

(19)



NL Octrooi Centrum

(11)

2008489**(12) C OCTROOI**(21) Aanvraagnummer: **2008489**(22) Aanvraag ingediend: **14.03.2012**

(51) Int.Cl.:

B01D 46/00 (2006.01)**B01D 46/44** (2006.01)**G01N 7/10** (2006.01)**G01N 15/06** (2006.01)**B01D 29/52** (2006.01)**B01D 29/60** (2006.01)**G01N 15/02** (2006.01)**G01N 1/22** (2006.01)

(43) Aanvraag gepubliceerd:

-

(47) Octrooi verleend:
18.09.2013(45) Octrooischrift uitgegeven:
25.09.2013

(73) Octrooihouder(s):

Dutchap B.V. te Hengelo.

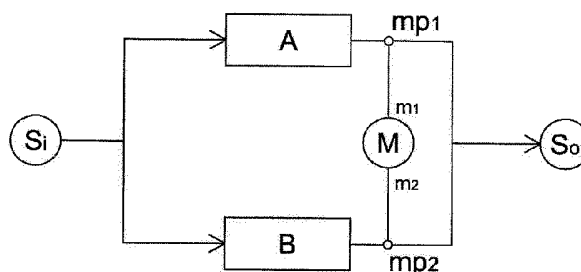
(72) Uitvinder(s):

Hermanus Hendrikus Kleizen te Maassluis.

(74) Gemachtigde:

Ir. H.V. Mertens c.s. te Rijswijk.(54) **Sensoreenheid en werkwijze voor het meten aan een fluidumstroom.**

(57) Sensoreenheid voor het meten aan een fluidumstroom met partikels omvattende een stroom inlaat en een stroom uitlaat voor het uitlaten van de fluidumstroom. Een stromingskanaal en ten minste twee filtermedia in het stromingskanaal voor het filteren van partikels uit de fluidumstroom. Een eerste filtermedium A is voorzien voor het filteren van partikels met een eerste grens-partikelgrootte da uit de fluidumstroom. Een tweede filtermedium B is parallel aan het eerste filtermedium voorzien voor het filteren van partikels met een tweede grenspartikelgrootte db uit de fluidumstroom. De sensoreeheid omvat verder ten minste één meeteenheid M die is ingericht voor het uitvoeren van een eerste meting m1 van een filterweerstand W1 over het eerste filtermedium A en het uitvoeren van een tweede meting m2 van een filterweerstand W2 over het tweede filtermedium B. Met behulp van de sensoreenheid kunnen eigenschappen van de fluidumstroom gemeten en bewaakt worden.



NL C 2008489

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Korte aanduiding: Sensoreenheid en werkwijze voor het meten aan een fluïdumstroom.

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een sensoreenheid voor het meten aan een fluïdumstroom met partikels. De sensoreenheid omvat een stroom inlaat voor het inlaten van de fluïdumstroom en een stroom uitlaat voor het uitlaten van de fluïdumstroom. Een stromingskanaal strekt zich uit van de stroominlaat naar de stroomuitlaat. De

5 sensoreenheid heeft een filter medium dat is opgesteld in het stromingskanaal. De sensoreenheid omvat een meeteenheid dat is ingericht voor het uitvoeren van een eerste meting van een filterweerstand over het filtermedium.

Verder heeft de uitvinding betrekking op een werkwijze voor het meten aan een fluïdum stroom, waarbij met behulp van de sensoreenheid een filterweerstand wordt
10 gemeten.

Een filtermedium is ingericht om partikels uit een passerende fluïdumstroom af te vangen, waarbij de afgevangen partikels een partikelgrootte hebben die groter of gelijk is aan een bij het specifieke filtermedium behorende grens-partikelgrootte. Wanneer partikels in de fluïdumstroom een partikelgrootte hebben die groter is dan de grens-partikelgrootte,
15 dan zullen de partikels in het filtermedium worden afgevangen en achterblijven. De afgevangen partikels verdichten het filtermedium, waardoor de filterweerstand voor het passeren van het filtermedium toeneemt.

Het is bekend om het verdichten van een filtermedium van een filterinrichting te meten met behulp van een meeteenheid. De meeteenheid is bijvoorbeeld een druksensor of
20 een debietmeter. De meeteenheid kan verbonden worden met een meetpunt dat stroomopwaarts of stroomafwaarts aan het filtermedium is gelegen. Wanneer de gemeten filterweerstand een vooraf bepaalde grenswaarde heeft overschreden, kan een signaal worden afgegeven waarna bijvoorbeeld besloten kan worden om het filtermedium te vervangen.

25 EP1106797A1 openbaart een roetsensor voor het bewaken van een roetfilter. De roetsensor is opgesteld in een bypass kanaal of stroomafwaarts van het roet filter.

Een bezwaar aan de bekende filterweerstandsmeting voor het detecteren van een ontoelaatbare verdichting van een filtermedium van de filterinrichting is dat de filterweerstandsmeting verder nauwelijks informatie verschaft over eigenschappen van de
30 fluïdumstroom. Daarnaast is het gewenst om een meting uit te kunnen voeren waarbij preventief opgetreden kan worden, zodat een fluïdumstroom bijvoorbeeld tijdelijk kan worden omgeleid of teruggevoerd en het filtermedium gespaard kan blijven.

De onderhavige uitvinding heeft tot doel ten minste één van de bovengenoemde nadelen ten minste gedeeltelijk te ondervangen, dan wel om een bruikbaar alternatief te verschaffen. In het bijzonder heeft de uitvinding tot doel om een fluïdumstroom te karakteriseren op basis van een filterweerstandsmeting.

5 Dit doel is bereikt met een sensoreenheid zoals gedefinieerd in conclusie 1.

Volgens de uitvinding is een sensoreenheid verschaft voor het meten aan een fluïdumstroom. De fluïdumstroom omvat partikels. De partikels hebben een partikelgrootte. De sensoreenheid omvat een stroom inlaat voor het inlaten van de fluïdumstroom en een stroom uitlaat voor het uitlaten van de fluïdumstroom. De sensoreenheid heeft een
10 stromingskanaal dat zich uitstrekt van de stroominlaat naar de stroomuitlaat. Het stromingskanaal kan voor het doorleiden van een monsterstroom van fluïdum in een systeem parallel gepositioneerd worden aan een hoofdstroom van het fluïdum dat in stromingsverbinding staat met een inrichting, bijvoorbeeld een filterinrichting. Verder omvat de sensoreenheid ten minste twee filtermedia voor het filteren van partikels uit de
15 fluïdumstroom. De filtermedia zijn opgesteld in het stromingskanaal. De filtermedia omvatten een eerste filtermedium A voor het filteren van partikels met een eerste grens-partikelgrootte d_a uit de fluïdumstroom en een tweede filtermedium B voor het filteren van partikels met een tweede grens-partikelgrootte d_b uit de fluïdumstroom. Het eerste filtermedium A is opgesteld in het stromingskanaal en in stromingsverbinding is opgesteld met de stroom inlaat en de
20 stroom uitlaat. Het tweede filtermedium B is opgesteld in het stromingskanaal en is in stromingsverbinding opgesteld met de stroom inlaat en de stroom uitlaat. Het eerste filtermedium A is parallel opgesteld aan het tweede filtermedium B. De fluïdumstroom wordt verdeeld over het eerste en tweede filtermedium, zodanig dat een eerste deel van de fluïdumstroom het eerste filtermedium A passeert en een tweede deel van de fluïdumstroom
25 het tweede filtermedium B passeert. Verder omvat de sensoreenheid ten minste één meeteenheid M die is ingericht voor het uitvoeren van een eerste meting m_1 van een filterweerstand W_1 over het eerste filtermedium A en het uitvoeren van een tweede meting m_2 van een filterweerstand W_2 over het tweede filtermedium B.

De sensoreenheid volgens de uitvinding is geschikt voor het meten aan een
30 fluïdumstroom. Met behulp van de sensoreenheid kan gemeten worden hoe een eerste filterweerstand over het eerste filtermedium verandert ten opzichte van een tweede filterweerstand van een tweede filtermedium.

Met behulp van de sensoreenheid kunnen eigenschappen van de fluïdumstroom gemeten en bewaakt worden. Met behulp van de sensoreenheid kan de aanwezigheid van
35 partikels met een partikelgrootte vanaf een bepaalde partikelgrootte geconstateerd worden. Verder kan met behulp van de sensoreenheid een concentratie van partikels met een bepaalde partikelgrootte in de fluïdumstroom worden vastgesteld. Het eerste en tweede

filtermedium is elk ingericht voor het filteren van partikels die een partikelgrootte hebben die groter is dan een grens-partikelgrootte. Wanneer een fluïdumstroom het eerste en tweede filtermedium passeert zullen partikels met een partikelgrootte groter dan de grens-partikelgrootte achterblijven in het eerste en tweede filtermedium. Hierdoor zal het
5 filtermedium verdichten, hetgeen een filterweerstand over het filtermedium verhoogd. De verhoging van de filterweerstand wordt gemeten met de meeteenheid. De mate van verhoging van de filterweerstand verschaft in de eerste plaats een indicatie van de aanwezigheid van partikels met een partikelgrootte die groter is dan de grens-partikelgrootte. De snelheid waarmee de verhoging van de filterweerstand optreedt geeft
10 vervolgens een indicatie van de hoeveelheid, dan wel concentratie van partikels met een partikelgrootte die groter is dan de grens-partikelgrootte.

