

19



NL Octrooi Centrum

11

2007149

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: 2007149

51 Int.Cl.: A01J 5/01 (2006.01) A01J 5/013 (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: 20.07.2011

43 Aanvraag gepubliceerd:

47 Octrooi verleend: 22.01.2013

45 Octrooischrift uitgegeven: 30.01.2013

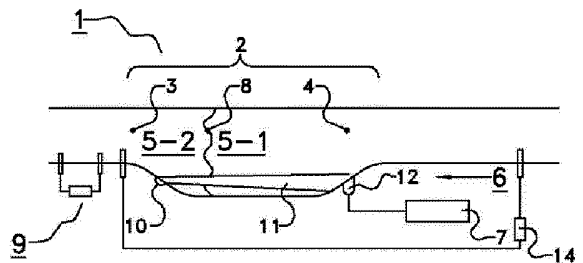
73 Octrooihouder(s): Lely Patent N.V. te Maassluis.

72 Uitvinder(s): Frans Emo Diderik van Halsema te Veenendaal. Pieter Gerlof de Groot te Giessenburg. Hélène Geralda Maria Vijverberg te Maassluis.

74 Gemachtigde: Ir. M.J.F.M. Corten te Maassluis.

54 Sensorsysteem, sensorinrichting daarmee, en melkdierbehandelingsinrichting daarmee.

57 Sensorsysteem met een sensorinrichting omvattende
- een doorstroomcel (2) voor vloeistof (5-1, 5-2),
- een detectorinrichting (6) voor meten van een eigenschap van de vloeistof in de cel, voor opwekken van een bijbehorend detectorsignaal
- een sensorbesturing (7) voor analyseren van het detectorsignaal, met het kenmerk, dat de sensorbesturing is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang (8) tussen twee verschillende vloeistoffen in de cel wanneer een verandering (per tijdseenheid) van het detectorsignaal groter is dan een drempelwaarde.
De sensorbesturing genereert een alarmsignaal bij een dergelijke vloeistofovergangdetectie.
Vloeistofovergangsdetectie vindt plaats met optische, temperatuurs- en/of geleidbaarheidssensoren.



NL C 2007149

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.

Sensorsysteem, sensorinrichting daarmee, en melkdierbehandelingsinrichting daarmee

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een sensorsysteem, met
5 een sensorinrichting omvattende een doorstroomcel met een vloeistoftoevoeropening en een vloeistofafvoeropening, welke doorstroomcel is ingericht voor daardoorheen laten stromen van een vloeistof, een detectorinrichting die is ingericht voor meten van een eigenschap van de vloeistof in de cel en voor genereren van een
10 bijbehorend detectorsignaal, en een sensorbesturing die is ingericht voor analyseren van het detectorsignaal.

Dergelijke sensorsystemen zijn op zich algemeen bekend. Zij worden bijvoorbeeld bij de melkwinning gebruikt voor bepalen van de eigenschappen van de
15 gewonnen melk, om aldus een kwaliteitsmeting te verkrijgen. Hiertoe wordt bijvoorbeeld verwezen naar DE 27 59 126, dat leert om melk af te scheiden wanneer een afwijkende kleur wordt vastgesteld, en weer naar de hoofdtank door te laten wanneer de melkstroom weer de "goede" kleur heeft. EP1000535 openbaart een werkwijze om de kwaliteit van melk te bewaken door die te doorschijnen met
verschillende kleuren licht, en de relatieve transmissie te evalueren.

Een nadeel van bovengenoemde systemen is dat deze niet onder alle
20 omstandigheden een correcte evaluatie van de vloeistof waarborgen.

Het is een doel van de onderhavige uitvinding om het systeem van de
in de aanhef genoemde soort te verbeteren, in het bijzonder een aanvullend of
alternatief systeem te verschaffen dat in meer, of althans andere, omstandigheden
met hoge betrouwbaarheid veranderingen in de vloeistof kan opmerken.

25 Het bovengenoemde doel wordt bereikt met een sensorsysteem volgens conclusie 1, die wordt gekenmerkt doordat de sensorbesturing is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang tussen twee verschillende vloeistoffen in de doorstroomcel wanneer een verandering per tijdseenheid van het detectorsignaal en/of een verandering van het detectorsignaal groter is dan een voorafbepaalde
30 veranderdrempelwaarde resp. dan een voorafbepaalde drempelwaarde, waarbij de sensorbesturing is ingericht voor genereren van een alarmsignaal indien de sensorbesturing een dergelijke vloeistofovergang detecteert.

De uitvinding berust op het inzicht dat er, indien er sprake is van een verandering van de vloeistof, altijd wel een overgang daartussen te detecteren valt. Zo een

vloeistofovergang is in het algemeen daar waar die eigenschap al dan niet blijvend verandert, zoals een kleur, geleidbaarheid, enz. Merk op dat de bekende systemen in het algemeen een parameterwaarde vergelijken met een absolute waarde. Hierdoor zullen geleidelijke veranderingen, die bij een en dezelfde vloeistof toch nog tot veranderingen in de gemeten parameterwaarde leiden, tot vals-positieve alarmsignalen kunnen leiden. De onderhavige uitvinding beperkt deze vals-positieve signalen door te kijken naar de mate en/of snelheid van de verandering van die parameterwaarde.

Door bij detecteren van een vloeistofovergang een alarmsignaal te genereren is een besturing of bedienend persoon in staat om desgewenst actie te ondernemen, bijvoorbeeld indien een dergelijke overgang volgens de reeds uitgevoerde acties niet aanwezig zou mogen zijn. Als voorbeeld, dat later uitgebreid zal worden toegelicht, kan hier reeds worden genoemd het toevoeren van een vloeistof voor een bepaalde behandeling, met name van een levend dier, waarbij wordt gealarmeerd indien een vloeistofovergang wordt gedetecteerd. Immers bestaat dan de mogelijkheid dat per ongeluk een verkeerde vloeistof wordt toegevoerd, hetgeen ongewenste, gezondheidsbedreigende gevolgen kan hebben. Uiteraard kunnen aldus ook risico's op beschadiging of verkeerde behandeling van machines en andere producten worden beperkt.

De uitvinding heeft tevens betrekking op een sensorinrichting als zodanig, en geschikt voor gebruik in het sensorsysteem volgens de uitvinding, zoals beschreven in conclusie 24.

Bijzondere uitvoeringsvormen van het sensorsysteem en de sensorinrichting zijn het onderwerp van afhankelijke conclusies. Hierbij gelden in beginsel alle bijzondere kenmerken die genoemd zijn voor de sensorinrichting evenzeer voor het sensorsysteem, en vice versa, voor zover uit de tekst niet uitdrukkelijk het tegendeel blijkt.

In het bijzonder omvat de sensorinrichting een vloeistofaanwezigheidsdetectie-mechanisme dat is ingericht voor afgeven van een vloeistofaanwezigheidssignaal indien zich vloeistof in de cel bevindt. Met een dergelijk vloeistofaanwezigheidsdetectiemechanisme wordt voorkomen dat een signaal dat door de detector wordt gemeten bij overgang naar afwezigheid van een vloeistof wordt aangezien voor een vloeistofovergangssignaal. Dan zou immers in veel gevallen onterecht een alarmsignaal worden gegenereerd. Een

vloeistofdetectiemechanisme is bijvoorbeeld gebaseerd op meting van een elektrische geleidbaarheid in de doorstroomcel. In het algemeen hebben vloeistoffen namelijk een veel grotere geleidbaarheid dan lucht. Zodra er dus geen vloeistof meer aanwezig is, zal de gemeten geleidbaarheid sterk zakken, tot onder een ruim te
5 kiezen drempel. Een nauwkeurige bepaling is dan ook niet nodig. Een andere mogelijkheid is bijvoorbeeld een gewichtssensor in de cel of een optische detector van een vloeistofspiegel of dergelijke. Voor op zich bekende alternatieven wordt naar de stand van de techniek verwezen.

Opgemerkt wordt dat het in sommige gevallen wel degelijk nuttig kan
10 zijn om afwezigheid van vloeistof als alarmgenererend te beschouwen, bijvoorbeeld wanneer er altijd vloeistof aanwezig dient te zijn. Denk hierbij bijvoorbeeld aan motorolie in een motor. In het bijzonder echter is de sensorbesturing ingericht voor negeren van het detectorsignaal bij ontbreken van het vloeistofaanwezigheidssignaal. Aldus worden ook daadwerkelijk vloeistoffen met
15 elkaar vergeleken.

In uitvoeringsvormen omvat de verandering ten minste één piek of dal in het detectorsignaal, waarbij de piek of het dal tenminste een voorafbepaald grootte heeft. Hierbij wordt een piek zoals gebruikelijk gekenmerkt door een toename gevolgd door een afname, en een dal door een afname gevolgd door een toename.
20 Wanneer de kleinste van een afname en een bijbehorende toename tenminste de voorafbepaalde grootte heeft heeft het bijbehorende dal of de piek tenminste die voorafbepaalde grootte. In gevallen waarin slechts de afname of toename die grootte haalt is eerder sprake van een stap dan van een piek of dal. De voorafbepaalde grootte kan bijvoorbeeld aan de hand van praktijktests worden gekozen, en is in
25 vrijwel alle gevallen afhankelijk van de daadwerkelijk te meten parameter. Zo zal een ruisige parameter leiden tot een grotere voorafbepaalde grootte voor een betekenisvolle piek/dal. Anders zou immers een betekenisloze ruisrimpel tot een vals-positieve vloeistofovergangsdetectie leiden. Anderzijds zou bij een te grote waarde een klein piekje/dalletje in een overigens niet of zeer langzaam variërende
30 parameter onterecht over het hoofd kunnen worden gezien (vals-negatief). De vakman kan dergelijke geschikte groottes in de praktijk, na keuze van de parameter(s), eenvoudig zelf bepalen. Deze keuze is enigszins afhankelijk van de wens om niet te veel vals-positieve (te gevoelig) of juist niet te veel vals-negatieve (te ongevoelig) detecties te hebben.

Wanneer een dergelijke piek of dal wordt gedetecteerd, is er met grote waarschijnlijkheid sprake van een grensvlak tussen twee vloeistoffen, en dus een overgang van de ene naar de andere vloeistof. Zo'n overgang kenmerkt zich immers vaak niet alleen door een verandering in stabiele waarden van een grootheid, zoals
 5 kleur, geleidbaarheid, die afhangen van de intrinsieke eigenschappen van de betreffende vloeistoffen, maar ook van eventuele gevolgen van reacties en dergelijke op het grensvlak tussen twee vloeistoffen. Dit grensvlak, beter: grensgebied, kan dan verschillen van zowel de eerste als de tweede vloeistof.

In het bijzonder heeft de piek en/of het dal ten hoogste een
 10 voorafbepaalde lengte. Deze maatregel dient om te voorkomen dat grote, maar zeer langzame veranderingen, zoals bijvoorbeeld veroorzaakt door een geleidelijk opwarmen en weer afkoelen van de vloeistof, zoals in de dagelijkse temperatuursgang, zouden worden aangezien voor een vloeistofovergang. De voorafbepaalde lengte (oftewel tijdsduur in vele gevallen) kan worden gekozen op
 15 basis van de uitvoering van de sensorinrichting. Zij kan bijvoorbeeld liggen tussen enkele tienden van een seconde tot een seconde of vijf. Enkele grootheden waarmee rekening kan worden gehouden, zijn:

- de gemiddelde te verwachten stroomsnelheid. Bij een grotere snelheid zal ook het grens- oftewel vloeistofovergangsgebied sneller voorbijgaan. De
 20 lengte/tijdsduur kan kleiner zijn.

- de afstand van een vloeistofbron tot de sensor. Bij een grotere afstand zal er meer menging van het grensgebied met de respectieve vloeistoffen kunnen optreden, en zal de eventuele piek/dal verbreden. De lengte/tijdsduur dient langer te zijn.

- de snelheid van de detectorinrichting, die immers snel genoeg een voorbijtrekkende vloeistofovergang moet kunnen meten.

- de dikte van de vloeistofleiding/de doorstroomcel. Hoe dunner de leiding of cel, des te moeilijker zal vermenging optreden. De lengte/tijdsduur kan kleiner zijn.

Merk op dat het detecteren van een piek of dal, oftewel een tijdelijke,
 30 betrekkelijk grote en snelle verandering, in een parameter goed een grensgebied of vloeistofovergang kan aanduiden. Vaak is dit eenduidiger dan een geleidelijker verandering. Immers kan indien alleen wordt gekeken naar al dan niet overschrijden van een drempelwaarde in absolute zin, die geleidelijke verandering in waarde worden veroorzaakt in de intrinsieke vloeistof, door bijvoorbeeld mechanismen als

het opwarmen of verouderen. Zelfs in dergelijke gevallen zal er vaak of zelfs vrijwel altijd een zeker grensgebied zijn aan te wijzen waarin een parameterwaarde een piek of dal vertoont. Derhalve biedt het in algemenere zin voordelen als de sensorinrichting is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang wanneer een verandering per tijdseenheid van het detectorsignaal groter is dan een voorafbepaalde veranderdrempelwaarde. Wanneer bovendien de waarde van de parameter zelf met meer dan een drempelwaarde verandert is dat nog duidelijker een indicatie van een vloeistofovergang. Derhalve biedt het nog meer voordelen wanneer de sensorinrichting is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang wanneer bovendien een verandering van het detectorsignaal groter is dan een voorafbepaalde drempelwaarde. Aanvullend kan het overschrijden van een absolute waarde van de parameter tot een nog nauwkeuriger detectie leiden. Derhalve biedt het nog meer voordelen wanneer de sensorinrichting is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang wanneer bovendien het detectorsignaal een voorafbepaalde absolute waarde overschrijdt.

