

19



NL Octrooi Centrum

11

1036416

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **1036416**

51 Int.Cl.:
B06B 1/02 (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: **13.01.2009**

43 Aanvraag gepubliceerd:
-

73 Octrooihouder(s):
Water Waves B.V. te Joure.

47 Octrooi verleend:
14.07.2010

72 Uitvinder(s):
Mateo Jozef Jacques Mayer te Amersfoort.

45 Octrooischrift uitgegeven:
21.07.2010

74 Gemachtigde:
Geen.

54 **Werkwijze en inrichting voor overdracht van elektrische energie naar een transducer en toepassing van deze transducer ter behandeling van een fluidum.**

57 Onderhavige vinding betreft een werkwijze en inrichting voor de overdracht van elektrische energie naar een transducer gekenmerkt door een functiegenerator die een sinus of een blokgolf genereert, een single ended versterker bestaande uit een enkele transistor, een transformator ter afstemming van de impedantie van de uitgang van de versterker op de impedantie van de transducer en een transducer zoals een ultrasone transducer en middelen om ultrasone energie over te brengen naar een fluidum en / of een object.

NL C 1036416

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 overdracht van elektrische energie naar een transducer en toepassing van deze transducer ter behandeling van een fluidum

Onderhavige vinding betreft een werkwijze en inrichting voor de overdracht van elektrische energie naar een transducer gekenmerkt door een functiegenerator die een sinus of een
5 blok golf genereert, een single ended versterker bestaande uit een enkele transistor, een transformator ter afstemming van de impedantie van de uitgang van de versterker op de impedantie van de transducer, een transducer zoals een ultrasone transducer en middelen om ultrasone energie over te brengen naar een fluidum en / of een object.

10 **Inleiding**

In de chemische procesindustrie in het algemeen en de procestechnologische waterwereld in het bijzonder is een groeiende behoefte aan duurzame technologie voor het realiseren van chemische omzettingen, het zuiveren van procesvloeistoffen zoals water en desinfectie van water. Daarnaast bestaat in de voedingsmiddelenindustrie een behoefte aan niet
15 destructieve desinfectietechnieken waarmee voedingsmiddelen zonder toevoeging van chemicaliën kunnen worden ontsmet. Een op zich bekende technologie waarmee het in beginsel mogelijk is om een fluidum op duurzame wijze te zuiveren zonder toevoeging van chemicaliën is het toepassen van ultrasone trillingen. Hiertoe wordt met behulp van elektrische energie een transducer in trilling gebracht. Indien de transducer in een te
20 behandelen fluidum wordt geplaatst, worden ultrasone trillingen aan dit fluidum overgedragen. Het gevolg hiervan is dat er op micronschaal cavitatie optreedt met lokaal zeer hoge temperatuurgradiënten. Hierdoor is het mogelijk om micro-organismen zoals bacteriën, virussen, protozoa, algen en parasieten in een fluidum te doden. In deze aanvraag wordt met de aanduiding fluidum een vloeistof, een gas, een damp, een dispersie
25 van damp of gas in vloeistof een dispersie van vloeistofdruppeltjes in gas of damp of mengsels hiervan bedoeld. Uit het voorgaande volgt dat door behandelen van een fluidum met ultrasone trillingen weliswaar desinfectie en ontleding van ongewenste componenten kan worden gerealiseerd maar ook dat gewenste verbindingen die in het fluidum aanwezig zijn zouden kunnen ontleden. Om deze reden bestaat behoefte aan ultrasone technieken
30 waarmee de frequentie en de intensiteit van ultrasone trillingen zodanig kan worden ingesteld dat alleen de ongewenste componenten ontleden terwijl de gewenste componenten intact blijven.

Naast bovengenoemde gewenste technologische specificaties is het van belang dat een ultrasoon behandelingsapparaat robuust, eenvoudig en goedkoop is. Het is de vakman
35 bekend dat de efficiency waarmee ultrasone energie aan een fluidum wordt overgedragen en gelijkmatig over dat fluidum wordt verdeeld toeneemt naarmate het effectieve oppervlak van de toegepaste transducer dat in contact staat met het fluidum groter is. Om deze reden

is het in veel gevallen gewenst om een behandelingsapparaat uit te rusten met meerdere transducers. Als gevolg hiervan is het van belang dat de kostprijs van zowel de besturingsapparatuur van een ultrasone transducer als de ultrasone transducer zelf laag is. Onderhavige vinding betreft een werkwijze en inrichting waarmee het mogelijk is om tegen lage investeringskosten op een robuuste, duurzame en betrouwbare wijze een fluidum te behandelen met ultrasone energie.

Technische beschrijving van onderhavige vinding

De technologie bestaat uit volgens een eerste aspect uit een voeding. Deze voeding is bij voorkeur een schakelende voeding en de spanning die deze voeding levert is bij voorkeur een slecht afgevlakte gelijkspanning in het gebied tussen 1 Volt en 350 Volt, nog meer bij voorkeur in het gebied tussen 5 Volt en 70 Volt en het meest bij voorkeur in het gebied tussen 10 Volt en 50 Volt. Volgens een tweede aspect bestaat onderhavige vinding uit een functiegenerator. Deze functiegenerator produceert bij voorkeur een niet perfecte sinus of een blokgolf met een frequentie in het gebied van 5 kHz tot 10 GHz nog meer bij voorkeur in het gebied van 10 kHz tot 10 MHz en het meest bij voorkeur in het gebied van 15 kHz tot 1 MHz. Volgens een derde aspect bestaat onderhavige vinding uit een single ended versterker die bij voorkeur is opgebouwd uit tenminste een transistor of vacuumbuis en tenminste een transformator, nog meer bij voorkeur is de single ended versterker opgebouwd uit een enkele transistor en een enkele transformator en het meest bij voorkeur is deze single ended versterker opgebouwd uit een enkele FET (Field Effect Transistor) en een enkele transformator. Afhankelijk van de toegepaste frequentie kan als transformator een audiotransformator of een transformator die op een ferrietkern is gewikkeld worden ingezet. Volgens een vierde aspect bestaat onderhavige vinding uit een ultrasone transducer die wordt gevoed met elektrische energie door deze transducer aan te sluiten op de uitgang van de single ended versterker. Volgens een vijfde aspect bestaat onderhavige vinding uit een inrichting waarin de ultrasone transducers worden gemonteerd om vervolgens de transducers op de gewenste wijze in contact te brengen met het fluidum. Deze inrichting kan uit een container bestaan die bachtgewijs gevuld wordt met of doorstroomd wordt met het te behandelen fluidum. De inrichting met transducers kan ook zodanig zijn ontworpen dat deze in een grotere container, zoals een reaktor of een vijver, wordt geplaatst en aldaar ervoor zorgt dat de ultrasone energie op de juiste wijze wordt overgedragen. In een voorkeuruivoeringsvorm bestaat de inrichting uit een buis waar de ultrasone transducers zijn ingebouwd.