Met voordeel kan door de aanwezigheid van ten minste twee filtermedia een samenstelling van een fluïdumstroom nauwkeuriger worden bepaald. Doordat de filtermedia verschillende filtereigenschappen hebben, kan bijvoorbeeld een concentratie van partikels
15 met een partikelgrootte binnen een bepaalde reeks gemeten worden bij toepassing van filtermedia met een verschillende grens-partikelgrootte of een concentratie van een bepaalde partikelgrootte bij filtermedia met een gelijke grens-partikelgrootte maar met een verschillend filteroppervlak. Hiermee verschaft de uitvinding met voordeel een sensoreenheid, waarmee eigenschappen van een passerende fluïdumstroom kunnen
20 worden gemeten. Verschillende uitvoeringsvormen van de sensoreenheid volgens de uitvinding beogen verschillende metingen aan een fluïdumstroom. Deze verschillende uitvoeringsvormen met bijbehorende voordelen zullen in het navolgende worden toegelicht.

Met voordeel kan de sensoreenheid volgens de uitvinding worden opgenomen in een leidingstelsel, waarbij een fluïdumstroom in het leidingstelsel passeert. De sensoreenheid
25 kan daarbij bijvoorbeeld gebruikt worden als een bewakingssensor om een detectie te doen in geval dat een fluïdumstroom met een te hoge concentratie partikels met een bepaalde partikelgrootte passeert. De bewakingssensor kan stroomopwaarts en parallel aan een hoofdstroom van fluïdum gepositioneerd zijn voor een filterinstallatie. De filterinstallatie kan bijvoorbeeld ontzien worden door een omleiding of terugvoerleiding in het leidingstelsel in
30 geval dat de bewakingssensor een fluïdumstroom detecteert met een te hoge concentratie van een bepaalde partikelgrootte. Met voordeel kan hierdoor een te snelle verdichting van de filterinstallatie voorkomen worden.

In een uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding is de meeteenheid ingericht voor het uitvoeren van een eerste en tweede meting van een
35 veranderende filterweerstand gedurende een tijdsinterval. Met behulp van de meeteenheid wordt een eerste meting uitgevoerd, waarbij een veranderende filterweerstand over het eerste filtermedium wordt gemeten. Met behulp van de meeteenheid wordt tevens een

tweede meting uitgevoerd, waarbij een veranderende filterweerstand over het tweede filtermedium wordt gemeten. Het verloop van de filterweerstand over het filtermedium kan bepaald worden als functie van de tijd. Het verloop van de filterweerstand verschaft met voordeel informatie over de concentratie partikels en de bijbehorende partikelgrootte van de partikels in de gemeten fluïdumstroom. Een relatief snel oplopende filterweerstand duidt op het passeren van een fluïdumstroom met een hoge concentratie partikels met een partikelgrootte die groter is dan de grens-partikelgrootte behorende bij het filtermedium. Een relatief snel oplopende filterweerstand van het eerste filtermedium, maar een constant blijvende filterweerstand van het tweede filtermedium duidt op het passeren van een fluïdumstroom met een hoge concentratiepartikels met een partikelgrootte die groter is dan de grens-partikelgrootte behorende bij het eerste filtermedium, maar waarbij de partikelgrootte kleiner is dan de grens-partikelgrootte behorende bij het tweede filtermedium. Met voordeel kan derhalve door het meten van de veranderende filterweerstand gedurende een tijdsinterval een samenstelling van een fluïdumstroom bepaald worden.

In een uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding omvat de meeteenheid een eerste meeteenheid voor het meten van een eerste verschil in filterweerstand over het eerste filtermedium. De eerste meeteenheid heeft een eerste en tweede meetpunt welke respectievelijk stroom opwaarts en stroomafwaarts in het stromingskanaal ten opzichte van het eerste filtermedium zijn gepositioneerd. Grotere partikels worden afgevangen door het filtermedium. Door het eerste meetpunt stroomopwaarts aan het filtermedium wordt voornamelijk informatie verkregen met betrekking tot de grotere partikels, terwijl met het tweede meetpunt stroomafwaarts aan het filtermedium voornamelijk gemeten wordt aan kleinere partikels. Hierdoor kan informatie verkregen worden van zowel de grotere als de kleinere partikels in een fluïdumstroom. Met voordeel is hiermee meer informatie verkregen over een passerende fluïdumstroom.

In een uitvoeringsvorm van een sensoreenheid volgens de uitvinding omvat de meeteenheid een tweede meeteenheid voor het meten van een tweede verschil in filterweerstand over het tweede filtermedium. Met voordeel kan een nauwkeurige meting verricht worden om een samenstelling van een fluïdumstroom vast te stellen.

In een uitvoeringsvorm van een sensoreenheid volgens de uitvinding omvat de meeteenheid ten minste een druksensor voor het meten van een fluïdum druk in de fluïdumstroom. De druksensor is gepositioneerd in het stromingskanaal op een positie in de fluïdumstroom stroomopwaarts en/of stroomafwaarts ten opzichte van het filtermedium. Met behulp van de druksensor kan de druk in de fluïdumstroom gemeten worden. De druk in de fluïdumstroom is maatgevend voor een filterweerstand van het filtermedium. Met behulp van de druksensor kan door navolgende metingen te verrichten een oplopende druk worden vastgesteld, hetgeen duidt op een verdichting van het filtermedium. Bij een bekende grens-

partikelgrootte waarde van het filtermedium, kan vervolgens een samenstelling van de
fluidumstroom vastgesteld worden. Met behulp van meetgegevens afkomstig van de
druksensor kan een debiet van een fluidumstroom bepaald worden. In de berekening van
het debiet van de fluidumstroom kan de geometrie van het stromingskanaal en/of een
5 gemeten temperatuur van de fluidumstroom worden meegenomen. In een alternatieve
uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding omvat de meeteenheid een
debietsensor voor het meten van een debiet van een fluidumstroom. De debietsensor is
gepositioneerd in het stromingskanaal op een positie in de fluidumstroom stroomopwaarts of
stroomafwaarts ten opzichte van het filtermedium. Met behulp van de debietsensor kan een
10 stroming snelheid van de fluidumstroom gemeten worden. De stroming snelheid van een
fluidumstroom door het stromingskanaal is maatgevend voor een filterweerstand van het
filtermedium. Met de hulp van de debietsensor kan door navolgende metingen te verrichten
een afnemende stroomsnelheid worden vastgesteld, hetgeen duidt op een verdichting van
het filtermedium. Bij een bekende grens- partikelgrootte waarde van het filtermedium kan
15 vervolgens een samenstelling van de fluidumstroom vastgesteld worden.

In een uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding is ten minste een
meetpunt stroomafwaarts van de ten minste twee filtermedia voorzien voor het uitvoeren
van een meting. In een uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding is een
eerste meetpunt stroomafwaarts van het eerste filtermedium voorzien voor het uitvoeren van
20 de eerste meting. In een uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding is een
tweede meetpunt stroomafwaarts van het tweede filtermedium voorzien voor het uitvoeren
van de tweede meting. Met voordeel zijn de meetpunten stroomafwaarts gepositioneerd ten
opzichte van de filtermedia om vervuiling van de meetpunten te reduceren.

In een uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding heeft het eerste
25 filter medium A een filteroppervlak dat kleiner is van het tweede filtermedium B. Het
filteroppervlak van een filter medium is gedefinieerd door een frontaal oppervlak van een
filtermedium. Het filtermedium A heeft bijvoorbeeld een filteroppervlak van 1 cm^2 , terwijl het
filtermedium B een filteroppervlak heeft van 2 cm^2 . Hierdoor hebben de filter media
verschillende filtereigenschappen. Doordat het filteroppervlak van filter medium B groter is
30 dan het filteroppervlak van filter medium A, zal de filterweerstand bij een verdichting van de
filter media bij het filtermedium A sneller toenemen. De mate waarin de filterweerstand van
het eerste en tweede filter medium toeneemt is vervolgens een indicatie van een
samenstelling van de passerende fluidumstroom.

In een verdere uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding zijn het
35 eerste en tweede filter medium ingericht voor het filteren van eenzelfde partikelgrootte d. De
filter media kunnen een eenzelfde filter structuur hebben, maar een verschillend
filteroppervlak hebben in de sensoreenheid. Hierdoor zullen de filtermedia eenzelfde

partikelgrootte filteren uit de passerende fluïdumstroom, maar zal de filterweerstand van de verschillende filter media verschillend toenemen. Het verschil in toename van de filterweerstand is vervolgens maatgevend voor de concentratie van partikels met een bepaalde partikelgrootte in de passerende fluïdumstroom.

