

19



Octrooi Centrum  
Nederland

11 2001057

12 C OCTROOI<sup>20</sup>

21 Aanvraagnummer: **2001057**

51 Int.Cl.:  
**G01F23/24** (2006.01) **G01F23/26** (2006.01)

22 Ingediend: **05.12.2007**

41 Ingeschreven:  
**08.06.2009**

47 Verleend:  
**08.06.2009**

45 Uitgegeven:  
**03.08.2009**

73 Octrooihouder(s):  
**Fluid Well Instruments B.V. te Baarle-  
Nassau.**

72 Uitvinder(s):  
**Marian Jozef Walter Slezak te Rijsbergen.  
Cornelis Wijnand Petrus Schoenmakers te  
Dordrecht.**

74 Gemachtigde:  
**Ir. H.Th. van den Heuvel c.s. te 5200 BN  
's-Hertogenbosch.**

54 **Meetinrichting en -werkwijze voor het lokaal meten van ten minste een elektrische eigenschap van de inhoud van de houder.**

57 Meetinrichting voor het lokaal meten van een elektrische eigenschap van de inhoud van de houder, omvattende ten minste drie in hoogterichting onderling aangrenzend opgestelde, elektrisch van elkaar geïsoleerde elektrodes, waarbij elk van de elektrodes verbindbaar is met een elektrisch meetcircuit voor het via een van de elektrodes en een met een elektrische massa verbonden andere elektrode meten van de elektrische eigenschap van de inhoud van de houder in de nabijheid van de elektroden, waarbij het elektrisch meetcircuit is ingericht voor het opwekken van ten minste een elektrisch meetsignaal dat de gemeten elektrische eigenschap representeert en een besturingseenheid voor met het elektrische meetcircuit verbinden van de ene elektrode en het met een elektrische massa verbinden van de andere elektrode.

NL C 2001057

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. Octrooi Centrum Nederland is een agentschap van het ministerie van Economische Zaken.

## **Meetinrichting en -werkwijze voor het lokaal meten van ten minste een elektrische eigenschap van de inhoud van de houder**

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een meetinrichting en -werkwijze voor  
5 het lokaal meten van ten minste een elektrische eigenschap van de inhoud van de  
houder, in het bijzonder een houder voor een aantal door middel van bezinken van  
elkaar te scheiden stoffen, zoals een met zand vervuild mengsel van water en aardolie.

Een dergelijk mengsel wordt in de houder gepompt, waarna de aanwezige stoffen zich  
10 naar hun verschil in soortelijk gewicht in verticale richting scheiden. Na verloop van  
tijd bevinden zich in de houder in verticale richting onderscheidbare lagen, waarbij het  
wenselijk is vast te kunnen stellen welke stof iedere laag omvat en wat de  
desbetreffende hoogte in iedere laag is. Een bekende wijze om dit te doen is het meten  
15 van een elektrische eigenschap van de inhoud van de houder op verscheidene hoogtes,  
met behulp van een meetinrichting voor het lokaal meten van ten minste een elektrische  
eigenschap van de inhoud van de houder. Daarbij omvat de meetinrichting ten minste  
drie in hoogterichting onderling aangrenzend opgestelde, elektrisch van elkaar  
geïsoleerde elektrodes, waarbij elk van de elektrodes verbindbaar is met een elektrisch  
20 meetcircuit voor het via een van de ten minste drie elektrodes en ten minste een met een  
elektrische massa verbonden andere van de ten minste drie elektrodes meten van de  
elektrische eigenschap van de inhoud van de houder in de nabijheid van de met de  
meetinrichting verbonden elektrode en de ten minste ene met de elektrische massa  
verbonden elektrode Daarbij is het elektrisch meetcircuit ingericht voor het opwekken  
25 van ten minste een elektrisch meetsignaal dat de gemeten elektrische eigenschap  
representeert en de inrichting een besturingseenheid voor met het elektrische  
meetcircuit verbinden van ten minste een van de ten minste drie elektrodes en het met  
een elektrische massa verbinden van ten minste een andere van de ten minste drie  
elektrodes omvat.

30 Dergelijke inrichtingen zijn onder andere bekend uit de Europese octrooiaanvraag EP-  
A-1 744 132, die een capacitieve niveausensor beschrijft, waarbij een elektrische probe  
met een aantal elektroden aanwezig is, welke met behulp van een meetcircuit een  
elektrische capaciteit ten opzichte van een gemeenschappelijke elektrische aarde kan  
meten.

Het Amerikaanse octrooi US-A-6 164 132 beschrijft een capacatieve vloeistofniveau-indicator waarbij een aantal aangrenzende elektrodes op een substraat is aangebracht, en waarbij elke elektrode gekoppeld is aan een elektrisch signaaldetectiecircuits.

5

De bekende inrichtingen hebben echter het nadeel dat zij de elektrische eigenschap, in het bijzonder de capaciteit, van de te bemeten inhoud van de houder niet nauwkeurig meten, doordat de meting onderhevig is aan invloeden van buiten de directe omgeving van de elektroden.

10

De onderhavige uitvinding beoogt daartoe een werkwijze en inrichting te verschaffen voor het lokaal meten van ten minste een elektrische eigenschap van de inhoud van de houder, welke minder gevoelig is voor omstandigheden buiten de directe omgeving van de elektroden.

15

De uitvinding verschaft daartoe een dergelijke inrichting waarbij de besturingseenheid is ingericht voor het met de elektrische massa verbinden van ten minste een aan de eerste elektrode grenzende andere elektrode en voor het van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa isoleren van de overige elektrodes.

20

Door het bemeten van de inhoud van de houder tussen twee aangrenzende elektrodes wordt het veld dat invloed heeft op de metingen zo klein mogelijk gehouden, waardoor invloeden buiten af zoals die van strooiing worden geminimaliseerd. Hierdoor worden de diverse metingen onderling beter vergelijkbaar, omdat het gebied waarbinnen de meting wordt uitgevoerd bij iedere meting tussen twee aangrenzende elektroden in hoofdzaak gelijk is, terwijl dit in de gevallen waar gebruik gemaakt wordt van een gemeenschappelijke massa-elektrode niet gewaarborgd is.

30 Bij voorkeur is de besturingseenheid ingericht voor het met de elektrische massa verbinden van de aan de bovenzijde en de onderzijde aan de met het elektrische meetcircuit verbonden elektrode grenzende elektrodes. Hierdoor worden de hierboven genoemde nadelige effecten verder geminimaliseerd.

In een voordelige uitvoeringsvorm is de besturingseenheid ingericht voor het sequentieel met het elektrische meetcircuit verbinden van ten minste een deel van de elektrodes. Op deze wijze kan snel een totaalbeeld van de voltooiing van het scheidingsproces binnen de houder verkregen worden. Het successievelijk meten heeft  
5 het voordeel dat onderlinge metingen elkaar niet of nauwelijks beïnvloeden. In het geval van een zeer groot aantal elektroden kan er ook voor gekozen worden om metingen op een behoorlijke afstand van elkaar, bijvoorbeeld meer dan 10 maal de afstand tussen twee elektroden en bij voorkeur meer dan 20 maal de afstand tussen twee elektroden tegelijk te doen plaatsvinden, hetgeen echter wel hogere eisen stelt aan de  
10 meetinrichting.