Nu de kenmerken van onderhavige vinding zijn beschreven worden de voordelen van deze vinding ten opzichte van bestaande technologie uiteengezet. Commercieel verkrijgbare ultrasone transducers hebben een resonantiefrequentie. Kort gezegd komt dit erop neer

dat deze transducers aangestuurd moeten worden met een wisselspanning die een frequentie heeft die gelijk is aan deze resonantiefrequentie. Bij frequenties boven en onder deze resonantiefrequentie is de efficiency voor omzetting van elektrische energie naar trillingsenergie zeer laag. Om de voordelen van onderhavige vinding beter uit te leggen wordt nu, zonder hiermee enige beperking in de draagwijdte van onderhavige vinding aan te brengen, de werking van een resonantiekring uitgelegd. Het is de vakman bekend dat het gedrag van een ultrasone transducer kan worden benaderd met een serie- en / of parallelschakeling van tenminste een spoel en een condensator. Voor het gemak nemen we even aan dat we een ultrasone transducer hebben waarvan het gedrag kan worden benaderd met een kring die uit een spoel en een condensator bestaat. Indien een ultrasone transducer wordt aangestuurd door een stroombron met een frequentie die gelijk is aan de resonantiefrequentie dan wordt alternerend de condensator opgeladen, ontladaat deze condensator zich vervolgens over de spoel, waarbij de spoel een magnetisch veld creëert, en wordt daarna de condensator weer opgeladen onder afbouw van het magnetisch veld. Hierna herhaalt deze cyclus zich weer. Aangezien de stroombron continu elektrische energie in de resonantiekring brengt, zal de amplitude van de wisselspanning over de condensator toenemen in de tijd. Dit gaat zo lang door tot de elektrische verliezen in de kring (ohmse weerstand van de spoel en lekstromen in de condensator) gelijk zijn aan de energie die door de stroombron aan de kring wordt geleverd. Op dat moment is het systeem in evenwicht. Als mechanisch equivalent kan men het systeem met een schommel vergelijken. Een schommel die in beweging is zet alternerend bewegingsenergie om in potentiële energie en potentiële energie in bewegingsenergie. Als we de schommel periodiek en op het juiste moment een duw geven kunnen we energie aan het systeem toevoegen. De amplitude waarmee de schommel op en neer gaat neemt dan toe. Dit blijft doorgaan tot de hoeveelheid energie die per tijdseenheid wordt toegevoerd gelijk is aan wrijvingsverliezen bij de ophanging van de schommel en verliezen door luchtweerstand. Vanaf dat moment hebben we een stationaire toestand waarbij de schommel met een constante amplitude op en neer gaat. Als we de schommel op het verkeerde moment een duw geven is het heel goed mogelijk dat we de schommel afremmen. Indien we de schommel periodiek een duw geven met een frequentie lager of hoger dan de resonantiefrequentie dan zal het vaak zo zijn dat we de schommel afremmen. Uit het voorgaande is nu duidelijk dat indien een kring die met een wisselspanning wordt gevoed met een andere frequentie dan de resonantiefrequentie het gevolg hiervan kan zijn dat de kring niet in resonantie komt. In het geval van de ultrasone transducer betekent dit dat de ultrasone transducer niet gaat trillen en dus niet werkt. In de praktijk blijkt dat bij ultrasone transducers slechts zeer geringe afwijkingen van de toegepaste frequentie ten opzichte van de resonantiefrequentie ertoe leiden dat de transducer niet meer werkt of met

een zeer lage efficiency werkt. Dit is een belangrijke reden dat commerciële apparatuur voor de aansturing van ultrasone transducers relatief complex en duur is.

Zoals op zich bekend is, en ook uit de redenering met de schommel volgt, is het heel goed mogelijk om een kring aan te sturen met een frequentie die gelijk is aan n maal de

5 resonatiefrequentie waarbij n een geheel getal is dat groter of gelijk is aan 1. In de praktijk blijkt het dan ook vaak goed mogelijk om een transducer aan te sturen met een frequentie die gelijk is aan twee, drie of viermaal de resonatiefrequentie en vaak blijken nog hogere frequenties haalbaar. Aangezien een blokgolf met frequentie f_b mathematisch equivalent is met de som van alle oneven harmonischen van een sinusfunctie met grondfrequentie f_b

10 (dus $A \cdot \sin(2\pi \cdot f_b) + A \cdot \sin(2\pi \cdot (3f_b)) + A \cdot \sin(2\pi \cdot (5f_b)) + \dots$) is het in de praktijk goed mogelijk een ultrasone transducer met een blokgolf aan te sturen.

Een ander bekend fenomeen uit de hoogfrequentie wisselspanningstechnologie is dat een draaggolf met frequentie f_d die amplitudegemoduleerd wordt met een frequentie f_{am}

15 mathematisch is opgebouwd uit een sinus met frequentie f_d plus een sinus met frequentie $(f_d + f_{am})$ plus een sinus met frequentie $(f_d - f_{am})$. Dit fenomeen waarbij naast de draaggolf 2 zijbanden worden gevormd kunnen we in de praktijk heel goed gebruiken om een ultrasone transducer aan te sturen. Stel nu dat we een transducer met een wisselspanning aansturen met een frequentie f_{stuur} en stel dat die frequentie f_{stuur} net zover van de resonatiefrequentie f_{res} van de transducer ligt dat deze transducer niet in trilling raakt. Als

20 we dan de wisselspanning die een frequentie f_{stuur} heeft gaan amplitudemoduleren met een frequentie $(|f_{res} - f_{stuur}|)$, dus de absolute waarde van $f_{res} - f_{stuur}$ dan ontstaat een zijband met een frequentie die precies gelijk is aan de resonatiefrequentie. In dat geval zal de ultrasone transducer in trilling raken. We kunnen dus een ultrasone transducer in trilling brengen door deze bij de "verkeerde frequentie" aan te sturen en vervolgens een correctie

25 toe te passen door deze "verkeerde frequentie" amplitude te moduleren.

