements 230. Es besteht aus einem
15 handelsüblichen Peltierelement 232, das mit einer wärmeleitenden Kontaktplatte 231 mit dem Plattenkühler 210 in Kontakt steht. An der Warmseite des Peltierelements 232 befindet sich ein Stiftkühlkörper 233 aus Aluminium und einem darauf angebrachten Lüfter 234. Der Stiftkörper 233 leitet in
Kombination mit dem Lüfter 234 die entstehende Wärme des
20 Peltierelements ab. Die elektrischen Anschlüsse des Peltierelements und des Lüfters sind in üblicher Weise ausgeprägt und nicht näher dargestellt.

Der Plattenkühler 210 besteht aus einer gekühlten Aluminiumplatte 220 mit dem eingefrästen Gasführungs-
kanal 216, wie in Fig. 1 dargestellt. Die vor-
25 derseitige Abdichtung des Plattenkühlers erfolgt durch eine zweite Platte 219, beispielsweise aus Kunststoff.

Fig. 3 zeigt nochmals ein Beispiel eines erfindungsgemäßen Plattenkühlers
210 in Kombination mit einem Kühlelement 230 gemäß einem Ausführungs-
30 beispiel der vorliegenden Erfindung in einer perspektivischen Ansicht, wäh-

rend in Fig. 4 eine Platte 220 des Plattenkühlers 210 mit dem eingefrästen Gasführungs kanal 216 nochmals einzeln in einer Vorderansicht dargestellt ist.

- 5 Fig. 5 zeigt schematisch einen Pneumatikplan eines Messgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das in Fig. 5 gezeigte Messgerät ist ein Kombimessgerät, dass eine quasi-simultane Messung unterschiedlicher Abgaskomponenten von Verbrennungsmotoren, wie der Rauchgastrübung, der Partikelkonzentration sowie des CO-, CO₂-, HC-, O₂-, NO-
- 10 , NO₂-, NO_x- und NH₃-Abgasanteils, ermöglicht. Die Kombination und Anordnung der Messgerät Komponenten und die Verschlauchung (Anordnung der Leitungen) ist in Fig. 5 für dieses Kombimessgerät exemplarisch dargestellt. Der Aufbau und Pneumatikplan kann aber je nach Typ des Abgasmessgeräts (4- bzw. 5-Gas Abgasmessgeräte, Diesel-Abgastester (Opazimeter), reine
- 15 Partikelmessgeräte etc.) sehr unterschiedlich ausgebildet sein. Der erfindungsgemäße Gasentfeuchter kann in unterschiedliche Typen von Abgasmessgeräten mit oder ohne Partikelmesskammer eingebaut werden. Ein besonderer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist, dass der Gasentfeuchter 200 in einem Abgasmessgerät mit Partikelmesskammer verwendet werden kann,
- 20 und dort stromauf zur der Partikelmesskammer 15 angeordnet sein kann.

- Das Messgerät in Fig. 5 umfasst eine Abgassonde 10, die in das Auspuffrohr des zu untersuchenden Fahrzeugs gebracht wird. Die vom Fahrzeug aufgenommenen Abgasproben werden über eine Abgassonden-Leitung 101 zu einem Nullpunktkalibrierventil 13 geleitet. Weiterhin verfügt das Messgerät
- 25 über einen Umgebungslufteinlass 11. Die von der Umgebungsluft aufgenommenen Luftproben werden über eine Umgebungsluftleitung 102 über einen Feinfilter 12 zu dem Nullpunktkalibrierventil 13 geleitet. Durch wahlweises Umschalten des Nullpunktkalibrierventils 13 kann zwischen dem An-
- 30 saugen von Abgas- oder Umgebungsluft gewechselt werden. Zur Kalibrierung

der Partikelmesskammer wird „saubere“ Luft aus dem Umgebungslufteinlass 11 verwendet.

5 Stromab zu der Nullpunktkalibriereinheit 13 ist über eine Leitung 104 der erfindungsgemäße Gasentfeuchter 200 angeordnet. Die Leitung 104 mündet in die erste Öffnung 213 des Gasentfeuchters 200 und tritt über die zweite Öffnung 214 wieder aus. Das im Gasentfeuchter 200 abgeschiedene Wasser verlässt diesen über die dritten Öffnung 215 und wird mittels einer Gasentfeuchterpumpe 24 über eine Wasserauslass-Leitung 108 über den 10 Wasserauslass 33 ausgeschieden. Stromab zum Gasentfeuchter 200 ist ein Heizelement 14 angeordnet. Das im Gasentfeuchter abgekühlte Abgas wird durch das Heizelement 14 wieder erwärmt, um weitere Kondensation durch Abkühlung des Messgases stromab zum Gasentfeuchter 200 zu vermeiden.

