

(19)



Octrooi Centrum  
Nederland

(11) 1027302

(12) C OCTROOI<sup>20</sup>

(21) Aanvraag om octrooi: 1027302

(51) Int.Cl.:  
H04R1/02 (2006.01)

(22) Ingediend: 20.10.2004

(41) Ingeschreven:  
26.04.2006 I.E. 2006/07

(47) Dagtekening:  
26.04.2006

(45) Uitgegeven:  
03.07.2006 I.E. 2006/07

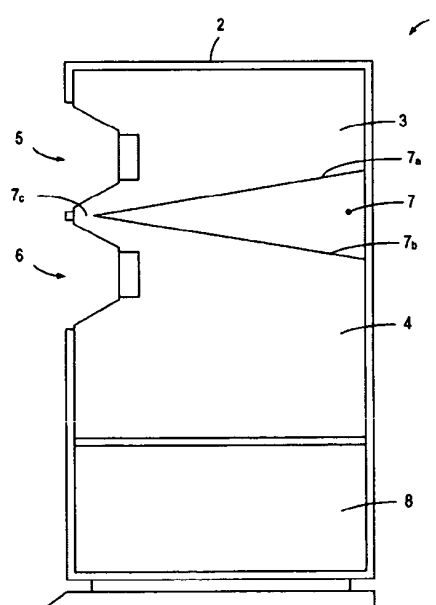
(73) Octrooihouder(s):  
Van der Putt & Partners B.V. te Tilburg.

(72) Uitvinder(s):  
Hubert Kalkman te Breda.  
Adrianus Petrus Johannes Weijtmans  
te Tilburg.  
Iljawitsh Ivanowitsj Stanislav Vermeulen  
te Tilburg.

(74) Gemachtigde:  
Ir. H.V. Mertens c.s. te 2280 GE Rijswijk.

(54) Luidsprekerbox en weergavesysteem omvattende een dergelijke luidsprekerbox.

(57) Een luidsprekerbox omvat een eerste en een tweede luidsprekereenheid die elk grenzen aan een in de behuizing gevormde klankruimte. De luidsprekerbox omvat voorts een scheidingselement dat tussen de klankruimten aangebracht is. Het scheidingselement omvat vlakken voor het de klankruimten in weerskaatsen van althans een gedeelte van door een achterzijde van de luidsprekereenheden uit te stralen geluidsgolven. Tevens laat het scheidingselement een doorgang open tussen de klankruimten. Door weerkaatsing van geluidsgolven op de vlakken van het scheidingselement treedt een akoestische beïnvloeding van de luidsprekereenheden op waardoor bijvoorbeeld van een elektrische filtering van signalen die naar de luidsprekereenheden worden geleid kan worden afgezien. De luidsprekerbox omvat in een verder aspect van de uitvinding een verder compartiment dat tenminste gedeeltelijk met een korrelvormig materiaal gevuld is, waarmee een effectieve demping van in de luidsprekerbox optredende resonanties wordt bereikt.



NL C 1027302

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Octrooi Centrum Nederland is het Bureau voor de Industriële Eigendom, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken

Titel: Luidsprekerbox en weergavesysteem omvattende een  
dergelijke luidsprekerbox

De uitvinding heeft betrekking op een luidsprekerbox  
omvattende een behuizing, een eerste luidsprekereenheid die  
grenst aan een eerste, in de behuizing gevormde klankruimte,  
en een tweede luidsprekereenheid die grenst aan een tweede, in  
5 de behuizing gevormde klankruimte. Ook heeft de uitvinding  
betrekking op een weergavesysteem omvattende een dergelijke  
luidsprekerbox.

Luidsprekerboxen voor het weergeven van een geluids-  
10 signaal, het omzetten van een elektrisch signaal in een  
akoestisch signaal worden sinds vele jaren in vele variëteiten  
vervaardigd. Reeds vele pogingen zijn ondernomen om een  
luidsprekerbox te ontwerpen die een natuurgetrouwe weergave  
verschafft van een geluidssignaal dat een geluidsoptname  
15 representeert. Uit een grote verscheidenheid aan oplossingen  
die bekend zijn en een goede weergave van het geluid beogen  
worden hieronder enkele genoemd.

Een bekende oplossing is het gebruik van elektrische  
20 filters voor scheiden van het aan de luidsprekerbox aangeboden  
geluidssignaal in componenten met elk een aparte frequentie-  
band. Elk van deze componenten wordt naar een afzonderlijke  
luidsprekereenheid geleid voor het weergeven daarvan. Alhoewel  
met deze oplossing een door de luidsprekerbox weer te geven  
25 frequentiebereik kan worden vergroot is een nadeel dat door de  
elektrische filters waarin bijvoorbeeld spoelen, condensatoren  
en dergelijke zijn verwerkt, ongewenste neveneffecten worden  
geïntroduceerd, zoals het optreden van faseverschuivingen,  
inslingerverschijnselen bij plotseling opkomende geluids-  
30 signalen, etc.