In de praktijk blijken bovenstaande technieken tot drastische vereenvoudiging van de aansturing van ultrasone apparatuur te leiden.

Op basis van de uitleg met de schommel analogie kan men ook concluderen dat het mogelijk is om een resonantiekring met de helft van een sinus aan te sturen: het is

30 voldoende om aan een kant van de schommel te gaan staan en op het juiste moment een duw te geven. Dit betekent dat we voldoende hebben aan de positieve alternantie van een sinus om de transducer aan te sturen en is het energieverbruik van een dergelijke aansturing vergelijkbaar met dat van een volledige aansturing. Dit is precies wat we kunnen doen met een single ended schakeling waarin de gate van een FET wordt aangesloten op

35 de uitgang van een sinusgenerator. In de negatieve alternantie van de sinus waarmee de FET wordt aangestuurd schakelt de FET niet en levert de versterker geen vermogen. In de positieve alternantie van de sinus schakelt de FET en gaat de versterker vermogen

leveren. De uitgang van de versterker levert echter geen halve sinus. Dit wordt veroorzaakt door de schakelkarakteristiek van de FET. Er is een drempelspanning nodig om de FET te laten geleiden en vervolgens neemt de stroom door de drain zeer sterk toe met toenemende spanning op de gate. In analogie met de schommel wordt dus telkens een korte maar zeer intensieve duw met een grote versnelling gegeven. Omdat de versterker een transformator bevat levert deze versnelling inductiespanningen op. Hierdoor ontstaan vervormingen en / of harmonischen van het oorspronkelijk signaal. Aan de secundaire zijde van de transformator is een ultrasone transducer aangesloten. Deze zal in trilling raken. Aangezien de transducer geen halve maar een volledige trilling maakt, beïnvloedt deze ook wat er aan de primaire zijde van de transformator gebeurt. Het samenspel van hierboven beschreven processen zorgt ervoor dat een zeer stabiele aansturing van de transducer ontstaat en dat de bandbreedte van frequenties rondom de resonantiefrequentie waarmee de transducer met de functiegenerator succesvol kan worden aangestuurd groter wordt. Dit wordt nu toegelicht aan de hand van enkele niet limiterende voorbeelden.

15 **Voorbeeld 1**

Indien een slecht afgevlakte voedingsspanning wordt toegepast dan zal de voedingsspanning een rimpel vertonen met een frequentie van 50 en / of 100 Hz. Normaal is dit ongewenst maar indien een eenvoudige sinusgenerator en versterker door deze voeding van energie wordt voorzien dan zal het uitgangssignaal van de sinusgenerator een amplitudegemoduleerde sinus met een frequentie van 50 en/of 100 Hz zijn. Deze niet idealiteit in de sinus, die normaal gesproken een ongewenste storing is, is in dit geval zeer gewenst aangezien de transducer dankzij deze amplitudemodulatie minder gevoelig is voor aansturing met een wisselspanning die afwijkt van de resonantiefrequentie. Dit betekent dat het ontwerp van zowel de voeding als de sinusgenerator aanzienlijk eenvoudiger kan zijn in vergelijking tot het geval dat een zuivere sinus wordt toegepast. Een bijkomend voordeel is dat in de praktijk de meeste commercieel verkrijgbare ultrasone transducers nauwelijks energie blijken te dissiperen indien men vergeefs probeert deze aan te sturen met een frequentie die afwijkt van de resonantiefrequentie. Ook blijkt een eenvoudige sinusgenerator, met daaraan gekoppeld een single ended versterker waarin ook een transformator wordt toegepast om de transducer aan te sturen, tot terugkoppeling te leiden. Kort gezegd komt dit erop neer dat de transducer zodra deze in trilling raakt, de resonantiefrequentie terugkoppelt naar de ingang van de versterker en het ingangssignaal zodanig vervormt dat de transducer efficiënter werkt. Het gevolg hiervan is dat de ultrasone transducer ongevoeliger wordt voor verstoring naarmate deze met meer vermogen wordt aangestuurd en zichzelf als het ware stabiliseert. Dit fenomeen blijkt in de inrichting volgens onderhavige vinding meestal "vanzelf" door niet idealiteiten (die in dit geval gewenst zijn) op te treden maar kan natuurlijk ook eenvoudig en goedkoop worden

geïntroduceerd door een positieve terugkoppeling (meekoppeling) aan te brengen van de transducer naar de ingang van de single ended versterker. Het aansturen van de transducer via een functiegenerator en versterker die niet ideale sinussen en/of harmonischen en/of blokgolven en/of ruis produceren en / of waarbij het signaal aan de
 5 uitgang van de versterker wordt vervormd door het in trilling zijn van de ultrasone transducer maakt nadrukkelijk deel uit van onderhavige vinding.

Voorbeeld 2

Een instelbare voeding van het type "Regulated DC Power Supply GP0250-5" van de firma Takasago LTD, Japan, werd aangesloten op een speciaal voor onderhavige vinding
 10 ontworpen sinusgenerator die is weergegeven in figuur 1 en ingesteld op een spanning van 10 Volt. De waarden van de toegepaste onderdelen zijn $C1=C2=C3=1.0nF$, $C4=C5=10\mu F$, $R1=10k$, $R2=3k$, $R3=270k$, $R4=1k$, $T1=T2=BC547B$, $OSC1=Kenwood CS-4025$ 20 MHz oscilloscoop. Indien $R1$ wordt vervangen door een potentiometer met een waarde van 22k, kan de sinusgenerator worden ingesteld op een frequentie tussen circa 12 kHz en 41 kHz.
 15 Opgemerkt wordt dat de schakeling in figuur 1 door aanpassing van enkele condensators en weerstanden probleemloos geschikt kan worden gemaakt voor frequenties in het gebied van 100 Hz tot 100 kHz en hoger. Dit is aangetoond door middel van simulaties met het softwarepakket Edison 4 en door enkele van deze schakelingen te bouwen.

De uitgang van de sinusgenerator in figuur 1 werd aangesloten op een oscilloscoop, die in
 20 figuur 1 staat weergegeven als OSC1. Figuur 2 laat de vorm van de sinus zien die door de functiegenerator wordt geproduceerd. Duidelijk te zien is dat er geen sprake is van een perfecte sinusvorm. Met name bij maximale amplitude treden afwijkingen van de sinusvorm op. Deze afwijkingen blijken in een aantal gevallen de werking van de inrichting volgens onderhavige vinding te stabiliseren. Opgemerkt wordt dat ook afwijkingen van een andere
 25 aard zoals ruis, toepassen van blokgolven of amplitudemodulatie de stabiliteit van de inrichting verbeteren. Indien de afwijkingen te groot zijn werkt de inrichting juist minder goed.