15 Über eine Partikelmesskammer-Leitung 105 wird das Messgas von dem Heizelement 14 in die Partikelmesskammer 15 geleitet. In der Partikelmesskammer 15 wird mittels eines Laserstreulichtverfahrens die Massenkonzentration in mg/m^3 der im Abgas enthaltenden Rußpartikel bestimmt. Da im erfindungsgemäßen Gasentfeuchter 200 keine oder nur eine geringe Ab- 20 scheidung von Rußpartikeln erfolgt, kann in der nachgeordneten Partikelmesskammer 15 trotz erfolgter Gasentfeuchtung ein genauer Partikelkonzentrationswert bestimmt werden.

Die restlichen in Fig. 5 dargestellten und stromab vom Gasentfeuchter 200 25 angeordneten Elemente des Abgasmessgeräts sind in üblicher Weise ausgeführt und nur der Vollständigkeit halber beschrieben. Stromab der Partikelmesskammer 15 ist über eine Feinfilterleitung 106 ein Feinfilter 16 angeordnet, um das Messgas für die IR-Messung von störenden Verunreinigungen zu säubern. Stromab des Feinfilters 16 ist über eine Messgas- 30 Prüflleitung 109 zur Aufnahme des Messgases ein Messgas-Prüfventil 20 an-

geordnet, das in Verbindung mit einer Leitung 117 ist, die mit einem Nullgas-
ventil 19 verbunden ist. Das Messgas-Prüfventil 20 und das Nullgasventil 19
sind als 3/2 stromlos offen Ventile ausgebildet. Über das Nullgasventil 19
wird dem Messgas-Prüfventil 20 ein Gemisch aus Umgebungsluft und
5 Kalibriergas zugeführt. Die Umgebungsluft wird über einen Umgebungsluft-
einlass 34 angesaugt und durch einen Aktivkohlefilter 18 vor Eintritt in das
Nullgasventil 19 gereinigt. Das Kalibriergas wird dem Nullgasventil 19 über
eine Kalibriergassonde 35 zugeführt. Das Kalibriergas wird zur Kalibrierung
der IR-Messbank 27 verwendet. Stromab der Messgas-Prüfeinheit 20 ist eine
10 Messgaspumpe 23 angeordnet, die als Doppelmembranpumpen ausgebildet
ist. Mittels der Messgaspumpe 23 werden die Messgase über eine IR-
Messbank-Leitung 111 zur IR-Messbank 27 befördert.

Die IR-Messbank kann mittels einer Infrarotmessung die im Messgas
15 enthaltenen CO-, CO₂- und HC-Anteile und zusätzlich den λ -Wert (Maß für den
O₂-Partialdruck) ermitteln. Um weiterhin die O₂-, NO-, NO₂- und NH₃-Anteile im
Messgas bestimmen zu können, können stromab der IR-Messbank über eine
Sensor-Leitung 114 ein O₂-Sensor 28, ein NO-Sensor 29, ein NO₂-Sensor 30
und ein NH₃-Sensor 31 in Parallelschaltung angeordnet sein. Über eine Gas-
20 auslassleitung 115 tritt das Messgas über einen Gasauslass 32 aus dem
Messgerät aus. Die Messgasleitungen 114 und 115 und die Anschlüsse für
die Sensoren 29, 30 und 31 können auch wie in dem zuvor beschriebenen
Ausführungsbeispiel eingerichtet sein, ohne jedoch die Sensoren 29, 30 und
31 vorzusehen. Diese können optional zu einem späteren Zeitpunkt nachge-
25 rüstet werden. Zwischen der Messgaspumpe 23 und dem Wasserabscheider
17 ist ein Drucksensorelement 21 angeordnet; ein weiteres Drucksensor-
element 26 ist zwischen der Messgaspumpe 23 und der IR-Messbank 27
angeordnet. Diese Drucksensorelemente messen den Luftdruck, und können
zudem Strom- und Spannungswerte beispielsweise der Messbank 27 auf-
30 nehmen. Aus den gemessenen Luftdruckwerten der Drucksensorelemente

21 und 26 kann beispielsweise erkannt werden, ob sich eine der Eingangs-
sonden des Messgeräts im Wasser befindet. In diesem Fall kann das Mess-
gerät abgeschaltet werden, um eine Beschädigung der Messtechnik durch
Wassereintritt zu verhindern. Die Messgaspumpe 23 wird von einem Pum-
5 penmotor 22 angetrieben. Dieser Pumpenmotor 22 ist zwischen der Mess-
gaspumpe 23 und der Gasentfeuchterpumpe 24 angeordnet und treibt
weiterhin die Gasentfeuchterpumpe 24 an.