5 In een uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding is het eerste filter medium een groffilter en tweede filtermedium een fijnfilter. Het groffilter is ingericht voor het filteren van grove partikels met een grens-partikelgrootte da uit de fluïdumstroom. Het
fijnfilter is ingericht voor het filteren van fijne partikels met een grens-partikelgrootte db uit de fluïdumstroom. De filtermedia hebben door de verschillende filterstructuur verschillende
10 filtereigenschappen. De filtermedia zijn ingericht voor het afvangen van partikels met een verschil in partikelgrootte. Met voordeel kan met behulp van de sensoreenheid volgens de uitvinding door het meten van filterweerstand een samenstelling van een passerende fluïdumstroom bepaald worden. Door de twee filtermedia met verschillende grens-
partikelgroottes kan een meting verricht worden voor het bepalen van concentraties van
15 partikels binnen reeksen van verschillende partikelgroottes.

In een uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding, omdat de sensoreenheid ten minste één filtermedium met een filterpoeder. Het filterpoeder vormt de filterstructuur van het filtermedium. Het filterpoeder is ingericht voor het afvangen van partikels. In een uitvoeringsvorm kan het filterpoeder kan zijn opgenomen in een
20 filterhouder, een zogenaamd filterpad. In een filterpad is het poeder net als in een koffiepads gehouden in een vloeistof doorlatende houder van een poreus materiaal. Met voordeel is een filterpad eenvoudig uitwisselbaar. In een uitvoeringsvorm kan het filterpoeder afsteunen op een filterdrager, bijvoorbeeld een geperforeerde plaat. Met voordeel kan de sensoreenheid eenvoudig gereinigd worden door een stroom van een fluïdum, in het
25 bijzonder een reinigingsfluïdum, in een tegengestelde richting door het stromingskanaal te voeren van de stroom uitlaat naar de stroom inlaat van de sensoreenheid. Na een reiniging van de sensoreenheid, kan de sensoreenheid met voordeel opnieuw gebruikt worden.

In een verdere uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding omvat het groffilter een groffilterpoeder en omvat het fijnfilter een fijnfilterpoeder. Met voordeel is
30 de sensoreenheid eenvoudig reinigbaar en is de sensoreenheid ingericht voor het meten van een fluïdumstroom met partikels met partikelgroottes die vallen binnen verschillende reeksen van partikelgroottes.

Verdere uitvoeringsvormen zijn vastgelegd in de overige onderconclusies.

Voorts heeft de uitvinding betrekking op een systeem. Het systeem volgens de
35 uitvinding omvat een sensoreenheid volgens de uitvinding. Het systeem omvat verder een gegevensdrager welke een computerprogramma omvat met instructies die kunnen worden uitgevoerd op een computer voor het uitvoeren van een besturing op basis van ten minste

een meetsignaal afkomstig van de meeteenheid van de sensoreenheid. De gegevensdrager is bijvoorbeeld een CD-rom of een USB-stick. Het computerprogramma kan worden geladen naar een controle eenheid voor het regelen van een proces, waarbij de sensoreenheid is voorzien in het proces.

5 In een uitvoeringsvorm van het systeem volgens de uitvinding omvat het systeem verder een controle eenheid voor het aansturen van ten minste een stroomklep in een leidingstelsel. De controle eenheid stuurt op basis van een ingangssignaal afkomstig van de sensoreenheid een uitgangssignaal naar de stroomklep. De controle eenheid van de sensoreenheid kan geïntegreerd zijn in de sensoreenheid.

10 In een uitvoeringsvorm van het systeem volgens de uitvinding omvat het systeem verder een stroomklep die in stromingsverbinding is met de stroomuitlaat van de sensoreenheid voor het sturen van de fluïdumstroom afkomstig van de sensoreenheid. De stroomklep is ingericht voor het sturen van een fluïdum stroom door ten minste twee leidingen met behulp van een klep. De klep kan ten minste één leiding afsluiten, zodanig dat
15 de fluïdumstroom gestuurd wordt naar een opengebleven leiding. In het bijzonder is de stroomklep ingericht voor het sturen van de fluïdumstroom door een eerste leiding of door een tweede leiding, waarbij de stroomklep een klep omvat voor het afsluiten van respectievelijk de tweede of eerste leiding. De stroomklep van de sensoreenheid kan geïntegreerd zijn in de sensoreenheid. De sensoreenheid kan een behuizing omvatten,
20 waarbij de stroomklep gepositioneerd is binnen de behuizing. Met voordeel kan de sensoreenheid inclusief de stroomklep als een eenheid geplaatst worden in een leidingstelsel.

 In een uitvoeringsvorm van het systeem volgens de uitvinding omvat het systeem verder een filterinstallatie. De stroomuitlaat van de sensoreenheid is in stromingsverbinding
25 met de filterinstallatie, waarbij de filterinstallatie is ingericht voor het filteren van de fluïdumstroom. De sensoreenheid is stroomopwaarts ten opzichte van de filterinstallatie opgesteld. De sensoreenheid kan in of parallel aan een hoofdstroom van het fluïdum stroomopwaarts van de filterinstallatie zijn opgesteld. In een parallelle configuratie vormt het stromingskanaal van de sensoreenheid een kanaal voor een monsterstroom. De
30 monsterstroom is parallel gepositioneerd aan de hoofdstroom van fluïdum. Met behulp van de sensoreenheid kan een fluïdumstroom gemeten worden alvorens deze toegevoerd wordt aan de filterinstallatie. Indien de fluïdum stroom niet aan een vooraf gedefinieerde samenstelling voldoet, kan dit door de sensoreenheid gemeten en gedetecteerd worden en kan het filterproces op basis van een signaal afkomstig van de sensoreenheid gestuurd
35 worden. De fluïdum stroom kan bijvoorbeeld tijdelijk afgevoerd worden, zodanig dat de fluïdum stroom niet door de filterinstallatie stroomt. Hiermee kan een versnelde verdichting en afschrijving van de filterinstallatie voorkomen worden.

In een uitvoeringsvorm van het systeem volgens de uitvinding omvat het systeem een filterinstallatie, waarbij een sensoreenheid stroomafwaarts aan de filterinstallatie is opgesteld.

5 In een uitvoeringsvorm van het systeem volgens de uitvinding omvat het systeem een filterinstallatie, waarbij een sensoreenheid parallel aan de filterinstallatie is opgesteld. De sensoreenheid kan parallel aan een hoofdstroom van het fluïdum door de filterinstallatie zijn opgesteld, waarbij het stromingskanaal van de sensoreenheid een kanaal voor een monsterstroom vormt. De monsterstroom door de sensoreenheid is hiermee parallel gepositioneerd aan de hoofdstroom van fluïdum.

10 In een uitvoeringsvorm van het systeem volgens de uitvinding omvat het systeem een filterinstallatie, waarbij de filterinstallatie gevormd is door de sensoreenheid. De sensoreenheid kan stand alone zijn ingericht. Hiermee werkt de sensoreenheid in het systeem als hoofdfilter.

In een uitvoeringsvorm van het systeem volgens de uitvinding omvat het systeem
15 verder een fluïdumsensor voor het meten van een fluïdum eigenschap. Een fluïdumeigenschap betreft bijvoorbeeld een partikelgrootte, een partikelconcentratie, een fluïdum temperatuur etc. De fluïdumsensor is bijvoorbeeld een temperatuursensor voor het meten van een temperatuur van een fluidum. De temperatuursensor kan geïntegreerd zijn in de sensoreenheid. De fluïdumsensor is bijvoorbeeld een troebelheidsmeter. De
20 troebelheidsmeter kan bijvoorbeeld door een optische meting, in het bijzonder een kleurmeting, de mate van troebelheid van een passerende fluïdumstroom meten. De troebelheidsmeter kan bijvoorbeeld meten op basis van licht verstrooiing. De sensoreenheid kan parallel worden opgesteld aan de fluïdumsensor. De sensoreenheid kan de fluïdumsensor omvatten, zodanig dat de fluïdumsensor in de sensoreenheid geïntegreerd is
25 en een afzonderlijke eenheid vormt. Met voordeel kunnen door de toepassing van de sensoreenheid in combinatie met de fluïdumsensor verdere eigenschappen van de passerende fluïdumstroom gemeten worden. Dit biedt met name voordelen in een bierbrouwproces.

Verdere uitvoeringsvormen zijn vastgelegd in de overige onderconclusies.

30 Voorts heeft de uitvinding betrekking op een werkwijze voor het meten aan een fluïdumstroom. De werkwijze omvat een stap van het verschaffen van een sensoreenheid volgens de uitvinding. In een stap van de werkwijze wordt de fluïdumstroom toegevoerd aan een stroom inlaat van de sensoreenheid. In een volgende stap wordt de fluïdum stroom verdeeld over de ten minste twee filter media van de sensoreenheid. In het bijzonder wordt
35 de fluïdum stroom verdeeld over het eerste filter medium en het tweede filtermedium. In een volgende stap van de werkwijze volgens de uitvinding wordt een eerste meting uitgevoerd van een filterweerstand over het eerste filter medium. In een stap van de werkwijze volgens

de uitvinding wordt een tweede meting van een filterweerstand over het tweede filter medium uitgevoerd. Met voordeel kunnen door het meten met ten minste twee metingen van filterweerstand van ten minste twee filtermedia gegevens verkregen worden over de samenstelling van de fluïdumstroom.

