

19



NL Octrooi Centrum

11

1036983

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **1036983**

51 Int.Cl.:
H02J 17/00 (2006.01) **H02M 7/48** (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: **22.05.2009**

43 Aanvraag gepubliceerd:
-

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

47 Octrooi verleend:
23.11.2010

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

45 Octrooischrift uitgegeven:
01.12.2010

74 Gemachtigde:
Geen.

54 **Werkwijze en inrichting voor draadloze overdracht van elektrische energie.**

57 Onderhavige vinding betreft een werkwijze en inrichting voor de draadloze overdracht van elektrische energie gekenmerkt door een microprocessor gestuurde functiegenerator, een versterker bestaande uit tenminste een enkele transistor, tenminste een eerste kring met een bij voorkeur spiraalgewonden spoel en tenminste een tweede kring die draadloos door middel van inductie aan de eerste kring is gekoppeld waarbij de tweede kring op tenminste een elektrische belasting is aangesloten danwel zelf een elektrische belasting vormt door omzetting van elektrische energie in warmte.

NL C 1036983

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 draadloze overdracht van elektrische energie

Onderhavige vinding betreft een werkwijze en inrichting voor de draadloze overdracht van elektrische energie gekenmerkt door een microprocessor gestuurde functiegenerator, een versterker bestaande uit tenminste een enkele transistor, tenminste een eerste kring met
 5 een bij voorkeur spiraalgewonden spoel en tenminste een tweede kring die draadloos door middel van inductie aan de eerste kring is gekoppeld waarbij de tweede kring op tenminste een elektrische belasting is aangesloten danwel zelf een elektrische belasting vormt door omzetting van elektrische energie in warmte.

10 **Inleiding**

In bijvoorbeeld de reclamewereld, badkamersector en IT sector bestaat een groeiende behoefte aan draadloze energie- en informatie-overdracht om op deze wijze verlichting, tandenborstels, scheerapparaten, mobiele telefoons, laptops, PDA's draadloos van energie te voorzien en / of op te laden.

15 Draadloze energie-overdracht is alleen een duurzaam en economisch interessant alternatief voor klassieke energievoorziening indien deze overdracht efficiënt gebeurt en / of indien de over te dragen vermogens relatief klein zijn. Verder is het wenselijk dat meerdere oplaadpunten met dezelfde centrale unit kunnen worden aangestuurd en dat deze oplaadpunten alleen in bedrijf zijn wanneer ook daadwerkelijk een apparaat moet
 20 worden opgeladen en / of geactiveerd.

Onderhavige vinding betreft een goedkope compacte en eenvoudige werkwijze en inrichting waarmee het mogelijk is om vanuit een centrale stuurunit meerdere oplaadpunten van elektrische energie te voorzien en waarmee het mogelijk is de oplaadpunten alleen elektrisch te belasten wanneer ook daadwerkelijk een of meerdere secundaire kringen aan
 25 de primaire kring van het oplaadpunt worden gekoppeld.

Technische beschrijving van onderhavige vinding

De technologie bestaat uit volgens een eerste aspect uit een functiegenerator die een sinus en / of een blokgolf en / of een zaagtand en / of een puls genereert met een zeer
 30 nauwkeurig instelbare frequentie. Volgens een tweede aspect bestaat de technologie uit een voeding die een bijvoorkeur afgevlakte gelijkspanning levert en die middels transistors op tenminste een primaire spoel wordt aangesloten op zodanige wijze dat door de spoel een stroom vloeit in het ritme van het signaal waarmee de transistors door de functiegenerator worden aangestuurd. De primaire spoel betreft bij voorkeur een op een
 35 printplaat geetste spiraalgewonden spoel met een centertip. Onder centertip wordt in dit geval een aftakking van de spoel verstaan die op zodanige wijze is gerealiseerd dat een sinusvormige wisselstroom van contact 1 van de spiraalgewonden spoel naar de centertip