Die einzelnen Merkmale der Erfindung sind selbstverständlich nicht auf die
10 beschriebenen Kombinationen von Merkmalen in Rahmen der vorgestellten
Ausführungsbeispiele beschränkt und können in Abhängigkeit vorgegebener
Vorrichtungsparameter auch in anderen Kombinationen eingesetzt werden.
Insbesondere der in Fig. 5 beschriebene Aufbau des Messgeräts ist nur
exemplarisch. Der erfindungsgemäße Gasentfeuchter kann in Abgasmessge-
15 räten unterschiedlichster Bauart zum Einsatz kommen, die insbesondere
stark von dem im Fig. 5 exemplarisch beschriebenen Aufbau abweichen kön-
nen.

Ansprüche

1. Messgerät zur Bestimmung von Abgaskomponenten im Abgas von Verbrennungsmotoren, mit einem stromauf zu einer Partikelmesskammer
5 (15) angeordneten Gasentfeuchter (200), der eine Kältetrocknung zur Gasentfeuchtung nutzt und einen Plattenkühler (210) umfasst.
2. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein oberer Abschnitt des Plattenkühlers (210) eine erste Öffnung (213) zum Gaseintritt in einen Hohlraum des Plattenkühlers und eine zweite Öffnung (214)
10 zum Gasaustritt aus dem Hohlraum aufweist und ein unterer Abschnitt eine dritte Öffnung (215) aufweist, um abgeschiedene Feuchtigkeit aus dem Plattenkühler (210) zu leiten.
3. Messgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum als Gasführungs kanal (216) mit Schrägkanten (217) ausgebildet ist, entlang deren abgeschiedene Feuchtigkeit zur dritten Öffnung (215) geleitet wird.
15
4. Messgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasführungs kanal (216) abschnittsweise mäanderförmig geführt ist.
20
5. Messgerät nach zumindest einem der Ansprüche 3 - 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Gasführungs kanal durch eine Frässtruktur ausgebildet ist.
25
6. Messgerät nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Öffnung (212) und die zweite Öffnung (213) in gegenüberliegenden Hälften des Plattenkühlers (210) angeordnet sind.

7. Messgerät nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Plattenkühler (210) von einem Peltierelement (230) gekühlt wird.
- 5 8. Messgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Peltierelement (230) im Bereich der zweiten Öffnung (214) zum Gasaustritt mit dem Plattenkühler (210) in Verbindung steht.
9. Messgerät nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche 2 - 8,
10 dadurch gekennzeichnet, dass der Plattenkühler (210) zweiteilig ausgebildet ist, mit einer ersten Platte (220) mit dem Hohlraum zur Gasführung, die mit einem Kühlelement in Kontakt steht, und einer zweiten Platte (219), die an einer vom Kühlelement gegenüberliegenden Seite auf die erste Platte (220) aufgebracht ist.
- 15 10. Messgerät nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche 2 - 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Plattenkühler (210) in einem mittleren Bereich eine schlitzförmige Aussparung (218) aufweist, die zwischen der ersten (213) und zweiten (214) Öffnung angeordnet ist.
- 20 11. Messgerät nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Plattenkühler durch die Aussparung (218) einen eingangsseitigen Schenkel und einen ausgangsseitigen Schenkel aufweist und das Peltierelement (230) an dem ausgangsseitigen Schenkel angeordnet ist.
- 25 12. Messgerät nach zumindest einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Abgas nach Austritt aus dem Gasentfeuchter (200) wieder erwärmt wird.
- 30 13. Verfahren zur Messung der Partikelkonzentration in einem Abgas eines Kraftfahrzeuges mit einem Messgerät gemäß einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Kalibrierungsmessung ein

Partikelabscheidewert im Gasentfeuchter gemessen wird, und ein gemessener Wert der Partikelkonzentration in der Partikelmesskammer mit dem Partikelabscheidewert korrigiert wird.

- 5 14. Verfahren zur Messung der Partikelkonzentration nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der gemessene Wert der Partikelkonzentration mit einem Partikelabscheidewert in Abhängigkeit einer Bestromung des Gasentfeuchters (200) korrigiert wird.
- 10 15. Gasentfeuchter zum Einbau in ein Abgasmessgerät nach einem der Ansprüche 1 - 12.

