

19



NL Octrooicentrum

11

1037306

## 12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **1037306**51 Int.Cl.:  
**G01N 29/12** (2006.01) **G01H 1/00** (2006.01)  
**G01M 99/00** (2011.01)22 Aanvraag ingediend: **22.09.2009**43 Aanvraag gepubliceerd:  
-73 Octrooihouder(s):  
**Water Waves B.V. te Joure.**47 Octrooi verleend:  
**23.03.2011**72 Uitvinder(s):  
**Mateo Jozef Jacques Mayer te Amersfoort.**45 Octrooischrift uitgegeven:  
**30.03.2011**74 Gemachtigde:  
**Geen.**54 **Werkwijze en inrichting voor preventief onderhoud van machines, procesinstallaties, en voertuigen.**

57 Onderhavige vinding betreft een werkwijze of inrichting voor preventief onderhoud van machines, procesinstallaties en voertuigen gekenmerkt door middelen om trillingen die door een machine of procesinstallatie of voertuig tijdens bedrijf worden geproduceerd om te zetten in een elektrisch signaal, middelen om het elektrisch signaal te analyseren en te karakteriseren, middelen om veranderingen in het voor een goed functionerende machine of procesinstallatie of voertuig karakteristieke signaal regelmatig te vergelijken met het signaal dat door een machine, procesinstallatie of voertuig tijdens bedrijf wordt geproduceerd en middelen om een alarm te genereren wanneer het voor een goed functionerende machine karakteristieke signaal meer dan een van te voren ingestelde waarde afwijkt van het momentaan gemeten signaal dat door de machine wordt geproduceerd.

NL C 1037306

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.

## **Werkwijze en inrichting voor preventief onderhoud van machines, procesinstallaties, en voertuigen**

Onderhavige vinding betreft een werkwijze of inrichting voor preventief onderhoud van machines, procesinstallaties en voertuigen gekenmerkt door middelen om trillingen die door een machine of procesinstallatie of voertuig tijdens bedrijf worden geproduceerd om te zetten in een elektrisch signaal, middelen om het elektrisch signaal te analyseren en te karakteriseren, middelen om veranderingen in het voor een goed functionerende machine of procesinstallatie of voertuig karakteristieke signaal regelmatig te vergelijken met het signaal dat door een machine, procesinstallatie of voertuig tijdens bedrijf wordt geproduceerd en middelen om een alarm te genereren wanneer het voor een goed functionerende machine karakteristieke signaal meer dan een van te voren ingestelde waarde afwijkt van het momentaan gemeten signaal dat door de machine wordt geproduceerd.

### **15 Inleiding**

In de procesindustrie, voertuigenindustrie waaronder vliegtuigindustrie, autoindustrie, botenindustrie worden inrichtingen met bewegende delen aangewend in bijvoorbeeld pompen, benzinemotoren, elektromotoren. Daarnaast wordt in de procesindustrie veelvuldig vloeistof door een behuizing of leidingnetwerk gepompt. Niet limiterende voorbeelden van een dergelijke behuizing of leidingnetwerk zijn reaktoren, destillatietorens, membraaninstallaties voor nanofiltratie, microfiltratie of omgekeerde osmose, molens, mixers, filterinstallaties, sproeidrogers, desinfectie-apparatuur waaronder electrolyzers, ozongenerators, UV desinfectie installaties, ultrasone desinfectie installaties.

Een belangrijk kenmerk van bovengenoemde inrichtingen is dat ze bewegende delen bevatten en derhalve trillingen produceren. Onder trillingen wordt in deze aanvraag verstaan: geluidstrillingen waaronder ultrasone trillingen maar ook mechanische trillingen van een object en / of elektrische en / of magnetische en / of elektromagnetische trillingen in de vorm van een stroom en / of golf.

Onder een inrichting met bewegende delen wordt in deze aanvraag ook verstaan een eerste inrichting die in direct of indirect contact is met tenminste een tweede inrichting die bewegende delen bevat waardoor de eerste inrichting ook aan trillingen is blootgesteld.