een even groot magnetisch veld opwekt in vergelijking tot de situatie dat dezelfde sinusvormige wisselstroom tussen de centertip en contact 2 van de primaire spoel loopt. Op een tweede spoel, verderop secundaire spoel genoemd, wordt een belasting aangesloten. De secundaire spoel betreft bij voorkeur ook een spiraalgewonden spoel die niet in fysiek contact is met de primaire spoel maar waartussen zich lucht of vacuum of vloeistof bevindt. De secundaire spoel wordt in de nabijheid van de primaire spoel geplaatst en door koppeling tussen beide spoelen wordt draadloos en contactloos energie overgedragen. Door gebruik te maken van resonantiekringen waarvan enerzijds de primaire spoel deel uit maakt en anderzijds de secundaire spoel, kan met een grote efficiency draadloos energie worden overgedragen. Kortgezegd wordt hiertoe in serie en / of parallel met respectievelijk de primaire spoel en de secundaire spoel een condensator geschakeld.

Volgens een derde aspect wordt onderhavige vinding gekenmerkt door een voeding die een veilige laagspanning levert, bij voorkeur 24 V, die de over te dragen energie aan de schakeling volgens het principe van onderhavige vinding levert.

Nu het principe van de technologie volgens onderhavige vinding bekend is volgt een niet limiterende opsomming van een aantal uitvoeringsvormen:

In een eerste uitvoeringsvorm bestaat de elektrische schakeling bij voorkeur uit een microprocessor die op tenminste 1 maar bij voorkeur op 2 kanalen en in tegenfase een gepulseerde gelijkspanning levert. Als kanaal 1 is ingeschakeld is kanaal 2 uitgeschakeld en vice versa. De kanalen worden in- en uitgeschakeld met de klokfrequentie van de microprocessor als tijdsbasis. Op deze wijze wordt een zeer stabiele frequentie van de functiegenerator verkregen die nauwelijks verloopt. Het signaal dat de microprocessor levert wordt vervolgens gebruikt om een of meerdere transistors te schakelen die vervolgens met de frequentie waarop de microprocessor is geprogrammeerd een stroom door de primaire spoel van de transformator laten lopen. Hierdoor ontstaat een spanning in de secundaire spoel en loopt een stroom door de belasting die op de secundaire spoel is aangesloten.

In een tweede uitvoeringsvorm wordt, om te voorkomen dat de apparatuur volgens onderhavige vinding andere apparaten stoort, de eerste uitvoeringsvorm gecombineerd met gangbare filtertechnieken om te voorkomen dat de wisselspanning die wordt gegenereerd andere apparatuur stoort door verplaatsing via het lichtnet of doordat de schakeling volgens onderhavige vinding zich als zender gedraagt. Opgemerkt wordt hierbij dat het ontwerp van het benodigde filter eenvoudig en efficiënt is aangezien de wisselspanning met een microprocessor als functiegenerator wordt opgewekt en bijgevolg de frequentie van door de functiegenerator opgewekte wisselspanning niet of nauwelijks verloopt. Hierdoor is het mogelijk om een zeer selectief filter met smalle bandbreedte in te

zetten om storing van de schakelende voeding op andere systemen te voorkomen.

In een derde uitvoeringsvorm wordt middels sensoren gemeten of de energie-overdracht optimaal verloopt en wordt desgewenst via een terugkoppeling de functiegenerator

5 softwarematig via de microprocessor bijgestuurd. Geschikte sensors die in dit opzicht kunnen worden toegepast zijn: ultrasone sensors, sensors die de elektrische veldsterkte meten, sensors die magneetvelden meten en sensors die elektromagnetische golven meten.

In een vierde uitvoeringsvorm meet een of meerdere sensors zoals beschreven in de derde uitvoeringsvorm of er een secundaire spoel met belastingsweerstand in de buurt is
10 van de primaire spoel. Indien dit niet het geval is wordt de schakeling aan de primaire zijde uitgeschakeld. Op deze wijze wordt voorkomen dat langdurig energie wordt gedissipeerd en magneetvelden worden opgewekt zonder dat dit noodzakelijk is. Via software in de microprocessor wordt periodiek en zeer kortstondig, bijvoorbeeld elke 10 seconden
15 gedurende 10 microseconden gemeten of er zich inmiddels een belasting in de buurt van de primaire spoel bevindt en of energie-overdracht gewenst is. Indien dit het geval is wordt de primaire schakeling middels de microprocessor ingeschakeld. Hierna wordt periodiek gecontroleerd of de belasting weer verwijderd is en wordt de primaire schakeling zonodig weer in de waaktoestand geschakeld.