5 In een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt de filterweerstand van de ten minste twee filter media gemeten over een bepaald tijdsinterval. Over het tijdsinterval kan een verandering van de filterweerstand gemeten worden. Het verloop van de filterweerstand kan gemeten worden als functie van de tijd. Met voordeel verschaffen de meetgegevens informatie over de samenstelling van de fluïdumstroom.

10 In een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding omvat de werkwijze een stap van het classificeren van de fluïdumstroom op basis van resultaten van een eerste en tweede meting. Een fluïdumstroom kan bijvoorbeeld geclassificeerd worden op basis van een partikelgrootte of op basis van een concentratie van partikels met een bepaalde partikelgrootte. Bij een classificatie op basis van de partikelgrootte kunnen de
15 filtermedia in de sensoreenheid bepalend zijn voor een grenswaarde van de partikelgrootte.

Een classificatie van de fluïdumstroom zal aan de hand van een uitvoeringsvoorbeeld nader worden toegelicht. Het eerste filter medium heeft bijvoorbeeld een grenswaarde, een grens-partikelgrootte, d_a . Het eerste filter medium is daarbij een groffilter voor het filteren van grove partikels. Het tweede filtermedium heeft bijvoorbeeld
20 een grenswaarde, grens-partikelgrootte, d_b . De grens- partikelgrootte d_b is kleiner dan de grens- partikelgrootte d_a . Het tweede filtermedium is dan een fijnfilter voor het filteren van fijne partikels.

In een eerste situatie kan de fluïdumstroom geclassificeerd worden in een categorie X indien de partikelgrootte van de partikels in de fluïdumstroom een partikelgrootte d
25 hebben die kleiner is dan de grens-partikelgrootte d_b van het fijnfilter. Door de kleine partikelgrootte behorende bij de categorie X zal geen van de filter media verdichten. De filterweerstand zal constant blijven over het eerste en tweede filter medium. Na een meting met de sensoreenheid kan de fluïdumstroom geclassificeerd worden als een fluïdumstroom van de categorie X.

30 In een tweede situatie kan de fluïdumstroom geclassificeerd worden in een categorie Y indien de partikelgrootte van de partikels in de fluïdumstroom een partikelgrootte d hebben die groter is dan de grens-partikelgrootte d_b , maar kleiner is dan de grens-partikelgrootte d_a . Hierdoor zal het tweede filtermedium, het fijnfilter, verdichten en de filterweerstand over het tweede filtermedium toenemen, maar zal het groffilter open blijven
35 en de filterweerstand over het groffilter constant blijven.

In een derde situatie kan de fluïdumstroom geclassificeerd worden in een categorie Z indien de partikelgrootte van de partikels in de fluïdum stroom een partikelgrootte d

hebben die groter is dan de grens- partikelgrootte d_a , d_b van beide filtermedia. Beide filtermedia zullen verdichten wanneer de fluïdumstroom passeert, waardoor de filterweerstand voor zowel het eerste als het tweede filtermedium toeneemt.

Uit het verloop van de filterweerstand over de ten minste twee filtermedia van de
5 sensoreenheid volgens de uitvinding als functie van de tijd kan informatie verkregen worden over een aantal en een partikelgrootte van partikels in de fluïdumstroom. De drie situaties van het uitvoeringsvoorbeeld laten zien dat de fluïdumstroom eenvoudig volgens de werkwijze volgens de uitvinding geclassificeerd kan worden met behulp van de sensoreenheid volgens de uitvinding. Hierdoor is met voordeel informatie verkregen met
10 betrekking tot een passerende fluïdumstroom met de hulp van de sensoreenheid volgens de uitvinding.

Verdere uitvoeringsvormen zijn vastgelegd in de overige onderconclusies.

Een fluïdumstroom kan in een gebruik van de sensoreenheid volgens de uitvinding afhankelijk van de toepassing heel divers zijn. Met betrekking tot de sensoreenheid volgens
15 de uitvinding kan de fluïdumstroom breed geduid worden. Een fluïdumstroom kan bijvoorbeeld een stroom aardappelen zijn, waarbij de aardappelen een verschil in grootte hebben. Een fluïdumstroom kan ook een vloeistofstroom zijn, waarbij partikels in de vloeistofstroom een verschillende partikelgrootte of verschillende moleculegrootte hebben. De fluïdumstroom kan bijvoorbeeld een gas betreffen waarbij partikels en druppels in het
20 gas gekarakteriseerd moeten worden. De fluïdumstroom kan een vloeistof betreffen, waarbij partikels, druppels en/of bellen in de vloeistof gekarakteriseerd moeten worden. In een alternatieve toepassing van de sensoreenheid volgens de uitvinding kunnen biologische entiteiten, zoals bacteriën, archaea en virussen in een fluïdumstroom gekarakteriseerd worden.

25 Een filterinstallatie of ook wel in algemene zin als filter aangeduid kan gedefinieerd worden als een inrichting die geplaatst kan worden in fluïda stromen om partikels af te vangen. Een filtermedium kan gedefinieerd worden als de inrichting die partikels afvangt. Een aanwezig filtermedium beïnvloedt een optredend filtermechanisme. Het filtermechanisme is afhankelijk van het aanwezige filtermedium.

30

De uitvinding zal nader worden uitgelegd aan de hand van bijgevoegde tekeningen. De tekeningen vormen een praktische uitvoering van de uitvinding, welke niet mogen worden beschouwd in beperkende zin. Specifieke detailkenmerken kunnen ook los van het
35 geheel zoals getoond in het uitvoeringsvoorbeeld in generale zin als kenmerkend voor de uitvinding worden gezien, waarin:

Fig. 1a-c toont in een schematisch aanzicht een sensoreenheid volgens de uitvinding;

Fig. 2 toont in een schematisch aanzicht een alternatieve uitvoeringsvorm van een sensoreenheid volgens de uitvinding;

5 Fig. 3 toont in een schematisch aanzicht een alternatieve uitvoeringsvorm van een sensoreenheid volgens de uitvinding; en

Fig. 4 toont in een schematisch aanzicht een uitvoeringsvorm van een systeem met een sensoreenheid volgens de uitvinding.

10 In de figuren zijn identieke verwijzingscijfers opgenomen voor identieke of soortgelijke onderdelen.

Figuur 1a toont in een schematisch aanzicht een uitvoeringsvorm van een sensoreenheid volgens de uitvinding. De sensoreenheid heeft een stroom inlaat S_i voor het inlaten van een fluïdumstroom. De stroom inlaat S_i is in stromingsverbinding met een eerste
15 filtermedium, een groffilter A, en een tweede filtermedium, een fijnfilter B. Het groffilter A is voorzien voor het filteren van grove partikels uit de fluïdumstroom. De grove partikels hebben een grove partikelgrootte d_a . Het fijnfilter B is voorzien voor het filteren van fijne partikels uit de fluïdumstroom. De fijne partikels hebben een fijne partikelgrootte d_b . Het groffilter A is ingericht voor het filteren van grotere partikels uit de fluïdumstroom dan het
20 fijnfilter B. Het groffilter A is parallel opgesteld aan het fijnfilter B. Een fluïdumstroom dat via de stroom inlaat S_i toegevoerd wordt aan de sensoreenheid wordt verdeeld door een stroomverdeler toegevoerd aan het groffilter A en het fijnfilter B. Een deel van de fluïdumstroom wordt toegevoerd aan het groffilter A en een ander deel van de fluïdumstroom wordt toegevoerd aan het fijnfilter B. De verdeelde fluïdumstroom passeert
25 vervolgens het groffilter A en het fijnfilter B. Na passage van de fluïdumstroom door het groffilter A en het fijnfilter B wordt de fluïdumstroom samengevoegd door een stroomcollector. Vervolgens kan de fluïdumstroom de sensoreenheid verlaten via de stroom uitlaat S_o . De sensoreenheid omvat een stromingskanaal dat zich uitstrekt van de stroom inlaat tot de stroom uitlaat. Het stromingskanaal heeft een ingang bij de stroom inlaat en een
30 uitgang bij de stroom uitlaat. Het stromingskanaal strekt zich uit van de stroom inlaat over de stroomverdeler naar het eerste en tweede filtermedium en van het eerste en tweede filtermedium via de stroom collector naar de stroom uitlaat.