Een tweede bekende oplossing is het creëren van een zeer stevige, stijve behuizing om daarmee optredende resonanties in de behuizing te dempen. Naast het gebruik van dikke wanden voor de behuizing zijn daarbij ook oplossingen bekend zoals  
5 het vervaardigen van de wand uit een natuursteen of een samenstelling waarin een steensoort, een beton of een zand is verwerkt. Met dergelijke maatregelen beoogt men te voorkomen dat resonanties in de behuizing optreden waardoor hinderlijke neveneffecten die een weergave zouden verstoren zouden moeten  
10 worden onderdrukt. Een nadeel echter van een dergelijke oplossing is dat door de stijve behuizing een door een luisteraar waar te nemen geluidsbeeld ruimtelijkheid en openheid zal ontberen. Door een hoge stijfheid van de behuizing treedt een effect op dat de luisteraar het geluid  
15 zal beoordelen als komend uit een kastje in plaats van dat een ruimtelijk geluidsbeeld voor de luisteraar zal worden gecreëerd.

Een derde bekende oplossing is het toepassen van een  
20 groot aantal luidsprekerboxen die op verschillende plaatsen in een luisterruimte worden opgesteld, ten behoeve van het creëren van een ruimtelijke weergave. In vele gevallen wordt in een dergelijke situatie gebruik gemaakt van een versterker met even zovele kanalen als dat er luidsprekerboxen zijn.  
25 Dergelijke systemen zijn op dit moment bijvoorbeeld op de markt met vijf luidsprekerboxen of zeven luidsprekerboxen en worden gewoonlijk met surround of surroundsound of een soortgelijke term aangeduid. Een nadeel van een dergelijk oplossing dat veel gebruikers minder gecharmeerd zijn van de  
30 grote hoeveelheid apparatuur en bekabeling die in de luisterruimte dient te worden aangebracht. Tevens blijkt dat de beoogde ruimtelijkheid van de geluidswaergave slechts optreedt wanneer een geluidssignaal van een overeenkomstige geluidsbron wordt afgespeeld, met andere woorden een geluidssignaal dat  
35 eveneens over een groot aantal kanalen, bijvoorbeeld vier of vijf kanalen beschikt. Bij vele hedendaagse geluidsbronnen zoals radio, televisie en compactdiscs worden echter slechts twee kanalen aangeboden zodat de met deze oplossing beoogde ruimtelijkheid daarmee niet zal worden gerealiseerd.

In algemene termen blijkt dat in feite alle tot dusverre bekende oplossingen een ongewenst neveneffect introduceren zodat met al de bekende oplossingen sprake is van een  
5 compromis. Zoals boven beschreven worden door het toepassen van elektrische filters neveneffecten geïntroduceerd, blijkt het stijver maken van de behuizing eveneens tot ongewenste neveneffecten te leiden en biedt ook het toepassen van een groot aantal rondom in een luisterruimte opgestelde  
10 luidsprekerboxen voor de meeste situaties en in de ogen van vele gebruikers geen tevredenstellende oplossing.

Een doel van de uitvinding is om een luidsprekerbox te verschaffen die een natuurgetrouwe, ruimtelijke weergave  
15 biedt.

Om dit doel te bereiken is de luidsprekerbox volgens de uitvinding daardoor gekenmerkt, dat de luidsprekerbox voorts een scheidingselement omvat dat tussen de eerste en de tweede  
20 klankruimte aangebracht is, waarbij het scheidingselement een eerste vlak omvat voor het de eerste klankruimte in weerskaatsen van althans een gedeelte van door een achterzijde van de eerste luidsprekereenheid af te stralen geluidsgolven en een tweede vlak voor het de tweede klankruimte in  
25 weerskaatsen van althans een gedeelte van door een achterzijde van de tweede luidsprekereenheid af te stralen geluidsgolven, waarbij het scheidingselement een doorgang open laat tussen de eerste en de tweede klankruimte. De uitvinders hebben zich gerealiseerd dat door de toepassing van het scheidingselement  
30 een akoestische beïnvloeding van de luidsprekereenheden in de luidsprekerbox optreedt. Door een dergelijke akoestische beïnvloeding is het mogelijk om het gebruik van elektrische filters te vermijden. Tevens is het mogelijk om vervorming te voorkomen. Een gedeelte van de aan de achterzijde van de  
35 luidsprekereenheden uit te stralen geluidsgolven zullen door het eerste resp. tweede vlak van het scheidingselement worden weerskaatsd en daarbij de betreffende klankruimte ingaan. Door parameters aan het vlak te variëren, zoals een ruwheid, een hoek, een eventuele glooiing of bolling daarvan, etc. zal een