20 **Voorbeeld 1**

Een accu van V1 die een spanning levert van 24V werd aangesloten op de schakeling in figuur 1. Achtereenvolgens wordt nu de functie van de onderdelen in figuur 1 uitgelegd alsmede de werking van de schakeling. Condensator C3 met een capaciteit van 1000 μF / 100V is een afvlakcondensator die de wisselende belasting van accu V1 opvangt.

25 Transistors T3 en T4 zijn van het type BC547B, worden door een functiegenerator gevoed via punten A en B en dienen voor versterking van het signaal dat door de functiegenerator wordt geleverd. Weerstanden R1 en R2 beiden met een waarde van 100 Ohm begrenzen de stroom die door collector en emitter van transistors T3 en T4 loopt. Transistors T3 en T4 zijn van het type IRF540. De functiegenerator wordt aangesloten op punten A en B. De
30 funtiegenerator levert alternerend een signaal aan punt A en punt B. Met andere woorden: Eerst wordt punt A door de funtiegenerator van een spanning voorzien die gelijk is aan 5 volt. Deze spanning wordt vervolgens gedurende een tijd t_1 seconden op 5 volt gehouden. Daarna maakt de functiegenerator de spanning op punt A gelijk aan 0 volt. Zodra de spanning op punt A nul volt bedraagt, schakelt de functiegenerator de spanning op punt B
35 op 5 volt. Deze spanning wordt eveneens gedurende t_1 seconden op 5 volt gehouden terwijl de spanning op punt A nog steeds 0 volt bedraagt. Nadat de spanning op punt B gedurende t_1 seconden op 5 volt is gehouden, wordt deze weer op 0 volt gebracht en

wordt de spanning op punt A weer op 5 volt gebracht. Deze cyclus herhaalt zich eindeloos. Het gevolg hiervan is dat transistors T3 en T4 alternerend ingeschakeld en uitgeschakeld worden. Dit heeft vervolgens tot gevolg dat via C2 met een capaciteit van 4.7 μ F en R6 met een waarde van 300 Ohm, de FET T1 en via C1 met een capaciteit van 4.7 μ F en R5 met een waarde van 300 Ohm, de FET T2 alternerend worden geschakeld. Het gevolg hiervan is dat de stroom door de primaire spoel L1 via de centertip van L1 alternerend door FET T1 en FET T2 loopt. Dit leidt ertoe dat de primaire spoel L1 op zeer efficiënte wijze wordt voorzien van een wisselstroom die in dit geval door de secundaire spoel L2 omhoog wordt getransformeerd naar een gewenste waarde i.e., naar die waarde die nodig is om de belasting L1, in dit geval een verlichting, op de gewenste sterkte te laten branden.