In het bijzonder is/zijn de veranderdrempelwaarde en/of de drempelwaarde een functie van het detectorsignaal gedurende een voorafbepaalde tijdsduur. Aldus kan de (verander)drempelwaarde desgewenst dynamisch worden aangepast aan de waarde van het detectorsignaal, om bijvoorbeeld rekening te kunnen houden met een, op zich voor de detectie betekenisloze, drift of dergelijke. Meer in het bijzonder is/zijn de veranderdrempelwaarde en/of de drempelwaarde een functie van de variantie in en/of de standaarddeviatie of maximale verandering van het detectorsignaal gedurende die tijdsduur.

In uitvoeringsvormen omvat de eigenschap een optische eigenschap van de vloeistof. Een voordeel van de keuze voor een optische eigenschap is dat deze in veel gevallen zeer snel en nauwkeurig kan worden bepaald, en bovendien meestal non-invasief, dat wil zeggen met zeer weinig tot geen beïnvloeding van de vloeistof.

In uitvoeringsvormen omvat het sensorinrichting, of de sensorinrichting, een lichtbron die is ingericht om optische straling door de cel te sturen, waarbij de detector een optische detector omvat die is ingericht voor opvangen en detecteren van uitgezonden optische straling die door de vloeistof is gegaan. Door aldus met licht te werken kunnen de hiervoor genoemde voordelen van benutten van een optische eigenschap met nauwkeurig en snel meten worden verwezenlijkt. Bij

voorkeur is de lichtbron ingericht voor uitzenden van de optische straling in een bundel. Dat vergemakkelijkt niet alleen het manipuleren van de optische straling, maar beperkt ook het gebied dat interageert met de vloeistof. Nog een belangrijk voordeel is dat het gebied van interactie kan worden gekozen, bijvoorbeeld onderin
5 de doorstroomcel, alwaar het vaakst vloeistof aanwezig zal zijn. Met voordeel omvat de detector meerdere optische detectoren omvat, met meer voordeel een ccd- of cmos-inrichting, met nog meer voordeel een RGB-chip. Aldus is een relatief zeer goedkope detector verschaft, die meerdere signalen tegelijk kan ontvangen. Dit betreft niet alleen verschillende golflengtes, te weten rood, groen en blauw, maar ook
10 nog eens desgewenst uit verschillende hoeken, zeker indien de chip een zekere uitgebreidheid heeft.

In het bijzonder is de eigenschap ten minste één van absorptie van de optische straling, refractie van de optische straling, verstrooiing van de optische straling en reflectie van de optische straling. Al deze grootheden, en met name ook
15 een combinatie daarvan, kunnen nuttige parameters vormen voor het detecteren van een vloeistofovergang. Zo kan de absorptie van de ene vloeistof veel groter of kleiner zijn dan die van de andere, hetgeen leidt tot een grote verandering van het signaal bij de vloeistofovergang. Ook is het mogelijk dat er, bij onderling reactieve vloeistoffen, zelfs een chemische reactie optreedt die leidt tot een vertroebeling of neerslag door
20 reactieproducten. In dat geval zal er, zelfs bij intrinsiek heldere vloeistoffen, een pieksignaal in de absorptie kunnen optreden, hetgeen eveneens kan gelden voor de verstrooiing. Neerslag kan ook aanwezig zijn doordat bijvoorbeeld bezinksel of dergelijke van onder uit het vat wordt meegezogen. Maar of het nu bezinksel is of een chemische neerslag, in beide gevallen is een alarmsignaal op zijn plaats. Ook is
25 het, zelfs bij intrinsiek heldere vloeistoffen, mogelijk dat de brekingsindex verschilt, hetgeen met een bundel optische straling betrekkelijk eenvoudig is vast te stellen. Andere mogelijkheden of combinaties kunnen op basis van het bovenstaande eenvoudig worden afgeleid door de vakman. Voorts worden equivalente of complementaire grootheden, zoals transmissie bij absorptie, geacht onder de
30 beschermingsomvang te vallen.

In uitvoeringsvormen omvat de lichtbron meerdere deellichtbronnen die optische straling met verschillende golflengtes uitzenden. Aldus is het alternatief of aanvullend mogelijk om voor verschillende golflengtes een of, met voordeel, meer parameterwaardes te meten, zodat meer informatie omtrent de vloeistof en

overgangen daarin kan worden verkregen. Hierin wordt met "verschillend" in het bijzonder bedoeld dat de golflengtebereiken binnen FWHM niet overlappen. Met voordeel is tenminste een deel van de lichtbronnen monochromatisch, met name met een golflengtebereik van maximaal 50 nm, zoals LED's, of lasertjes. Bij overlappende golflengtegebieden kan afwisselend aansturen ongewenste signaaloverlap voorkomen.

In het bijzonder is de lichtbron en/of ten minste één deellichtbron en/of ten minste één optische detector aangebracht in de cel. Dit vermijdt beïnvloeding van de optische straling door de wand van de cel, bijvoorbeeld door krassen of verkleuring.

Alternatief of aanvullend is de lichtbron en/of ten minste één deellichtbron en/of ten minste één optische detector aangebracht om de cel, waarbij de cel althans ter plekke van die lichtbron of deellichtbron doorschijnend of doorzichtig is. Aldus kan de (deel)lichtbron niet worden beïnvloed door de vloeistof, hetgeen bijvoorbeeld in het geval van agressieve vloeistoffen en groot voordeel is. Bovendien is het eenvoudiger de (deel)lichtbron te vervangen, te herstellen of dergelijke. Desgewenst kan het doorschijnende of doorzichtige deel van de cel ter plekke van de (deel)lichtbron of optische detector zijn gevormd door een venster, dat kan zijn vervaardigd uit geschikt materiaal, dat bijvoorbeeld compatibel met de vloeistof is. Ook kan de cel als geheel van dergelijk materiaal zijn vervaardigd, zoals een buis van lichtdoorlatend materiaal, zoals polysulfon of polycarbonaat, of met voorkeur van een glas, zoals borosilicaatglas, voor hoge kras- en chemische bestendigheid.

Met voordeel is, ingeval de doorstroomcel cilindrisch is en vervaardigd is van lichtdoorlatend materiaal en de (deel)lichtbron buiten de doorstroomcel is geplaatst, de optische detector in het pad van de uitgezonden lichtbundel geplaatst en zijn de uitstraalhoek van de bundel van de lichtbron, de brekingsindex van het lichtdoorlatende materiaal van de doorstroomcel en de doorsnede van de doorstroomcel zodanig op elkaar afgestemd dat bij vulling van de doorstroomcel met een gewenste vloeistof de uitgezonden bundel tenminste voor de helft, en bij voorkeur in hoofdzaak geheel, terechtkomt op de optische detector, terwijl de bundel bij afwezigheid van vloeistof in de doorstroomcel voor minder dan de helft, bij voorkeur ten hoogste afgerond voor 0,2 deel op de optische detector terechtkomt. De hier genoemde getallen gelden voor het niet-geabsorbeerde en niet-verstrooide deel

van de bundel. Genoemde maatregel levert het voordeel op dat de aanwezigheid van vloeistof, en met name die van de gewenste vloeistof, heel eenvoudig mogelijk is. De vloeistof in de cel werkt dan als een bolle lens die de bundel op de tegenoverliggende detector richt. Zonder vloeistof blijft de bundel spreiden. Dit veroorzaakt een (zeer) groot helderheidsverschil tussen cel met vloeistof en cel zonder vloeistof. Zelfs bij absorberende, maar niet extreem absorberende vloeistoffen kan het signaal met vloeistof nog altijd sterker zijn dan zonder vloeistof. Derhalve kan een dergelijke opstelling ook fungeren als vloeistofaanwezigheidsdetector.

10 In een uitvoeringsvorm is de lichtbron of ten minste één deellichtbron ingericht voor uitzenden van een lichtbundel, en is de detector geplaatst en ingericht voor detecteren van de door de doorstroomcel gegane uitgezonden bundel. Indien de straling in de vorm van een bundel wordt uitgezonden, is het, zoals hierboven voor de lichtbron in het algemeen aangegeven, mogelijk om de optische straling te manipuleren, maar ook om het gebied dat interageert met de vloeistof te beperken, desgewenst per deellichtbron verschillend. Nog een belangrijk voordeel is dat het gebied van interactie kan worden gekozen, bijvoorbeeld onderin de doorstroomcel, alwaar het vaakst vloeistof aanwezig zal zijn. Met voordeel zijn er meerdere, bijvoorbeeld twee, drie of vier, deellichtbronnen, die elk een lichtbundel uitzenden, en zijn er meerdere detectoren, zoals twee, drie of vier, voor detecteren van de meerdere lichtbundels. De deellichtbronnen kunnen licht van een beperkt golflengtebereik omvatten (monochromatisch of smalbandig licht). Ze kunnen ook, en zelfs met voordeel, wit licht of breedbandig licht uitstralen, inclusief desgewenst (nabij) infrarood. De detectoren kunnen overeenkomstig monochromatisch, smalbandig of breedbandig gevoelig zijn, zoals de deelsensoren van een RGB-sensor. Aldus kunnen, vanwege de met name voor wit licht vaak hoge te bereiken lichtsterkte, die ook nog eens voor vele verschillende eigenschappen en sensoren beschikbaar is, verschillende effecten zoals transmissie, reflectie en absorptie voor verschillende omstandigheden worden gedetecteerd en gemeten, zoals voor verschillende hoeken, afstand door de vloeistof, verschillende golflengte, enzovoort, en met name ook voor combinaties van deze eigenschappen. Het is dit laatste kenmerk, het kunnen meten van meerdere eigenschappen tegelijkertijd, die een groot voordeel is van het onderhavige sensorsysteem. Aldus kan namelijk een vloeistofovergang betrouwbaarder worden vastgesteld. Een vloeistofovergang, met

name die van een gewenste en bekende vloeistof naar enige andere, ongewenste vloeistof, zal altijd wel kunnen worden gedetecteerd bij vooraf weten welke eigenschap verandert. Maar dat is nu juist onvoorspelbaar. Daarom kan met het onderhavige systeem en veelheid aan eigenschappen worden gemeten, zodat een
5 duidelijke verandering in een eigenschap, en beter nog een significante en simultane verandering in ten minste twee eigenschappen, een overgang naar een andere, ongewenste vloeistof betrouwbaar kan signaleren.

Zo omvat het sensorsysteem in een uitvoeringsvorm een geleidbaarheids- of impedantiemeter voor het meten van de geleidbaarheid of
10 impedantie van de vloeistof in de cel. Geleidbaarheid is een waardevolle parameter ter karakterisering van vloeistoffen. Met groot voordeel omvat de doorstroomcel aan elk van haar uiteinden een slangpilaar. Deze zijn voor aansluiting van de cel op een toevoer- en een afvoerleiding. Hierbij zijn de slangpilaren met voordeel als elektroden voor de geleidbaarheid- of impedantiemeter ingericht. Dit heeft als een groot
15 voordeel dat er geen aparte doorgeleide elektroden in de doorstroomcel zelf nodig zijn, zodat er geen lekken hoeven voor te komen. Bovendien is het veel eenvoudiger te vervaardigen. Daarenboven is er een groter elektrodeoppervlak beschikbaar, zodat de meting veel minder gevoelig is voor luchtbelletjes, vervuiling en dergelijke. Ook steken de elektroden niet uit in het pad van de vloeistof, zodat de stroming
20 daarvan zo min mogelijk wordt beïnvloed. Een en ander vereist wel dat er een elektrische isolatie is tussen de slangpilaren. Dit kan worden verzorgd door isolerend materiaal tussen de slangpilaren en de doorstroomcel en/of een doorstroomcel die zelf is vervaardigd van isolerend materiaal, zoals kunststof of, bij voorkeur, een glas.

Met voordeel is de sensorbesturing ingericht voor detecteren van een
25 vloeistofovergang indien het detectorsignaal meer dan een voorafbepaalde drempelverandering verandert binnen een voorafbepaalde tijdsduur. Zoals eerder aangegeven is er, met grote waarschijnlijkheid en in ieder geval voldoende voor een alarmsignaal, een vloeistofovergang bij een voldoende grote verandering, met name per tijdseenheid, van een of meer gemeten grootheden.

30 Uitvoeringsvormen kunnen een snelheidsindicator omvatten, die is ingericht voor aan de sensorbesturing verschaffen van een vloeistofsnelheidssignaal dat een snelheid van de vloeistof in de doorstroomcel aanduidt, waarbij de voorafbepaalde tijdsduur vloeistofsnelheidsafhankelijk is. Aldus kan de sensorinrichting op een doelmatige wijze rekening houden met de snelheid waarmee

de vloeistof door de cel stroomt. Immers, indien de vloeistof bijvoorbeeld zeer langzaam stroomt kan zelfs een geleidelijke verandering in het signaal al reden zijn voor een alarm, terwijl bij een zeer snel stromende vloeistof een korte piek in het signaal juist méér kan betekenen dan slechts een toevallige ruisrimpel.

- 5 Verdisconteren van de vloeistofstroomsnelheid helpt bij het juist waarderen van de gemeten waardes en veranderingen.