akoestische beïnvloeding van de betreffende luidsprekereenheid optreden. Via de doorgang die door het scheidingselement wordt opengelaten tussen de eerste en de tweede klankruimte kan een zekere mate van akoestische beïnvloeding tussen de eerste en  
5 de tweede luidsprekereenheid worden bewerkstelligd. De uitvinders hebben vastgesteld dat door een dergelijke beïnvloeding het optreden van vervorming verregaand te onderdrukken is. De uitvinders hebben beoogd de klankruimten middels de doorgang op een manier die doet denken aan  
10 communicerende vaten, met elkaar te verbinden en daarmee de luidsprekereenheden meer stabiliteit te verschaffen waardoor deze zich in bedrijf rustiger gedragen en daarmee een helderheid en rust van het door de luidsprekerbox te creëren klankbeeld verbeteren. In een voorkeursuitvoeringsvorm hebben  
15 de eerste en de tweede klankruimte een ten opzichte van elkaar verschillend volume waarbij bij voorkeur de hoeken van de vlakken van het scheidingselement ten opzichte van een voorwand van de eerste en de tweede klankruimte verschillend zijn en wel zodanig gekozen dat er door een achterzijde van de  
20 eerste resp. tweede luidsprekereenheid af te stralen geluidsgolven althans gedeeltelijk door het eerste resp. tweede vlak de betreffende klankruimte in worden weerkaatst. De uitvinders hebben vastgesteld dat door een dergelijke akoestische beïnvloeding van de luidsprekereenheden, de luidsprekereenheid  
25 met een kleinere klankruimte en een daarop aangepaste hoek van het scheidingselement verhoudingsgewijs meer hoge tonen zal weergeven terwijl de luidsprekereenheid met de grotere klankruimte en de daarbij gekozen hoek van het betreffende vlak van het scheidingselement naar verhouding meer lage tonen zal  
30 weergeven. Door de verschillende grootten van de klankruimten zal in bedrijf een drukverschil daartussen ontstaan. Door nu volgens de uitvinding een doorgang tussen de klankruimten te verschaffen kan een vereffening van druk, en daarmee een zekere akoestische beïnvloeding tussen de luidsprekereenheden  
35 onderling worden bewerkstelligd. Met de luidsprekerbox volgens de uitvinding is aldus een inrichting gecreëerd waarbij de luidsprekereenheden elkaar via de doorgang onderling beïnvloeden en waarbij door het scheidingselement een beïnvloeding van de door de betreffende luidsprekereenheid aan

de achterzijden af te stralen geluidsgolven optreedt en waarbij via de doorgang een beïnvloeding tussen de luidsprekereenheden onderling optreedt. Middels een dergelijke akoestische beïnvloeding kan een elektrische filtering met de vele daarmee gepaard gaande negatieve effecten, worden vermeden. De uitvinders hebben zich gerealiseerd dat door toepassing van een elektrische filter niet lineariteiten en andere ongewenste beïnvloedingen tussen de luidsprekereenheden onderling ontstaan. In een luidsprekerbox met een elektrisch filter volgens de stand van techniek zijn de luidsprekereenheden immers met een filter verbonden, waarbij de luidsprekereenheden middels impedantiemodulatie, microfonie en andere effecten een impedantiekarakteristiek van het elektrische filter beïnvloeden en daarmee tevens voor een elektrische beïnvloeding via het filter tussen de luidsprekereenheden onderling zorgen. Een dergelijke beïnvloeding leidt tot vele ongewenste effecten waaronder faseverschuivingen, impedantieveranderingen, niet lineaire verschijnselen, etc. Terwijl volgens de stand van de techniek de verschillende luidsprekereenheden (die gewoonlijk elk voor weergave van een apart frequentiebereik zorgdragen) elk in een afzonderlijk compartiment van de luidsprekerbox, dus elk met een geheel eigen klankruimte, ondergebracht zijn, om daarmee volgens de stand van de techniek een beïnvloeding tussen de luidsprekereenheden onderling te voorkomen, hebben de uitvinders vastgesteld dat volgens deze conventionele oplossing het tegendeel het geval is: weliswaar wordt een directe akoestische beïnvloeding middels scheiden van de klankkasten van de afzonderlijke luidsprekereenheden onderdrukt, echter creëert juist het feit dat de luidsprekereenheden allen op het filter aangesloten zijn een grote mate van beïnvloeding tussen de luidsprekereenheden hetgeen, zoals door de uitvinders vastgesteld tot een degradatie van de geluidswaergave zal leiden.

35

In een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de uitvinding omvat de behuizing een verder compartiment dat tenminste gedeeltelijk met een korrelvormig materiaal (ook wel aangeduid als loskorrelig materiaal) gevuld is. De uitvinders hebben

zich gerealiseerd dat de maatregel die volgens de stand van de techniek wordt gebruikt voor het onderdrukken van trillingen, namelijk het gebruik van een stijve kast, dus bijvoorbeeld een kast die dikke wanden omvat, leidt tot een ongewenste