Bij voorkeur is het elektrische meetcircuit ingericht voor het achtereenvolgens meten van een elektrische capaciteit en een elektrische weerstand van de inhoud in de nabijheid van elk van de elektrodes. In plaats van de elektrische weerstand kan  
15 vanzelfsprekend ook de elektrische geleidbaarheid worden gemeten. Door het meten van meerdere elektrische eigenschappen, kan een nog nauwkeuriger onderscheid tussen de inhoud van de houder op verscheidene hoogten worden gemaakt, daar stoffen welke bij een bepaalde temperatuur een gelijke capaciteit zouden hebben hierdoor op basis van hun weerstand kunnen worden onderscheiden en vice versa. In het bijzonder in de  
20 gevallen waarin ten minste een van beide een zeer grote of zeer kleine waarde heeft, waardoor een meting weinig informatie verschaft, is het voordelig een tweede meting te verrichten om alsnog een onderscheid te kunnen maken.

Gebleken is dat het meten van de elektrische weerstand bij water- en zandlagen een  
25 goed onderscheidend resultaat levert, het meten van de capaciteit bij olie-, gas- en schuimlagen, en dat bij een emulsielaag beide metingen zeer relevant zijn voor het bepalen van het onderscheid.

In een verdere uitvoeringsvorm is het meetcircuit ingericht voor het meten van de  
30 temperatuur van de inhoud van de houder in de nabijheid van de elektrode en voor het opwekken van een elektrisch meetsignaal dat de gemeten temperatuur weergeeft. Op basis van de gemeten temperatuur kunnen niet alleen onderlinge meetwaarden van elektrische eigenschappen zoals weerstand en capaciteit, die temperatuurafhankelijk zijn beter worden vergeleken, maar ook kan wanneer de temperatuur tijdens het verrichten

van de meting op basis van de grootte van de gemeten elektrische grootte de aard van de inhoud van de houder worden vastgesteld, door deze gemeten grootte te vergelijken met theoretische bekende waarden bij een bepaalde temperatuur van mogelijk aanwezige stoffen. Hierdoor kan een onderscheid gemaakt worden tussen  
5 stoffen met een bereik van de te meten grootheden dat onder invloed van de temperatuur zou kunnen overlappen.

In weer een andere uitvoeringsvorm omvat het meetcircuit een aantal elk door middel van een bestuurbare verbinding met een van de elektroden verbonden deelmeetcircuits,  
10 waarbij elk van de deelmeetcircuits in de nabijheid van de elektrode waarmee zij verbindbaar zijn gepositioneerd is. Hierdoor kan de benodigde elektrische bedrading tussen de elektrode en het deelmeetcircuit kort gehouden worden, waardoor parasitaire capaciteit binnen het meetcircuit geminimaliseerd wordt.

15 In het bijzonder is daarbij elk van de deelmeetcircuits ingericht voor het opwekken van ten minste een elektrisch meetsignaal, waarvan de frequentie de gemeten waarde representeert, en waarbij de uitgangsaansluiting van elk van de deelmeetcircuits is verbonden met een voor elk van de deelmeetcircuits gemeenschappelijke, naar een hoofdmeetcircuit leidende signaalleiding. Een dergelijke signaalvorm is bijzonder  
20 ongevoelig voor overdracht karakteristieken van signaalleidingen, en op deze manier is het voorts mogelijk de meetinrichting van een enkele signaalleiding te voorzien voor het naar een centrale verwerkingseenheid sturen van de elektrische meetsignalen, wanneer de diverse elektrische meetcircuits zijn ingericht voor het opwekken van elektrische signalen met niet-overlappende frequentiebereiken, daar dergelijke signalen wanneer zij  
25 op een elektrische signaaldraad gesuperponeerd worden vervolgens eenvoudig van elkaar te scheiden zijn. Hierdoor wordt een relatief eenvoudige constructie van de inrichting mogelijk.

Bij voorkeur is het elektrische meetcircuit ingericht voor het achtereenvolgens meten  
30 van de tussen een elektrode en de boven, respectievelijk onder deze elektrode heersende elektrische capaciteit en elektrische weerstand en van de in de nabijheid van deze elektrode heersende temperatuur. Door deze meetvolgorde aan te houden wordt gewaarborgd dat de meetwaarden een nagenoeg onveranderde consistentie van de inhoud van de houder weerspiegelen, waardoor zij onderling vergeleken kunnen worden

en gebruikt kunnen worden van het onderscheiden van onderling verschillende zich in de houder bevindende stoffen.

5 Bij verdere voorkeur is elk van de deelmeetcircuits verbonden met een in zijn nabijheid geplaatst deelbesturingscircuit dat is ingericht voor het besturen van het daarmee verbonden deelmeetcircuit en dat de ingangsaansluiting van elk van de deelbesturingscircuits is verbonden met een voor elk van de deelbesturingscircuits gemeenschappelijke, van een hoofdbesturingscircuit afkomstige besturingsleiding, 10 waardoor er slechts vier draden door een behuizing van de meetinrichting, zoals een pijp getrokken behoeven te worden, zijnde twee voedingsdraden, een meetdraad en een besturingsdraad.

In een bijzonder efficiënte uitvoeringsvorm is het besturingscircuit ingericht voor het achtereenvolgens meten van capaciteit, weerstand in de nabijheid van een elektrode en 15 het vervolgens meten van dezelfde waarden in de nabijheid van de daarop aansluitende elektrode.

Om een op zichzelf staande en gemakkelijk in houders van verschillende vorm toe te passen meetinrichting te verschaffen zijn bij voorkeur de elektroden opgenomen in een 20 zich in verticale richting uitstreckende staafvormige structuur.

Wanneer een zich binnen een houder als een aparte structuur uitstreckende meetinrichting minder gewenst is, is het aantrekkelijk dat de elektroden zijn 25 aangebracht in een zich langs een verticale wand van de houder uitstreckende structuur.

In het bijzonder bij houders die met agressieve stoffen worden gevuld, is het aantrekkelijk wanneer de elektroden van de meetinrichting niet in contact komen met de 30 agressieve stof. Het heeft dan de voorkeur dat de elektroden aan de buitenzijde van de houder zijn aangebracht en dat de houder van een elektrisch isolerend materiaal is vervaardigd.

In een volgende uitvoeringsvorm zijn aangrenzende elektrodes op een onderlinge hartafstand van tussen de 10 mm en 30 mm en in het bijzonder op 20 mm geplaatst. Hierdoor wordt een hoge resolutie bij het onderscheiden van diverse lagen bereikt.

Verder voordeel kan worden behaald wanneer aangrenzende elektrodes door een isolatie van tussen de 1 mm en 10 mm en in het bijzonder 5 mm gescheiden zijn. Daarbij kan de meetinrichting tussen de 10 en 200 en in het bijzonder 80 elektrodes omvatten, waardoor de inrichting is aangepast voor gebruik met een gangbare maat houder.

5

In het bijzonder is de meetinrichting volgens de onderhavige uitvinding geplaatst in een scheidingsvat voor het scheiden van opgepompte aardolie van met de met de aardolie opgepompte stoffen. Dergelijke vaten zijn doorgaans ingericht voor het na het verrichten van de meting op basis van de meetinformatie aftappen of anderszins doen afvloeien of afscheiden van ten minste een laag van de inhoud van het vat.