In een alternatieve of aanvullende maatregel is de lichtbron ingericht voor het uitzenden van een lichtbundel door de doorstroomcel heen, waarbij de inrichting een optische sensor omvat die is ingericht voor detecteren van een
10 detectiepositie van de door de doorstroomcel gegane lichtbundel op de optische sensor. Met voordeel omvat de eigenschap de detectiepositie, in het bijzonder een verandering van die detectiepositie. Alternatief of aanvullend omvat de eigenschap de grootte of grootteverandering van een bundel op de detector, die opzich natuurlijk weer kan gedacht te zijn opgebouwd uit positieveranderingen van de uitersten van
15 de bundel. Deze uitvoeringsvormen maken gebruik van het inzicht dat bij gelijkblijvende vloeistof de positie die een dergelijke door de vloeistof gaande lichtbundel op de detector inneemt eveneens gelijk zal blijven. Als de vloeistof verandert, zal zich dat bijvoorbeeld uiten in een andere brekingsindex, en daarmee een andere positie op de sensor. Merk op dat dit met name zal gelden voor een
20 schuin door de vloeistof ingaande bundel, waarbij in dat geval de brekingshoek van intrede zal veranderen. Indien een zeer schuine hoek van inval wordt gekozen, met voordeel van 60° of meer ten opzichte van de normaal op het vloeistoflichaam, oftewel de doorstroomcel ter plekke van de lichtintrede, zal zelfs een kleine verandering in de brekingsindex een betrekkelijk grote positieverandering
25 teweegbrengen. Evenzo zal een zeer schuine, bij voorkeur in hoofdzaak strijkende, inval op de optische sensor bewerkstelligen dat een kleine verandering in brekingsindex een grote positieverandering veroorzaken. Hierbij is, in deze aanvraag, een zeer schuine inval een inval onder minder dan 30° met het sensoroppervlak, en is in hoofdzaak strijkende inval een inval onder maximaal 10°
30 met het sensoroppervlak, waarbij echter andere hoeken zeker niet worden uitgesloten. Merk op dat een dergelijke optische sensor ook kan werken als een vloeistofaanwezigheidsdetector, aangezien de positie van de bundel door breking aan lucht heel anders zal zijn dan door breking aan enige vloeistof in de cel. Voorts

kan het sensorsysteem of de overeenkomstige sensorinrichting dienst doen als nauwkeurige absolute bepaler van de brekingsindex.

In het bijzonder is een overgang gekenmerkt door (vermengings)wervelingen en/of een lokale temperatuurstijging. De bovengenoemde positieverandering heeft in het bijzonder betrekking op een min of meer stabiele bundelpositie vóór en na passeren van een vloeistofovergang. Zoals eerder hierboven al is aangegeven, kan er op het grensvlak van twee verschillende vloeistoffen ook een reactie plaatsvinden waarbij andere stoffen ontstaan, die natuurlijk ook slechts lokaal voor een andere brekingsindex kunnen zorgen. Dus zelfs indien twee verschillende vloeistoffen dezelfde brekingsindex hebben, kan het nog steeds zo zijn dat dat in hun grensgebied niet meer zo is. Een tijdelijke verandering van de detectiepositie is dan nog steeds een betrouwbare indicator van een vloeistofovergang. Derhalve kan voor de positieverandering eveneens een tijdgerelateerde veranderdrempel van belang zijn: bij overschrijden daarvan is er met grote waarschijnlijkheid een vloeistofovergang gedetecteerd. De sensorbesturing kan dan dienovereenkomstig voor detecteren daarvan zijn ingericht.

Een andere reden dat ook een tijdelijke verandering van de detectiepositie op de optische sensor van belang is, is dat de bundel aan het grensvlak tussen twee vloeistoffen kan worden weerkaatst, ook weer door verschillen in brekingsindex. In theorie, en in de eenvoudigste benadering is dat grensvlak bij niet-mengende en niet-reagerende vloeistoffen een loodvlak op de wand van de doorstroomcel. Merk op dat het hier voordelig is om een lichtbundel te hebben die weliswaar schuin invalt op de vloeistof, maar dan eerder onder een grote hoek met de normaal, d.w.z. onder een kleine hoek, en bij voorkeur strijkend, ten opzichte van dat grensvlak. Dan immers zal ook een klein brekingsindexverschil nog een grote reflectie veroorzaken. In de praktijk echter, zal het grensvlak veelal bestaan uit wervelingen. In dat geval zal bij elke bundelrichting een vrij "woest" positie-signaal op de optische sensor worden gedetecteerd. Bij voorkeur is de sensorbesturing derhalve ingericht op het detecteren van de tijdsverandering van de gedetecteerde positie op de optische sensor, met voordeel om een vloeistofovergang te detecteren indien die tijdsverandering een voorafbepaalde drempel overschrijdt. Merk op dat de tijdsverandering in dit geval bij voorkeur wordt gezien als een cumulatieve som van de absolute veranderingen, m.a.w. een verandering heen en weer telt als $ABS(\text{verandering heen}) + ABS(\text{verandering weer})$. Niettemin zou ook de maximale

positieverandering, zoals bijvoorbeeld een amplitude van een periodieke verandering, als vloeistofovergang kunnen worden gedetecteerd.

Bijzondere uitvoeringsvormen van het sensorsysteem of de sensorinrichting zijn gekenmerkt doordat deze een beeldopnemer, zoals een videocamera, omvat die is ingericht voor opnemen van een beeld van de vloeistof in de doorstroomcel, en waarbij de sensorbesturing beeldverwerkingsprogrammatuur omvat voor verwerken van het beeld en is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang indien het beeld een voorafbepaalde minimale verandering in de tijd vertoont. Het door de beeldopnemer, zoals een ccd- of cmos-camera, opgenomen beeld, dat uiteraard een dynamisch beeld of althans een herhaaldelijk opgenomen beeld dient te zijn, wordt hierbij geanalyseerd door de beeldverwerkingsprogrammatuur. Deze vergelijkt de beelden met elkaar, hetzij opeenvolgende beelden, hetzij elk nieuw beeld met een bepaalde standaard zoals een lopend gemiddelde van de afgelopen x beelden, en bepaalt de hoeveelheid verandering daarin. Dat laatste omvat bijvoorbeeld de verandering in beeldinformatie per pixel, gesommeerd over de pixels van het beeld. In theorie, bij een volkomen homogene vloeistof, zal er geen enkele verandering optreden, terwijl er, wanneer er een grensvlak voorbijstroomt, juist zeer veel verandering zal optreden in het beeld. Merk op dat juist de in het beeld zichtbare bundel, en de helderheid, positie en kleur daarvan, bepalend zal zijn voor een groot deel van de beeldinformatie. Breking, kleurverandering, lokale troebelheid door reactieproducten, wervelingen enzovoort, zullen alle hun weerslag hebben op die beeldinformatie. Juist optische technieken zullen hier een grote gevoeligheid en betrouwbaarheid kunnen verschaffen.

Met voordeel omvat de inrichting een gasbelonderdrukkingsinrichting die in stromingsrichting voorafgaand aan de doorstroomcel cel is aangebracht. Deze gasbelonderdrukkingsinrichting dient om zo veel mogelijk vals-positieve detecties ten gevolge van gasbellen te voorkomen. Immers is een vloeistof-gasbel-overgang een overgang die een duidelijk signaal oplevert, maar dat niet duidt op een vloeistofovergang. Zo is de brekingsindex van gas altijd lager dan die van vloeistof, en is dus ook altijd reflectie mogelijk aan de gasbel.

De gasbelonderdrukkingsinrichting is niet bijzonder beperkt, en kan bijvoorbeeld een belafvanginrichting zoals haren of een gaaswerk omvatten. Met voordeel omvat de doorstroomcel een gedeelte dat een grotere doorsnede heeft dan de vloeistoftoevoeropening. Aldus kan de vloeistof in dat bredere, dikkere gedeelte

enigszins tot rust komen om aldus eventuele gasbellen naar boven, of zelfs naar de oppervlakte, te kunnen laten stijgen. Het geheel is dan met voordeel een soort lucht-vloeistofscheider. In het bijzonder steekt dat gedeelte tot onder de vloeistofopening uit. Aldaar kan het zo vroeg mogelijk in de stroom vloeistof zijn werk doen.

5 In voordelige uitvoeringsvormen omvat de detector een temperatuursensor die is ingericht voor meten van de temperatuur van de vloeistof in de doorstroomcel. Dit kan bijvoorbeeld gunstig zijn om eventuele temperatuurscorrectie op de meetwaarden te kunnen uitvoeren. Zo zou vrijwel elke grootheid enigszins temperatuursafhankelijk kunnen zijn, zoals brekingsindex (en
10 daardoor tevens bundeldetectiepositie op een optische sensor), absorptie enzovoort. Door dan voor temperatuur te kunnen corrigeren kan eventueel een vals-positieve vloeistofovergangdetectie worden voorkomen. Bijvoorbeeld, indien de buitentemperatuur stijgt, zou de temperatuur van de vloeistof mede kunnen stijgen, hetgeen echter geen enkele relevante betekenis voor de vloeistof hoeft te hebben.

15 In uitvoeringsvormen omvat de eigenschap de temperatuur van de vloeistof. Het zou immers kunnen voorkomen dat in plaats van een vloeistof met een gewenste temperatuur, zoals met name op of iets onder lichaamstemperatuur, een veel koudere of hetere vloeistof wordt aangevoerd. Dit zou kunnen leiden tot ongemak of zelfs gevaar voor te behandelen dieren en dergelijke. Aangezien bij niet
20 al te lange aanvoerleidingen het temperatuurverschil tussen de eerste en tweede vloeistof behouden zal blijven, behoudens een overgang in het grensgebied, zal bij toe- of afname met meer dan een veranderdrempel een alarmsignaal terecht worden gegenereerd, in het bijzonder indien de verandering met meer dan een veranderdrempel optreedt binnen een voorafbepaalde tijdsduur, meer in het
25 bijzonder binnen een vloeistofsnelheidsafhankelijke tijdsduur. Aldus kan rekening worden gehouden met de lengte, en eventuele isolatie, van de toevoerleiding, en met de aanvoersnelheid van de vloeistof.

 In uitvoeringsvormen omvat het sensorsysteem een stromingsverstoringselement, dat in stromingsrichting gezien vóór de detector is
30 geplaatst. Het stromingsverstoringselement, dat bijvoorbeeld uitsteekt in de doorstroomcel of een vloeistof aanvoerende leiding, zal in voorbijstromende vloeistof wervelingen opwekken. Bij een homogene vloeistof zullen deze niet of vrijwel niet detecteerbaar zijn. Indien er echter een vloeistofovergang aanwezig is, zullen deze wervelingen ervoor zorgen dat de overgang zich over een groter volume uitstrekt, en

daardoor langer en/of beter zichtbaar is voor de detector(en). Een stromingsverstoringselement kan bijvoorbeeld een speciaal daartoe aangebracht penntje zijn, of bijvoorbeeld ook een elektrode of sensor voor geleidbaarheid/impedantie of temperatuur of dergelijke, die toch al in de vloeistofbaan uitstak.

In bijzonder doelmatige uitvoeringsvormen is de sensorbesturing ingericht voor genereren van een alarmsignaal indien de temperatuur binnen een voorafbepaalde tijdsduur, meer in het bijzonder binnen een vloeistofsnelheidsafhankelijke tijdsduur, een piek van tenminste een voorafbepaalde grootte vertoont. Deze belangrijke uitvoeringsvormen zijn gebaseerd op het inzicht dat door een optredende reactie bij een vloeistofovergang, in het grensgebied tussen de twee vloeistoffen, ook vaak een lokale temperatuurstijging kan optreden. De reactiewarmte kan afkomstig zijn van een chemische reactie, maar ook bijvoorbeeld van het mengen c.q. oplossen van de ene vloeistof in de andere.

Zelfs indien de eerste en tweede vloeistof dezelfde temperatuur hebben, kan zo'n piek daartussen optreden, hetgeen indicatief is voor een vloeistofovergang. In de praktijk zullen de eerste en tweede vloeistof niet altijd dezelfde (basis)temperatuur hebben. Niettemin wordt in het bijzonder met "piek" bedoeld dat, en is de sensorbesturing ingericht voor genereren van een alarmsignaal indien, de temperatuur een stijging vertoont met tenminste een voorafbepaalde stijgdrempel, gevolgd door een daling met tenminste een voorafbepaalde daaldrempel. De stijg- en daal-drempel hoeven niet even groot te zijn. Niettemin is wel duidelijk dat het grensgebied dan warmer is dan zowel de eerste als de tweede vloeistof. Dit is een duidelijke indicatie voor een reactie tussen de twee vloeistoffen, hetgeen vrijwel altijd ongewenst is, en hoe dan ook aanduidt dat er een vloeistofovergang is. De stijg- en daaldrempel kunnen elk bijvoorbeeld een waarde tussen 1 en 5 °C hebben. De eventuele voorafbepaalde tijdsduur kan een waarde hebben van bijvoorbeeld tussen 1 en 5 seconden. Dat betekent bijvoorbeeld dat een temperatuurstijging van minstens 3 °C binnen 5 seconden, gevolgd door een daling met minstens 2 °C binnen 5 seconden voldoende betrouwbaar een niet-ruisgerelateerde temperatuurpiek aangeeft, die duidt op een vloeistofovergang.

Het moge duidelijk zijn dat, zoals hierboven reeds eerder genoemd, een combinatie van een temperatuurmeting en/of een optische meting en/of een

geleidbaarheids-/impedantiemeting een nog grotere betrouwbaarheid bij vloeistofovergangsdetectie oplevert.