- 5 "vernaauwing" van een door de luidspreker af te stralen geluidsbeeld, met andere woorden treedt het effect op dat de luidspreker zal klinken alsof het geluid uit een kastje komt, in plaats van dat een ruimtelijk geluidseffect wordt gecreëerd. Door nu volgens de uitvinding een behuizing met een
- 10 verder compartiment toe te passen waarin een korrelvormig materiaal aangebracht is, kunnen resonanties worden onderdrukt. De tijdens bedrijf in de luidsprekerbox gegenereerde trillingen die tot een resonantie kunnen leiden zullen leiden tot een in trilling zetten van het korrelvormige
- 15 materiaal in het verdere compartiment. Door de korrelvormige aard van het materiaal treedt door inwerking van trillingen een ten opzichte van elkaar bewegen van de korrels op hetgeen tot een wrijving tussen de korrels, en daarmee een genereren van warmte leidt. Aangezien aldus trillingsenergie in warmte
- 20 wordt omgezet treedt een effectieve damping van de trillingen op. Een gevolg daarvan is dat resonanties (die i.h.a. ongewenst zijn) door het korrelvormige materiaal worden gedempt. Dit opent nu de mogelijkheid gebruik te maken van een behuizing die verhoudingsgewijs (d.w.z. in vergelijking met de
- 25 stand van de techniek) dun is, aangezien ongewenste resonanties door het korrelvormige materiaal worden gedempt zodat een hoge stijfheid ten behoeve van het onderdrukken van resonanties achterwege kan blijven. Met de luidsprekerbox volgens dit aspect van de uitvinding worden verscheidene
- 30 voordelen bereikt: ten eerste blijkt een zeer ruimtelijke weergave te kunnen worden gecreëerd doordat kan worden afgezien van een behuizing met wanden met een hoge stijfheid zoals in de stand van de techniek. Met de luidsprekerbox volgens dit aspect van de uitvinding kan een ruimtelijke
- 35 weergave worden gecreëerd waarbij het geluid zoals dit door de luisteraar wordt waargenomen zich in de luisterruimte bevindt waarin de luidsprekers opgesteld staan, zonder dat het effect optreedt dat het geluid zoals dit in meerdere of mindere mate optreedt bij een luidsprekerbox volgens de stand van de

techniek, uit een kastje komt. Uit luistertests blijkt dat dit een zeer belangrijke parameter is voor het bereiken van een weergave die door een luisteraar als natuurlijk wordt beschouwd, immers de oorspronkelijke geluidsbron die door de opname wordt gerepresenteerd vormt in het algemeen ook geen geluidsbron uit een stijve kast of andere omhulling. Een tweede positief effect dat optreedt met een luidsprekerbox volgens dit aspect van de uitvinding is een ruimtelijke afstraling van geluidsgolven uit de luidsprekerbox. In tegenstelling tot de stand van de techniek waarbij de luidsprekerbox met name naar een voorzijde lijkt te stralen treedt met de luidsprekerbox volgens dit aspect van de uitvinding een ruimtelijke afstraling onder een grote hoek op zodat een luisteraar niet alleen kan genieten van een stereo en/of ruimtelijk effect wanneer deze zich recht voor een midden tussen twee luidsprekerboxen bevindt, echter blijkt dat door het ruimtelijk afstraalgedrag van de luidsprekerbox een dergelijk effect kan worden waargenomen dat verregaand onafhankelijk is van een positie van de luisteraar in de luisterruimte. Nog een ander effect dat optreedt door de luidsprekerbox volgens dit aspect van de uitvinding is dat het middels het korrelvormige materiaal onderdrukken van ongewenste resonanties leidt tot een stabiel zijn van een stationair gedeelte van de luidsprekereenheid. Door een stabiele positie van het stationaire gedeelte van de luidsprekereenheid worden ongewenste bewegingen van de luidsprekereenheid, een daardoor veroorzaakte niet lineariteiten en vervormingen, voorkomen. Immers leidt een beweging van het stationaire gedeelte van de luidspreker-eenheid (waarin in het algemeen een magneet opgenomen is) tot ongewenste effecten zoals niet lineariteiten, of andere vervormingen. Met de luidsprekerbox volgens dit aspect van de uitvinding wordt dan ook een zeer zuivere en rustige weergave bereikt aangezien door het compartiment met het korrelvormige materiaal resonanties van de behuizing gedempt worden zodat het stationaire gedeelte van de luidsprekereenheid ook bij een hoog volume stil blijft en ongewenste resonantie daarvan onderdrukt worden.

In de hierboven beschreven voorkeursuitvoeringsvorm van de luidsprekerbox volgens de uitvinding is zowel het bovenbeschreven scheidingselement met doorgang tussen de eerste en de tweede klankruimte aangebracht als het verdere

5 compartiment met het korrelvormige materiaal. Het verdere compartiment kan echter ook bij elke andere luidsprekerbox (dus ook een willekeurige luidsprekerbox uit de stand van de techniek met bijvoorbeeld een enkele luidsprekereenheid, of bijvoorbeeld met meerdere luidsprekereenheden die via een

10 elektrisch of elektronisch scheidingsfilter aanstuurbaar zijn) worden toegepast. De bovenstaand beschreven effecten van het met een korrelvormig materiaal gevuld compartiment treden in zekere mate op bij elke luidsprekerbox. De uitvinders zijn echter tot het inzicht gekomen dat een combinatie van de beide