De sensoreenheid omvat verder een meeteenheid M voor het meten van een filterweerstand in de sensoreenheid. De meeteenheid M is getoond in de figuren 1a, 1b en
35 1c. De meeteenheid M heeft ten minste een meet-ingang m_{i1} voor het meten van een filterweerstand in een eerste meting m_1 ter plaatse van een meetpunt mp_1 in de fluïdumstroom. De filterweerstand kan stroomopwaarts, zoals getoond in Fig. 1b, maar bij

voorkeur stroomafwaarts aan het filtermedium gemeten worden, zoals getoond in Fig. 1a. Fig. 1c toont een alternatieve uitvoeringsvorm, waarbij de meeteenheid M een eerste meetpunt mp1 heeft stroomopwaarts aan het eerste filter medium A en een tweede meetpunt mp2 heeft dat stroomafwaarts is gepositioneerd aan het tweede filtermedium B.

- 5 De meeteenheid M is bijvoorbeeld een druksensor of een debietsensor. De druk of het debiet van een fluïdumstroom is maatgevend voor een filterweerstand over een filtermedium.

Met behulp van de meeteenheid M kan een verandering van de filterweerstand over een filtermedium gemeten worden. De verandering van de filterweerstand kan gemeten
10 worden over een tijdsinterval. De verandering van de filterweerstand kan als functie van de tijd gemeten worden. De verandering van de filterweerstand van een filtermedium is maatgevend voor een verdichting van het filtermedium. Wanneer een filtermedium partikels uit een fluïdumstroom afvangt, blijven de afgevangen partikels achter in het filtermedium, waardoor het filtermedium verdicht. Een filtermedium is ingericht voor het afvangen van
15 partikels met een bepaalde grens-partikelgrootte. Wanneer een filtermedium verdicht betekent dit dat de fluïdumstroom partikels omvat die groter zijn dan de gespecificeerde grens-partikelgrootte behorende bij het filtermedium. Een verandering van de filterweerstand van een filtermedium is daardoor een indicatie van de aanwezigheid van een bepaalde partikelgrootte van partikels in de fluïdumstroom. Wanneer de filterweerstand van een
20 filtermedium bijvoorbeeld snel verandert, duidt dit op een snel verdichtend filtermedium, hetgeen een indicatie is van een grote hoeveelheid partikels met een bepaalde partikelgrootte in de fluïdumstroom.

In figuur 2 omvat de meeteenheid M een eerste en tweede filterweerstandmeter M1, M2 met een eerste meet-ingang mi1 en een tweede meet-ingang mi2. De eerste meet-
25 ingang mi1 van de filterweerstandmeter M1 is verbonden met de stroom inlaat Si voor het meten van een eerste stromingsweerstand W1 aan een stroom inlaatzijde van de sensoreenheid en de tweede meet-ingang mi2 van de filterweerstandmeter M1, M2 is verbonden met de stroom uitlaat So voor het meten van een tweede stromingsweerstand W2 aan een stroomuitlaatzijde van de sensoreenheid. De stromingsweerstand kan
30 bijvoorbeeld bepaald worden door een druk- of debietmeting in de fluïdumstroom. De eerste meet-ingang mi1 van de filterweerstandmeter M1 is verbonden met een meetpunt in de fluïdumstroom stroomopwaarts aan het eerste filtermedium A. De tweede meet-ingang mi2 is verbonden met een meetpunt stroomafwaarts aan het eerste filtermedium A. Met behulp van de filterweerstandmeters M1 en M2 kan een verschil in stromingsweerstand tussen
35 de eerste stromingsweerstand W1 en de tweede stromingsweerstand W2 bepaald worden. Een verandering van het verschil in stromingsweerstand, $W1$ minus $W2$, duidt op het verdichten van een filtermedium.

In figuur 2 zijn twee filterweerstandmeters M1, M2 getoond. De eerste filterweerstandmeter M1 is voorzien voor het meten van een verschil in stromingsweerstand over het groffilter A. Een stromingsweerstand van een filtermedium kan gedefinieerd worden als een filterweerstand over het filtermedium. Een tweede filterweerstandmeter M2 is voorzien voor het meten van een verschil in stromingsweerstand over het fijnfilter B. In een werkwijze voor het detecteren van een partikelgrootte in een fluïdumstroom, zijn de veranderingen van de verschil in stromingsweerstand over het groffilter A en het fijnfilter B indicatief voor de aanwezigheid van specifieke partikelgrootte in de fluïdumstroom. Het groffilter A filtert partikels met een partikelgrootte d_a uit de fluïdumstroom. Het fijnfilter B filtert partikels met een partikelgrootte d_b uit de fluïdumstroom. De fluïdumstroom kan vervolgens na meting met de sensoreenheid geclassificeerd worden in verschillende categorieën.

Een eerste fluïdumstroom zonder of met nauwelijks partikels met een partikelgrootte groter dan d_a , d_b kan geclassificeerd worden in een eerste categorie X. Zowel het groffilter A als het fijnfilter B zal de fluïdumstroom doorlaten, waarbij noch het groffilter A noch het fijnfilter B substantieel zal verdichten. De gemeten verschil in stromingsweerstand over het groffilter A en het fijnfilter B zal niet of nauwelijks veranderen over een bepaald tijdsinterval. De sensoreenheid zal de fluïdumstroom detecteren welke geclassificeerd kan worden als een fluïdumstroom in de categorie X.

Een tweede fluïdumstroom met een substantiële hoeveelheid partikels met een partikelgrootte groter dan de partikelgrootte d_b , maar zonder of met nauwelijks partikels met een partikelgrootte groter dan de partikelgrootte d_a kan geclassificeerd worden in een tweede categorie Y. Bij een passage van de fluïdumstroom door de sensoreenheid zal het fijnfilter B verdichten en dus de filterweerstand over het fijnfilter B toenemen, terwijl het groffilter A niet of nauwelijks verdicht en dus de filterweerstand over het groffilter A in hoofdzaak constant blijft. Na een meting met behulp van de sensoreenheid volgens de uitvinding kan de fluïdumstroom geclassificeerd worden in de categorie Y.

Een derde fluïdumstroom met een substantiële hoeveelheid partikels met een partikelgrootte groter dan de partikelgrootte d_a en d_b kan geclassificeerd worden in een derde categorie Z. Zowel het groffilter A als het fijnfilter B zal na passage van de fluïdumstroom verdichten, waardoor de filterweerstand over het groffilter en het fijnfilter toeneemt. De toename van de filterweerstand over zowel het groffilter als het fijnfilter wordt gemeten met de sensoreenheid, waarna de fluïdumstroom geclassificeerd kan worden in de categorie Z.

Fig. 3 toont een alternatieve uitvoeringsvorm van de sensoreenheid volgens de uitvinding. De sensoreenheid heeft een stroom inlaat S_i en een stroom uitlaat S_o . De stroom inlaat S_i heeft een enkele stroom inlaat opening. De stroom uitlaat S_o heeft een enkele stroom in uitlaatopening. Een stromingskanaal strekt zich uit van de stroom inlaat S_i

naar de stroom uitlaat. So. In figuur 3 heeft de sensoreenheid geen stroomverdeler noch een stroom collector. In figuur 3 is het stromingskanaal gevormd door een enkel leidingdeel. Het leidingdeel heeft een enkele doorgang voor een passage van de fluïdumstroom. In het leidingdeel is een eerste filter medium A en een tweede filter medium B voorzien. Het frontale oppervlak van het eerste en tweede filter medium tezamen is gelijk aan een oppervlak in dwarsdoorsnede van het leidingdeel, zodanig dat een fluïdum stroom gedwongen wordt om de filter media te passeren. Het filtermedium A is voorzien in een bovengelegen deel van de doorgang van het leidingdeel. Het filtermedium B is voorzien in een ondergelegen deel van de doorgang van het leidingdeel. In een alternatief kan het eerste filtermedium A voorzien zijn in een centraal gelegen deel van de doorgang van het leidingdeel en het filtermedium B in een omtreksdeel van de doorgang van het leidingdeel. De filtermedia A en B kunnen geïntegreerd zijn tot één stuk.

Verder omvat de sensoreenheid een meeteenheid M. De meeteenheid M heeft een eerste meet-ingang mi_1 voor een eerste meting m_1 welke in verbinding staat met een eerste meetpunt mp_1 welke stroomafwaarts is gepositioneerd ten opzichte van het eerste filtermedium A en een tweede meet-ingang mi_2 voor een tweede meting m_2 welke in verbinding staat met een tweede meetpunt mp_2 welke stroomafwaarts is gepositioneerd van het tweede filtermedium B. Het eerste meetpunt mp_1 behoort bij het eerste filter medium A en het tweede meetpunt mp_2 behoort bij het tweede filtermedium B. Het eerste filter medium A heeft ten minste een afwijkende filtereigenschap in vergelijking tot het tweede filtermedium B.

Fig. 4 toont in een stroomschema een systeem omvattende een sensoreenheid en een filterinstallatie F. De sensoreenheid is stroomopwaarts opgesteld van de filterinstallatie F. De sensoreenheid is door middel van een stroomklep v in stromingsverbinding met de filterinstallatie F. De stroomklep v is opgesteld tussen de sensoreenheid en de filterinstallatie F. De stroomklep v heeft een ingangsoopening welke in stromingsverbinding is met de sensoreenheid en ten minste twee uitgangsoopeningen. Een eerste uitgangsoopening is in stromingsverbinding met de filterinstallatie F. Een tweede uitgangsoopening is in stromingsverbinding met een leiding uit een leidingnet en kan zijn ingericht als een retour leiding of bypass leiding etc. De stroomklep kan de fluïdumstroom schakelen van de ingangsoopening naar de eerste of tweede uitgangsoopening.