5 Zoals eveneens hierboven reeds is aangegeven heeft de uitvinding tevens betrekking op een sensorinrichting *an sich*, zoals beschreven in conclusies 24 - 26. Een dergelijke sensorinrichting, alsook overeenkomstige sensorsystemen, zijn bij uitstek ook geschikt om stoffen te kenmerken, door in combinatie meerdere eigenschappen te bepalen, zoals transmissie/absorptie (en daaruit evt. kleur), verstrooiing, reflectie, brekingsindex, alles desgewenst voor verschillende golflengtes, en eventueel aangevuld met temperatuur, geleidbaarheid/impedantie, enzovoort. Deze eigenschap om aan stoffen een soort paspoort of signatuur van 10 eigenschappen mee te kunnen geven, is bruikbaar bij het herkennen van die stoffen. Een en ander is zelfs geschikt voor het herkennen van luchtbellen in vloeistof. Immers is er dan altijd sprake van een overgang van de aanwezige vloeistof naar lucht, met een kenmerkende overgang in brekingsindex, reflectie enzovoort. Bij 15 herkennen van een dergelijke luchtbel zou bijvoorbeeld het sensorsysteem kunnen besluiten een dergelijke gedetecteerde overgang te negeren als betekenisloos. Alternatief zou detectie van een luchtbel, en met name een detectiefrequentie hoger dan een drempelfrequentie, kunnen duiden op een lek of een verstoorde vloeistofaanvoer. Ook dan zou een alarmsignaal kunnen worden gegenereerd.

20 Voorts wordt opgemerkt dat het verschaft zijn van meerdere lichtbronnen en meerdere detectoren, bij voorkeur rond een ruimte met een ronde doorsnede zoals een cilindrische doorstroomcel, het voordeel verschaft dat vele samenhangende eigenschappen, zoals verstrooiing en reflectie, onder verschillende hoeken en/of in verschillende posities worden gemeten. Dit biedt mogelijkheden om 25 de basisparameters te berekenen op basis van de veelheid aan detectorsignalen. Daar waar een enkele detector geen onderscheid kan maken uit de samenstellende delen van een signaal, dat immers is opgebouwd uit transmissie, refractie en een of meer reflectie- en of verstrooiingssignalen, kunnen deze door deconvolueren en dergelijke uit de veelheid van detectiesignalen worden herleid.

30 De uitvinding heeft tevens betrekking op een melkdierbehandelingsinrichting, omvattende een speendetectieinrichting voor detecteren van de spenen van een melkdier, een speenbehandelingsinrichting voor uitvoeren van een speengerelateerde handeling op de speen, een robotarm met een besturingsinrichting ingericht voor met

5 behulp van de speendetectieinrichting werkzaam naar ten minste een van de spenen
brengen van de speenbehandelingsinrichting, waarbij de
melkdierbehandelingsinrichting ten minste een vloeistofleiding omvat, alsmede een
sensorinrichting volgens een der voorgaande conclusies, waarbij althans de
10 doorstroomcel in vloeistofverbinding brengbaar is met de vloeistofleiding, waarbij in
het bijzonder de doorstroomcel aansluitbaar is op de vloeistofleiding. Een dergelijke
melkdierbehandelingsinrichting voert vaak meerdere keren per dag een
speengerelateerde handeling uit op elk melkdier uit de kudde. Bovendien is een
speen een zeer gevoelig deel van het melkdier. Daarom is het zeer belangrijk dat
15 een dergelijke behandeling zeer betrouwbaar geschiedt, met zo weinig mogelijk kans
op ongemak of zelfs gevaar door gebruik van een verkeerde vloeistof. Daarom is het
gebruik van een sensorinrichting volgens de uitvinding bij een dergelijke
melkdierbehandelingsinrichting van groot voordeel. De specifieke voordelen zoals
genoemd bij de uitvoeringsvormen van de sensorinrichting gelden onverkort voor de
20 melkdierbehandelingsinrichting, en hoeven derhalve niet te worden herhaald.
Niettemin zullen hierna nog enkele bijzondere uitvoeringsvormen van de
melkdierbehandelingsinrichting worden besproken.

Met voordeel omvat de vloeistofleiding een
speenbehandelingsvloeistoftoevoerleiding en is de melkdierbehandelingsinrichting
20 ingericht om via de speenbehandelingsvloeistoftoevoerleiding, in het bijzonder via de
speenbehandelingsinrichting, speenbehandelingsvloeistof ten behoeve van de
speenbehandeling toe te voegen, meer in het bijzonder op de speen aan te brengen.
Bij speenbehandeling wordt vaak een vloeistof gebruikt, en het is van groot belang
om gebruik van verkeerde vloeistoffen tegen te gaan. Indien er een
25 vloeistofovergang wordt gedetecteerd, bestaat de kans dat de tweede vloeistof
ongewenst is. Het gegenereerde alarmsignaal zal voor de ontvanger ervan, veelal de
opzichter of bedienende persoon, aanleiding zijn om correctieve maatregelen te
nemen, en schade aan met name het melkdier te beperken of te voorkomen.

In uitvoeringsvormen omvat de inrichting een voorraadhouder voor
30 speenbehandelingsvloeistof, die met een bestuurbare klep afsluitbaar is verbonden
met de vloeistofleiding, waarbij de besturingsinrichting is ingericht om de bestuurbare
klep de verbinding tussen voorraadhouder en vloeistofleiding af te doen sluiten op
basis van het gegenereerde alarmsignaal. Het zal duidelijk zijn dat het afsluiten van
de vloeistoftoevoer bij constateren van een vloeistofovergang veel schade kan

voorkomen, met name indien de klep zich voldoende ver vóór een eventuele uitsroomopening bevindt. Een en ander zal afhankelijk zijn van de vloeistofsnelheid en de snelheid waarmee de besturingsinrichting een vloeistofovergang kan vaststellen, maar is in de praktijk eenvoudig in te stellen.

5 In het bijzonder omvat de speenbehandelingsinrichting een speenreinigingsinrichting en/of een speennabehandelingsinrichting. Dit is een zeer directe manier om een speengerelateerde behandeling uit te voeren, die hetzij indirect, hetzij meer in het bijzonder direct vloeistof op de speen brengt. Voorbeelden van dergelijke behandelingen zijn besproeien of bestrijken van de speen, of
10 borstelreinigen van de spenen met een met vloeistof bevochtigde borstel. De vloeistof omvat met name speenreingings-, speendesinfectie- of verzorgingsmiddel. Het moge duidelijk zijn dat er groot gevaar voor het melkdier bestaat indien een speen zou worden besproeid met bijvoorbeeld een agressief schoonmaakmiddel, zoals een loog of zuur of ander melkleidingreinigingsmiddel, in plaats van een
15 speendesinfectiemiddel.

In een zeer voordelige uitvoeringsvorm omvat de speenbehandelingsinrichting een speenbeker, die op een speen kan worden aangebracht, alsmede een vloeistoftoevoer naar het inwendige van de speenbeker, met name voor speenreiniging of andere speenbehandeling. De sensorinrichting kan
20 dan vaststellen of er in de vloeistof die wordt toegevoerd naar de speenbeker een vloeistofovergang is. Dat kan zowel zijn voor een vloeistof voor speenbehandeling, als de speenbeker zich op de speen bevindt. Immers is er groot gevaar als per ongeluk bijvoorbeeld een reinigingsmiddel wordt toegevoerd. Omgekeerd kan er ook een vloeistofovergang worden gedetecteerd indien de speenbeker (automatisch)
25 wordt gereinigd. Immers kan een vloeistofovergang ook hier duiden op een verkeerde vloeistof, zoals een speenbehandelingsmiddel in plaats van een speenbekerreinigingsmiddel. Dat zou niet alleen verspilling van middel en risico op onvoldoende reiniging met zich meebrengen, maar ook kunnen duiden op een verwisseling van de middelen, met mogelijk nare gevolgen voor een melkdier. Dit zou
30 voorkomen kunnen worden door toepassen van de sensorinrichting volgens de uitvinding.

De sensor- en/of speenbehandelingsinrichting volgens de uitvinding maakt bij voorkeur deel uit van een melkinrichting. Een dergelijke melkinrichting kan bijvoorbeeld een automatische melkinrichting zijn, waarbij een robotarm is ingericht

voor aanbrengen van melkbekers op spenen van een melkdier. Een dergelijke inrichting biedt de op zich bekende voordelen van melken zonder toezicht. In een dergelijk geval is het gunstig als de betrouwbaarheid en dierveiligheid verhoogd zijn, zoals met de sensor- en/of speenbehandelingsinrichting volgens de uitvinding. De inrichtingen zijn echter ook toepasbaar in een melkinrichting voor handmatig aansluiten van melkbekers, waarbij er wel een speenbehandeling wordt toegepast. Een voorbeeld van een dergelijke inrichting is bijvoorbeeld de RotaryMATE van de firma Green Source Automation, die in een melkcarroussel met handmatige bekeraansluiting een robotarm heeft die automatisch de spenen besproeid met een speenbehandelingsmiddel. Hoewel er dus telkens een bedienend persoon in de buurt is bij melken en de overige handelingen, wordt deze arbeid vaak uitgevoerd door niet speciaal opgeleide mensen, en zal met name het bewaken van het sproeiproces voordelen ondervinden van de onderhavige uitvinding.

De uitvinding zal nader worden toegelicht in de vorm van enkele niet-beperkende voorbeelden, en aan de hand van de tekening, en daarin toont:

Figuur 1 een schematisch doorsnee-aanzicht van een sensorinrichting volgens de uitvinding;

Figuur 2 een schematisch doorsnee-aanzicht van een andere sensorinrichting volgens de uitvinding;

Figuur 3 een schematisch doorsnee-aanzicht van nog een andere sensorinrichting volgens de uitvinding;

Figuur 4 een diagram met een mogelijk meetsignaal als functie van de tijd;

Figuur 5 een diagram met een ander mogelijk meetsignaal als functie van de tijd; en

Figuur 6 een schematisch aanzicht van een speenbehandelingsinrichting volgens de uitvinding.

Figuur 1 toont een schematisch doorsnee-aanzicht van een sensorinrichting 1 volgens de uitvinding. Hierin vormt 2 een doorstroomcel met een vloeistoftoevoeropening 3 en een vloeistofafvoeropening 4, en daarin een eerste vloeistof 5-1 en een tweede vloeistof 5-2 met een grensvlak 8.

Met 6 is algemeen een detectorinrichting aangegeven, met een sensorbesturing 7. Met 9 is een optionele vloeistofaanwezigheidsdetector

aangegeven, terwijl 10 een lichtbron aanduidt die een lichtbundel 11 uitzendt naar optische detector 12. Met 14 is een optionele geleidbaarheidsmeter aangeduid.

De doorstroomcel 2 is hier getoond als een deel van een niet afzonderlijk aangegeven leiding waardoorheen vloeistof stroomt, naar binnen via opening 3 en uiteraard via opening 4 weer eruit. De aanwezigheid van vloeistof kan hier worden gedetecteerd met de (optionele) vloeistofaanwezigheidsdetector 9, hier bestaande uit twee elektrodes met daartussen een geleidbaarheids- of weerstandsmeter. Als er vloeistof tussen de elektrodes aanwezig is, zal de geleidbaarheid veel hoger zijn dan wanneer dat niet het geval is. Voorts dient met name de stroomopwaartse elektrode(s) als vloeistofstroomverstoringsmiddel, oftewel wervelingsopwekkingsmiddel, om wervelingen aan een grensvlak 8 duidelijker zichtbaar te maken. Overigens kan de detector 9 ook aan de bovenzijde van de leiding zijn geplaatst, om te waarborgen dat er niet slechts een aanwezigheidssignaal wordt gegenereerd bij een dun laagje vloeistof nabij de bodem. Merk op dat vloeistofaanwezigheid ook vaak kan worden geconcludeerd uit door de sensorinrichting 1 zelf gemeten waardes van een vloeistofeigenschap.

In Figuur 1 is de aanwezigheid van vloeistof getoond, en wel een eerste vloeistof 5-1 en een tweede vloeistof 5-2, met daartussen een grensvlak 8. In dit geval zijn de vloeistoffen niet-mengbaar, zoals bijvoorbeeld water en olie. In de praktijk zal het grensvlak 8 eerder een grens- of overgangsgebied zijn, waarin menging en/of zelfs een reactie kan optreden.

Te zien is voorts dat de doorstroomcel onderin een verlaagd en verbreed gedeelte omvat, waardoor eventuele gasbellen in de vloeistof althans onderin uit de vloeistof zullen verdwijnen. Aldaar is ook een lichtbron 10 verschaft die een lichtbundel 11 uitstraalt, die na door de vloeistof te zijn gegaan, wordt opgevangen door de optische detector 12. De lichtbron 10 is bijvoorbeeld een klein gloeilampje of, bij voorkeur een LED of laser. Het gebruikte licht is bijvoorbeeld zichtbaar of (nabij) infrarood licht, hoewel middel of ver-infrarood en UV-licht niet zijn uitgesloten. Het licht is breed- of smalbandig, tot zelfs in hoofdzaak monochromatisch. Bij voorkeur is de golflengte of het golflengtegebied aangepast aan de juiste te gebruiken vloeistof. Dit kan ook, en met voordeel, met een witlichtbron, zoals een witlicht-LED, in combinatie met optische sensoren met filters of dergelijke, die aldus een beperkt detectiebereik hebben. Hierbij is een uitvoering gekenmerkt doordat de gebruikte soort licht een belangrijkste golflengte heeft die is

aangepast aan de kleur van de juiste te gebruiken vloeistof. Dit maakt gebruik van het inzicht dat alle, althans het overgrote deel van, speenverzorgingsvloeistoffen een (zichtbare) kleur hebben, terwijl alle, althans het overgrote deel van, in de praktijk gebruikte reinigingsmiddelen voor melkleidingen en speenbehandelingsinrichtingen optisch kleurloos zijn. Daarom zal er, bij gebruik van bijvoorbeeld licht met dezelfde kleur als de te gebruiken vloeistof, die dus betrekkelijk veel absorptie zal geven, bij een overgang naar een kleurloze vloeistof een veel lagere absorptie worden gemeten. Dit signaal zal zeer duidelijk aangeven dat er althans niet meer de juiste vloeistof in de leiding zit.