10

De uitvinding zal nu verder worden toegelicht aan de hand van de volgende figuren, waarin:

- Figuur 1 een houder toont voorzien van een meetinrichting volgens de onderhavige uitvinding;
- Figuur 2 een schematische weergave toont van de onderhavige uitvinding; en
- Figuur 3 een tijdschema toont voor werkwijzestappen volgens de onderhavige uitvinding.

15

Figuur 1 toont een houder 10 voor een aantal door middel van bezinken van elkaar te scheiden stoffen 11-18. In de houder is een gaslaag 11 aanwezig, een schuimlaag 12, een olielaag 13, emulsielagen 14, 15 en 16, een waterlaag 17 en een modderlaag 18. In de houder is voorts de meetinrichting 20 geplaatst, welke de elektroden 21-63 omvat, welke gescheiden zijn door isolaties 64-103. De meetinrichting heeft een staafvormige configuratie die zich verticaal uitstrekt binnen de houder 10 waarbij de meetelektroden 21-63 van de meetinrichting tenminste zich over die hoogte uitstrekken die tijdens het gebruik van de houder 10 worden gevuld. In het onderhavige geval bevindt zich dan ook tenminste een meetelektrode 21-63 ter hoogte van elk van de lagen stoffen 11-18.

20

De meetinrichting is ingericht voor het met een elektrisch meetcircuit verbinden van een eerste elektrode, bijvoorbeeld elektrode 22, en het met de elektrische massa verbinden van ten minste een aan de eerste elektrode 22 grenzende andere elektrode 21 en voor het van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa isoleren van de overige elektrodes 23-63, of – voor het verkrijgen van een nauwkeuriger meting – het met een elektrisch

30

meetcircuit verbinden van de eerste elektrode, bijvoorbeeld elektrode 22, en het met de elektrische massa verbinden elektrodes 21 en 23 en voor het van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa isoleren van de overige elektrodes 24-63. Voor het meten van ten minste een eigenschap van de inhoud van de houder 10 wordt op deze manier telkens een van de elektroden 21-63 met een elektrisch meetcircuit verbonden, 5 terwijl ten minste een, en bij voorkeur de twee aangrenzende elektroden met de elektrische massa worden verbonden. De inrichting kan daarbij zodanig bestuurd worden dat aangrenzende elektrodes in een richting van boven naar beneden, of vice versa, of een willekeurige volgorde wordt aangehouden.

10

Naast de in figuur 1 getoonde configuratie waarbij de meetinrichting direct in het vat geplaatst is, kan deze ook in een zogenaamde bypass van de houder vat worden geplaatst. Een dergelijke bypass omvat een met de eerste houder communicerend vat, met een beperkte inhoud. De meetinrichting is bij voorkeur zodanig gedimensioneerd 15 dat deze eenvoudig in een dergelijke bypass geplaatst kan worden, en heeft daartoe een doorsnede welke ietwat kleiner is dan een opening van de bypass, welke in de regel ongeveer twee duim (5 cm) is.

Figuur 2 toont een alternatieve uitvoeringsvorm 400, waarin de meetinrichting aan de 20 buitenzijde van de houder 430 geplaatst is. De meetinrichting omvat een aantal elektroden 401-416 welke bevestigd zijn op een drager 420. Deze drager is bij voorkeur een flexibele drager, zodat de meetinrichting op houders met uiteenlopende diameters geplaatst kan worden. Met deze configuratie is het slechts mogelijk om capaciteieve metingen te doen, daar het oppervlak van de houder weerstands- en 25 geleidbaarheidsmetingen zou verstoren. Deze uitvoeringsvorm is in het bijzonder toepasbaar wanneer de houder is vervaardigd uit glas of kunststof. Het voordeel van een aan de buitenzijde van de houder geplaatste meetinrichting is dat de meetinrichting niet aan de inhoud van het vat wordt blootgesteld, welke – in het bijzonder wanneer er chemicaliën, bijvoorbeeld voor het tegengaan van schuimvorming in de houder worden 30 toegepast – de meetinrichting zouden kunnen aantasten. Voorts kan het om veiligheidsredenen, bijvoorbeeld vanwege de grote in een dergelijk vat heersende druk, welke 25 tot 50 bar kan bedragen, niet wenselijk zijn om een meetinrichting en de daarvoor benodigde doorvoeropeningen in het vat op te nemen. Hierbij wordt opgemerkt dat hierbij rekening moet worden gehouden met de kromming van het cilindrische vat



430 dat met zijn as horizontaal is geplaatst.

De meetinrichting kan in alle uitvoeringsvormen ter bescherming tegen invloeden van worden ingegoten in een giethars, zoals polyuretaan.

5

Door de bovengenoemde voordelige uitvoeringsvormen is het mogelijk de inrichting volgens de onderhavige uitvinding te gebruiken binnen een temperatuurgebied van –40 graden Celsius tot + 125 graden Celsius.

10 In figuur 3 is een dergelijke drager 420, die van elektrisch isolerend materiaal is vervaardigd en waarop de elektroden 401-416 zijn geplaatst, evenals in hun geheel met 121-123 aangeduide deelmeetinrichtingen.

15 Figuur 4 toont een elektrisch schema van een deel van de in figuur 1a of 1b afgebeelde inrichting. Figuur 2 toont elektrodes 21, 22, 23 welke respectievelijk zijn verbonden met deelmeetinrichtingen 121, 122, 123.

20 Elk van de deelmeetinrichtingen 121, 122, 123 omvat respectievelijk een capaciteitsmeetinrichting 111, 112, 113, een weerstandmeetinrichting 131, 132, 133 en een temperatuurmeetinrichting 141, 142, 143.

25 Verder omvatten de deelmeetinrichtingen 121, 122, 123 een respectievelijke eerste schakelaar 151, 152, 153 voor het via de capaciteitsmeetinrichting 111, 112, 113 of via de weerstandsmet-inrichting 131, 132, 133 met de enkele signaaldraad 200 verbinden van de respectievelijke elektrode 21, 22, 23 en een respectievelijke tweede schakelaar 161, 162, 163 voor het met een elektrische massa 210 verbinden van de elektrode 21, 22, 23. De enkele signaaldraad 200 is verbonden met de centrale verwerkingseenheid 300.

30 In de weergegeven situatie in figuur 4 is de elektrode 22 door middel van de schakelaar 152, die bij voorkeur wordt gevormd door een elektronische schakelaar, via de capaciteitsmeetinrichting 112 verbonden met de enkele signaaldraad 200 welke meetgegevens naar de centrale verwerkingseenheid 300 zendt. De meetgegevens worden daarbij door de capaciteitsmeetinrichting 112 verschaft in de vorm van een

elektrisch signaal waarvan de frequentie maatgevend is voor de grootte van de gemeten capaciteit.

5 Door het bedienen van de schakelaar 152 kan de elektrode 22 evenwel via de weerstandmeetinrichting 133 verbonden worden met de enkele signaaldraad 200, teneinde een gemeten weerstandswaarde door te geven aan de centrale verwerkingseenheid 300. Hierbij wordt opgemerkt dat zowel de weerstandmeetinrichting 133 als de capaciteitsmeetinrichting 113 steeds beide met de actieve meetelektrode zijn verbonden. De schakelaar 162 voor het verbinden van de 10 elektrode 22 met een elektrische massa 210 staat daarbij open.