Nu de werking van de schakeling in figuur 1 bekend is wordt kort uiteengezet hoe op efficiënte wijze het gewenste signaal met grote nauwkeurigheid en stabiliteit op punten A en B kan worden gerealiseerd. Dit wordt gedaan met een microprocessor. In dit geval is gebruik gemaakt van de microprocessor PIC16F84A. Deze microprocessor werd gevoed via accu V1. Hiertoe werd de spanning van 24V die door V1 wordt geleverd omlaag gebracht door toepassing van een spanningsregelaar van het type LM317. Deze spanningsregelaar werd volgens het schema in de bijbehorende datasheet ingesteld op een constante spanning van 5 Volt. Deze uitgangsspanning van de LM317 werd aan de microprocessor gevoed. Verder werd de kloksnelheid van de microprocessor ingesteld door gebruik te maken van een extern 20 MHz kristal, een en ander zoals aangegeven in de datasheet van de PIC16F84A. De microprocessor werd geprogrammeerd om alternerend uitgang RB1 en RB2 "hoog" te maken (dus op 5 volt te brengen). De uitgang RB1 werd op punt A in figuur 1 aangesloten en de uitgang RB2 op punt B. Door de zojuist beschreven schakeling toe te passen kan softwarematig de gewenste frequentie worden ingesteld waarop de schakelende voeding werkt. Hierdoor kan de schakeling flexibel worden ingezet. De microprocessor PIC16F84A werd geprogrammeerd op een frequentie van 50 kHz. Als primaire spoel werd een vierkante spiraalgewonden spoel toegepast met een diameter van 4.6 cm die op een printplaat is geëtst met een dikte van 0.5 mm. De printplaat is 2 zijdig bedrukt en bevat op elke zijde 42 windingen die in serie zijn geschakeld. De centertip bevindt zich op winding 42 i.e., op de plek waar de spoel op de bovenkant van de printplaat is doorverbonden met de spoel op de onderkant. De totale inductiviteit van de primaire spoel bedraagt 237 μ H. Als secundaire spoel werd een zelfde spoel als de primaire spoel toegepast alleen werd in dit geval de centertip niet gebruikt. De aansluitingen van de secundaire spoel werden verbonden met een commercieel verkrijgbare LED lamp van 12V met een totaal vermogen van 1 Watt. Bij inschakelen van de opstelling werd de secundaire spoel in de buurt gehouden van de primaire spoel. Op een afstand van 1 cm, lichtte de LED lamp fel op waarmee bewezen is dat met de technologie volgens onderhavige vinding

draadloos energie kan worden overgedragen.

Het is voor de vakman duidelijk dat deze schakeling nog aanzienlijk kan worden geoptimaliseerd. Het voorbeeld toont echter zeer duidelijk aan dat de technologie volgens onderhavige vinding werkt.

5

10

15

20

25

30

35

Conclusies

1. Werkwijze of inrichting volgens zoals beschreven in de tekst of zoals weergegeven in de bijgaande figuur.

5

10

15

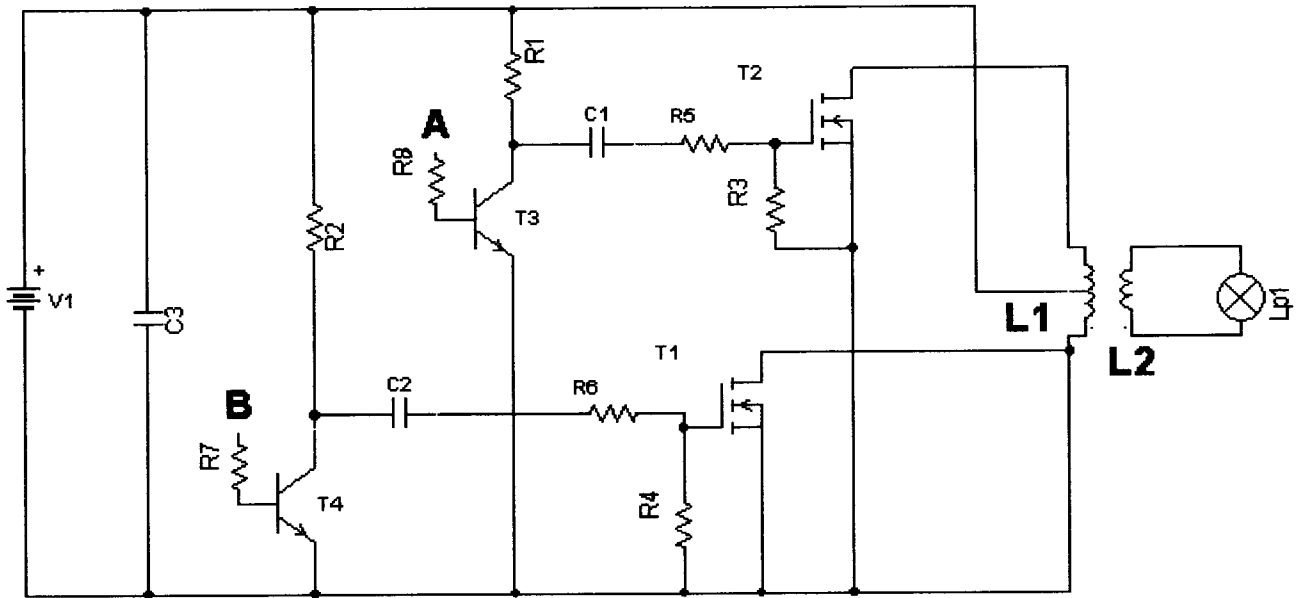
20

25

30

35

1036983



Figuur 1.