15 maatregelen - te weten het scheidingselement en het compartiment met korrelvormig materiaal - tot een zeer voordelige uitvoeringsvorm leidt. Door toepassing van het compartiment met het korrelvormige materiaal worden namelijk trillingen onderdrukt zodat ook het scheidingselement

20 verregaand van ongewenste trillingen en resonanties gevrijwaard wordt hetgeen nadelige effecten op de door het scheidingselement teweeg gebrachte akoestische beïnvloeding voorkomt. Het korrelvormige materiaal kan bijvoorbeeld een zand, zoals een schelpzand en/of een oestergrit omvatten. In

25 het algemeen is toepassing van elk korrelvormig materiaal denkbaar, waarbij een fijnkorrelig materiaal de voorkeur geniet aangezien daarmee een betere demping van trillingen, en in het bijzonder resonanties, bereikt wordt.

30 De luidsprekereenheid omvat bij voorkeur een luidspreker-eenheid met een beweegbare spreekspoel en een vast magneet, echter zijn ook andere luidsprekereenheden denkbaar zoals een elektrostatische luidsprekereenheid, een piëzo-elektrische luidsprekereenheid, etc. Onder het begrip grenzen aan, in de

35 context dat de luidsprekereenheid grenst aan een klankruimte, dient in dit document elke vorm van grenzen aan te worden begrepen, de luidsprekereenheid kan in een wand van de klankruimte opgenomen zijn, echter is het ook mogelijk dat de luidsprekereenheid zich geheel of gedeeltelijk in de

betreffende klankruimte bevindt. Onder het begrip weerkaatsen dient in het kader van dit document zowel een gericht weerkaatsen als een diffuus weerkaatsen, met andere woorden het verspreiden van geluidsgolven onder een grote hoek te worden verstaan. Onder het begrip voorzijde resp. achterzijde van een klankruimte dient de zijde te worden begrepen waaraan de luidsprekereenheid grenst resp. de zijde die van de luidsprekereenheid gekeerd is. In het algemeen is een samenstel van klankruimten van de luidsprekerbox, met andere woorden de totale klankruimte gevormd door de eerste en de tweede klankruimte (en eventueel verdere klankruimten) gesloten, echter is het ook mogelijk dat deze gehele klankruimte een open verbinding omvat, zoals bijvoorbeeld een bas-reflexpoort, etc.

15

Verdere uitvoeringsvormen, varianten en voordelen van de uitvinding zullen duidelijk worden aan de hand van de bijgaande tekeningen waarin een niet beperkend uitvoeringsvoorbeeld wordt getoond, waarin:

fig. 1 een schematisch aanzicht in dwarsdoorsnede van een luidsprekerbox volgens de uitvinding toont;

fig. 2a en 2b een luidsprekerbox zonder resp. met scheidings-element tonen waarbij aan de hand van een patroon van geluidsgolven een effect van het scheidingselement wordt beschreven;

en

fig. 3a-3d zeer schematisch frequentiediagrammen tonen van diverse luidsprekerboxen met resp. zonder scheidings-element en compartiment met korrelvormig materiaal.

30

Fig. 1 toont een luidsprekerbox 1 omvattende een behuizing 2, een eerste klankruimte 3, en een tweede klankruimte 4. Een eerste luidsprekereenheid 5 grenst aan de eerste klankruimte 3. Een tweede luidsprekereenheid 6 grenst aan de tweede klankruimte 4. Tussen de eerste klankruimte 3 en de tweede klankruimte 4 is een scheidings-element 7 aangebracht. Het scheidings-element 7 omvat een eerste vlak 7a en een tweede

35

vlak 7b. Tussen de eerste klankruimte 3 en de tweede klankruimte 4 is een doorgang 7c aanwezig die zich in dit uitvoeringsvoorbeeld aan een voorzijde van de luidsprekerbox bevindt, met andere woorden in dit uitvoeringsvoorbeeld aan een zijde waar de luidsprekereenheden 5, 6 aangebracht zijn. De luidsprekerbox 1 omvat voorts een compartiment 8 dat gevuld is met korrelvormig materiaal, in dit uitvoeringsvoorbeeld een mengsel van schelpzand en oestergrit. Een werking van de luidsprekerbox volgens fig. 1 zal nu worden toegelicht aan de hand van fig. 2a en fig. 2b.