De stroomklep kan worden bestuurd met behulp van een besturingssysteem C. Het besturingssysteem is ingericht om een ingangssignaal si van de sensoreenheid te ontvangen. Het besturingssysteem is ingericht om op basis van een ontvangen ingangssignaal si van de sensoreenheid een uitgangssignaal so naar de stroomklep te sturen. Hiermee kan de stroomklep v schakelen van de eerste uitgangsoopening naar de tweede uitgangsoopening en vice versa.

Naast de in de figuren getoonde uitvoeringen zijn vele varianten mogelijk. Een stroom inlaat en/of stroom uitlaat van een sensoreenheid kan gevormd zijn door een enkele leiding met een enkele opening, maar kan ook meerdere stroom inlaat openingen of stroomuitlaat openingen omvatten.

- 5 In een variant op de getoonde uitvoering kan de stroomklep geïntegreerd zijn in de sensoreenheid. In een variant kan de sensoreenheid ten minste drie filtermedia omvatten, waarbij de sensoreenheid is ingericht voor het uitvoeren van ten minste een meting van een filterweerstand per filtermedium.

- 10 Aldus verschaft de uitvinding een sensoreenheid, systeem en werkwijze voor het meten eigenschappen van een passerende fluïdumstroom. Met behulp van de sensoreenheid kan gemeten worden hoe een eerste filterweerstand over een eerste filtermedium verandert ten opzichte van een tweede filterweerstand van een tweede filtermedium. Met behulp van de sensoreenheid kan de aanwezigheid van partikels met een partikelgrootte vanaf een bepaalde partikelgrootte geconstateerd worden. Verder kan met
15 behulp van de sensoreenheid een concentratie van partikels met een bepaalde partikelgrootte in de fluïdumstroom worden vastgesteld. Een systeem voorzien van een sensoreenheid volgens de uitvinding kan zodanig bestuurd worden dat het systeem minder storingsgevoelig of onderhoudsgevoelig wordt.

- 20 Dat de uitvinding geopenbaard is aan de hand van bijzondere uitvoeringsvormen kan de vakman na het lezen van de beschrijving brengen tot een vervanging of wijziging die vanuit technisch oogpunt mogelijk kan zijn, maar welke juridisch gezien niet buiten de beschermingsomvang van de uitvinding zoals verwoord in de conclusies vallen. Wijzigingen op de uitvoeringsvormen kunnen worden aangebracht in een bijzondere situatie zonder daarbij van de uitvindingsgedachte af te wijken en buiten de beschermingsomvang te
25 treden. De geopenbaarde uitvoeringsvormen zijn geenszins beperkend voor de bescherming van de uitvinding. De beschermingsomvang voor de uitvinding omvat alle denkbare uitvoeringsvormen die vallen binnen de reikwijdte van de bijgevoegde conclusies.

CONCLUSIES

1. Sensoreenheid voor het meten aan een fluïdumstroom met partikels omvattende:
 - een stroom inlaat voor het inlaten van de fluïdumstroom;
 - een stroom uitlaat voor het uitlaten van de fluïdumstroom;
 - een stromingskanaal dat zich uitstrekt van de stroominlaat naar de stroomuitlaat;
- 5 - ten minste twee filtermedia voor het filteren van partikels uit de fluïdumstroom, waarbij de filtermedia zijn opgesteld in het stromingskanaal omvattende:
 - een eerste filtermedium A voor het filteren van partikels met een eerste grens-partikelgrootte d_a uit de fluïdumstroom;
 - een tweede filtermedium B voor het filteren van partikels met een tweede grens-partikelgrootte d_b uit de fluïdumstroom;
 - 10 waarbij het eerste filtermedium A parallel is opgesteld aan het tweede filtermedium B, zodanig dat een eerste deel van de fluïdumstroom het eerste filtermedium A passeert en een tweede deel van de fluïdumstroom het tweede filtermedium B passeert; en
 - ten minste één meeteenheid M die is ingericht voor het uitvoeren van een eerste meting
 - 15 m_1 van een filterweerstand W_1 over het eerste filtermedium A en het uitvoeren van een tweede meting m_2 van een filterweerstand W_2 over het tweede filtermedium B.
2. Sensoreenheid volgens conclusie 1, waarbij de meeteenheid M is ingericht voor het uitvoeren van een eerste en tweede meting van een veranderende filterweerstand
- 20 gedurende een tijdsinterval.
3. Sensoreenheid volgens conclusie 1 of 2, waarbij de meeteenheid een eerste meeteenheid M1 omvat voor het meten van een eerste verschil in filterweerstand W_1 over het eerste filtermedium A.
- 25
4. Sensoreenheid volgens een van de conclusies 1-3, waarbij de meeteenheid een tweede meeteenheid M2 omvat voor het meten van een tweede verschil in filterweerstand W_2 over het tweede filtermedium B.
- 30
5. Sensoreenheid volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij de meeteenheid M een druksensor omvat voor het meten van een fluïdumdruk in de fluïdumstroom.
6. Sensoreenheid volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij de meeteenheid M een debietsensor omvat voor het meten van een debiet van een fluïdumstroom.

7. Sensoreenheid volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij ten minste een meetpunt mp1, mp2 is voorzien stroomafwaarts van de ten minste twee filtermedia A,B voor het uitvoeren van een meting m1, m2.

5 8. Sensoreenheid volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij het eerste filtermedium A een filteroppervlak heeft dat kleiner is dan het filteroppervlak van tweede filtermedium B.

9. Sensoreenheid volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij het eerste en
10 tweede filtermedium zijn ingericht voor het filteren van eenzelfde partikelgrootte d.

10. Sensoreenheid volgens een van de conclusies 1-8, waarbij het eerste filtermedium een groffilter A is voor het filteren van grove partikels met een grens-partikelgrootte da uit de fluïdumstroom en waarbij het tweede filtermedium een fijnfilter B is voor het filteren van fijne
15 partikels met een grens-partikelgrootte db uit de fluïdumstroom.

11. Sensoreenheid volgens een van de voorgaande conclusies, waarbij de sensoreenheid ten minste één filtermedium omvat met een filterpoeder.

20 12. Systeem omvattende ten minste een sensoreenheid volgens een van de voorgaande conclusies en een gegevensdrager welke een computerprogramma omvat met instructies die kunnen worden uitgevoerd op een computer voor het uitvoeren van een besturing op basis van ten minste een meetsignaal afkomstig van de meeteenheid.

25 13. Systeem volgens conclusie 12, waarbij het systeem verder een stroomklep omvat die in stromingsverbinding is met de stroom uitlaat van de sensoreenheid voor het sturen van de fluïdumstroom afkomstig van de sensoreenheid.

14. Systeem volgens conclusie 12 of 13 verder omvattende een filterinstallatie voor het
30 filteren van de fluïdumstroom, waarbij het stromingskanaal van de sensoreenheid in stromingsverbinding is met de filterinstallatie.

15. Systeem volgens een van de conclusies 12-14 omvattende een fluïdumsensor voor het meten van een fluïdumeigenschap, waarbij de fluïdumsensor geïntegreerd is in de
35 sensoreenheid.

16. Werkwijze voor het meten aan een fluïdumstroom omvattende de stappen van:
- het verschaffen van een sensoreenheid volgens een van de voorgaande conclusies;
 - het inlaten van de fluïdumstroom in een stroom inlaat van een sensoreenheid;
- 5 - het verdelen van de fluïdumstroom over een eerste filtermedium A en een tweede filtermedium B van de sensoreenheid;
- het uitvoeren van een eerste meting m_1 van een filterweerstand W_1 over het eerste filtermedium A; en
 - het uitvoeren van een tweede meting m_2 van een filterweerstand W_2 over het
- 10 tweede filtermedium B.
17. Werkwijze volgens conclusie 16 verder de stap omvattende van het classificeren van de fluïdumstroom op basis van de resultaten van de eerste en tweede meting.
- 15 18. Werkwijze volgens conclusie 17, waarbij de werkwijze een stap omvat van het classificeren van een fluïdumstroom in een vooraf bepaalde categorie op basis van partikelgrootte van partikels in de fluïdumstroom, waarbij de filtermedia bepalend zijn voor een grenswaarde van de partikelgrootte.
- 20 19. Gegevensdrager omvattende een computer programma met instructies die wanneer deze op een computer worden afgespeeld de stappen laten uitvoeren van de werkwijze volgens één van de conclusies 16-18.