Een niet limiterend voorbeeld van een dergelijke eerste inrichting is een vliegtuigvleugel. Een belangrijk kenmerk van inrichtingen met bewegende delen is dat deze aan slijtage onderhevig zijn en dat preventief onderhoud van belang is om gevolgschade van defecte inrichtingen met bewegende delen te voorkomen.

Het blijkt in de praktijk dat elke inrichting met bewegende delen tijdens bedrijf een karakteristiek patroon van trillingen produceert dat binnen een eenvoudig te bepalen

bandbreedte blijft zolang de inrichting met bewegende delen naar behoren functioneert. Zodra de inrichting met bewegende delen door slijtage of vanwege een andere oorzaak niet meer naar behoren functioneert gaat deze een ander patroon van trillingen produceren.

- 5 Onderhavige vinding betreft een werkwijze en inrichting om tegen lage kosten de trillingen die een inrichting met bewegende delen produceert te analyseren en op deze wijze tijdens bedrijf vast te stellen of preventief onderhoud van deze inrichting noodzakelijk is. Een belangrijk kenmerk van onderhavige vinding is dat de technologie breed inzetbaar is voor een scala van producten met bewegende delen.

10

### **Technische beschrijving van onderhavige vinding**

Volgens een eerste aspect wordt onderhavige vinding gekenmerkt door tenminste een sensor om trillingen te detecteren. Sensoren die geschikt zijn om te worden toegepast in combinatie met onderhavige vinding zijn: acoustische sensors waaronder ultrasone

15 sensors, bewegingssensors, sensors ter detectie van wervelstromen, ontvangers ter detectie van elektromagnetische straling waaronder kristalontvangers of hoogohmige ingangen van versterkers die als ontvanger van elektromagnetische straling worden gebruikt, lichtsensors, Hall sensors, spiraalgewonden spoelen, spoelen op een ferrietkern, afgestemde kringen.

- 20 Volgens een tweede aspect bestaat onderhavige vinding uit middelen om het signaal dat door tenminste een sensor wordt gemeten te vergelijken met een referentiewaarde. In een van de meest eenvoudige niet limiterende uitvoeringsvormen bestaat de referentiewaarde uit een gelijkspanning die wordt vergeleken met de spanning die wordt geproduceerd door het signaal dat de sensor levert om te zetten in een gelijkspanning. Indien de
- 25 referentiewaarde meer dan een ingestelde waarde verschilt van de signaalspanning wordt een alarmering in werking gesteld. Opgemerkt wordt dat bij voorkeur meerdere referentiewaarden met een sensor en / of meerdere referentiewaarden met meerdere sensors worden toegepast ter karakterisering van de werking van een inrichting met bewegende delen.

- 30 Volgens een derde aspect bestaat onderhavige vinding uit middelen om tenminste een doch bij voorkeur verschillende referentiewaarden waarbinnen het apparaat met bewegende delen behoort te functioneren op te slaan. Niet limiterende voorbeelden van dergelijke middelen zijn microcontrollers zoals de PIC16F84A, dataloggers, PCs.

- Volgens een vierde aspect bestaat onderhavige vinding uit middelen om de signalen die
- 35 tenminste een sensor produceert te interpreteren en te vergelijken met referentiewaarden. Dergelijke middelen bestaan bij voorkeur uit software die is opgeslagen in een microcontroller die voor de specifieke toepassing i.e., een specifieke inrichting met

bewegende delen die onder specifieke omstandigheden opereert, is geprogrammeerd.

Bijkomend voordeel van een microcontroller is dat deze niet alleen is uitgerust met ingangen en dus signalen van sensors kan ontvangen, bijvoorbeeld door middel van een analoog naar digitaal converter (ADC) maar ook dat deze microcontroller uitgangen heeft en dus een alarmering kan aansturen indien de software in de microcontroller vaststelt dat

Volgens een vijfde aspect bestaat onderhavige vinding uit een alarmering die aangeeft of de inrichting met bewegende delen preventief onderhoud nodig heeft.