10 Opgemerkt wordt dat de bundel 11 getekend is als een vrij smalle bundel. Alternatief kan ook een brede bundel worden uitgezonden, of zelfs ongebundeld licht. Dit biedt de mogelijkheid tot een optische detector 12 met een grotere oppervlakte, of meerdere detectoren 12 met samen een grotere bestreken oppervlakte. Aldus zal het signaal meer uitmiddelen en minder gevoelig zijn voor
15 verstoring door bijvoorbeeld luchtbellens.

De detector 12 kan overigens elke geschikte optische detector zijn, zoals fotodiodes, lichtgevoelige weerstanden enzovoort. Een speciale optische detector betreft een ccd-camera met beeldverwerkingsprogrammatuur. Een dergelijke sensor kan dan zijn ingericht om een beeld van de uitgezonden straling op te vangen en dat beeld te analyseren. Als een grensvlak door het beeld gaat, zal dat beeld worden vervormd. Dit treedt met name op bij vloeistoffen met verschillende kleur, helderheid, brekingsindex of dergelijke. Het beeld van de optische straling c.q. bundel zal dan een betrekkelijk grote verandering ondergaan, die betrouwbaar door de sensorbesturing met de beeldverwerkingsprogrammatuur kan worden
20 gedetecteerd. Alternatief kan een dergelijke ccd- of cmos-chip ook worden gebruikt voor het detecteren van het licht, en wel in de drie kleuren, en eventueel ook als "clear", d.w.z. zonder een kleurfilter uitsluitend de algehele helderheid van het signaal.

De eveneens getoonde geleidbaarheidsmeter 14, met twee getoonde
30 elektrodes, kan aanvullend dienen voor vloeistofeigenschapdetectie, doordat deze kan detecteren of er een verandering in geleidbaarheid optreedt. Bijvoorbeeld wordt dit gemeten tussen de elektrodes, maar bij voorkeur is elk van de twee elektrodes ingericht om zelf en lokaal de geleidbaarheid te bepalen. Er is dan sprake van een dubbele geleidbaarheidsmeting, die iets verschoven is in de tijd. Dit kan dienen voor

betrouwbaarder meting, maar ook voor het bepalen van de vloeistofsnelheid. Immers zal elke variatie die door de stroomopwaarts gelegen elektrode of andere meter wordt gezien, enige tijd later worden gezien door de tweede elektrode of andere meter. Door de afstand tussen de elektrodes (of meters) te delen door het
5 tijdsverschil kan de vloeistofstroomsnelheid worden bepaald, en vormt het geheel dus een vloeistofstroomsnelheidsmeter. Uiteraard kan ook een "dedicated" vloeistofstroomsnelheidsmeter worden verschaft, die alleen die snelheid meet. In de praktijk blijken vloeistofsnelheden vaak te liggen in het bereik van enkele cm tot
10 tientallen centimeter per seconde. Aan een dergelijke snelheid dienen de sensorinrichting en de sensorbesturing te zijn aangepast.

Figuur 2 toont een schematisch doosneeaanzicht van een andere sensorinrichting volgens de uitvinding. Deze omvat op de wand van de doorstroomcel gelegen LED's 13-1, 13-2 en 13-4, alsmede buiten de wand achter
15 doorzichtige vensters 19 nog een LED 13-3 alsmede twee optische detectoren 12-1 en 12-2. De LED's stralen respectieve bundels 11-1 ... 11-4 uit.

De getoonde deellichtbronnen 13-1 tot en met 13-4 kunnen bijvoorbeeld verschillende soorten licht uitzenden, zoals wit licht, rood licht, groen licht en blauw licht. Overlappende golflengtegebieden zijn geen probleem als de LED's afwisselend worden bekrachtigd. De uitgezonden bundels worden door de in de doorstroomcel
20 aanwezige vloeistof beïnvloed, en ondergaan bijvoorbeeld absorptie, aangegeven door de rechte streeplijn in bundel 11-1, of verstrooiing, aangegeven door de geknikte streeplijn in bundel 11-1 en de stippellijn in bundel 11-4. De respectieve bijbehorende stralen worden in dit voorbeeld opgevangen door optische detectoren 12-1 respectievelijk 12-2. Uiteraard kunnen er meer LED's (deellichtbronnen) en
25 (optische) detectoren zijn verschaft. Belangrijk is dat in deze uitvoeringsvorm voor meerdere soorten licht allerlei optische eigenschappen van de vloeistof kunnen worden gedetecteerd, en dus ook veranderingen daarin. Dit verhoogt de betrouwbaarheid sterk, mede doordat eigenschappen voor meerdere lichtpaden kunnen worden bepaald.

30 Voor LED 13-3 geldt dat deze een bundel 11-3 uitstraalt. Deze wordt door het materiaal van de wand van de cel 2 en de vloeistof in de cel gebroken tot een convergerende bundel 11-3', die gericht is op en samenkomt bij detector 12-2 en tot een hoog signaal leidt. Bij afwezigheid van vloeistof zou de bundel breed zijn en tot een veel lager signaal leiden.

De getoonde vensters 19 zijn bij voorkeur doorzichtig, tenminste voor de door de bijbehorende bron/LED uitgezonden straling of voor de door de detectoren 12-1, 12-2 op te vangen straling. Alternatief is de gehele doorstroomcel of zelfs leiding doorzichtig voor die straling, zoals een doorstroomcel vervaardigd van borosilicaat- of ander glas. Het gebruik van vensters 19 is gunstig indien de (deel)lichtbron(nen) of optische detector(en) gevoelig zijn voor de vloeistof, of bijvoorbeeld om deze eenvoudiger uit te wisselen of te repareren.

Figuur 3 toont een schematisch doorsnee-aanzicht van nog een andere sensorinrichting volgens de uitvinding. Hierin is er in de doorstroomcel 2 een lichtbron 10-5 verschaft, die een bundel 11-5 uitstraalt, die wordt gedetecteerd door een plaatsgevoelige optische detector 15. Met 17 is een thermometer aangeduid. Voorts zijn met 40 twee slangpilaren aangeduid, en met 41 en 42 een toevoer- resp. een afvoerleiding.

De bron 10-5 is getoond met een bundel 11-5, die schuin door de vloeistof gaat. Afhankelijk van de brekingsindex, en eventuele grensvlakeffecten, zal de bundel op een bepaalde plek op de sensor 15 invallen, en aldaar een signaal genereren. Als de vloeistof homogeen en onveranderlijk is, zal die plaats niet veranderen. Mocht er een andere vloeistof instromen, met een grensvlak of -gebied met de eerste vloeistof, dan zal er breking en/of verstrooiing aan dat grensvlak of -gebied optreden, en zal de positie op de sensor 15 veranderen. Een dergelijke verandering kan een indicatie zijn voor een vloeistofovergang. In de figuur is alleen een x-afhankelijkheid aangegeven. Uiteraard zal er evenzeer een afhankelijkheid loodrecht daarop kunnen worden gedetecteerd. De vloeistofovergangsafhankelijkheid van de positie zal groot zijn indien de bundel 11-5 (zeer) schuin door de vloeistof gaat. Niettemin is ook een (vrijwel) rechte doorgang door de vloeistof een optie, die dan buitengewoon gevoelig is voor effecten, met name verstrooiing, aan het grensvlak, maar weer in het geheel niet voor brekingsindexveranderingen. Ook een verandering in de oppervlakte van een op de sensor 15 gedetecteerde lichtbundel is een indicatie voor een brekingsindex of verandering daarin.

De cel is hier vervaardigd van een doorzichtige stof, zoals een kunststof om bij voorkeur een glas. Dit dient tevens als isolator tussen twee elektrodes, hier uitgevoerd als slangpilaren 40, van de geleidbaarheids- of ook wel impedantiemeter 14. Uiteraard dienen de slangpilaren, die bijvoorbeeld aangegoten kunnen zijn,

tevens ter bevestiging op de cel van een aanvoerleiding 41 en een afvoerleiding 42, desgewenst met behulp van middelen zoals slangenklemmen, hier niet getoond.

De getoonde thermometer 17 dient om de temperatuur van de vloeistof te meten, en is net als alle andere getoonde sensoren, verbonden met de sensorbesturing. Indien de thermometer een te hoge of lage absolute temperatuur meet, die bijvoorbeeld fysiek gevaar voor een dier kan opleveren, kan de sensorbesturing een alarmsignaal genereren, met behulp van een hier niet getoonde signaalgever, zoals een sms-bericht, een e-mailbericht, of een hoor- en/of zichtbaar signaal. Volgens de uitvinding is een belangrijke mogelijkheid dat de thermometer een tijdelijke piek in de temperatuur waarneemt. Dit duidt vrijwel altijd op een reactie tussen twee vloeistoffen aan een grensvlak daartussen. Op basis daarvan kan eveneens een zeer betrouwbare vloeistofovergangsindicatie worden bepaald, met desgewenst weer een alarmering. Merk op dat een zekere stap in de temperatuur op zichzelf niet hoeft aan te geven dat een verkeerde vloeistof wordt toegevoerd. Immers kan bijvoorbeeld nieuwe voorraad uit een koel opgeslagen vat zijn verschaft. Als er echter een piek is, waarbij de temperatuur hoger is dan zowel de eerste als de tweede vloeistoftemperatuur, dan moet daarvoor een oorzaak zijn, die vaak, zo niet altijd, gelegen is in een reactie tussen de vloeistoffen.

De lichtbundel 11-5 wordt betrekkelijk schuin de doorstroomcel in ingekoppeld, omdat dan een brekingsindexverandering in de aanwezige vloeistof, of zelfs afwezigheid van vloeistof, al bij inkoppeling een richtingverandering, en dus een grote positieverandering en-of bundeloppervlakteverandering op de optische sensor 15 kan veroorzaken.

Figuur 4 toont een diagram met een mogelijk meetsignaal T als functie van de tijd. Het meetsignaal betreft bijvoorbeeld de troebelheid, die kan worden bepaald uit een transmissiemeting, of een temperatuurmeting. Het meetsignaal vertoont een piek 16 gedurende een tijd Δt , alsmede een ruisrimpel 18 ter grootte ΔT . De waarde van het signaal zakt van een stabiele waarde T_{f1} naar een stabiele waarde T_{f2} . Daartussen bevindt zich echter een piek 16 naar een waarde T_p .

In de praktijk zal de waarde van T niet perfect stabiel zijn, maar altijd enige ruisrimpels 18 bevatten. Statistisch onderzoek zal echter in de meeste gevallen een duidelijk onderscheid kunnen aanbrengen tussen ruisrimpels 18 en een "echte", oorzakelijke piek 16, en wel op basis van de grootte van de signaalverandering. Voor dit geval blijken de stijging ($T_p - T_{f1}$) en, omdat die nog groter is, zeker de daling ($T_p -$

Tf2) groter dan een stijgdrempelwaarde respectievelijk daaldrempelwaarde, die voor dit geval op $2\Delta T$ ligt. Voor de ruisrimpel 18 geldt dat niet. Daarom hoeft voor de ruisrimpel geen alarm te worden afgegeven, maar voor de piek 16 wel. Merk op dat het niet nodig is dat zowel de stijging als de daling boven een drempel uitkomen. Als er bijvoorbeeld een flink temperatuurverschil tussen twee vloeistoffen is, zou het kunnen zijn dat de temperatuurstijging ten gevolge van een reactie wordt gemaskeerd door de temperatuurstap in combinatie met puur warmtetransport en menging. Als er niettemin toch nog een verhoging tussen de twee stabiele niveaus optreedt, zal er ook hier vrijwel zeker een reactie hebben plaatsgevonden, en is niet alleen de temperatuur, maar ook de samenstelling van de vloeistof anders geworden, hetgeen reden voor een alarm kan zijn.

Een ander belangrijk criterium is de tijdsduur gedurende welke een piek optreedt. Als dat een zeer brede, d.w.z. langdurige, piek is, kan het ook een toevallige algehele temperatuursvariatie zijn, bijvoorbeeld onder invloed van zonneinstraling. Daarom wordt bij voorkeur ook gekeken naar de tijdsduur Δt . Als die kleiner is dan een bepaalde, in de praktijk te bepalen waarde, dan wordt tot een vloeistofovergang besloten, en anders niet. De tijdsduur kan afhankelijk zijn van de gemeten vloeistofstroomsnelheid, maar ook bijvoorbeeld van de afstand tot vloeistoftoevoer, zoals de voorraad of hoofdleiding of dergelijke. Immers kan er bij een grote afstand al meer vermenging optreden, en zal een piek al meer zijn uitgesmeerd.