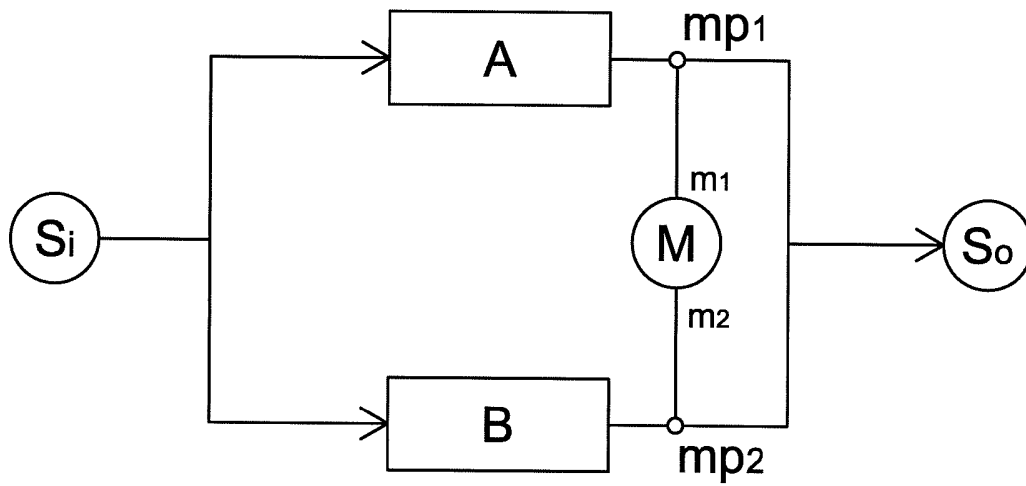


Fig. 1a

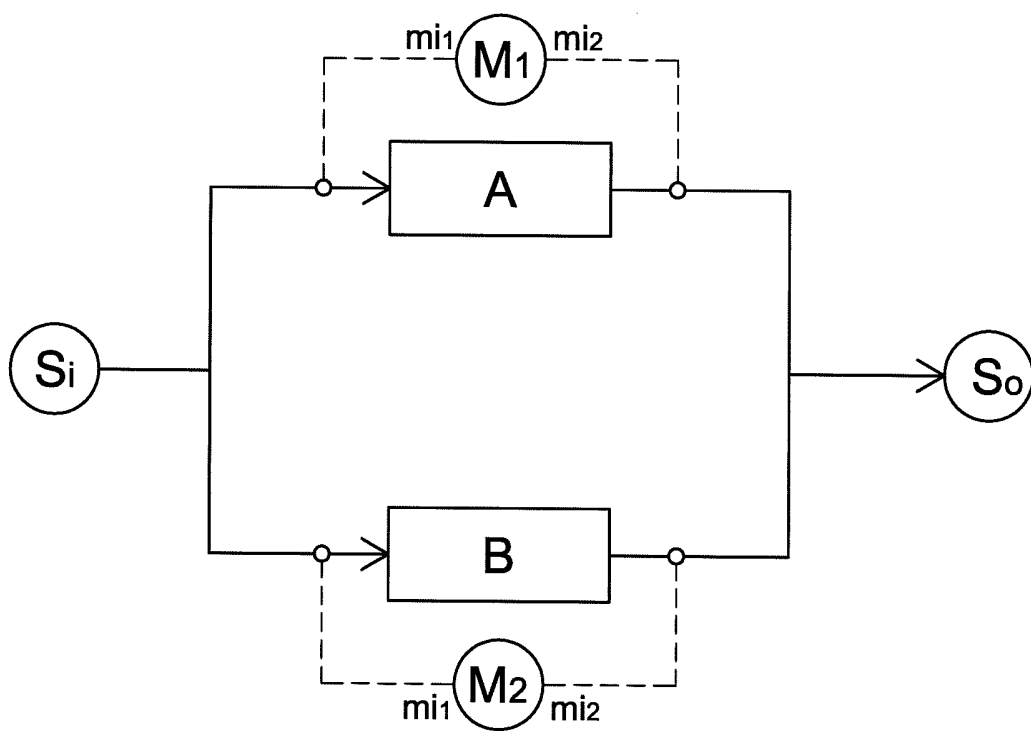


Fig. 2

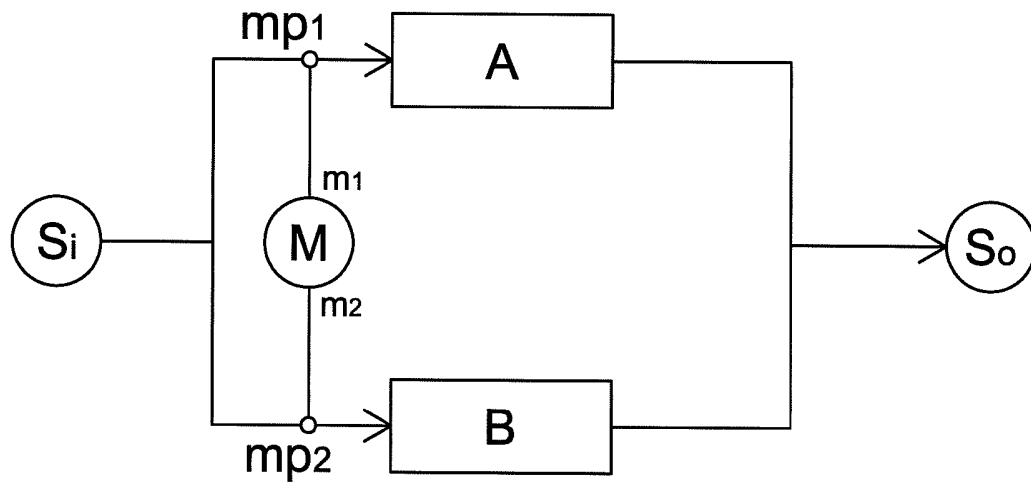


Fig. 1b

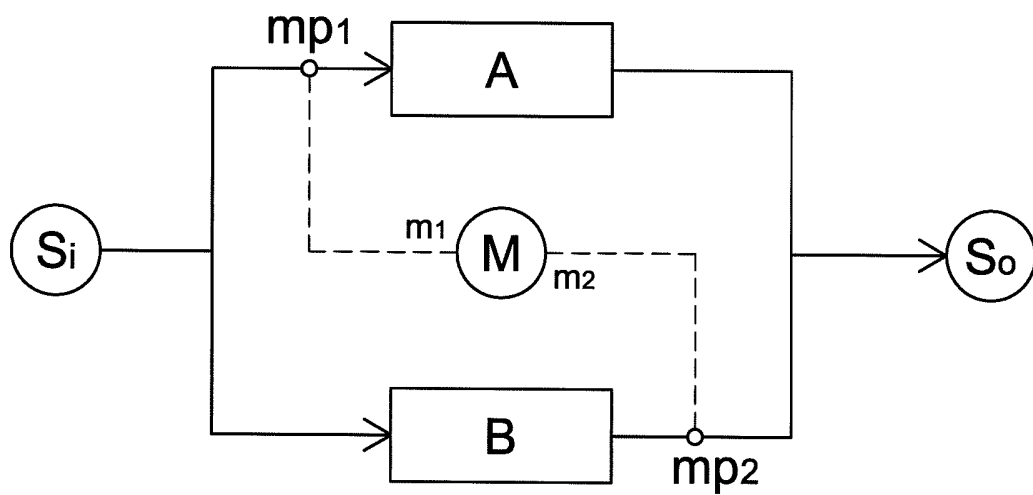


Fig. 1c

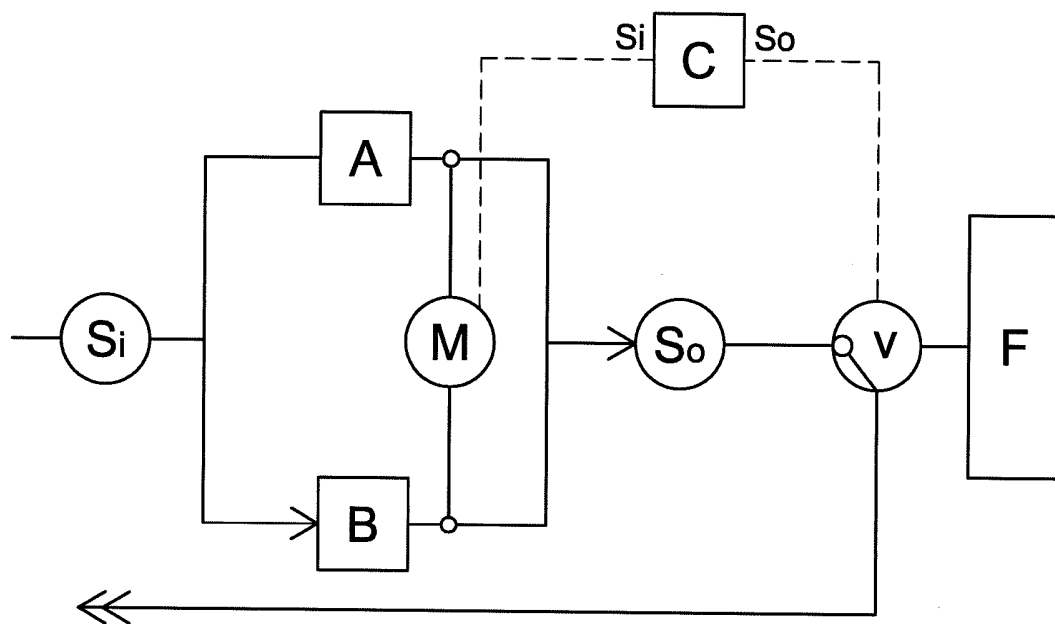


Fig. 4

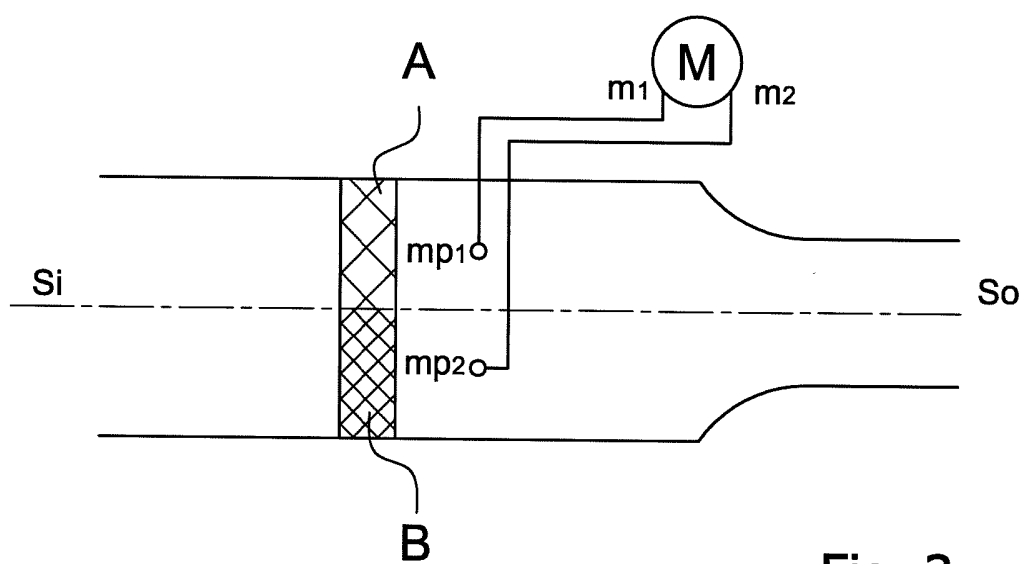


Fig. 3

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE	
		P31006NL00/KHO	
Nederlands aanvraag nr.		Indieningsdatum	
2008489		14-03-2012	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam)			
Dutchap B.V.			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.	
05-05-2012		SN58109	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC)			
B01D46/00;B01D46/44;B01D29/52;B01D29/60; G01N7/10;G01N15/02;G01N15/06;G01N1/22			
II. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimumdocumentatie			
Classificatiesysteem		Classificatiesymbolen	
IPC		B01D;G01N;F01N	
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III.	☐	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV.	☐	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2008489

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP		
INV.	B01D46/00	B01D46/44
	G01N15/02	G01N15/06
ADD.		
Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.		
B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK		
Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)		
B01D G01N F01N		
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen		
Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN		
Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 4 633 706 A (ITO SEITOKU [JP] ET AL) 6 januari 1987 (1987-01-06) * kolom 3, regel 14 - kolom 4, regel 19; figuur 1 * * kolom 4, regel 61 - kolom 6, regel 65 *	1-5,7-19
X	US 5 932 795 A (KOUTRAKIS PETROS [US] ET AL) 3 augustus 1999 (1999-08-03) * kolom 4, regel 65 - kolom 16, regel 67; figuren 1, 4-6 *	1-5,7,9, 11,12, 14-17,19
X	US 4 352 734 A (DOUCET CHARLES) 5 oktober 1982 (1982-10-05) * kolom 1, regel 66 - kolom 2, regel 38; figuur 1 *	1-5,7, 9-19
	-/--	
☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C. ☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage		
° Speciale categorieën van aangehaalde documenten "A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft "D" in de octrooiaanvraag vermeld "E" eerdere octroop(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven "L" om andere redenen vermelde literatuur "O" niet-schriftelijke stand van de techniek "P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur		
"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding "X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur "Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht "&" lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooipublicatie		
Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid		Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type
12 oktober 2012		
Naam en adres van de instantie European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		De bevoegde ambtenaar Wolf, Gundula

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2008489

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 5 711 785 A (MAXWELL ALLAN L [US]) 27 januari 1998 (1998-01-27) * kolom 1, regel 17 - kolom 4, regel 18; figuren 1,2 * -----	1-7,9, 11-16,19

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2008489

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 4633706	A	06-01-1987	JP 1663644 C 19-05-1992
			JP 3024981 B 04-04-1991
			JP 60097240 A 31-05-1985
			US 4633706 A 06-01-1987
US 5932795	A	03-08-1999	CA 2256743 A1 23-07-1998
			EP 0904528 A1 31-03-1999
			US 5932795 A 03-08-1999
			WO 9832001 A1 23-07-1998
US 4352734	A	05-10-1982	AT 372014 B 25-08-1983
			BE 848146 A1 01-03-1977
			CA 1092517 A1 30-12-1980
			CH 597894 A5 14-04-1978
			DE 2652405 A1 26-05-1977
			FR 2332047 A1 17-06-1977
			GB 1570713 A 09-07-1980
			IT 1067738 B 16-03-1985
			NL 7612860 A 26-05-1977
			SE 437472 B 04-03-1985
			SE 7613036 A 25-05-1977