Doordat de elektrodes 21 en 23 door middel van de respectievelijke schakelaars 161 en 163 wel verbonden zijn met de elektrische massa 210 is de inrichting ingesteld voor het meten van een elektrische eigenschap van de inhoud 11 van de houder 10 uit figuur 1, 15 gemeten tussen de elektrode 22 en de aangrenzende elektroden 21 en 23. De elektrische eigenschap is daarbij de parallelle capaciteit 1,3 tussen de respectievelijke elektrodeparen 22, 21 en 22, 23. Wanneer de schakelaar 152 wordt verbonden met de weerstandmeetinrichting 132 betreft de elektrische eigenschap de parallelle elektrische weerstand 2,4 tussen de elektrodeparen 22, 21 en 22, 23. Voorts zijn de 20 temperatuurmeetinrichtingen 144, 133, 143 ingesteld voor het meten van de respectievelijke temperaturen van de inhoud 11 van de houder 10 in de nabijheid van de elektroden 21, 22, 23. Ook de meetinrichtingen geven een uitgangssignaal af aan de gemeenschappelijke signaalleiding waarbij de frequentie van het signaal een maat is voor de gemeten waarde, in dit geval de temperatuur.

25 Voor het bedienen van de schakelaars en daarbij van de meetfunctie, wordt gebruik gemaakt van evenals de meetinrichtingen 121, 122 en 123 voor elke elektrode aangebrachte besturingsschakelingen 181, 182 en 183, die door middel van een centrale besturingslijn 250 zijn verbonden met de centrale besturingsschakeling 300.

30 Printplaten voor gebruik binnen deze meetinrichting omvatten voordeligerwijs elektronica voor het bemeten van ongeveer 20 elektroden. De totale lengte van de meetinrichting kan worden gekozen in afhankelijkheid van de te bemeten hoogte van de vloeistof in de houder, en bijvoorbeeld ongeveer 4 meter beslaan.

Figuur 5 toont een tijdschema voor werkwijzestappen volgens de onderhavige uitvinding. In het tijdschema zijn tijdintervallen  $n$ ,  $n+1$ ,  $n+2$ , (...)  $n+17$  weergegeven. Deze tijdintervallen worden bijvoorbeeld door een digitale klok in de centrale verwerkingseenheid 300 uit figuur 2 opgewekt en beslaan enkele ms. Daarbij is het wenselijk en haalbaar gebleken om de totale meting van alle lagen binnen de houder in ongeveer een halve of een hele seconde te voltooien.

In het in de figuur weergegeven voorbeeld zijn de tijdintervallen voor het meten van de diverse elektrische grootheden even groot aangegeven. Voordeligerwijs kunnen de intervallen voor het meten van een weerstand echter korter gekozen worden dan die voor het meten van een capaciteit. Bij een capaciteitsmeting kunnen er namelijk opladen en ontlaadeffecten plaatsvinden, welke ten minste grotendeels uitgedoofd dienen te zijn om een behoorlijke meetwaarde te kunnen vaststellen. Het verschil tussen de benodigde meettijd voor de weerstand en de capaciteit is groter naar mate de dielektrische constante van de inhoud van de houder een hogere waarde heeft.

De daadwerkelijke meettijd wordt in een voordelige uitvoeringsvorm van de onderhavige uitvinding bepaald door een microprocessor van de centrale verwerkingseenheid.

Gedurende het  $n^e$  en  $n+1^e$  tijdinterval wordt de  $m^e$  elektrode met een elektrische massa  $\perp$  verbonden. Gedurende het  $n+2^e$  tijdinterval wordt de  $m^e$  elektrode met de elektrische massa  $\perp$  verbonden, of wordt deze van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa geïsoleerd. Gedurende het  $n+3^e$  en  $n+4^e$  tijdinterval wordt de  $m^e$  elektrode met het elektrische meetcircuit gekoppeld voor het in een van deze meetintervallen meten van een elektrische capaciteit  $C$  en het in het andere meetinterval meten van een elektrische weerstand  $R$  tussen de  $m^e$  elektrode en de  $m+1^e$  en de  $m-1^e$  elektrode. Gedurende het  $n+5^e$  tijdinterval wordt de temperatuur  $T$  van de  $m^e$  elektrode gemeten

Gedurende het  $n+6^e$  en  $n+7^e$  tijdinterval wordt de  $m^e$  elektrode met een elektrische massa verbonden en gedurende een  $n+8^e$  en verder tijdinterval wordt de  $m^e$  elektrode van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa geïsoleerd. Vervolgens worden bovengenoemde stappen voor een  $m+1^e$ , aan de  $m^e$  elektrode grenzende, elektrode op

een  $k = n+3^e$  interval uitgevoerd, welke reeks voor elke volgende elektrode op dezelfde wijze herhaald wordt. Op deze manier vormen elektroden telkens juist een met de elektrische massa verbonden meetreferentie wanneer aangrenzende elektroden zijn ingeschakeld voor het meten van een elektrische capaciteit C of een elektrische weerstand R. Hierbij kan de volgorde van het meten van de capaciteit C en de weerstand R evenwel worden omgedraaid, en kunnen alle overige elektroden tijdens het meten van de temperatuur T van de inhoud 11 van de houder 10 uit Figuur 1 ofwel met de elektrische massa  $\perp$  verbonden worden, ofwel het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa geïsoleerd worden.

10

Alhoewel het bovenstaande is toegelicht voor drie elektroden, zal het duidelijk zijn dat in de praktijk een groter aantal elektroden wordt gebruikt.

Op de getoonde werkwijzestappen kan op tal van wijzen gevarieerd worden, waarbij telkens de besturingseenheid is ingericht voor het met de elektrische massa verbinden van ten minste een aan de eerste elektrode grenzende andere elektrode en voor het van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa isoleren van de overige elektrodes.

Naast toepassing op het gebied van het scheiden van water en aardolie, is de onderhavige uitvinding in het bijzonder geschikt voor het gebruik in petrochemische processen zoals de vervaardiging van styreen, waarbij polyolen en kali-loog van elkaar gescheiden dienen te worden, of voor het afscheiden van katalysatoren van bovenliggende koolwaterstoflagen. Tevens kan met behulp van de inrichting en werkwijze volgens de onderhavige inrichting het verloop van dergelijke processen bewaakt worden.

25

## Conclusies

1. Meetinrichting voor het lokaal meten van ten minste een elektrische eigenschap van de inhoud van een houder, omvattende:

- 5           -       ten minste drie in hoogterichting onderling aangrenzend opgestelde, elektrisch van elkaar geïsoleerde elektrodes, waarbij elk van de elektrodes verbindbaar is met een elektrisch meetcircuit voor het via een van de ten minste drie elektrodes en ten minste een met een elektrische massa verbonden andere van de ten minste drie elektrodes meten van de elektrische
- 10           eigenschap van de inhoud van de houder in de nabijheid van de met de meetinrichting verbonden elektrode en de ten minste ene met de elektrische massa verbonden elektrode, waarbij
- het elektrisch meetcircuit is ingericht voor het opwekken van ten minste een elektrisch meetsignaal dat de gemeten elektrische eigenschap representeert;
- 15           -       een besturingseenheid voor met het elektrische meetcircuit verbinden van ten minste een van de ten minste drie elektrodes en het met een elektrische massa verbinden van ten minste een andere van de ten minste drie elektrodes,

### met het kenmerk dat

- 20           -       de besturingseenheid is ingericht voor het met de elektrische massa verbinden van ten minste een aan de eerste elektrode grenzende andere elektrode en voor het van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa isoleren van de overige elektrodes.