Figuur 5 toont een diagram met een ander mogelijk meetsignaal als functie van de tijd. Het betreft hier een voorbeeld van de x-positie van de bundel 11-5 volgens Figuur 3. Te zien is dat die positie eerst stabiel is rond X_0 , varieert dan sterk, en wordt weer stabiel rond X_0 . Dit is een indicatie van een wervelend grensvlak, dat de positie van de lichtbundel op de sensor 15 wild verstoort, terwijl de vloeistoffen zelf in hoofdzaak dezelfde brekingsindex hebben. Merk op dat er dan sprake zal zijn van een grensgebied met een reactieproduct dat zelf een afwijkende brekingsindex zal hebben. Alternatief gaat de bundel loodrecht door de vloeistof, en is er sprake van breking/weerkaatsing aan een wervelend grensvlak, met name indien er geen menging is.

Figuur 6 toont een schematisch aanzicht van een melkdierbehandelingsinrichting 20 volgens de uitvinding. Hierin is 21 een melkdier met spenen 22. Voorts is aanwezig een robot verschaft met een robotarm 23 en een

speendetectiesysteem 25 en een robotbesturing 26, alsmede een speenbeker 24, een vloeistofleiding 27, een klep 28, een alarmsignaalgever 29, een voorraadhouder 30 met speenbehandlingsvloeistof 32, en een pomp 31, een sproeikop 33 voor een sproeinevel 33, alsmede een sensorinrichting 1 volgens de uitvinding.

5 De robot dient om de speenbeker 24, als voorbeeld van een speenbehandelingsinrichting, aan te sluiten, op op zich bekende wijze met een op zich bekende robotarm 23 en speendetectieinrichting 25, onder besturing van de robotbesturing 26, die overigens kan zijn verbonden met de sensorbesturing, hier niet apart weergegeven.

10 Indien de sensorinrichting 1 vaststelt dat de vloeistof 32 in de doorstroomcel, en dus in de voorraadhouder 30, reden tot een alarm geeft, zal deze de alarmgever 29 een signaal laten geven, en klep 28 in leiding 27 sluiten. Hier is klep 28 een driewegklep, waarbij de sensorbesturing kan kiezen om vloeistof door te laten naar de speenbeker 24, de sproeikop 32 voor met een sproeinevel 33
15 aanbrengen van een speenbehandelingsmiddel, of uiteraard niet-doorlaten van vloeistof. Aldus wordt gevaar voor het melkdier 21 verminderd. Aanvullend kan de sensorinrichting 1 direct de robotbesturing 26 aansturen, of via het alarmsignaal via de robotbesturing 26, om de speenbeker 24 te ontkoppelen.

Het getoonde is slechts een voorbeeld van de toepassing van de
20 sensorinrichting volgens de uitvinding. Voor de vakman zullen equivalente wijzigingen eenvoudig zijn te vinden. De beschermingsomvang wordt bepaald door de aangehechte conclusies.

CONCLUSIES

1. Sensorsysteem met een sensorinrichting omvattende
 - een doorstroomcel (2) met een vloeistoftoevoeropening (3) en een vloeistofafvoeropening (4), welke doorstroomcel is ingericht voor daardoorheen laten stromen van een vloeistof (5-1, 5-2)
 - een detectorinrichting (6) die is ingericht voor meten van een eigenschap van de vloeistof in de cel en voor genereren van een bijbehorend detectorsignaal
 - een sensorbesturing (7) die is ingericht voor analyseren van het detectorsignaal,

met het kenmerk, dat de sensorbesturing is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang (8) tussen twee verschillende vloeistoffen in de doorstroomcel wanneer een verandering per tijdseenheid van het detectorsignaal en/of een verandering van het detectorsignaal groter is dan een voorafbepaalde veranderdrempelwaarde respectievelijk dan een voorafbepaalde drempelwaarde, waarbij de sensorbesturing is ingericht voor genereren van een alarmsignaal indien de sensorbesturing een dergelijke vloeistofovergang detecteert.
2. Sensorsysteem volgens conclusie 1, omvattende een vloeistofaanwezigheidsdetectiemechanisme (9) ingericht voor afgeven van een vloeistofaanwezigheidssignaal indien zich vloeistof in de cel bevindt.
3. Sensorsysteem volgens conclusie 2, waarbij de sensorbesturing is ingericht voor negeren van het detectorsignaal bij ontbreken van het vloeistofaanwezigheidssignaal.
4. Sensorbesturing volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de verandering ten minste één piek (16) of dal in het detectorsignaal omvat, waarbij de piek of het dal tenminste een voorafbepaald grootte heeft.
5. Sensorsysteem volgens conclusie 4, waarbij de piek en/of het dal ten hoogste een voorafbepaalde lengte heeft.
6. Sensorsysteem volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de veranderdrempelwaarde en/of de drempelwaarde een functie is/zijn van het detectorsignaal gedurende een voorafbepaalde tijdsduur, in het bijzonder van de variantie in en/of de standaarddeviatie of maximale verandering van het detectorsignaal gedurende die tijdsduur.

7. Sensorsysteem volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de eigenschap een optische eigenschap van de vloeistof omvat.

8. Sensorsysteem volgens een der voorgaande conclusies, omvattende een lichtbron (10; 13) omvat die is ingericht om optische straling door de cel te sturen, waarbij de detector een optische detector (12) omvat die is ingericht voor opvangen en detecteren van uitgezonden optische straling die door de vloeistof is gegaan, en met voordeel meerdere lichtgevoelige detectoren omvat, met meer voordeel een ccd- of cmos-inrichting, met nog meer voordeel een RGB-chip.

9. Sensorsysteem volgens conclusie 8, waarbij de eigenschap ten minste één is van absorptie van de optische straling, refractie van de optische straling, verstrooiing van de optische straling en reflectie van de optische straling.

10. Sensorsysteem volgens conclusie 8 of 9, waarbij de lichtbron meerdere deellichtbronnen omvat die optische straling met verschillende golflengtes uitzenden.

11. Sensorsysteem volgens een der conclusies 8-10, waarbij de lichtbron en/of ten minste één deellichtbron en/of ten minste één optische detector is aangebracht in de cel.

12. Sensorsysteem volgens een der conclusies 8-10, waarbij de lichtbron en/of ten minste één deellichtbron en/of ten minste één optische detector is aangebracht om de cel, waarbij de cel althans ter plekke van die lichtbron of deellichtbron doorschijnend of doorzichtig is.

13. Sensorsysteem volgens een der conclusies 8-12, waarbij de lichtbron of ten minste één deellichtbron is ingericht voor uitzenden van een lichtbundel, en waarbij de detector is geplaatst en ingericht voor detecteren van de door de doorstroomcel gegane uitgezonden bundel.

14. Sensorsysteem volgens conclusie 13, waarbij de sensorbesturing is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang indien het detectorsignaal meer dan een voorafbepaalde drempelverandering verandert binnen een voorafbepaalde tijdsduur.

15. Sensorsysteem volgens conclusie 14, omvattende een snelheidsindicator (14) ingericht voor aan de sensorbesturing verschaffen van een vloeistofsnelheidssignaal dat een snelheid van de vloeistof in de doorstroomcel aanduidt, en waarbij de voorafbepaalde tijdsduur vloeistofsnelheidsafhankelijk is.

16. Sensorsysteem volgens een der conclusies 8-15, waarbij de lichtbron is ingericht voor het uitzenden van een lichtbundel door de doorstroomcel heen, en waarbij de inrichting een optische sensor omvat die is ingericht voor detecteren van een detectiepositie van de door de doorstroomcel gegane lichtbundel op de optische
5 sensor.

17. Sensorsysteem volgens conclusie 16, waarbij de eigenschap de detectiepositie omvat, in het bijzonder een verandering van die detectiepositie.

18. Sensorsysteem volgens een der conclusies 8-17, waarbij de optische detector een beeldopnemer, zoals een videocamera, omvat die is ingericht voor
10 opnemen van een beeld van de vloeistof in de doorstroomcel, en waarbij de sensorbesturing beeldverwerkingsprogrammatuur omvat voor verwerken van het beeld en is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang indien het beeld een voorafbepaalde minimale verandering in de tijd vertoont.

19. Sensorsysteem volgens een der voorgaande conclusies, omvattende
15 een gasbelonderdrukkingsinrichting die in stromingsrichting voorafgaand aan de doorstroomcel cel is aangebracht, in het bijzonder omvattende een gedeelte dat een grotere doorsnede heeft dan de vloeistoftoevoeropening, waarbij meer in het bijzonder dat gedeelte tot onder de vloeistofopening uitsteekt.

20. Sensorsysteem volgens een der voorgaande conclusies, waarbij de
20 detector een temperatuursensor omvat die is ingericht voor meten van de temperatuur van de vloeistof in de doorstroomcel.

21. Sensorsysteem volgens conclusie 20, waarbij de eigenschap de temperatuur van de vloeistof omvat.

22. Sensorsysteem volgens conclusie 21, waarbij de sensorbesturing is
25 ingericht voor genereren van een alarmsignaal indien de temperatuur meer dan een veranderdrempel verandert, in het bijzonder binnen een voorafbepaalde tijdsduur, meer in het bijzonder binnen een vloeistofsnelheidsafhankelijke tijdsduur.

23. Sensorsysteem volgens een der conclusies 20-22, waarbij de sensorbesturing is ingericht voor genereren van een alarmsignaal indien de
30 temperatuur binnen een voorafbepaalde tijdsduur, meer in het bijzonder binnen een vloeistofsnelheidsafhankelijke tijdsduur, een piek van tenminste een voorafbepaalde grootte vertoont, meer in het bijzonder een stijging vertoont met tenminste een voorafbepaalde stijgdrempel, gevolgd door een daling met tenminste een voorafbepaalde daaldrempel.

24. Sensorinrichting geschikt voor gebruik in een sensorsysteem volgens een der voorgaande conclusies, en omvattende

- een doorstroomcel met een vloeistoftoevoeropening en een vloeistofafvoeropening, welke doorstroomcel is ingericht voor daardoorheen laten stromen van een vloeistof

- een detectorinrichting die is ingericht voor meten van een eigenschap, in het bijzonder meerdere eigenschappen, van de vloeistof in de cel en voor genereren van een bijbehorend detectorsignaal resp. meerdere detectorsignalen

- een sensorbesturing die is ingericht voor analyseren van het detectorsignaal, waarbij

- de doorstroomcel een buis van lichtdoorlatend materiaal omvat,

- de detectorinrichting meerdere lichtbronnen en meerdere lichtgevoelige sensoren omvat, die zijn gerangschikt rond de doorstroomcel.

25. Sensorinrichting volgens conclusie 24, tevens omvattende een of meer van de maatregelen genoemd in de conclusies 2, 8 - 13, 15, 16, 18 - 23.

26. Sensorinrichting volgens een der conclusies 24 - 25, omvattende een metalen slangpilaar aan elk van twee uiteinden van de doorstroomcel, voorts omvattende een geleidbaarheids- en/of impedantiemeter aangesloten op de slangpilaren.

27. Melkdierbehandelingsinrichting, omvattende met

- een speendetectieinrichting (25) voor detecteren van de spenen (22) van een melkdier (21),

- een speenbehandelingsinrichting (20) voor uitvoeren van een speengerelateerde handeling op de speen

- een robotarm (23) met een besturingsinrichting (26) ingericht voor met behulp van de speendetectieinrichting werkzaam naar ten minste een van de spenen brengen van de speenbehandelingsinrichting,

waarbij de melkdierbehandelingsinrichting ten minste een vloeistofleiding (27) omvat,

alsmede een sensorsysteem (1) volgens een der voorgaande conclusies, waarbij althans de doorstroomcel in vloeistofverbinding brengbaar is met de vloeistofleiding, waarbij in het bijzonder de doorstroomcel aansluitbaar is op de vloeistofleiding.

28. Melkdierbehandelingsinrichting volgens conclusie 27, waarbij de vloeistofleiding een speenbehandelingsvloeistoftoevoerleiding omvat en waarbij de melkdierbehandelingsinrichting is ingericht om via de

speenbehandelingsvloeistoftoevoerleiding, in het bijzonder via de
5 speenbehandelingsinrichting, speenbehandelingsvloeistof ten behoeve van de speenbehandeling toe te voegen, meer in het bijzonder op de speen aan te brengen.

29. Melkdierbehandelingsinrichting volgens conclusie 27 of 28, omvattende een voorraadhouder voor speenbehandelingsvloeistof, die met een bestuurbare klep afsluitbaar is verbonden met de vloeistofleiding, waarbij de besturingsinrichting is
10 ingericht om de bestuurbare klep de verbinding tussen voorraadhouder en vloeistofleiding af te doen sluiten op basis van het gegenereerde alarmsignaal.

30. Melkdierbehandelingsinrichting volgens een der conclusies 27-29, waarbij de speenbehandelingsinrichting een speenreinigingsinrichting en/of een speennabehandelingsinrichting omvat.