			US 4352734 A 05-10-1982
US 5711785	A	27-01-1998	GEEN



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

WRITTEN OPINION

File No. SN58109	Filing date (day/month/year) 14.03.2012	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2008489
International Patent Classification (IPC) INV. B01D46/00 B01D46/44 B01D29/52 B01D29/60 G01N7/10 G01N15/02 G01N15/06 G01N1/22			
Applicant Dutchap B.V.			

This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the application
- ☒ Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Wolf, Gundula
--	---------------------------

WRITTEN OPINION

Application number
NL2008489

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the application as filed.
 - ☐ filed together with the application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	
	No: Claims	1-19
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-19
Industrial applicability	Yes: Claims	1-19
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

WRITTEN OPINION

Application number
NL2008489

Box No. VIII Certain observations on the application

see separate sheet

Re Items V, VIII

Reference is made to the following documents:

- D1 US 4 633 706 A
- D2 US 5 932 795 A
- D3 US 4 352 734 A
- D4 US 5 711 785 A

- 1 Claim 1 is directed to a sensor unit as such. Any features that attempt to characterise this unit in terms of its use or how it is operated therefore do not limit the scope of the device, as they can render the claim unclear. Such features are therefore ignored. The same holds for the claims dependent on claim 1.
- 2 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims 1-19 is not new.
- 2.1 D1 discloses (Fig. 1) a sensing unit comprising an inlet (7), an outlet (A) and a flow channel (5) in between, two parallel particle filter media (14 and 34) for filtering particles of different sizes and a pressure sensing unit (16, 17, 18; 36, 37, 38) adapted to measure a filter resistance over each of the filter media, whereby the measuring points are upstream and downstream of the filtering media (41, 34). There are two parallel filter media (14, 41) present that collect particles of the same size (col. 4, l. 16-17) and have a different filter area (col. 4, l. 18-19), as well as two parallel filters (14, 34) that collect particles of different sizes (col. 6, l. 34-36), thereby classifying the particles in the fluid flow based on the measured pressure drop of the respective filters (col. 6, l. 62-65). The particles that are held back by the filter medium inevitably form a filter cake and can be considered a powder that aids in filtration.

The flow channel of the sensing unit is in fluid connection with the filter installation via pipes 10 and 30.

The process is controlled by a computer program (col. 6, l. 40-65) that is inevitably stored on a storage medium.

D1 therefore discloses the subject matter of claims 1-5, 7-12, 14-19.

- 2.2 Document D2 discloses similar units (Figs. 1, 4-6), whereby the pressure drop over filters in parallel lines is monitored using several measuring units (pressure transducers). The respective pressure drops are used to determine the loading of the filters with defined particle fractions present in the inlet fluid flow (col. 7, l. 56 - col. 8, l. 3; col. 10, l. 1-65).
D2 is therefore also novelty destroying for the subject matter of claims 1-5, 7, 9, 11, 12, 14-17 and 19.
- 2.3 D3 discloses (Fig. 1; col. 2, l. 4-38) units that involve automatic pressure drop monitoring of parallel filters to determine filter loading with particles of a determined size cut-off and, dependent on the detected filter resistance, initiate filter cleaning.
D3 is novelty destroying for claims 1-5, 7 and 9-19.
- 2.4 Document D4 discloses (Fig. 1, 2; col. 2, l. 54-58) a similar system where the filter resistance of parallel filters is automatically monitored based on the flow rate.
D4 is novelty destroying for claims 1-7, 9, 11-16, 19.