25    2. Inrichting volgens conclusie 1, **met het kenmerk** dat de besturingseenheid is ingericht voor het met de elektrische massa verbinden van de elektrodes die aan de onderzijde en de bovenzijde aan de met het elektrische meetcircuit verbonden elektrode grenzende elektrodes grenzen.

30    3. Inrichting volgens conclusie 1 of 2, **met het kenmerk** dat de besturingseenheid is ingericht voor het sequentieel met het elektrische meetcircuit verbinden van tenminste een deel van het aantal elektrodes.

4. Inrichting volgens conclusie 1, 2 of 3, **met het kenmerk**, dat het meetcircuit geschikt is voor het meten van de elektrische weerstandswaarde en voor het meten van de capaciteit.
- 5 5. Inrichting volgens een van de voorafgaande conclusies, **met het kenmerk** dat het meetcircuit is ingericht voor het meten van de temperatuur van de inhoud van de houder in de nabijheid van de elektrode en voor het opwekken van een elektrisch meetsignaal dat de gemeten temperatuur weergeeft.
- 10 6. Inrichting volgens een van de voorafgaande conclusies, met **het kenmerk**, dat het meetcircuit een aantal elk door middel van een bestuurbare verbinding met een van de elektroden verbonden deelmeetcircuits omvat en dat de deelmeetcircuits elk in de nabijheid van de elektrode waar zij mee verbindbaar zijn, zijn gepositioneerd.
- 15 7. Inrichting volgens conclusie 6, **met het kenmerk** dat elk van de elektrische deelmeetcircuits is ingericht voor het opwekken van ten minste een elektrisch meetsignaal, waarvan de frequentie de door het deelmeetcircuit gemeten waarde representeert en dat de uitgangsaansluiting van elk van de deelmeetcircuits is verbonden met een voor elk van de deelmeetcircuits gemeenschappelijke, naar een  
20 hoofdmeetcircuit leidende signaalleiding.
8. Inrichting volgens een van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk** dat het elektrische meetcircuit is ingericht voor het achtereenvolgens meten van de tussen een elektrode en de boven, respectievelijk onder deze elektrode heersende elektrische  
25 capaciteit en elektrische weerstand en van de in de nabijheid van deze elektrode heersende temperatuur.
9. Inrichting volgens een van de conclusies 6-8, **met het kenmerk**, dat elk van de deelmeetcircuits is verbonden met een in zijn nabijheid geplaatst deelbesturingscircuit  
30 dat is ingericht voor het besturen van het daarmee verbonden deelmeetcircuit en dat de ingangsaansluiting van elk van de deelbesturingscircuits is verbonden met een voor elk van de deelbesturingscircuits gemeenschappelijke, van een hoofdbesturingscircuit afkomstige besturingsleiding.

10. Inrichting volgens een van de conclusies 3-9, **met het kenmerk**, dat de besturingscircuit is ingericht voor het achtereenvolgens meten van capaciteit, weerstand in de nabijheid van een elektrode en het vervolgens meten van dezelfde waarden in de nabijheid van de daarop aansluitende elektrode.
- 5
11. Inrichting volgens een van de voorafgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de elektroden zijn opgenomen in een zich in verticale richting uitstreckende staafvormige structuur.
- 10 12. Inrichting volgens een van de conclusies 1-10, **met het kenmerk**, dat de elektroden zijn aangebracht in een zich langs een verticale wand van de houder uitstreckende structuur.
- 15 13. Inrichting volgens conclusie 12, **met het kenmerk**, dat de elektroden aan de buitenzijde van de houder zijn aangebracht en dat de houder van een elektrisch isolerend materiaal is vervaardigd.
14. Inrichting volgens één van de voorafgaande conclusie **met het kenmerk** dat aangrenzende elektrodes op een onderlinge hartafstand van tussen de 10 mm en 30 mm en in het bijzonder 20 mm geplaatst zijn.
- 20
15. Inrichting volgens conclusie **met het kenmerk** dat aangrenzende elektrodes door een isolatie van tussen de 1 mm en 10 mm en in het bijzonder 5 mm gescheiden zijn.
- 25 16. Inrichting volgens conclusie, met het kenmerk dat deze tussen de 10 en 200 en in het bijzonder 80 elektrodes omvat.
- 30 17. Inrichting volgens één van de voorafgaande conclusie, **met het kenmerk**, dat de inrichting geplaatst is een scheidingsvat voor het scheiden van opgepompte aardolie van met de aardolie opgepompte stoffen.
18. Werkwijze voor het lokaal meten van ten minste een elektrische eigenschap van de inhoud van de houder, omvattende:

- het verschaffen van ten minste drie in hoogterichting onderling aangrenzend opgestelde, elektrisch van elkaar geïsoleerde elektrodes;
- het achtereenvolgens verbinden van elk van de elektrodes met een elektrisch meetcircuit;
- 5 - het via de momentaan met het meetcircuit verbonden elektrode en ten minste een met een elektrische massa verbonden andere van de ten minste drie elektrodes bepalen van de elektrische eigenschap van de inhoud van de houder in de nabijheid van de met de meetinrichting verbonden elektrode en de ten minste ene met de elektrische massa verbonden elektrode,
- 10 - het opwekken van een elektrisch meetsignaal dat de gemeten elektrische eigenschap representeert;

**gekenmerkt door**

- het met de elektrische massa verbinden van tenminste een aan de eerste elektrode grenzende andere elektrode en voor het van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa isoleren van de overige elektrodes.

19. Werkwijze volgens conclusie 18, **gekenmerkt door:**

- het gedurende een  $n^e$  en  $n+1^e$  tijdinterval met een elektrische massa verbinden van een  $m^e$  elektrode;
- 20 - het gedurende een  $n+2^e$  tijdinterval met een elektrische massa verbinden of van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa isoleren van de  $m^e$  elektrode;
- het gedurende een  $n+3^e$  en  $n+4^e$  tijdinterval met het elektrische meetcircuit koppelen van de  $m^e$  elektrode voor het in en van deze meetintervallen meten van een elektrische capaciteit en het in het andere meetinterval meten van een elektrische weerstand;
- 25 - het gedurende een  $n+5^e$  tijdinterval meten van een temperatuur van een  $m^e$  elektrode;
- het gedurende een  $n+6^e$  en  $n+7^e$  tijdinterval met een elektrische massa verbinden van een  $m^e$  elektrode;
- 30 - het gedurende een  $n+8^e$  en verdere tijdintervallen van het elektrisch meetcircuit en de elektrische massa isoleren van de  $m^e$  elektrode; en
- het uitvoeren van de bovengenoemde stappen voor een  $m+1^e$ , aan de  $m^e$  elektrode grenzende, elektrode op een  $k= n+3^e$  interval.