Nu de kern van onderhavige vinding is uiteengezet volgt een aantal

voorkeuroitvoeringsvormen.

In een eerste uitvoeringsvorm bestaat de sensor volgens de technologie van onderhavige vinding uit een ultrasone sensor. Deze ultrasone sensor is op de inrichting met bewegende delen bevestigd dan wel op zodanige afstand van de inrichting met bewegende delen geplaatst dat deze trillingen die door de inrichting worden geproduceerd kan ontvangen.

Het signaal dat door de ultrasone sensor wordt geproduceerd wordt versterkt in een eenvoudige audioversterker die bij voorkeur werkt tot frequenties van 1 MHz. De ultrasone sensor werkt bij voorkeur op een frequentie van 40 kHz. Het blijkt dat commercieel verkrijgbare ultrasone sensors die op 40 kHz werken redelijk breedbandig zijn. Dit wil zeggen dat ze ook signalen detecteren die significant lager en hoger zijn dan 40 kHz,

bijvoorbeeld 20 kHz en 60 kHz en het gebied tussen 20 kHz en 40 kHz en 40 kHz en 60 kHz. Het gedrag van de ultrasone sensors is echter niet lineair. Bij de resonantiefrequentie van bijvoorbeeld 40 kHz is de gevoeligheid van de sensor aanzienlijk groter dan bij hogere of lagere frequenties. Het blijkt echter heel goed mogelijk om softwarematig een correctie te maken voor het verloop van de gevoeligheid als functie van de frequentie. Aangezien de ultrasone sensor ook nog eens met een grote gevoeligheid reageert op harmonischen van 40 kHz kan tot verrassing van de uitvinders een goedkope commercieel verkrijgbare ultrasone sensor van 40 kHz geschikt worden gemaakt voor detectie van ultrasone signalen in het gebied van 20 kHz tot 250 kHz. Door toepassing van dergelijke ultrasone sensors in combinatie met een versterker en een PIC processor zoals de PIC16F84A wordt een goedkoop systeem verkregen voor analyse van ultrasone trillingen in een breed frequentiegebied. Het is voor de vakman duidelijk dat deze aanpak ook geschikt is voor toepassing in combinatie met ultrasone sensors die een resonantiefrequentie hebben met een andere waarde dan 40 kHz.

In een tweede uitvoeringsvorm bestaat de sensor uit de eerste uitvoeringsvorm uit

tenminste een ontvanger voor elektromagnetische straling. De uitvinders van onderhavige vinding hebben vastgesteld dat een versterker met meerdere trappen en aan de ingang een stuk draad of een aantal banen op de printplaat die werkzaam verbonden zijn met de

ingang van de versterker of een kristalontvanger prima sensors zijn. Een dergelijke ontvanger reageert op velden of wervelstromen die worden gegenereerd door bijvoorbeeld elektromotoren.

5 In een derde uitvoeringsvorm wordt een aantal sensors tegelijkertijd aangewend om het gedrag van een inrichting met bewegende delen te karakteriseren en in de tijd te volgen.

In een vierde uitvoeringsvorm worden door middel van Fourier analysetechnieken en onder gebruikmaking van tenminste een microcontroller en software de karakteristieke frequenties in kaart gebracht waarbij onderhavige vinding functioneert en wordt vergeleken met de actuele door de inrichting geproduceerde signalen.