Figuur 3 laat een voor onderhavige vinding ontworpen single ended versterker zien. Zoals in figuur weergegeven bestaat de versterker in dit geval uit 2 onderdelen: $T1=FET$ type
 30 $IRF840$; $TR1=$ audiotransformator type $LT0604$ van de firma Amplimo. Punt A van de schakeling in figuur 3 wordt verbonden met de uitgang van de sinusgenerator i.e., met condensator $C5$ en punt B met de aarde i.e., de min van voeding $V1$. Punt C wordt aangesloten op de plus van voeding $V1$ in figuur 1. Op de secundaire wikkeling van transformator $TR1$ wordt een ultrasone transducer UT aangesloten met een vermogen van
 35 50 Watt en een resonantiefrequentie van 20.2 kHz. De ultrasone transducer wordt in een bekglas met een volume van 1000 ml geplaatst dat knickers met een diameter van 15mm bevat en voor 50% is gevuld met water. De voeding $V1$ wordt ingesteld op 6 Volt en

ingeschakeld. Vervolgens wordt de resonantiefrequentie opgezocht en zodra de ultrasone transducer werkt ontstaat een hoorbaar geluid dat door de knickers wordt geproduceerd en zijn ook minuscule lucht en / of dampbellen in de vloeistof waarneembaar die door de ultrasone trillingen op hun plaats worden gehouden. Vervolgens wordt de

5 voedingsspanning verhoogd tot 15 Volt. Bij een voedingsspanning van 15 Volt is het door de transducer opgenomen vermogen circa 30 Watt. Bij een voedingsspanning van 20 Volt bedraagt het door de transducer opgenomen vermogen circa 60 Watt. Opgemerkt wordt dat bij de experimenten uit veiligheidsoverwegingen gehoorbescherming gedragen werd. Figuur 4 laat de vorm van het signaal zien zoals dat tijdens bedrijf van de transducer met

10 een oscilloscoop gemeten is op de plek waar audiotransformator TR1 op de FET is aangesloten. Figuur 4 laat duidelijk zien dat er geen sprake is van een sinus maar dat de versterker een sterk misvormde halve sinus levert. Dit is in lijn met de verwachting aangezien FET T1 schakelt tijdens de positieve alternantie van de sinus die door de functiegenerator in figuur 1 wordt geleverd en sluit tijdens de negatieve alternantie van de

15 sinus die door de functiegenerator in figuur 1 wordt geleverd. Gezien de schakelkarakteristiek van T1, is het signaal dat T1 levert een sterk vervormde sinus omdat de stroom vanaf een bepaalde spanning op de gate zeer sterk toeneemt als functie van die spanning op de gate. Kort gezegd gedraagt de FET zich meer als een schakelaar dan als een versterker. Figuur 4 laat zien dat door de trilling van de transducer en werking van

20 transformator TR1 aan de primaire zijde van de transformator harmonischen en / of vervormingen van het oorspronkelijk signaal meetbaar zijn. Deze harmonischen en / of vervormingen blijken sterk stabiliserend te werken voor de aansturing van de transducer. Op de secundaire zijde van transformator TR1 is parallel aan de transducer een serieschakeling van 2 weerstanden geplaatst van respectievelijk 10k en 100k zodat een

25 spanningsdeler ontstaat. Vervolgens is een oscilloscoop op de weerstand van 10k aangesloten. Figuur 5 laat het signaal zien dat aan de secundaire zijde van de transformator TR1 met een oscilloscoop wordt gemeten. Dit signaal laat duidelijk zien dat de transducer een volledige trilling maakt en dat dit ook in het signaal over de transducer tot uiting komt. De aanwezigheid van transformator TR1 blijkt in alle schakelingen van

30 onderhavige vinding een belangrijke component die door inductie een extra vrijheidsgraad creeert voor de transducer om middels inductie het aangeboden signaal zodanig te vervormen dat de transducer optimaal functioneert. Om dit verder te illustreren is bij de instelling in figuur 1 de voedingsspanning verder verhoogd. Het gevolg is dat de transducer een groter vermogen aan ultrasone trillingen levert hetgeen duidelijk waarneembaar is in

35 het bekerglas met de knickers: de knickers draaien nu rond en er bewegen luchtballen door de vloeistof. Figuur 6 laat het signaal over de transducer, dat met een oscilloscoop is gemeten, onder deze omstandigheden zien. Duidelijk waarneembaar is de andere vorm

van het signaal ten opzichte van het signaal in figuur 5 terwijl de transducer onder beide omstandigheden prima werkt. Voor de volledigheid wordt vermeld dat de signalen in figuur 2, 4, 5, 6 gemeten zijn met een oscilloscoop en dat een uitslag in verticale richting omhoog een toename van het spanningsverschil weergeeft tussen de punten waarop de oscilloscoop is aangesloten en dat verplaatsing van links naar rechts een toename in de tijd uitbeeldt.

Het is voor de vakman duidelijk dat de schakelingen in figuur 1 en 3 nog geoptimaliseerd kunnen worden. De experimenten met de schakelingen in figuur 1 en 3 tonen echter duidelijk aan dat deze een zeer efficiënte, stabiele en goedkope aansturing voor een ultrasone transducer vormen.

Het is voor de vakman duidelijk dat de elektronische schakeling volgens onderhavige vinding ook voor andere toepassingen dan het behandelen van een fluidum geschikt is. Een niet limiterend aantal voorbeelden is: het schoonmaken van objecten waaronder juwelen, het in oplossing brengen van vaste stof waaronder zouten, het neerslaan van vast stof waaronder zouten, de produktie van membranen, het herstellen van haarscheuren in metaalverbindingen, de produktie van nanodeeltjes door middel van emulsiepolymerisatie, het sputteren van metaal op oppervlakken, het verjagen van insecten met ultrasoon geluid, het beïnvloeden van de stofwisseling van planten in het algemeen en bomen en algen in het bijzonder. Deze toepassingen maken nadrukkelijk deel uit van onderhavige vinding.

Tot slot wordt opgemerkt dat de aansturing volgens onderhavige vinding uitermate geschikt is om het vermogen van de transducer traploos in te stellen middels toepassing van een regelbare voeding en dat bij hoge frequenties i.e., frequenties boven 200 kHz naast een sinusgenerator volgens onderhavige vinding ook heel goed een ander type oscillator zoals bijvoorbeeld een Colpitts oscillator kan worden toegepast.