Fig. 2a toont een luidsprekerbox zonder een scheidings-element en fig. 2b toont een luidsprekerbox met scheidings-element volgens de uitvinding. Gelijke verwijzingscijfers in fig. 2a en 2b verwijzen naar gelijke of gelijksoortige elementen als in fig. 1. In fig. 2a werken de beide luidsprekereenheden 5 en 6 in een zelfde afgesloten ruimte en sturen elkaar daarmee geluidsgolven toe die tot een verstoorde omgeving voor elkaar leiden. Geluidsgolven afgestraald door een achterzijde van de eerste luidsprekereenheid 5 bereiken een achterzijde van luidsprekereenheid 6 en leiden tot een verstoring van luidsprekereenheid 6, en omgekeerd. In fig. 2b zullen de geluidsgolven die vanaf een achterzijde van de eerste luidsprekereenheid 5 worden afgestraald op het eerste vlak 7a van het scheidingselement 7 treffen en daardoor althans gedeeltelijk weerkaatst worden. Evenzo zullen geluidsgolven die door een achterzijde van de tweede luidsprekereenheid 6 worden afgestraald door het tweede vlak 7b van het scheidingselement 7 worden weerkaatst. Daarmee wordt een onderlinge beïnvloeding van de luidsprekers zoals dit bij de luidsprekerbox volgens fig. 2a voorkomt, vermeden. Aangezien de eerste luidsprekereenheid 5 grenst aan een kleinere klankruimte 3 dan de tweede luidsprekereenheid 6, zal de eerste luidsprekereenheid 5 naar verhouding meer hoge tonen genereren, met andere woorden zich meer als een hoge tonen

luidspreker gedragen. De tweede luidsprekereenheid 6 die grenst aan de grotere klankruimte 4 zal zich door deze grotere klankruimte naar verhouding meer als een lage tonen luidspreker gedragen, met andere woorden naar verhouding meer lagere tonen afgeven. Een overdruk die door de eerste luidsprekereenheid 5 in de kleinere klankruimte 3 wordt opgewekt kan althans gedeeltelijk via de doorgang 7c van de eerste klankruimte 3 naar de tweede klankruimte 4 ontwijken.

De luidsprekereenheden 5 en 6 zijn bij voorkeur breedband luidsprekers die bij voorkeur elektrisch in serie geschakeld zijn. Het scheidingselement 7 is bij voorkeur aan een achterwand van de eerste klankruimte 3 en de tweede klankruimte 4 bevestigd zodat enerzijds een stevige, met andere woorden trillingsarme bevestiging van het scheidingselement 7 bereikt wordt en anderzijds een doorgang aan of bij een voorwand van de klankruimte te realiseren is. Een voordeel van het aanbrengen van de doorgang 7c bij de voorwand c.q. voorzijde van de klankruimte 3, 4 is dat deze plaats een verhoudingsgewijs "rustig" gedeelte van de klankruimte vormt, met andere woorden een gebied in de klankruimte waar een verhoudingsgewijs lage geluidsdruk heerst. De afmetingen van de doorgang 7c zijn daarbij zo gekozen dat enerzijds een voldoende grote vereffening van druk tussen de eerste klankruimte 3 en tweede klankruimte 4 kan optreden, terwijl anderzijds een groot gedeelte van de door de achterzijden van de eerste luidsprekereenheid 5 en de tweede luidsprekereenheid 6 af te stralen geluidsgolven op de respectieve vlakken 7a, 7b van het scheidingselement 7 worden gereflecteerd of weerkaatst. In een voorkeursuitvoeringsvorm is het scheidingselement wigvormig zodat enerzijds een zeer stabiele bevestiging aan bijvoorbeeld de achterwand van de klankruimten 3, 4 te bereiken is, terwijl anderzijds de vlakken 7a, 7b onder een geschikte hoek ten opzichte van de achterzijde van de luidsprekereenheden kunnen staan. Gezien het feit dat de

klankruimte 3 een andere afmeting heeft dan de klankruimte 4 is een hoek van het vlak 7a ten opzichte van een achterwand of voorwand van de behuizing 2 in dit uitvoeringsvoorbeeld ongelijk aan een hoek van het tweede vlak 7b ten opzichte van de voorwand of achterwand van de behuizing 2, zodat dus het scheidingselement in een dwarsdoorsnede daarvan een ongelijkzijdige driehoek omvat. Een voordeel hiervan is dat het vlak 7a resp. 7b onder een hoek is te plaatsen die afgestemd is op de afmetingen van de respectieve klankruimten waarmee het betreffende vlak van het scheidingselement samenwerkt. Aangezien de klankruimte 4 groter is dan de klankruimte 3 zal in een voorkeursuitvoeringsvorm het vlak 7b schuiner staan, met andere woorden zal door de achterzijde van de luidspreker af te stralen geluidsgolven meer in een verticale richting, met andere woorden meer de diepere klankruimte 4 in weerkaatsen dan dat dit het geval zal zijn bij de eerste klankruimte 3 en het overeenkomstige vlak 7a. In een voordelige uitvoeringsvorm bedraagt een eerste hoek tussen het eerste vlak van het scheidingselement en een voorwand van de eerste klankruimte 68 graden (meer in het algemeen bij voorkeur tussen 50 en 80 graden), en een tweede hoek tussen het tweede vlak van het scheidingselement en een voorwand van de tweede klankruimte tussen 50 en 80 graden, bij voorkeur 63 graden. Zoals hierboven toegelicht is een reden voor het in een voorkeursuitvoeringsvorm creëren van een verschillende hoek van het eerste vlak en het tweede vlak ten opzichte van een achterwand van de klankruimten gelegen in het feit dat de klankruimten in een voorkeursuitvoeringsvorm een van elkaar verschillend volume hebben. Ten behoeve van het bereiken van een gewenste akoestische beïnvloeding van de luidspreker-eenheden is een verhouding tussen een volume van de eerste klankruimte en een volume van de tweede klankruimte bij voorkeur gelijk aan 1:2. Uiteraard zijn ook andere verhoudingen mogelijk afhankelijk van een gewenste mate van akoestische beïnvloeding, echter zullen de verhoudingen in het

algemeen tussen 1:5 en 1:1,25 liggen. Zoals hier beschreven is de tweede klankruimte groter dan de eerste echter kan dit uiteraard ook andersom zijn. In een praktische uitvoeringsvorm is een dergelijk volumeverschil gerealiseerd middels een