Fig. 1

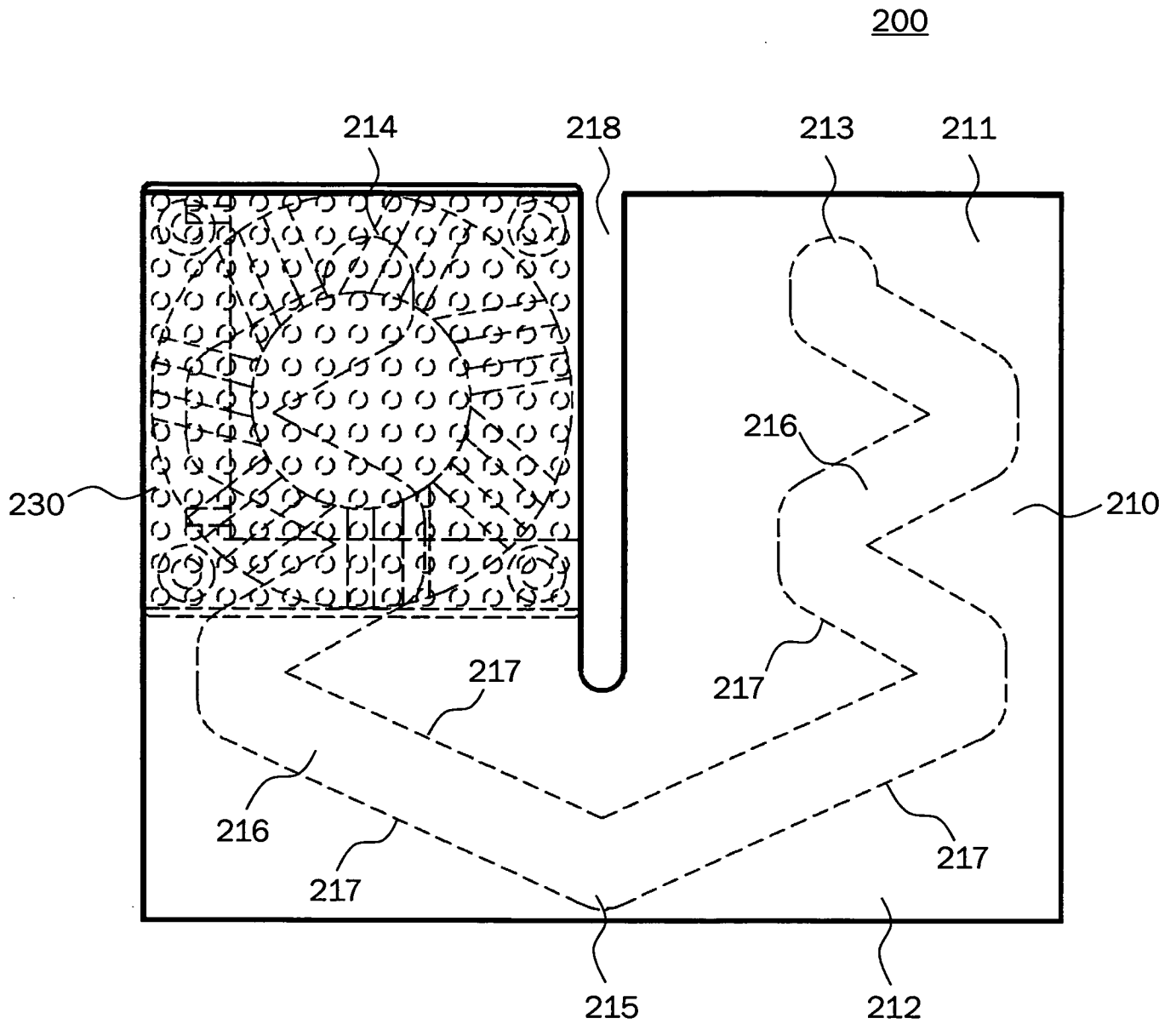


Fig. 2