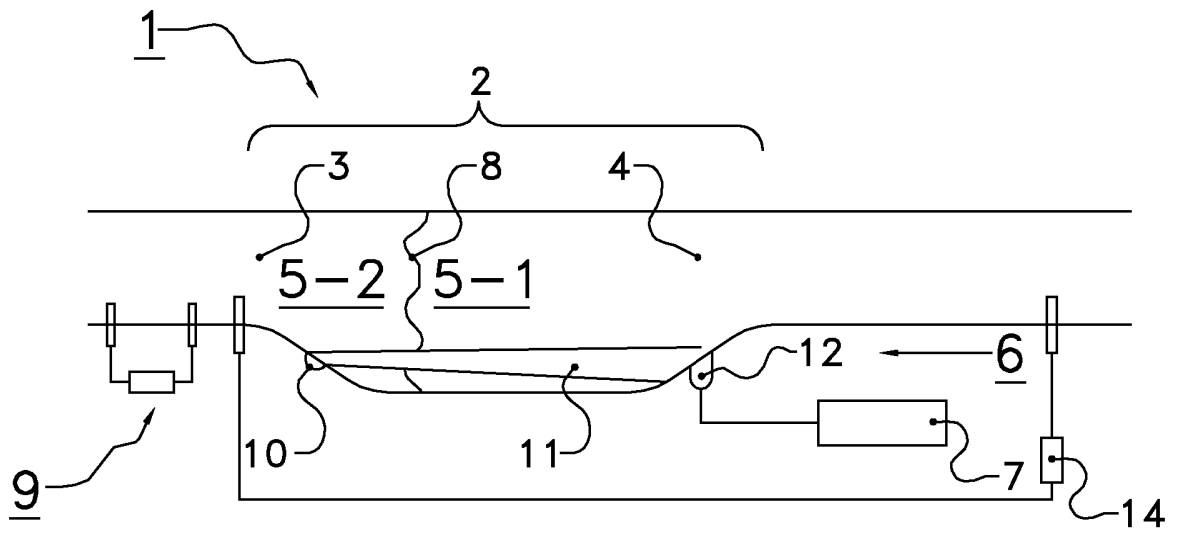


FIG. 1

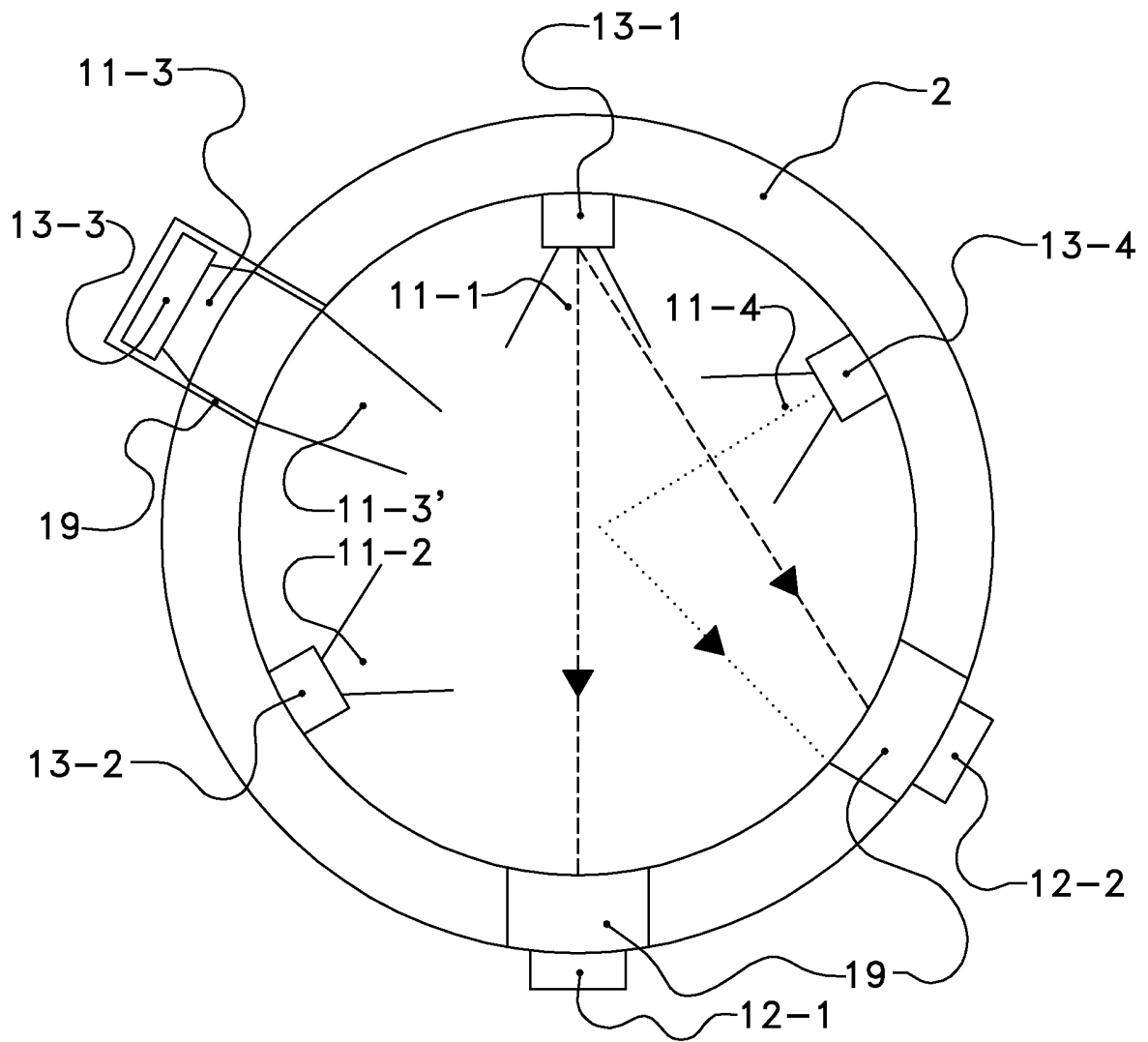
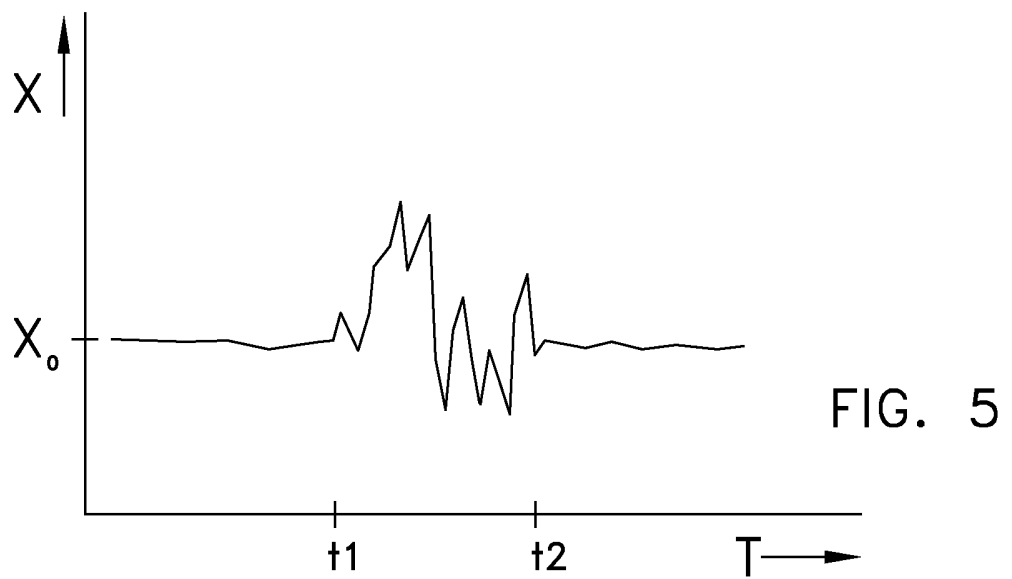
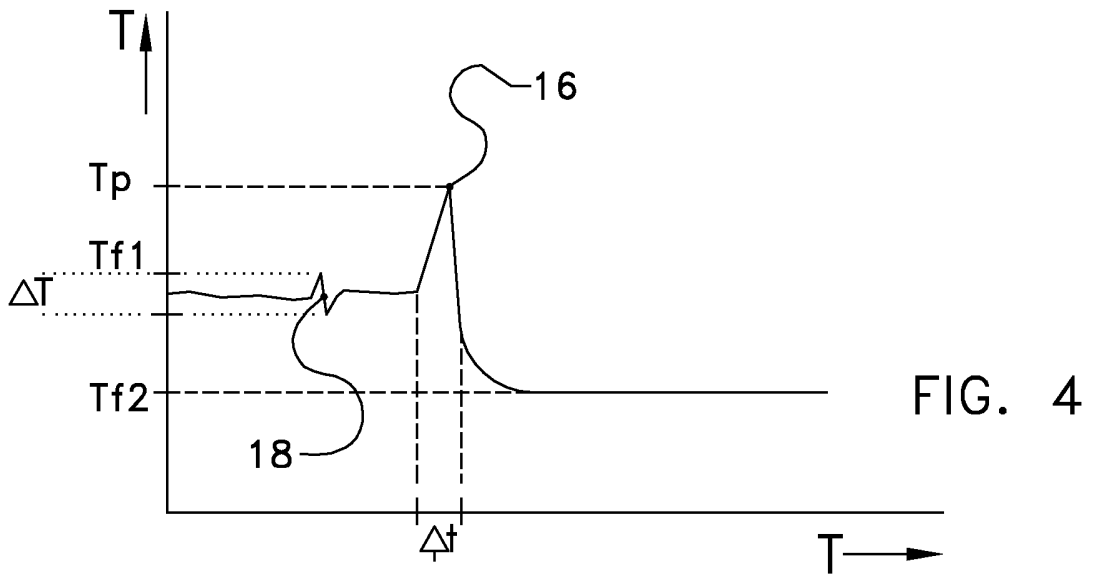
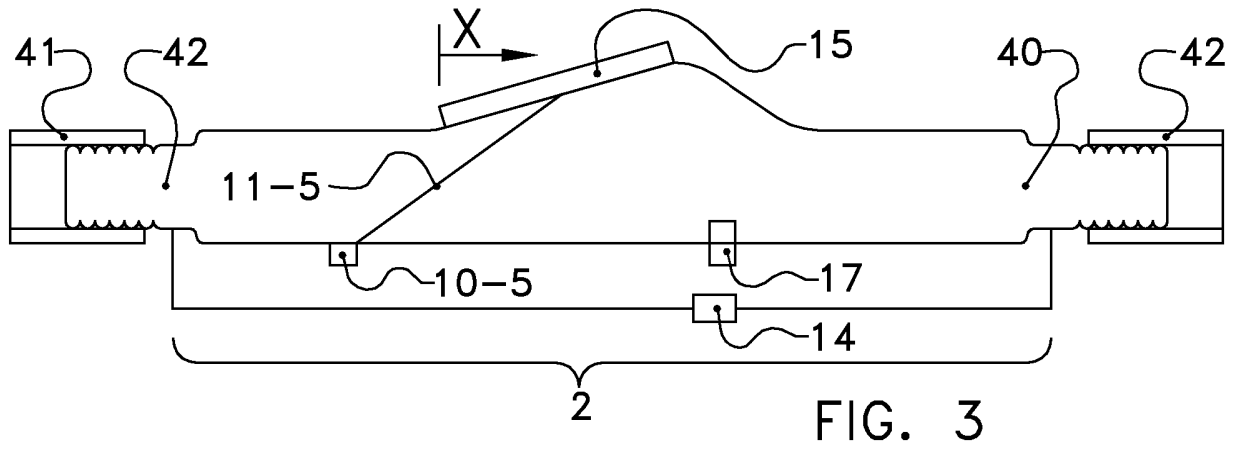