Conclusies

1. Werwijze en inrichting voor de overdracht van ultrasone energie naar een transducer en toepassing van deze transducer voor behandeling van een object en / of fluidum gekenmerkt door
 - 5
 - Een functiegenerator die een wisselspanning produceert,
 - middelen om de wisselspanning te versterken i.e., een versterker,
 - een transformator om de impedantie van de eindtrap van de versterker af te stemmen op de impedantie van de ultrasone transducer en / of het signaal dat de transducer aanstuurt op gewenste wijze te vervormen,
 - 10
 - een inrichting om de ultrasone transducer in contact te brengen met een te behandelen fluidum of object.
 2. Werkwijze of inrichting volgens conclusie 1 waarbij de functiegenerator een vervormde sinusfunctie, een vervormde blokspanning produceert en waarbij de door de functiegenerator opgewekte energie voor meer dan 0.1% uit vervorming

15 bestaat.
 3. Werkwijze of inrichting volgens conclusie 1 waarbij het signaal dat door de functiegenerator wordt geleverd amplitudegemoduleerd en / of fasegemoduleerd en / of frequentiegemoduleerd wordt.
 4. Werkwijze of inrichting volgens een van de conclusies 1 t/m 3 waarbij de versterker

20 bestaat uit tenminste een transistor en / of vacuumbuis en waarbij een eindtransformator wordt toegepast om de impedantie van de eindtrap aan te passen op de impedantie van de transducer en / of het signaal dat de transducer aanstuurt op gewenste wijze te vervormen.
 5. Werkwijze of inrichting volgens een van de conclusies 1 t/m 4 waarbij de versterker

25 uitsluitend bestaat uit een transistor of een vacuumbuis en een transformator.
 6. Werkwijze of inrichting volgens een van de conclusies 1 t/m 5 waarbij de versterker bestaat uit een FET of een vacuumbuis of een transistor enerzijds en een transformator anderzijds en waarbij de FET alleen in de positieve alternantie van de aangeboden wisselspanning schakelt.
 7. Werkwijze of inrichting volgens conclusie 6 waarbij de FET of de transistor of de vacuumbuis alleen een deel van de positieve alternantie van de aangeboden wisselspanning schakelt.
 8. Werkwijze of inrichting volgens een van de conclusies 1 t/m 7 waarbij de frequentie van de wisselspanning over de transducer zoals gemeten met een commercieel

35 verkrijgbare frequentieteller tenminste een factor 2 hoger is dan de wisselspanning die door de functiegenerator aan de versterker wordt geleverd .
 9. Werkwijze of inrichting volgens een van de conclusies 1 t/m 8 waarbij de voeding

voor de ultrasone aansturing regelbaar is in het gebied van 0 Volt tot 400 Volt.

10. Werkwijze of inrichting volgens een van de voorgaande conclusies 1 t/m 8 waarbij de voeding voor de ultrasone aansturing regelbaar is in het gebied van 0.1 Volt tot 50 Volt.

5 11. Werkwijze of inrichting volgens een van de voorgaande conclusies 1 t/m 10 waarbij de voeding slecht afgevlakt is zodat een amplitudegemoduleerd of anderszins gemoduleerd signaal door de functiegenerator aan de versterker wordt gevoed.

10 12. Werkwijze of inrichting volgens een van de voorgaande conclusies 1 t/m 11 waarbij de functiegenerator een oscillator uit de hoogfrequent radiotechnologie zoals een Collpits oscillator is.

15

20

25

30

35

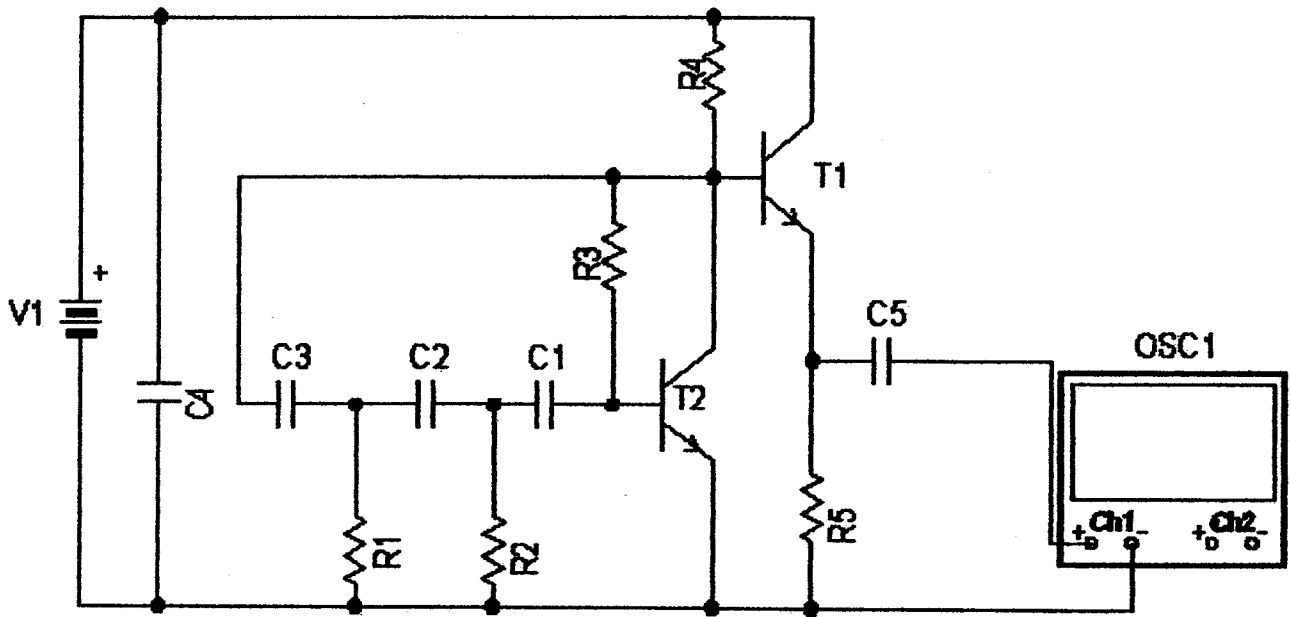


Figure 1.