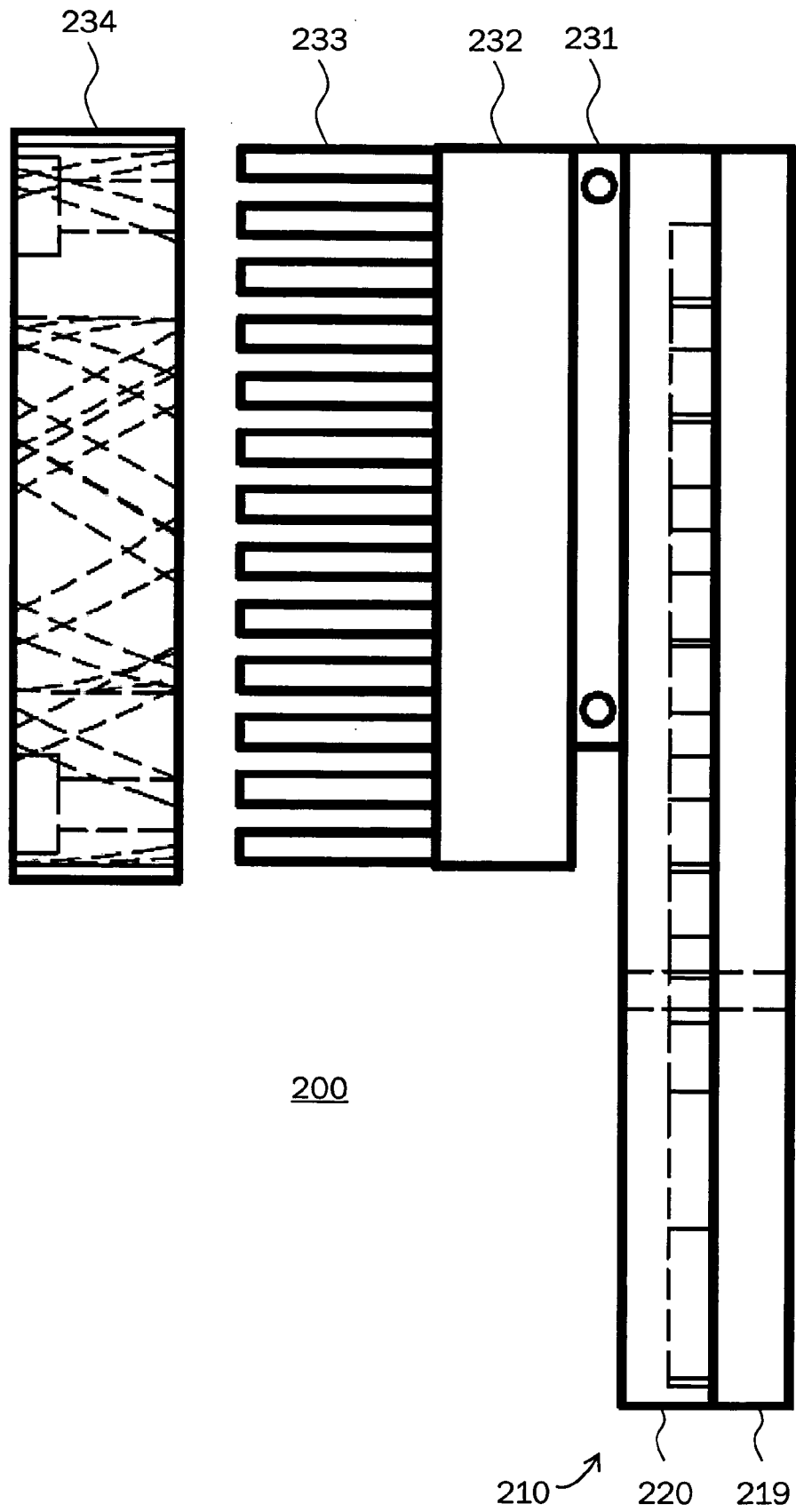


Fig. 3