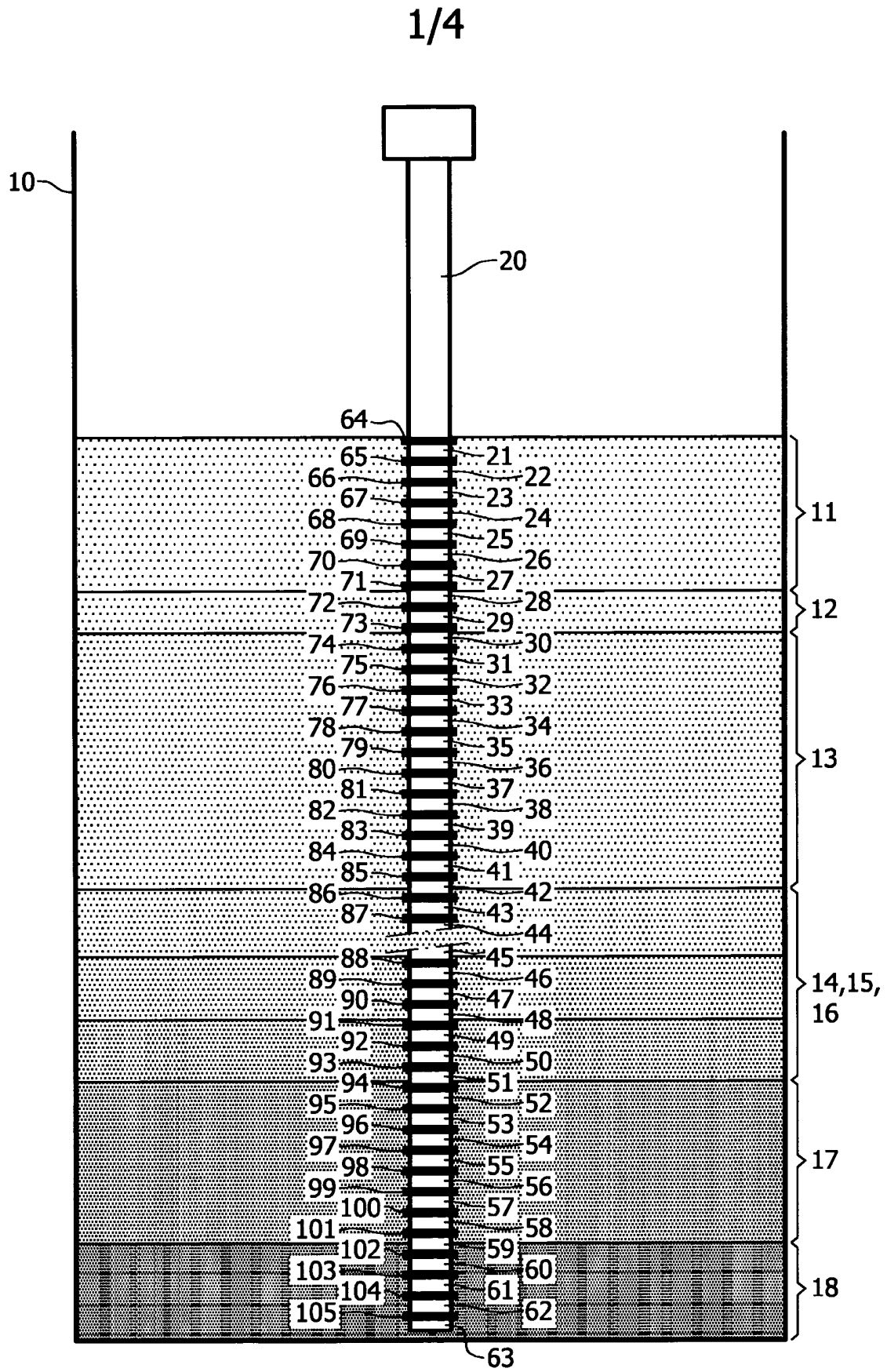


FIG. 1

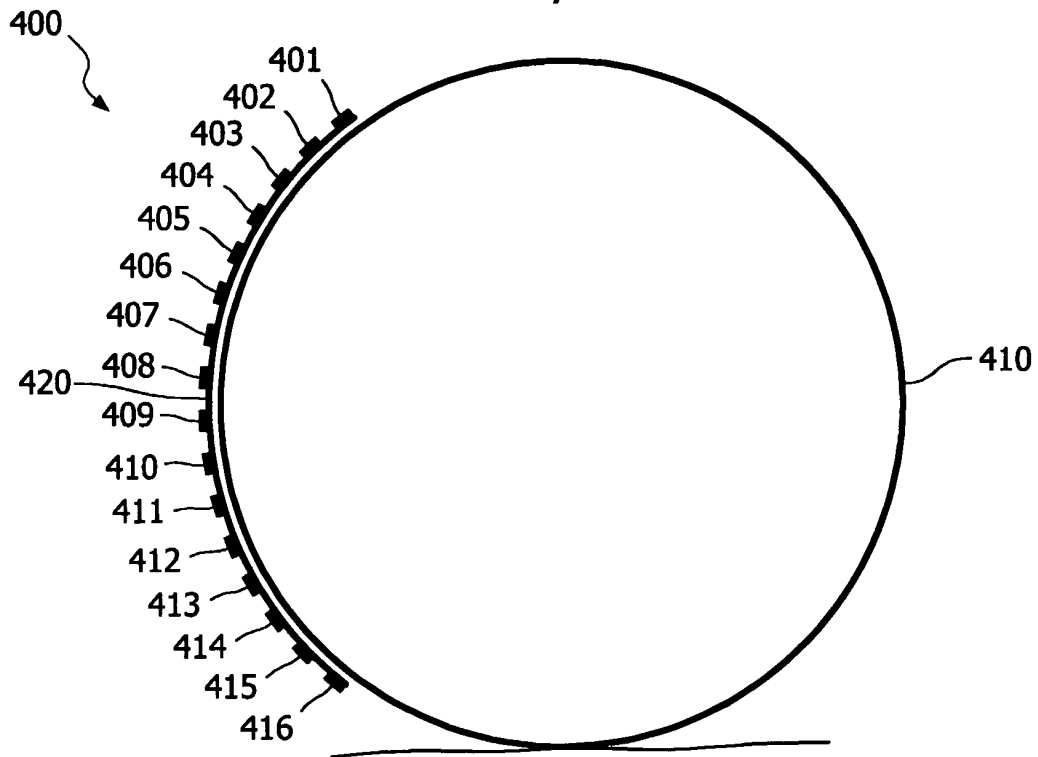


FIG. 2

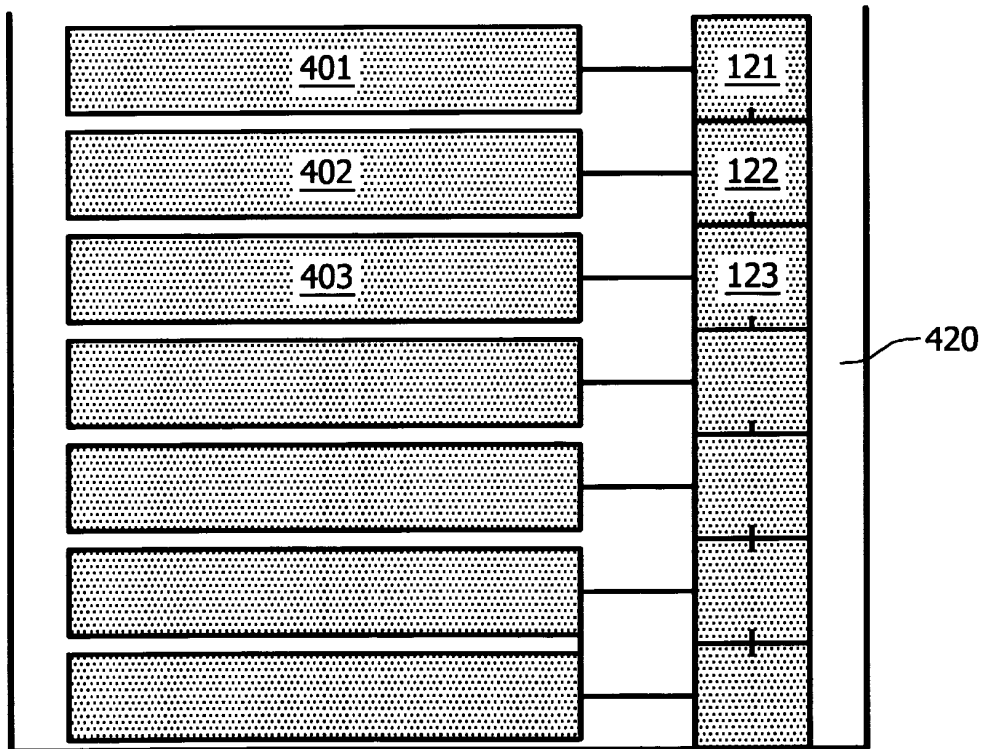


FIG. 3

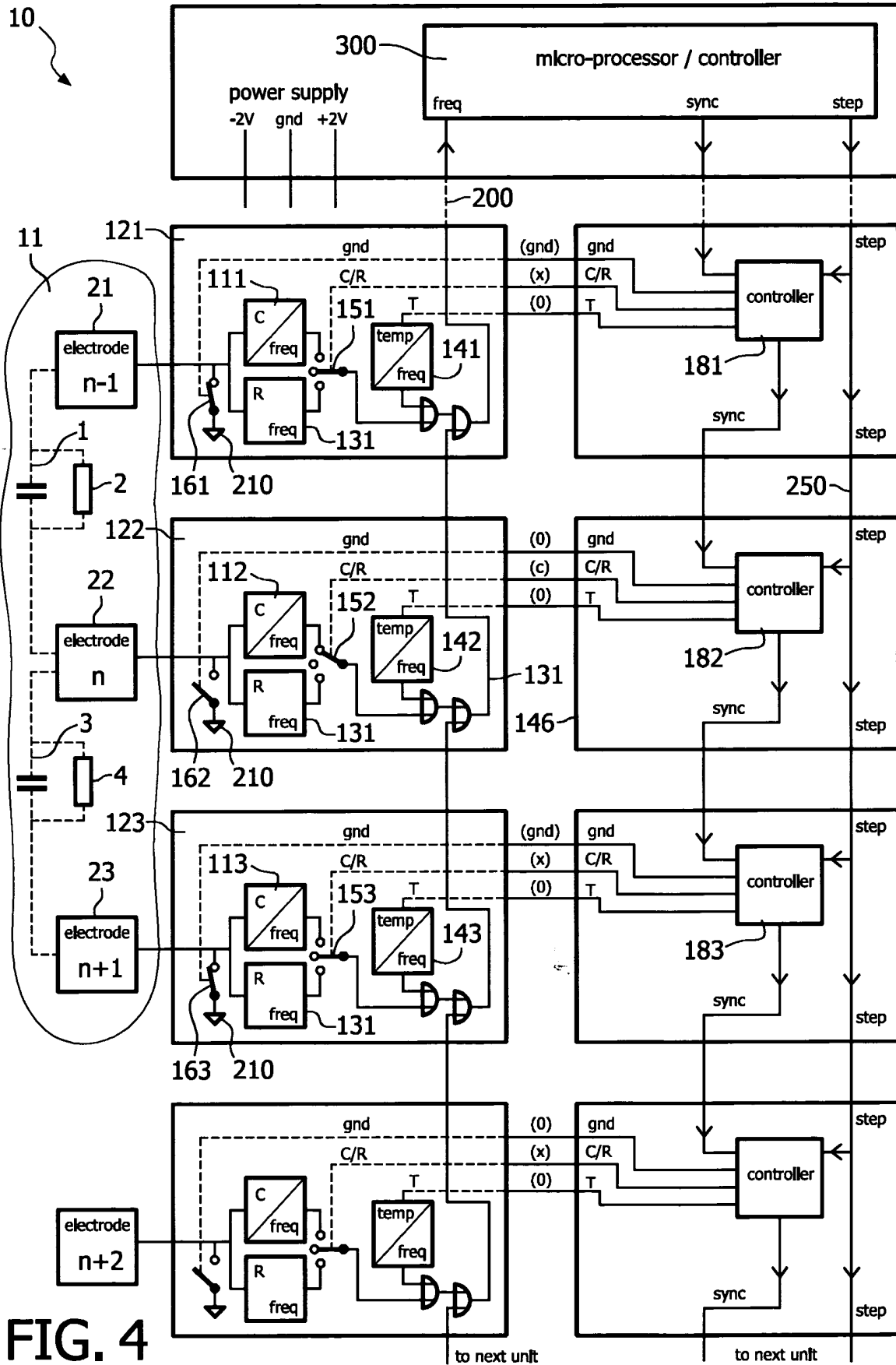


FIG. 4

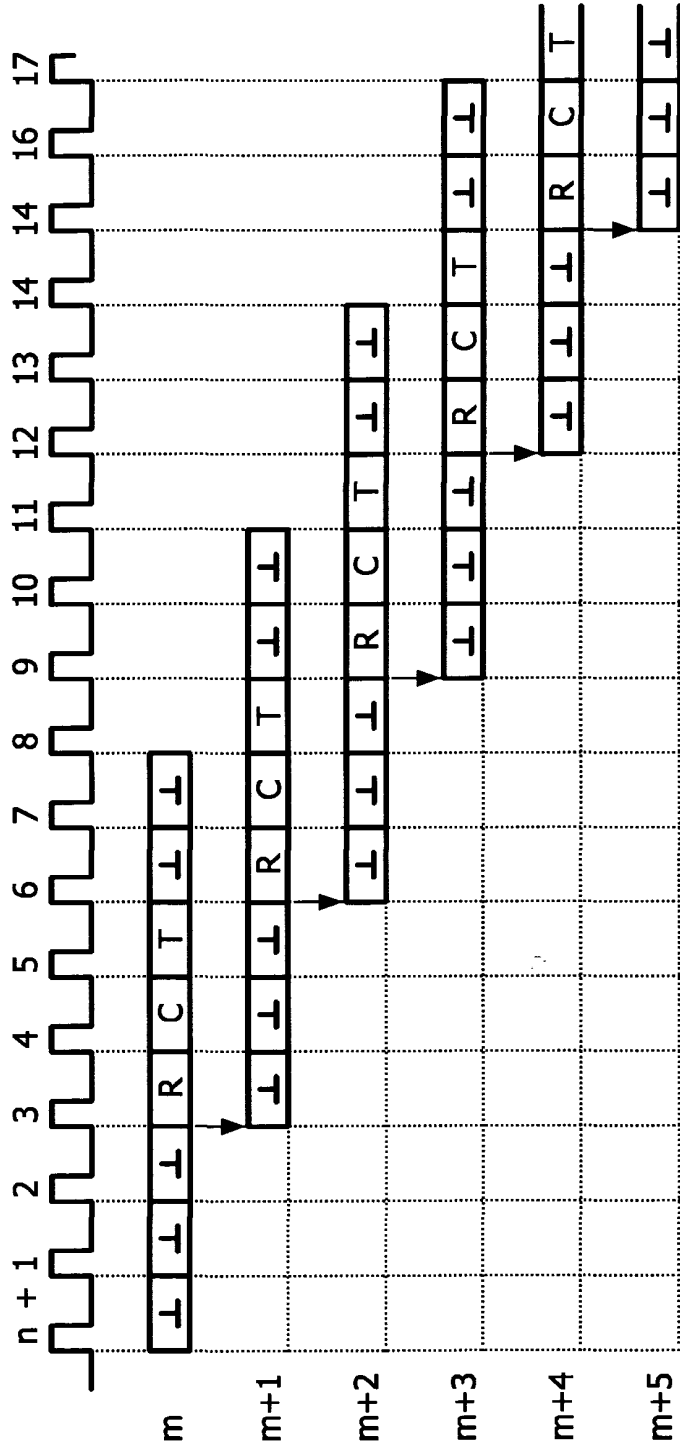


FIG. 5

# SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

## RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE  <b>1.547.001 NL</b>
Nederlands aanvraag nr.  <b>2001057</b>	Indieningsdatum  <b>05-12-2007</b>
	Ingeroepen voorrangdatum
Aanvrager (Naam)  <b>FLUIDWELL B.V.</b>	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type  <b>25-04-2008</b>	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.  <b>SN 50189</b>
<b>I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP</b> (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC)  <b>G01F23/24 G01F23/26</b>	
<b>II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</b>	
Onderzochte minimumdocumentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
<b>IPC8</b>	<b>G01F</b>
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/>	<b>GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES</b> (opmerkingen op aanvullingsblad)
IV. <input type="checkbox"/>	<b>GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING</b> (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 2001057**

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP  
INV. G01F23/24 G01F23/26

Volgens de internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

**B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK**

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)  
**G01F**

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**

**C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN**

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X A	US 6 101 873 A (KAWAKATSU HIROSHI [JP] ET AL) 15 augustus 2000 (2000-08-15) kolom 2, regel 6 - regel 29 kolom 6, regel 16 - kolom 8, regel 29; figuren 3-9	1-4, 6-16,18  5,17,19
X A	US 2006/021432 A1 (SALZMANN PHILIP E [US] ET AL) 2 februari 2006 (2006-02-02) bladzijde 2, alinea 19 - alinea 24; figuren 1-3	1-4, 6-16,18 5,17,19

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie 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 octrooi(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

\*Z\* lid van dezelfde octroofamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