1036416

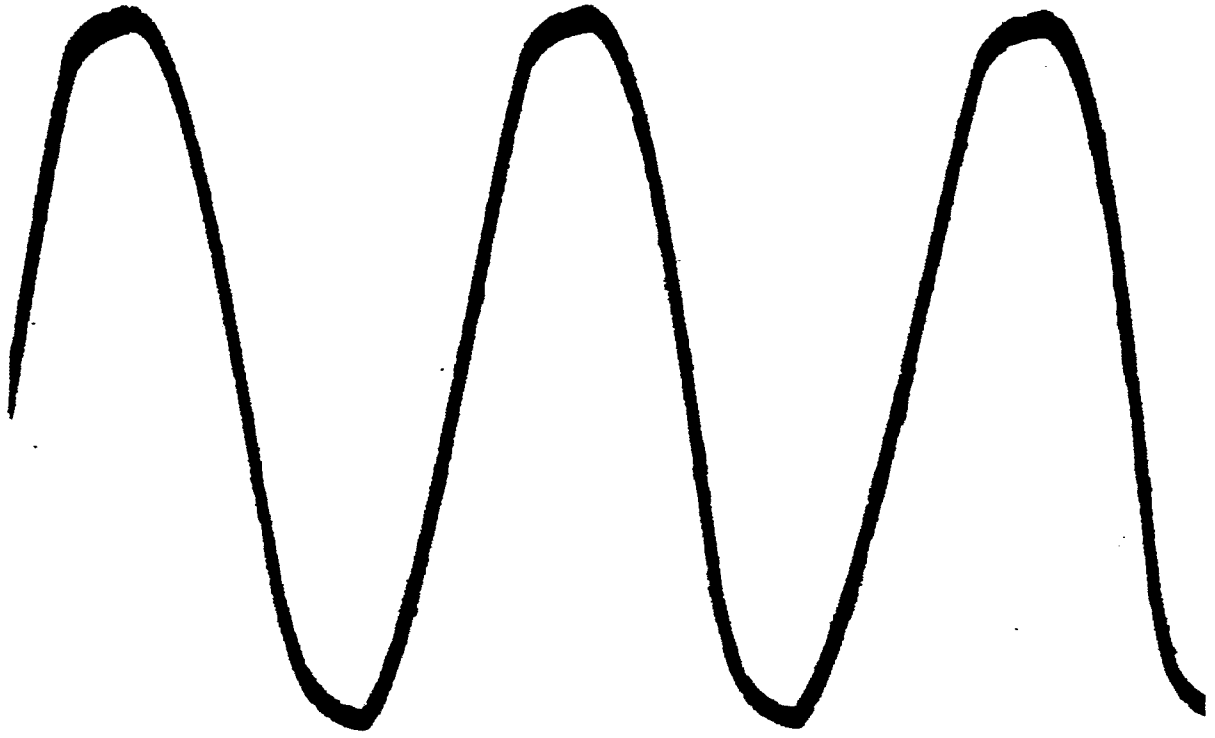


Figure 2

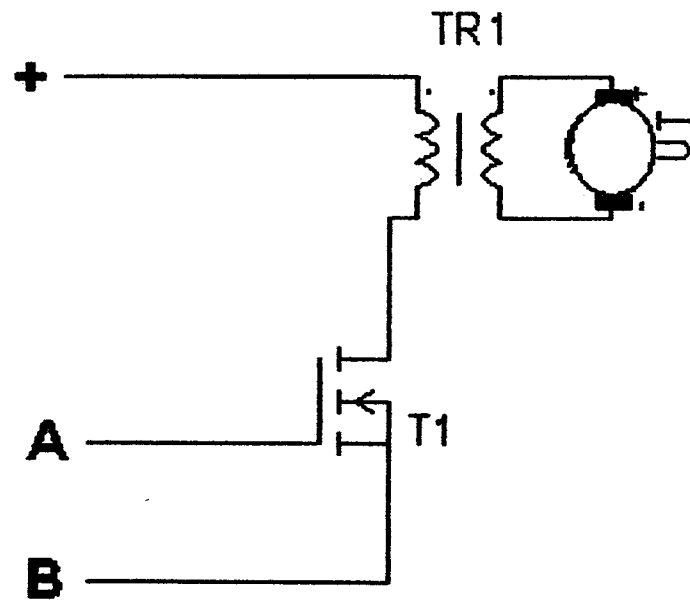


Figure 3

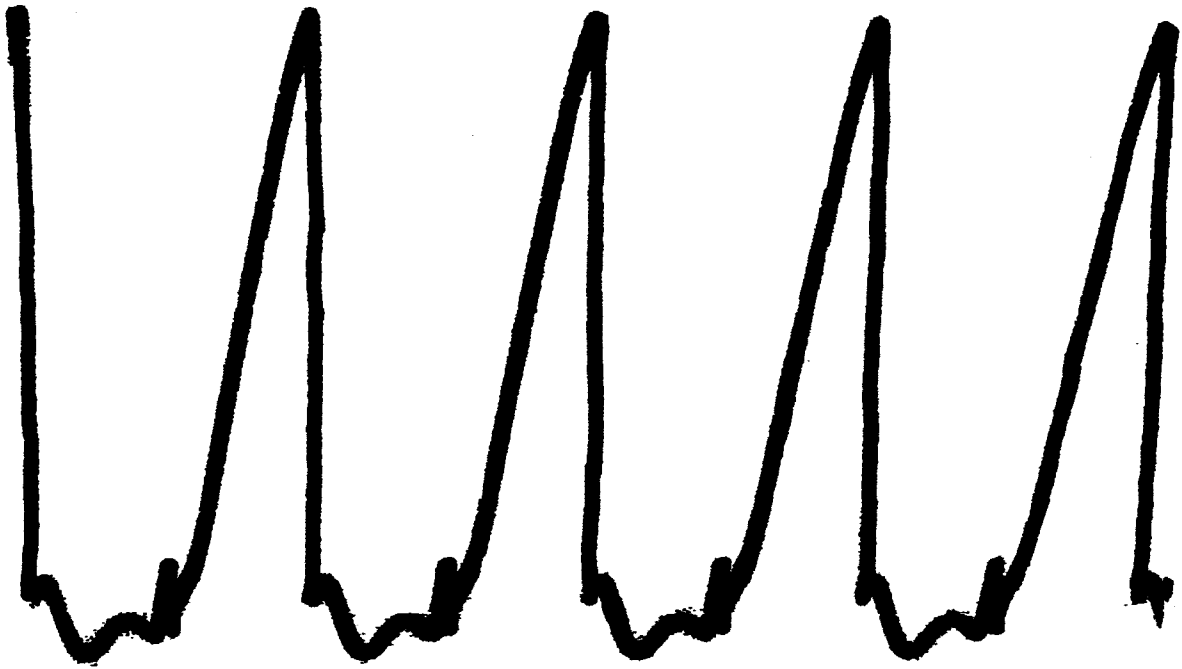


Figure 4

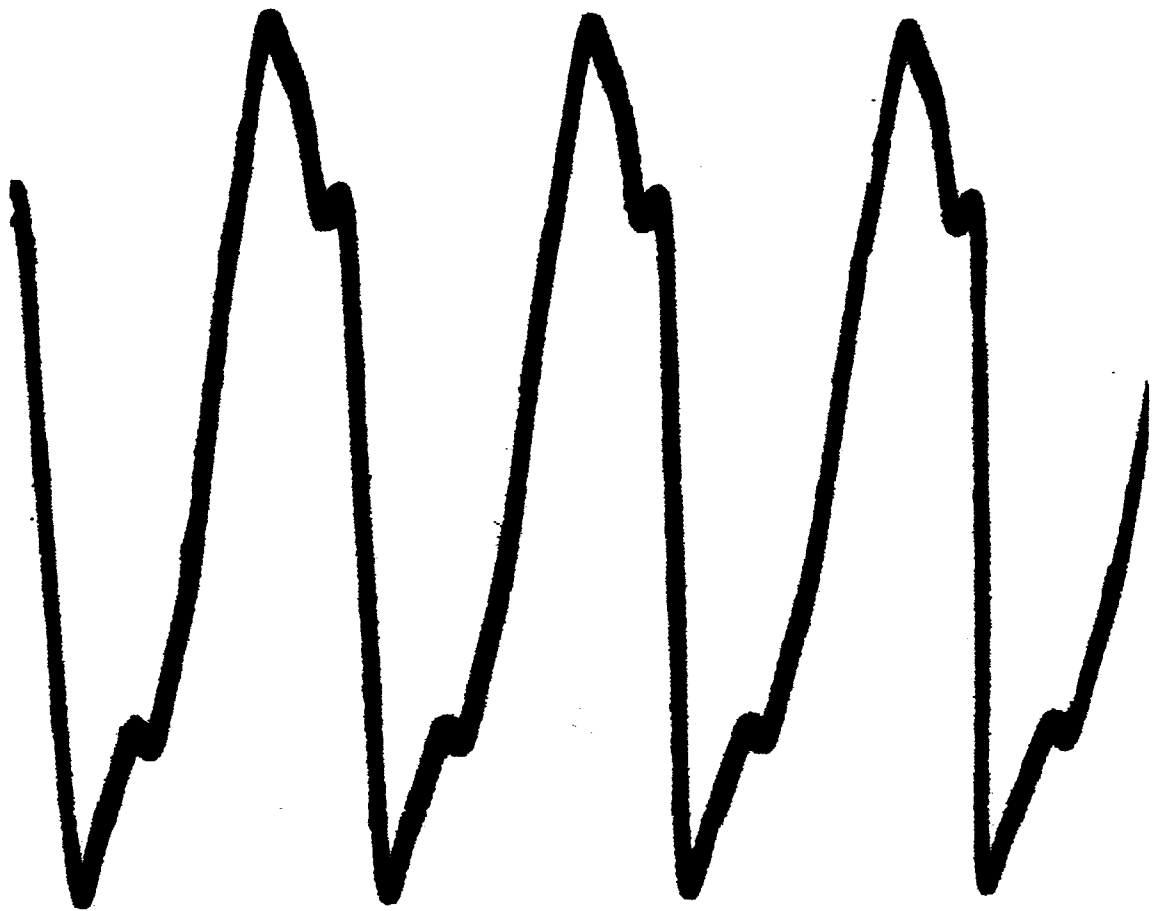
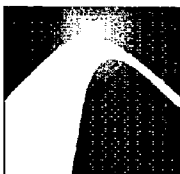


Figure 5

**ONDERZOEKSRAPPORT**

BETREFFENDE HET RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

RELEVANTE LITERATUUR

Categorie ¹	Literatuur met, voor zover nodig, aanduiding van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) nr.	Classificatie (IPC)
X	EP 0 421 439 A (EBERSPAECHER J [DE]) 10 april 1991 (1991-04-10) * bladzijde 5, regel 15 - bladzijde 6, regel 41; figuur 3A *	1,2,4-12	INV. B06B1/02
X	US 2 991 400 A (DER BURGT CORNELIS MARTINUS VA) 4 juli 1961 (1961-07-04) * kolom 1, regel 59 - kolom 2, regel 32; figuur 1 *	1-12	
X	US 5 216 338 A (WILSON ROBERT F [CA]) 1 juni 1993 (1993-06-01) * kolom 3, regel 61 - regel 65; figuur 1 * * kolom 4, regel 66 - kolom 5, regel 5 *	1,2,4-12	
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op:			Onderzochte gebieden van de techniek B06B
Plaats van onderzoek: 's-Gravenhage	Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 27 Augustus 2009	Bevoegd ambtenaar: Häusser, Thomas	

¹ CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR

X: de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur
Y: de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht
A: niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft
O: niet-schriftelijke stand van de techniek
P: tussen de voorrangdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T: na de indieningsdatum of de voorrangdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwaard is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding
E: eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven
D: in de octrooiaanvraag vermeld
L: om andere redenen vermelde literatuur
&: lid van dezelfde octrooifamilie of overeenkomstige octrooi-publicatie

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

NO 136508
NL 1036416

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per

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

27-08-2009

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0421439	A	10-04-1991	DE 3933300 A1	18-04-1991
US 2991400	A	04-07-1961	DE 1115970 B	26-10-1961
			FR 1228467 A	31-08-1960
			GB 894157 A	18-04-1962
US 5216338	A	01-06-1993	GEEN	



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

SCHRIFTELIJKE OPINIE

DOSSIER NUMMER NO136508	INDIENINGSDATUM 13.01.2009	VOORRANGSDATUM	AANVRAAGNUMMER NL1036416
CLASSIFICATIE INV. B06B1/02			
AANVRAGER Co peratieve Vereniging EasyMeasure U.A. te Amersf			