1036983



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK
Octrooiaanvraag 1036983

Classificatie van het onderwerp ¹ : H02J17/00; H02M7/48	Onderzochte gebieden van de techniek ¹ : H02J H02M
Computerbestanden: EPODOC, WPI	Omvang van het onderzoek: Volledig
Indien gewijzigde conclusies; indieningsdatum van deze conclusies:	Niet onderzochte conclusies ² :

Van belang zijnde literatuur

Categorie ³	Vermelding van literatuur met aanduiding, voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of figuren.	Van belang voor conclusie(s) nr.:
X	US 2008/0067874 A (Tseng R.) 20 maart 2008 * samenvatting; figuur 9, 10, 16, 24, 32; paragraaf [0050], [0057], [0064]-[0065], [0075] *	1
X	--- US 2004/0130425 A (Dayan T. et al.) 8 juli 2004 * samenvatting; figuur 1, 3; paragraaf [0011], [0014] *	1
X	--- DE 102007041237 A (Endress + Hauser Conducta) 5 maart 2009 * samenvatting; figuur 1; paragraaf [0018] *	1

Datum waarop het onderzoek werd voltooid: 20 mei 2010		De bevoegde ambtenaar: R. Schouwenaars NL Octrooicentrum

¹ Gedefinieerd volgens International Patent Classification (IPC).

² Voor motivering zie toelichting in de schriftelijke opinie.

³ 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 voorrangs- en indieningsdatum
- T: niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding
- E: octrooiliteratuur gepubliceerd op of na de indieningsdatum van de onderhavige aanvraag en waarvan de indieningsdatum of de voorrangsdatum 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. 1036983

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octroofamilie), 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 24 juni 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
US2008067874	A	2008-03-20		
US2004130425	A	2004-07-08		
DE102007041237	A	2009-03-05		
			WO2009027222	A 2009-03-05
			EP2183755	A 2010-05-12

SCHRIFTELIJKE OPINIE
Octrooiaanvraag 1036983

Indieningsdatum:
22 mei 2009

Voorrangsdatum:

Classificatie van het onderwerp¹:
H02J17/00; H02M7/48

Aanvrager:
Coöperatieve Vereniging EasyMeasure

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

NL Octrooicentrum

¹ 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	1
Industriële toepasbaarheid	Ja:	Conclusies	1
	Nee:	Conclusies	

2. Literatuur en toelichting

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

D1: US 2008/0067874 A (Tseng R.) 20 maart 2008

D2: US 2004/0130425 A (Dayan T. et al.) 8 juli 2004

D3: DE 102007041237 A (Endress + Hauser Conducta) 5 maart 2009

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

Uit document D1 is in hoofdzaak een werkwijze en inrichting bekend voor draadloze overdracht van elektrische energie (zie samenvatting), omvattende een door een microprocessor gestuurde functiegenerator (zie figuur 9, 32; paragraaf [0075]: microcontroller to adjust the switching frequency), een versterker (paragraaf [0075]: gate drivers), tenminste een eerste kring met een bij voorkeur spiraalgewonden spoel (paragraaf [0075]: spiral inductors in "the PowerPad"), en tenminste een tweede kring die draadloos door middel van inductie aan de eerste kring is gekoppeld waarbij de tweede kring op ten minste een elektrische belasting is aangesloten (paragraaf [0075]: receiving device includes one or more coils that magnetically couple to "the PowerPad").

Gelet op het voorgaande is conclusie 1 niet nieuw ten opzichte van document D1.

Uit documenten D2 en D3 zijn eveneens werkwijzen en inrichtingen bekend voor draadloze overdracht van elektrische energie, zie de in het rapport van het onderzoek aangehaalde passages. Conclusie 1 is eveneens niet nieuw t.o.v. documenten D2 en D3.