**5 Augustus 2008**

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

**Boerrigter, Herman**

**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 2001057

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 6101873	A	15-08-2000 CA 2176860 A1	18-11-1997
US 2006021432	A1	02-02-2006 US 2007204690 A1	06-09-2007



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN50189	Filing date (day/month/year) 05.12.2007	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2001057
International Patent Classification (IPC) INV. G01F23/24 G01F23/26			
Applicant Fluid Well Instruments B.V. te Baarle-Nassau			

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 Boerrigter, Herman
--	--------------------------------



## WRITTEN OPINION

Application number

NL2001057

---

### 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	5,17,19
	No: Claims	1-4,6-16,18
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-19
Industrial applicability	Yes: Claims	1-19
	No: Claims	

#### 2. Citations and explanations

**see separate sheet**

**Re Item V**

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**

**Reference is made to the following documents:**

**D1:** US-A-6 101 873 (KAWAKATSU HIROSHI ET AL) 15 august 2000 (2000-08-15)

**D2:** US 2006/021432 A1 (SALZMANN PHILIP ET AL) 2 february 2006 (2006-02-02)

**0 SUMMARY**

- 0.1 The current application discusses a device and corresponding method for measuring the level of a liquid in a container, using an elongated probe, with on the probe at least three vertically spaced electrodes, all attached to a control unit which in use sequentially connects one of the electrodes to an electrical measuring circuit for measuring an electrical property of the liquid, and a neighbouring electrode to ground potential.
- 0.2 The advantage of this device and method of using it is stated on **page 2** of the description to be that there is a reduced sensitivity to external influences.
- 0.3 The problem and solution are already known and disclosed in the prior art.
- 0.4 The present application therefore does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of **claims 1 - 4, 6 - 16 and 18** is not new and the subject-matter of **claims 5, 17 and 19** is not inventive.