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 Häusser, Thomas
--	--

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr.:
NL1036416

Onderdeel I Basis van de Schriftelijke Opinie

1. Deze schriftelijke opinie is opgesteld op basis van de meest recente conclusies ingediend voor aanvang van het onderzoek.
2. Met betrekking tot **nucleotide en/of aminozuur sequenties** die genoemd worden in de aanvraag en relevant zijn voor de uitvinding zoals beschreven in de conclusies, is dit onderzoek gedaan op basis van:
 - a. type materiaal:
 - sequentie opsomming
 - tabel met betrekking tot de sequentie lijst
 - b. vorm van het materiaal:
 - op papier
 - in elektronische vorm
 - c. moment van indiening/aanlevering:
 - opgenomen in de aanvraag zoals ingediend
 - samen met de aanvraag elektronisch ingediend
 - later aangeleverd voor het onderzoek
3. In geval er meer dan één versie of kopie van een sequentie opsomming of tabel met betrekking op een sequentie is ingediend of aangeleverd, zijn de benodigde verklaringen ingediend dat de informatie in de latere of additionele kopieën identiek is aan de aanvraag zoals ingediend of niet meer informatie bevatten dan de aanvraag zoals oorspronkelijk werd ingediend.
4. Overige opmerkingen:

SCHRIFTELIJKE OPINIE

Aanvraag nr.:

NL1036416

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

1. Verklaring

Nieuwheid	Ja: Conclusies 9-12 Nee: Conclusies 1-8
Inventiviteit	Ja: Conclusies Nee: Conclusies 1-12
Industriële toepasbaarheid	Ja: Conclusies 1-12 Nee: Conclusies

2. Citaties en toelichting:

Zie aparte bladzijde

Re Item V

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

1 Reference is made to the following documents:

- D1: EP-A-0 421 439 (EBERSPAECHER J [DE]) 10 April 1991 (1991-04-10)
- D2: US-A-2 991 400 (VAN DER BURGT CORNELIS MARTINUS) 4 July 1961 (1961-07-04)
- D3: US-A-5 216 338 (WILSON ROBERT F [CA]) 1 June 1993 (1993-06-01)

2 The claims 1-12 are not clear.

Each of claims 1-12 refers to a method and/or device. The claim category is thus not clear from these claims. The claims are interpreted as 24 claims, twelve relating to devices and twelve relating to the corresponding method claims.

3 Independent claim 1

The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.

The document D1 discloses (the references in parentheses applying to this document): a device for transferring ultrasound energy to a transducer and adaptation of the transducer to treat an object and/or fluid (claim 1, lines 1-2), comprising a function generator producing an alternating voltage (page 6, line 39), means for amplifying the alternating voltage (page 6, line 40), a transformer to change the signal controlling the transducer in a desired way (page 6, lines 33-34), and means for bringing the ultrasound transducer into contact with the fluid or object (page 5, lines 24-28). The subject-matter of claim 1, when relating to a device, is therefore not new.

Documents D2 and D3 also disclose all features of claim 1, when relating to a device (see the passages cited in the search report).

For corresponding reasons, the subject-matter of claim 1, when relating to a method, is also not new.

4 Dependent claims 2-12

Dependent claims 2-12 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:

- Claim 2: See D1, page 7, lines 46-49.
Claim 3: See D2, column 1, lines 66-69.
Claims 4-7: See D2, Figure 1, "Ultrasonic Generator" and also D1, page 7, lines 46-49.
Claim 8: See D1, page 7, lines 46-49 and page 8, line 10.
Claims 9-12: Obvious for the skilled person.

Betreffende Item V

Beargumenteerde verklaring met betrekking tot nieuwheid, inventiviteit of industriële toepasbaarheid; citaten en toelichtingen die een dergelijke verklaring ondersteunen

1 Er wordt verwezen naar de volgende documenten:

- D1: EP-A-0 421 439 (EBERSPAECHER J [DE]) 10 april 1991 (1991-04-10)
- D2: US-A-2 991 400 (VAN DER BURGT CORNELIS MARTINUS) 4 juli 1961 (1961-07-04)
- D3: US-A-5 216 338 (WILSON ROBERT F [CA]) 1 juni 1993 (1993-06-01)

2 De conclusies 1-12 zijn niet duidelijk.

Elk van de conclusies 1-12 verwijst naar een werkwijze en/of inrichting. Het type conclusie is zodoende niet duidelijk uit deze conclusies. De conclusies worden geïnterpreteerd als 24 conclusies, twaalf die betrekking hebben op inrichtingen, en twaalf die betrekking hebben op de bijbehorende werkwijzeconclusies.

3 Onafhankelijke conclusie 1

De onderhavige aanvraag voldoet niet aan de criteria van octrooieerbaarheid, omdat de materie van conclusie 1 niet nieuw is.

Het document D1 beschrijft (de verwijzingstekens tussen haakjes hebben betrekking op dit document): een inrichting voor het overbrengen van ultrageluidenergie naar een transducer en aanpassen van de transducer om een voorwerp en/of een vloeistof te behandelen (conclusie 1, regels 1-2), omvattende een functiegenerator die een wisselende spanning produceert (pagina 6, regel 39), middelen voor het versterken van de wisselende spanning (pagina 6, regel 40), een transformator om het signaal dat de transducer regelt op een gewenste manier te wijzigen (pagina 6, regels 33-34) en middelen voor het in contact brengen van de ultrageluidtransducer met de vloeistof of het voorwerp (pagina 5, regels 24-28). De materie van conclusie 1 is, wanneer deze betrekking heeft op een inrichting, derhalve niet nieuw.

De documenten D2 en D3 beschrijven eveneens alle kenmerken van conclusie 1, wanneer deze betrekking heeft op een inrichting (zie de passages die worden geciteerd in het onderzoeksrapport).

Om overeenkomstige redenen is de materie van conclusie 1, wanneer deze betrekking heeft op een werkwijze, eveneens niet nieuw.

4 Afhankelijke conclusies 2-12

Afhankelijke conclusies 2-12 bevatten geen kenmerken die, in combinatie met de kenmerken van de conclusie(s) waarnaar ze verwijzen, voldoen aan de eisen van nieuwheid en/of inventiviteit:

- Conclusie 2: Zie D1, pagina 7, regels 46-49.
Conclusie 3: Zie D2, kolom 1, regels 66-69.
Conclusies 4-7: Zie D2, Figuur 1, "Ultrasonic Generator" en ook D1, pagina 7, regels 46-49.
Conclusie 8: Zie D1, pagina 7, regels 46-49 en pagina 8, regel 10.
Conclusies 9-12: Voor de hand liggend voor de deskundige.