10 In een vierde uitvoeringsvorm wordt de technologie volgens onderhavige vinding gebruikt om in een wateromgeving een inherent veilige elektriciteitsvoorziening te realiseren. Dit gebeurt door de netspanning of de spanning die door een accu wordt geleverd te converteren naar een wisselspanning met een frequentie in het gebied van 20 kHz to 500 kHz. Bij voorkeur bedraagt de frequentie van de wisselspanning 100 kHz. Het is in de  
15 literatuur bekend dat een dergelijke spanning veel minder gevaarlijk is dan een 50 Hz of 60 Hz wisselspanning aangezien het menselijk zenuwstelsel nauwelijks reageert op wisselstromen met een frequentie van 100 kHz. Met de technologie volgens onderhavige vinding is het technisch mogelijk om continu te meten of de voeding die de spanning van 100 kHz levert nog steeds naar behoren functioneert zonder dat de sensor die dit  
20 detecteert galvanisch aangesloten is op deze voeding. Tevens kan met de technologie volgens onderhavige vinding worden vastgesteld of apparaten die op de 100 kHz voeding zijn aangesloten ook daadwerkelijk een wisselspanning met de juiste frequentie krijgen. In geval van storing wordt de voeding automatisch uitgeschakeld. Het is de vakman duidelijk dat een dergelijk hoogfrequent systeem interessant is voor toepassing in badkamers en  
25 zwembaden.

In een vijfde uitvoeringsvorm wordt het gedrag van membranen gekarakteriseerd met de technologie volgens onderhavige vinding door sensors in en om het membraan aan te brengen. Op deze wijze kan membraanvervuiling in kaart worden gebracht.

30

35

**Conclusies**

1. Werkwijze of inrichting zoals beschreven in de tekst.

5

10

15

20

25

30

35

**1 0 3 7 3 0 6**



## RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

### Octrooiaanvraag 1037306

Classificatie van het onderwerp <sup>1</sup> : G01N29/12 G01H1/00 G01M19/00	Onderzochte gebieden van de techniek <sup>1</sup> : G01N G01H G01M
Computerbestanden: EPODOC, WPI	Omvang van het onderzoek: Volledig
Indien gewijzigde conclusies; indieningsdatum van deze conclusies:	Niet onderzochte conclusies <sup>2</sup> :

### Van belang zijnde literatuur

Categorie <sup>3</sup>	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) nr.:
X	US2002/0144551 A (K.D. Satsangi) 10 oktober 2002 * samenvatting; figuren 1-2; alinea's [006] – [0010], [0014] – [0016] *	1
	---	
X	US2002/0040278 A (ROLLS-ROYCE, PLC) 4 april 2002 * samenvatting; alinea's [0007] – [0012], [0132] *	1
	---	
X	EP0758740 A (OMRON CORPORATION) 19 februari 1997 * samenvatting; bladzijde 2, regel 48 – bladzijde 3, regel 19; bladzijde 12, regels 37 – 49; bladzijde 13, regels 46 – 54 *	1
	-----	
Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 16 september 2010		De bevoegde ambtenaar: R. Schouwenaars NL Octroioentrum

>> Als het gaat om octrooien

<sup>1</sup> Gedefinieerd volgens International Patent Classification (IPC).

<sup>2</sup> Voor motivering zie toelichting in de schriftelijke opinie.

<sup>3</sup> Verklaring van de categorie-aanduiding: zie apart blad.

Categorie van de vermelde literatuur:

- X: op zichzelf van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- Y: in samenhang met andere geciteerde literatuur van bijzonder belang zijnde stand van de techniek
- A: niet tot de categorie X of Y behorende van belang zijnde stand van de techniek
- O: verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek
- P: literatuur gepubliceerd tussen voorrang- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: octrooliteratuur gepubliceerd op of na de indieningsdatum van de onderhavige aanvraag en waarvan de indieningsdatum of de voorrangdatum ligt voor de indieningsdatum van de onderhavige aanvraag.
- D: in de aanvraag genoemd
- L: om andere redenen vermelde literatuur
- &: lid van dezelfde octrooifamilie; corresponderende literatuur



**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK, UITGEVOERD IN OCTROOIAANVRAGE NR. 1037306**

---

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooigeschriften genoemd in het rapport. De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per 27 september 2010.