5 verschil in hoogte tussen de eerste en de tweede klankruimte, met andere woorden, zoals ook in fig. 1 getoond hebben de beide klankruimten een gelijke breedte en diepte terwijl deze in hoogte verschillen. In een dergelijke uitvoeringsvorm blijkt het gekozen volumeverschil in combinatie met een eerste

10 hoek van  $68^\circ$  en een tweede hoek van  $63^\circ$  een voordelige akoestische beïnvloeding te leveren die leidt tot een open, rustige en onvervormd geluidsbeeld, waarbij de eerste luidsprekereinheid 5 ertoe neigt zich meer als een midden/hoge tonen luidspreker te gedragen terwijl de tweede

15 luidsprekereinheid 6 ertoe neigt zich meer als een midden/lage tonen luidspreker te gedragen. Er is dan ook gebleken dat hoge tonen met name door de eerste luidsprekereinheid 5 worden weergegeven terwijl lage tonen met name door de tweede luidsprekereinheid 6 worden weergegeven, terwijl beide

20 luidsprekereenheden 5, 6 in deze voorkeursuitvoeringsvorm aan elkaar gelijk zijn en bij voorkeur in serie geschakeld zijn.

Het scheidingselement kan uit een groot aantal materialen vervaardigd zijn, waarbij een hout, bij voorkeur een lang-

25 nervige houtsoort zoals eiken of teak de voorkeur verdient. Het scheidingselement wordt bij voorkeur vervaardigd uit een materiaal dat een voldoende mate van mate van stijfheid vertoont om een noemenswaardige vervorming daarvan door de

30 luidsprekereenheden af te stralen geluidsgolven te minimaliseren, terwijl anderzijds een zekere elasticiteit van het materiaal waaruit het scheidingselement vervaardigd is is gewenst om een afketsen van geluidsgolven daarop, en een

daardoor veroorzaakte "hardheid" van een door een luisteraar waar te nemen geluidsbeeld, te voorkomen. Het eerste en tweede

35 vlak zijn bij voorkeur opgeruwd, met andere woorden zijn niet

uiterst glad of gepolijst, zodat een zekere diffuse weerkaatsing van door de achterzijden van de luidspreker-eenheden uit te stralen geluidsgolven optreedt, waardoor een aangename geluidsbeeld voor de luisteraar gecreëerd wordt.

- 5 Tevens bleek dat, wanneer het scheidingselement uit een hout vervaardigd is, een nerf van het hout bij voorkeur in hoofdzaak dwars op de voorwand de klankruimten dient te verlopen om een gewenste mate van diffuus weerkaatsen van geluidsgolven op het eerste en het tweede vlak te bewerkstelligen. Tevens leidt
- 10 de aldus gekozen richting van de nerf van het hout in het scheidingselement tot een gewenste elasticiteit van het scheidingselement hetgeen het door de luidspreker weer te geven geluidsbeeld positief beïnvloedt. De vlakken van het scheidingselement kunnen vlak zijn of elke gewenste bolling of
- 15 kromming vertonen, zoals bijvoorbeeld een convexe of concave bolling of kromming ten behoeve van een gewenste weerkaatsingskarakteristiek en een daarmee samenhangende akoestische beïnvloeding.

- 20 De doorgang tussen de eerste en de tweede klankruimte is, zoals in fig. 1 getoond, bij voorkeur aan een naar de voorwand gekeerde zijde van de klankruimte aangebracht. Op deze plaats in de klankruimten bleek namelijk in bedrijf een verhoudingsgewijs rustig geluidsbeeld op te treden zodat op deze plaats
- 25 een doorgang een verhoudingsgewijs geringe directe beïnvloeding tussen de eerste en de tweede luidsprekereenheid bewerkstelligd. Wel treedt er door de doorgang een gewenste drukvereffening op zoals boven beschreven is. Aangezien het scheidingselement in een voorkeursuitvoeringsvorm aan de
- 30 achterwand van de klankruimten bevestigd is en een zekere mate van flexibiliteit van het scheidingselement gewenst is, is het scheidingselement bij voorkeur vrijgehouden van zijwanden van de klankruimten, met andere woorden de doorgang tussen de eerste en tweede klankruimte omvat bij voorkeur een doorgang
- 35 aan een naar een zijwand gekeerde zijde van de klankruimte.