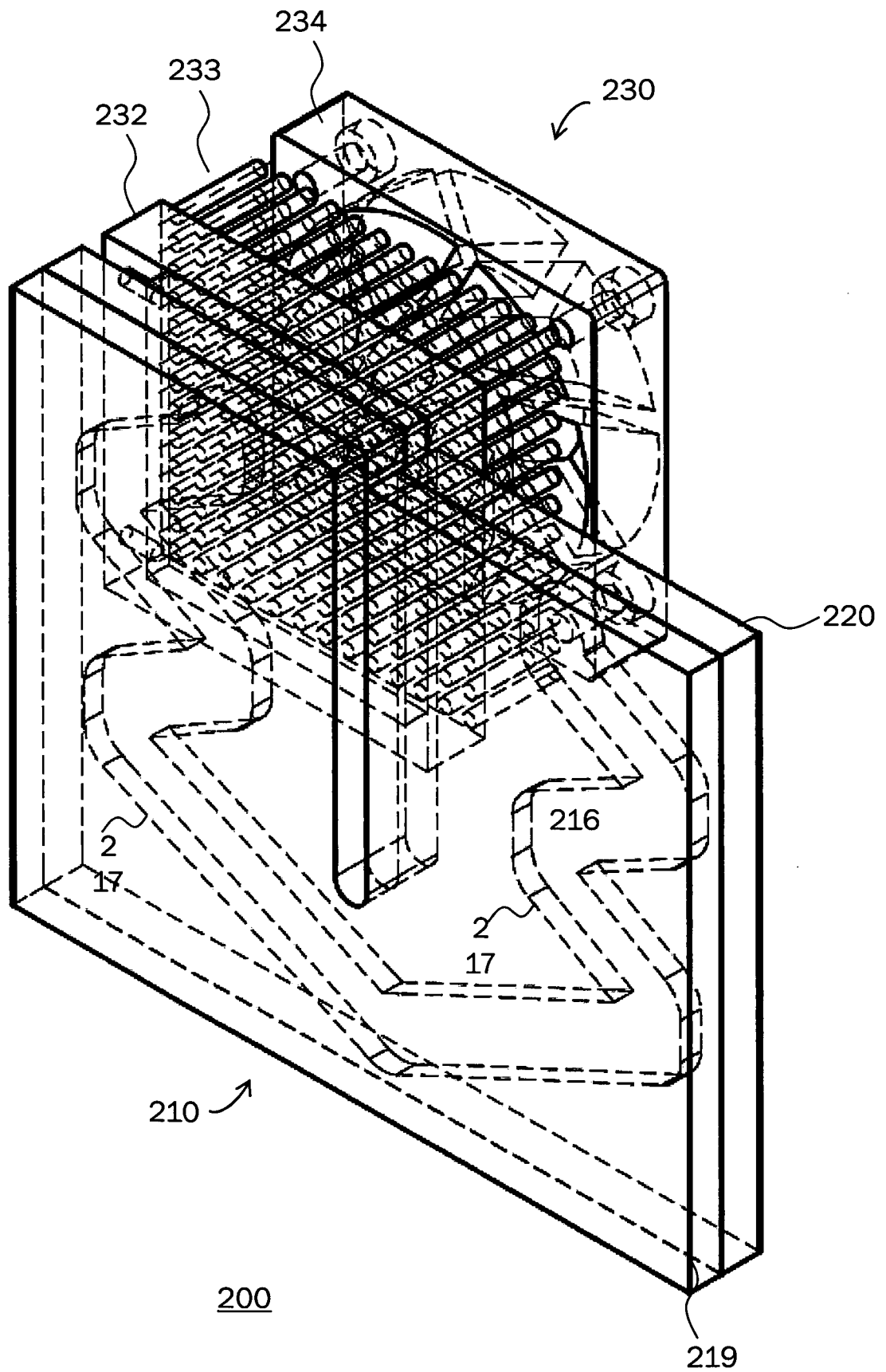
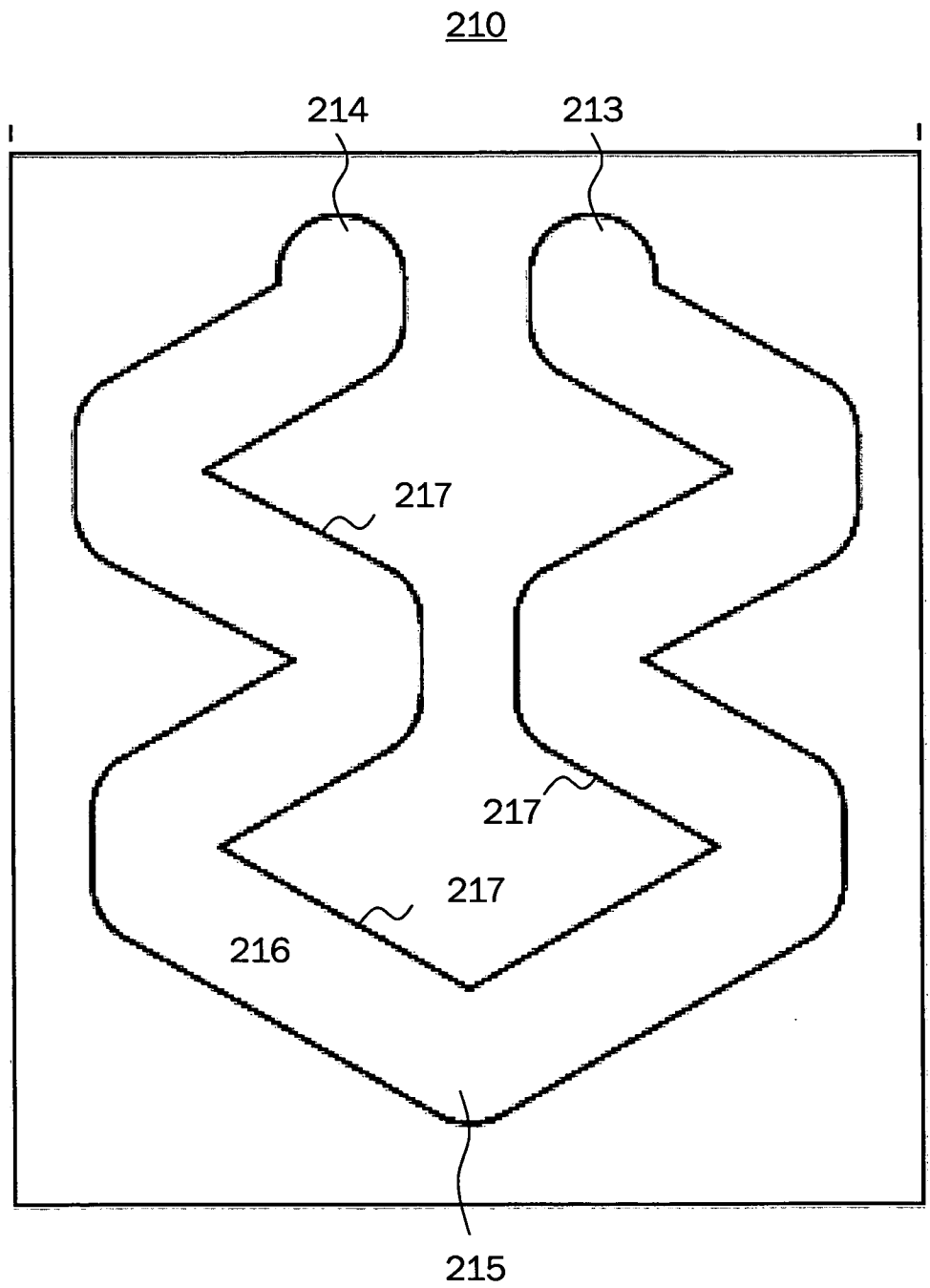