FIG. 2



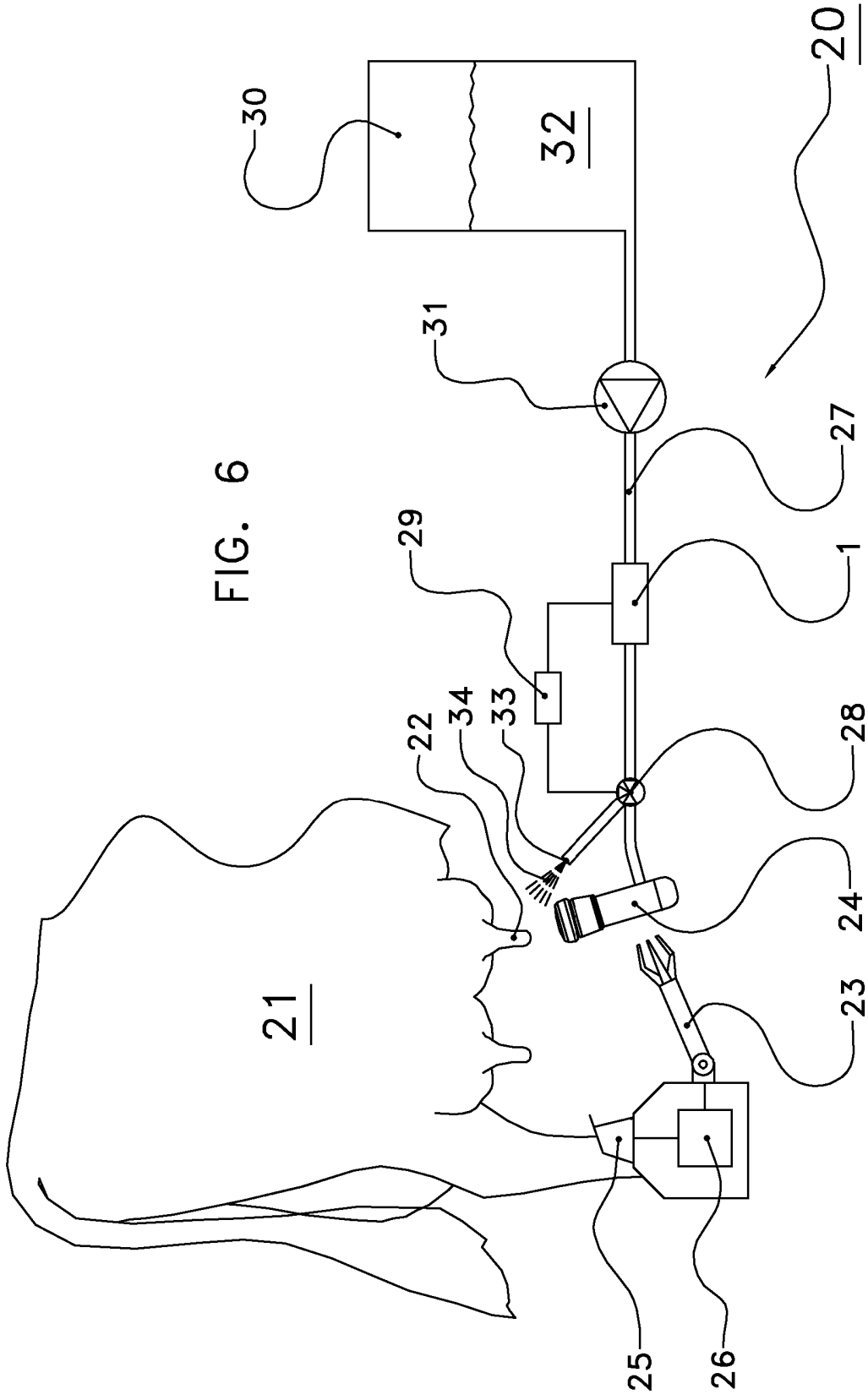


FIG. 6

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

| | |
|---|--|
| IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE | KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE |
| | D4637/NLP |
| Nederlands aanvraag nr. | Indieningsdatum |
| 2007149 | 20-07-2011 |
| | Ingeroepen voorrangsdatum |
| Aanvrager (Naam) | |
| Lely Patent N.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. |
| 20-08-2011 | SN56699 |
| I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven) | |
| Volgens de internationale classificatie (IPC) | |
| A01J5/01;A01J5/013 | |
| II. ONDERZOCHE TE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK | |
| Onderzochte minimumdocumentatie | |
| Classificatiesysteem | Classificatiesymbolen |
| IPC | A01J;G01F;G01N |
| Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen | |
| | |
| III. <input type="checkbox"/> | GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad) |
| IV. <input type="checkbox"/> | 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 2007149

| | | |
|--|---|--|
| <p>A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP INV. A01J5/01 A01J5/013 ADD.</p> | | |
| <p>Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.</p> | | |
| <p>B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</p> | | |
| <p>Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen) A01J G01F G01N</p> | | |
| <p>Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen</p> | | |
| <p>Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden) EPO-Internal, WPI Data</p> | | |
| <p>C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN</p> | | |
| <p>Categorie °</p> | <p>Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages</p> | <p>Van belang voor conclusie nr.</p> |
| Y | <p>DE 196 30 146 A1 (MAIER JAKOB [DE]) 29 januari 1998 (1998-01-29) * figuren 1,8 * * kolom 2, regel 24 * * kolom 6, regels 31,45-56 * -----</p> | <p>1-15, 18-30</p> |
| Y | <p>WO 2005/093387 A1 (SENSORTEC LTD [NZ]; CROSS PETER STEPHEN [NZ]; FRIETSCH THOMAS [NZ]; WI) 6 oktober 2005 (2005-10-06) * conclusies 1,6; figuren 5,6,9 * * bladzijde 32, regel 25 - bladzijde 33, regel 25 * -----</p> | <p>1-15, 18-30</p> |
| Y | <p>DE 10 2005 016412 A1 (WESTFALIASURGE GMBH [DE]) 12 oktober 2006 (2006-10-12) * alinea [0043] * -----</p> | <p>6</p> |
| | -/-- | |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C. <input checked="" type="checkbox"/> Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage</p> | | |
| <p>° Speciale categorieën van aangehaalde documenten</p> | | |
| <p>"A" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft</p> | | <p>"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</p> <p>"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur</p> <p>"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</p> <p>"&" lid van dezelfde octroofamilie of overeenkomstige octrooipublicatie</p> |
| <p>"D" in de octrooiaanvraag vermeld</p> | | |
| <p>"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven</p> | | |
| <p>"L" om andere redenen vermelde literatuur</p> | | |
| <p>"O" niet-schriftelijke stand van de techniek</p> | | |
| <p>"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur</p> | | |
| <p>Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid 27 april 2012</p> | | <p>Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type</p> |
| <p>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</p> | | <p>De bevoegde ambtenaar Nédélec, Morgan</p> |

**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 2007149

| C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN | | |
|--|---|----------------------------------|
| Categorie ° | Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages | Van belang voor conclusie nr. |
| Y | US 2011/017323 A1 (HERBST EWA [US]) 27 januari 2011 (2011-01-27) * alinea [0019] * | 10,24 |
| Y | US 2007/289536 A1 (DUNN JAMES [CA] ET AL) 20 december 2007 (2007-12-20) * alinea [0095] * | 15 |
| Y | WO 2008/093344 A1 (E N G S SYSTEMS LTD [IL]; TUVAL ERAN [IL]) 7 augustus 2008 (2008-08-07) * bladzijde 4, regel 32 * | 18 |
| Y | EP 1 943 897 A2 (MAASLAND NV [NL]) 16 juli 2008 (2008-07-16) * figuur 1 * | 27-30 |

**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 2007149

| In het rapport genoemd octrooigeschrift | Datum van publicatie | Overeenkomend(e) geschrift(en) | Datum van publicatie |
|--|-------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| DE 19630146 | A1 | 29-01-1998 | AT 200002 T 15-04-2001 |
| | | | DE 19630146 A1 29-01-1998 |
| | | | EP 0862358 A1 09-09-1998 |
| | | | US 6073580 A 13-06-2000 |
| | | | WO 9804119 A1 05-02-1998 |
| WO 2005093387 | A1 | 06-10-2005 | AU 2005225963 A1 06-10-2005 |
| | | | CA 2602957 A1 06-10-2005 |
| | | | NZ 531794 A 24-02-2006 |
| | | | US 2010273273 A1 28-10-2010 |
| | | | WO 2005093387 A1 06-10-2005 |
| DE 102005016412 | A1 | 12-10-2006 | GEEN |
| US 2011017323 | A1 | 27-01-2011 | GEEN |
| US 2007289536 | A1 | 20-12-2007 | CA 2561807 A1 09-12-2007 |
| | | | US 2007289536 A1 20-12-2007 |
| WO 2008093344 | A1 | 07-08-2008 | GEEN |
| EP 1943897 | A2 | 16-07-2008 | EP 1943897 A2 16-07-2008 |
| | | | NL 1033090 C2 23-06-2008 |
| | | | US 2008149034 A1 26-06-2008 |



Agentschap NL
Ministerie van Economische Zaken,
Landbouw en Innovatie

WRITTEN OPINION

| | | | |
|--|---|---|------------------------------|
| File No. SN56699 | Filing date (<i>day/month/year</i>) 20.07.2011 | Priority date (<i>day/month/year</i>) | Application No. NL2007149 |
| International Patent Classification (IPC) INV. A01J5/01 A01J5/013 | | | |
| Applicant Lely Patent N.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 Nédélec, Morgan |
|--|-----------------------------|

WRITTEN OPINION

Application number
NL2007149

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 | 1-30 |
| | No: Claims | |
| Inventive step | Yes: Claims | 16, 17 |
| | No: Claims | 1-15, 18-30 |
| Industrial applicability | Yes: Claims | 1-30 |
| | No: Claims | |

2. Citations and explanations

see separate sheet

WRITTEN OPINION

Application number
NL2007149

Box No. VII Certain defects in the application

see separate sheet

Box No. VIII Certain observations on the application

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 DE 196 30 146 A1
- D2 WO 2005/093387 A1
- D3 DE 10 2005 016412 A1
- D4 US 2011/017323 A1
- D5 US 2007/289536 A1
- D6 WO 2008/093344 A1
- D7 EP 1 943 897 A2

1 Inventive step

The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claims 1-15 and 18-30 does not involve an inventive step.

- 1.1 D1 (all references apply to this document; see fig. 1,8) is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 1, and discloses

"Sensorsysteem met een sensorinrichting (Sensoreinrichtung; col. 2, l. 24) omvattende

- een doorstroomcel (fig. 1) met een vloeistoftoevoeropening (1) en een vloeistofafvoeropening (3), welke doorstroomcel is ingericht voor daardoorheen laten stromen van een vloeistof*
- een detector inrichting (8,10) die is ingericht voor meten van een eigenschap van de vloeistof in de cel en voor genereren van een bijbehorend detectorsignaal*
- een sensorbesturing (Steuereinrichtung; 33) die is ingericht voor analyseren van het detectorsignaal,*

waarbij de sensorbesturing (33) is ingericht voor detecteren van een vloeistofovergang tussen twee verschillende vloeistoffen in de doorstroomcel wanneer het detectorsignaal groter is dan een voorafbepaalde veranderdrempelwaarde ("Steuereinrichtung" is programmed to sense a parameter, compare it to a threshold "Schwellenwert", hence detect if a liquid qualifies as good or waste, therefore being suitable for detecting the transition "Grenze" between those liquids and reacting accordingly; col. 6, l. 45-56), waarbij de sensorbesturing is ingericht voor genereren van een alarmsignaal (switching the manifold to the waste exit) indien de sensorbesturing een dergelijke vloeistofovergang detecteert."

The subject-matter of **claim 1** therefore differs from this known sensor system in that it identifies

een verandering per tijdseenheid

of a parameter and is therefore new.

The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as finding an alternative way of analysing sensor data.

The solution proposed in claim 1 of the present application cannot be considered as involving an inventive step for the following reasons:

The solution proposed in claim 1 is one of several possible solutions known in the art, one of them being the solution described in D1 and another one being described in e.g. D2 (see claims 1 and 6) which discloses the use of the rate of change of a parameter.

1.2 D2 (all references apply to this document; see fig. 5,6,9) is regarded as being the prior art closest to the subject-matter of claim 24, and discloses

"Sensorinrichting (5) geschikt voor gebruik in een sensorsysteem volgens een der voorgaande conclusies, en omvattende

- een doorstroomcel met een vloeistofoevoeropening en een vloeistofafvoeropening, welke doorstroomcel is ingericht voor daardoorheen laten stromen van een vloeistof (fig. 5)

- een detectorinrichting die is ingericht voor meten van een eigenschap, in het bijzonder meerdere eigenschappen, van de vloeistof in de cel en voor genereren van een bijbehorend detectorsignaal resp. meerdere detectorsignalen (p. 32, l. 25 - p. 33, l. 25)

- een sensorbesturing die is ingericht voor analyseren van het detectorsignaal, waarbij (fluid controller; fig. 9)

- de doorstroomcel een buis van lichtdoorlatend materiaal omvat (implicit)."

The subject-matter of **claim 24** therefore differs from this known sensor system in that

de detectorinrichting meerdere lichtbronnen en meerdere lichtgevoelige sensoren omvat, die zijn gerangschikt rond de doorstroomcel

and is therefore new.

The problem to be solved by the present invention may therefore be regarded as increasing the accuracy of the sensor.

To solve the problem posed the skilled person would turn to e.g. D4 ([0019]) disclosing an array of light sources of different wavelengths employed to solve this exact problem. Combining the teachings of D2 and D4 the skilled person would therefore arrive at the subject-matter claimed in claim 24.

- 1.3 Dependent claims 2-15, 18-23 and 24-30 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step. For

claims 2 and 3 see D1 (implicit) in combination with D2, for, **claim 6** see D1 in combination with D2 and D3 ([0043]), for **claims 7-8** see D1 in combination with D2 (p. 32, l. 18-24; claim 10), for **claim 10** see D1 in combination with D2 and D4 ([0019]), for **claim 13** see D1 in combination with D2 (fig. 5), for **claim 14** see D1 in combination with D2 (claims 1 and 6), for **claim 15** see D1 in combination with D2 and D5 ([0095]), for **claim 18** see D1 in combination with D2 and D6 (p. 4, l. 32), for **claim 20-22** see D1 (col. 6, l. 31) in combination with D2, for **claim 25** see the according passages above and for **claims 27-30** see D1 in combination with D2 and D7 (fig. 1).

The subject-matter of **claims 4, 5 and 23** is mere result of trial and error procedure the skilled person would arrive at without applying inventive skill.

The subject-matter of **claims 11, 12, 19 and 26** is an obvious choice between equally likely alternatives.

2 Positive Assessment

The combination of the features of dependent claims 16, 17, is neither known from, nor rendered obvious by, the available prior art.

Re Item VII

Certain defects in the application

The features of claims 24-26 are not provided with reference signs placed in parentheses.

Re Item VIII

Certain observations on the application

- 1 **Claim 4** is drafted as to be dependent on any of the claims 1-3. However, it is targeted a "*sensorbesturing*" opposed to the "*sensorsysteem*" described in claims 1-3. The subject-matter of claim 4 is therefore not clear.
- 2 **Claim 25** is related to a sensor whereas **claims 1-3** and **5-23** relate to a sensor system and not a sensor itself. Referring to claims in two different claim trees is not admissible. If a certain combination of features is requested it should be claimed explicitly and in accordance with the standard practices in regard to dependencies of characteristics.
- 3 **Claim 27** is drafted to include a "*sensorsysteem*" of **any of the preceding claims**. However, only claims 1-3 and 5-23 refer to a "*sensorsysteem*". The subject-matter of claim 27 is therefore not clear. This also applies to the subject-matter of dependent **claims 28-30**.