De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door NL Octrooicentrum gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

---

In het rapport genoemd octrooi- geschrift		datum van publicatie	overeenkomend(e) geschrift(en)		datum van publicatie
US2002144551	A	2002-10-10			
US2002040278	A	2002-04-04	WO0203041	A	2002-01-10
			AU6774901	A	2002-01-14
			EP1297313	AB	2003-04-02
			JP2004502932T	T	2004-01-29
			AT441836T	T	2009-09-15
			DK1297313T	T	2009-12-14
			ES2332874T	T	2010-02-15
EP0758740	AB	1997-02-19	CN1148163	A	1997-04-23
			US5847658	A	1998-12-08
			DE69625000T	T	2003-09-04

---

**SCHRIFTELIJKE OPINIE**  
**Octrooiaanvraag 1037306**

Indieningsdatum: 22 september 2009	Voorrangsdatum:
Classificatie van het onderwerp <sup>1</sup> : G01N29/12 G01H1/00 G01M19/00	Aanvrager: Mateo Jozef Jacques Mayer

Deze schriftelijke opinie bevat een toelichting op de volgende onderdelen:

- Onderdeel I      Basis van de schriftelijke opinie
- Onderdeel II      Voorrang
- Onderdeel III      Vaststelling nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid niet mogelijk
- Onderdeel IV      De aanvraag heeft betrekking op meer dan één uitvinding
- Onderdeel V      Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid
- Onderdeel VI      Andere geciteerde documenten
- Onderdeel VII      Overige gebreken
- Onderdeel VIII      Overige opmerkingen

	De bevoegde ambtenaar:  R. Schouwenaars  <b>NL Octrooicentrum</b>
--	---

<sup>1</sup> Gedefinieerd volgens International Patent Classification (IPC).

---

**Onderdeel I Basis van de schriftelijke opinie**

---

Deze schriftelijke opinie is opgesteld op basis van de meest recente conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.

---

**Onderdeel V Gemotiveerde verklaring ten aanzien van nieuwheid, inventiviteit en industriële toepasbaarheid**

---

**1. Verklaring**

Nieuwheid	Ja: Conclusies	
	Nee: Conclusies	1
Inventiviteit	Ja: Conclusies	
	Nee: Conclusies	
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies	1
	Nee: Conclusies	

**2. Literatuur en toelichting**

Van de stand van de techniek worden in het rapport van het onderzoek de volgende documenten genoemd:

D1: US2002/0144551 A (K.D. Satsangi) 10 oktober 2002

D2: US2002/0040278 A (ROLLS-ROYCE, PLC) 4 april 2002

D3: EP0758740 A (OMRON CORPORATION) 19 februari 1997

Deze documenten worden, voor zover nodig voor de schriftelijke opinie, hieronder besproken.

Conclusie 1 is niet duidelijk, zie onderdeel VIII.

Uit document D1 (de referenties tussen haakjes verwijzen naar dit document) is in hoofdzaak een werkwijze en inrichting bekend voor preventief onderhoud van een voertuig (10). De inrichting is voorzien van middelen (20) voor het meten van trillingen die door het voertuig tijdens bedrijf worden geproduceerd, van middelen om dit signaal te analyseren en te karakteriseren (30, 32), van middelen (30) voor het vergelijken van het signaal met drempelwaarden van een voertuig karakteristiek signaal, en van middelen voor het genereren van een alarm indien het signaal afwijkt van de drempelwaarden van het voertuig karakteristiek signaal (zie alinea's [0014] – [0016]).

Gelet op het voorgaande is de materie van de hoofdconclusie niet nieuw.

Documenten D2 en D3 beschrijven eveneens in hoofdzaak alle kenmerken van conclusie 1 (zie de passages die worden geciteerd in het onderzoeksrapport).

---

**Onderdeel VIII Overige opmerkingen**

---

De volgende opmerkingen met betrekking tot de duidelijkheid van de conclusies, beschrijving, en figuren, of met betrekking tot de vraag of de conclusies namerkbaar zijn, worden gemaakt:

Conclusie 1 is niet duidelijk. De uitsluitende rechten zijn niet nauwkeurig omschreven.

Als uitgangspunt voor de hoofdconclusie zijn de regels 1 – 14 van bladzijde 1 genomen, deze komen overeen met tekst van het uittreksel.