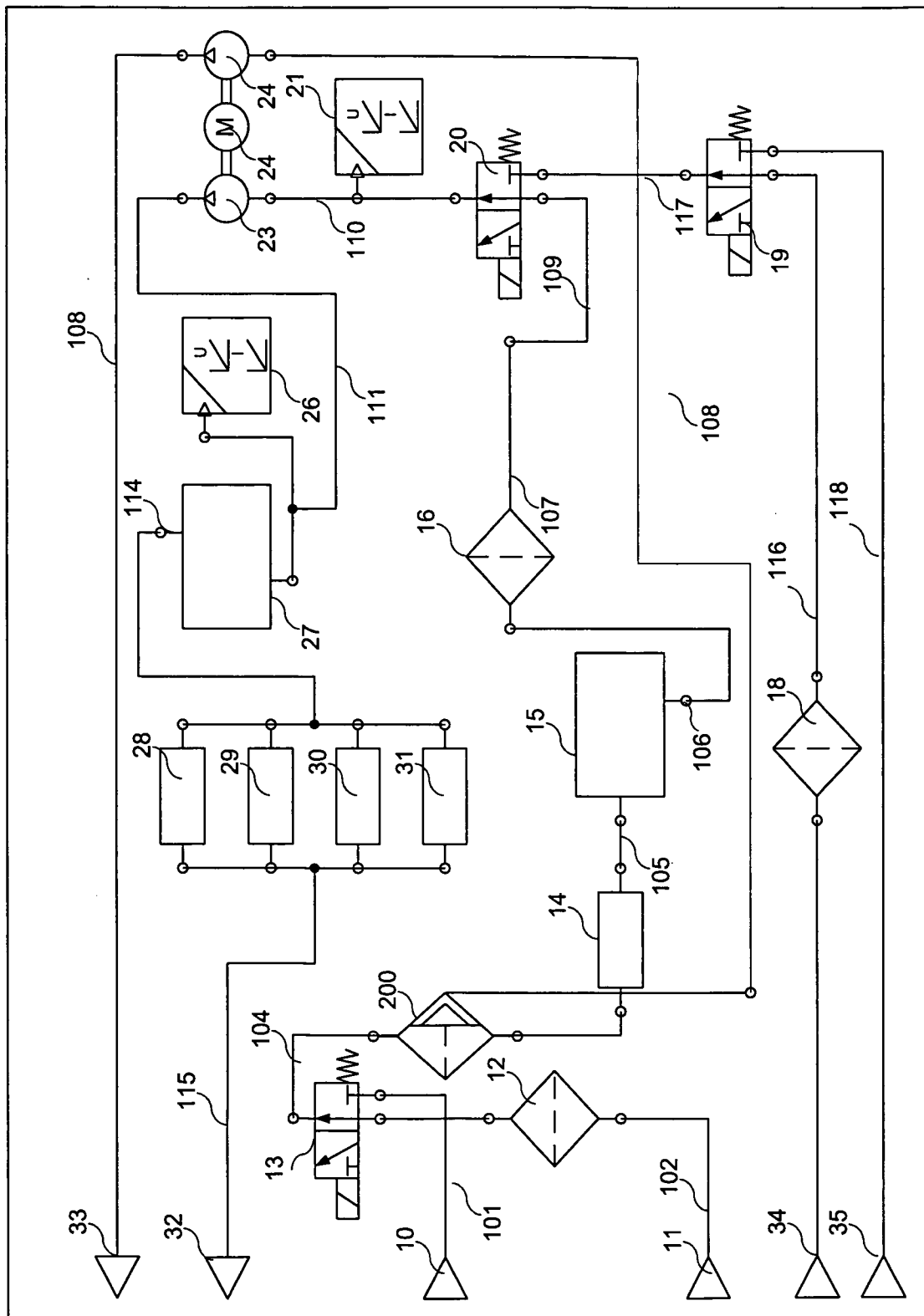