**1 NOVELTY OF INDEPENDENT CLAIMS 1 AND 18**

- 1.1 The document **D1** discloses a device with all feature as claimed in **claim 1** (the references in parentheses applying to this document, notably see column 6, line 16 - column 8, line 29 and figures 3 - 10):  
Meetinrichting (10), inhoud (33), houder (40), ten minste 3 elektrodes (TE1 - Ten) verbindbaar met circuit (100), massa (GL), elektrisch meetsignaal, besturingseenheid (SW20).

Furthermore, the device is used for solving the same problem (see column 2, lines 6 - 29) and used in the same way. The subject-matter of **claim 1** is therefore not new.

1.2 For the same reasons, *mutatis mutandis*, also the subject-matter of corresponding method **claim 18** is not new.

1.3 Please note that the document **D2** discloses a very similar liquid level measurement device with the same features, except that the measurement technique in **D2** is based on resistive measurements instead of the capacitive measurements disclosed in **D1**. **Claims 1 and 18** are therefore also not new with respect to the disclosure in **D2**.

## **2 NOVELTY AND INVENTIVE STEP OF DEPENDENT CLAIMS 2 - 17 AND 19**

2.1 Dependent **claims 2 - 4, 6 - 16 and 18** do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refers, meet the requirements of novelty, see documents **D1 and D2** and the corresponding passages cited in the search report.

2.2 The features of dependent **claims 5 and 19** are not disclosed in the documents **D1 and D2**. However, using a temperature sensor in combination with the device of **claim 1** does not provide a surprising technical effect, it is a normal thing to do for the person skilled in the art who want to know the temperature of the contents of the container. The subject-matter of **claims 5 and 19** is therefore not inventive.

2.3 Also the use of the sensor of **claim 1** in a separation vessel for crude oil is not inventive, since the sensor disclosed in **D1** is part of the state of the art it can obviously be used in any level detection vessel. Also the subject-matter of **claim 17** is therefore not inventive.

## **3 FURTHER OBSERVATIONS**

3.1 The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses.

3.2 The relevant background art disclosed in the documents **D1 and D2** is not mentioned in the description, nor are these documents identified therein.