Fig. 4

5
6
7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/003568

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01N1/22 B01D53/26 G01N1/34 G01N33/00
ADD. G01N15/00

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)

G01N B01D G01M

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 practical, search terms used)

EP0-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	US 4 494 380 A (CROSS RONALD H [US]) 22 January 1985 (1985-01-22) abstract; figures 1-3 column 1, lines 5-13 column 1, lines 43-54 column 3, lines 4-40 -----	1-15
X	US 4 231 256 A (CHAPMAN ROBERT L ET AL) 4 November 1980 (1980-11-04) column 1, lines 1-20; figures 3,4 column 2, line 45 - column 4, line 44 -----	1-15
X	JP 2000 206014 A (HORIBA LTD; SODA KOGYO KK) 28 July 2000 (2000-07-28) abstract; figure 1 ----- -/-	1-15



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 document but published on or after the international filing date

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

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

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

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

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

15 September 2011

Date of mailing of the international search report

05/10/2011

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

van Lith, Joris

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/003568

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2003 194680 A (HORIBA LTD; SODA KOGYO KK) 9 July 2003 (2003-07-09) abstract; figure 1 -----	1-15
X	DE 197 22 905 A1 (M & R MES UND REGELUNGSTECHNIK [DE]) 3 December 1998 (1998-12-03) column 1, lines 1-17 column 2, line 46 - column 3, line 16 -----	1-15
A	JP 4 271810 A (JAPAN STEEL WORKS LTD) 28 September 1992 (1992-09-28) abstract; figure 1 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/003568

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4494380	A	22-01-1985	NONE	
US 4231256	A	04-11-1980	NONE	
JP 2000206014	A	28-07-2000	JP 3607138 B2	05-01-2005
JP 2003194680	A	09-07-2003	NONE	
DE 19722905	A1	03-12-1998	NONE	
JP 4271810	A	28-09-1992	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/003568

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01N1/22 B01D53/26 G01N1/34 G01N33/00
ADD. G01N15/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01N B01D G01M

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	US 4 494 380 A (CROSS RONALD H [US]) 22. Januar 1985 (1985-01-22) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Spalte 1, Zeilen 5-13 Spalte 1, Zeilen 43-54 Spalte 3, Zeilen 4-40 -----	1-15
X	US 4 231 256 A (CHAPMAN ROBERT L ET AL) 4. November 1980 (1980-11-04) Spalte 1, Zeilen 1-20; Abbildungen 3,4 Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 44 -----	1-15
X	JP 2000 206014 A (HORIBA LTD; SODA KOGYO KK) 28. Juli 2000 (2000-07-28) Zusammenfassung; Abbildung 1 ----- -/-	1-15

☒ 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" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann 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 anderen 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

15. September 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/10/2011

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

van Lith, Joris

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/003568

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2003 194680 A (HORIBA LTD; SODA KOGYO KK) 9. Juli 2003 (2003-07-09) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-15
X	DE 197 22 905 A1 (M & R MES UND REGELUNGSTECHNIK [DE]) 3. Dezember 1998 (1998-12-03) Spalte 1, Zeilen 1-17 Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 3, Zeile 16 -----	1-15
A	JP 4 271810 A (JAPAN STEEL WORKS LTD) 28. September 1992 (1992-09-28) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/003568

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4494380	A	22-01-1985	KEINE
US 4231256	A	04-11-1980	KEINE
JP 2000206014	A	28-07-2000	JP 3607138 B2 05-01-2005
JP 2003194680	A	09-07-2003	KEINE
DE 19722905	A1	03-12-1998	KEINE
JP 4271810	A	28-09-1992	KEINE