Een dergelijke doorgang is in een voorkeursuitvoeringsvorm klein van afmetingen, bij voorkeur tussen 2 en 4 mm tussen het scheidingselement en de zijwand of tussen de zijwand en op de zijwand aangebracht dempingsmateriaal.

5

Zoals boven beschreven omvat de luidsprekerbox 1 een verder compartiment 8 waarin een korrelvormig materiaal aangebracht is. Het korrelvormige materiaal omvat bij voorkeur een zand, zoals een schelpzand en/of een oestergrit, echter  
10 zijn ook vele andere materialen mogelijk, zoals glaskorrels of glasparsels, polyesterkorrels, etc., waarbij een korrelvormig materiaal waarvan korrels een ruw oppervlak hebben de voorkeur verdienen aangezien door de ruwheid van de korrels een grotere demping van trillingen bereikt wordt. In een voorkeurs-  
15 uitvoeringsvorm is ten minste één van de voorwand 2a, achterwand 2b en zijwand (niet getoond) van de eerste en/of tweede klankruimte 3, 4 en een overeenkomstige wand van het compartiment uit een geheel vervaardigd. Een voordeel daarvan is dat de betreffende wand een lager akoestische impedantie  
20 toont aangezien deze uit een geheel vervaardigd is, zodat een lager akoestische impedantie gecreëerd wordt tussen het gedeelte van de luidsprekerbox waar trillingen worden gegenereerd (het gebied van de luidsprekerbox waar de luidsprekereenheden en de klankruimten zich bevinden), en het  
25 compartiment 8 waar trillingen juist gedempt worden doordat deze de korrels van het korrelvormige materiaal in beweging brengen. Door de aldus bereikte laag akoestische impedantie treedt dan ook een goede overdracht van trillingen van het gedeelte van de luidsprekerbox waar trillingen gegenereerd  
30 worden naar het gedeelte van de luidsprekerbox waar trillingen gedempt worden, op zodat een effectieve demping van ongewenste resonanties kan worden gerealiseerd. Ter verdere verlaging van een impedantie tussen het gedeelte waar trillingen worden gegenereerd en het gedeelte waar trillingen worden gedempt kan  
35 één of meer van de wanden van het compartiment van uit-

stulpingen of instulpingen, bijvoorbeeld ribben zijn voorzien. Het korrelvormige materiaal, althans een contour daarvan, volgt de uitstulpingen of instulpingen in de betreffende wand of wanden, waarmee een vergroting van een contactoppervlak  
5 tussen de betreffende wand en het korrelvormige materiaal wordt bereikt, hetgeen tot een verbeterde overdracht van trillingen van de wand naar het korrelvormige materiaal zorgdraagt en daarmee tot een verlaagde impedantie en dus een verbeterde demping van trillingen.

10

Zoals boven beschreven leidt de aanwezigheid van het compartiment 8 met het daarin aangebrachte korrelvormige materiaal tot een demping van trillingen en in het bijzonder resonanties, hetgeen een stijve behuizing van de luidspreker-  
15 box, en daarmee gepaard gaande grote wanddikte daarvan, zoals dit in de stand van de techniek wordt toegepast voor het onderdrukken van resonanties, overbodig. Bij voorkeur zijn dan ook de zijwand en achterwand van de klankruimten dun, bij voorkeur dunner dan 18 mm, bij meer voorkeur 12 mm. Een  
20 dergelijke wanddikte van 12 mm lijkt in samenwerking met een compartiment 8 waarin een hoeveelheid schelpzand en/of oestergrit van 1 kg aangebracht is, tot een adequate demping van trillingen te leiden. Daarnaast blijkt gezien de dunwandige behuizing een veel ruimtelijkere geluidswaergave op te treden  
25 dan dat dit met een behuizing met een grotere wanddikte, zoals volgens de stand van de techniek, had kunnen worden gerealiseerd. Het compartiment is bij voorkeur in een onderzijde van de behuizing aangebracht om daarmee eveneens voor een akoestische ontkoppeling tussen de luidsprekereenheid en  
30 een ondergrond waarop de luidspreker geplaatst is, te bereiken. Eveneens is denkbaar dat het compartiment een compartiment in een bovenzijde van de behuizing omvat, waarmee een verdere demping kan worden bereikt. Wanneer bijvoorbeeld de luidsprekereenheden zoals in fig. 1 getoond met name in een

bovenzijde van de behuizing aangebracht zijn, dan zal een aanwezigheid van een compartiment dat met een korrelvormig materiaal gevuld is aan een bovenzijde van de behuizing tot een verdere demping van trillingen leiden gezien de uitermate  
5 lage impedantie tussen de plaats waar trillingen gegenereerd worden en het betreffende compartiment dat zich in een bovenzijde van de behuizing bevindt.

Ten behoeve van een effectieve demping, bedraagt het volume van het compartiment bij voorkeur tussen 5% en 25%, bij  
10 meer voorkeur 10% van een totaal volume van in de behuizing aanwezige klankruimte. Tevens blijkt er een voordelig effect vanuit te gaan wanneer in het compartiment voorts een vaste stof, bij voorkeur met een hoog soortelijk gewicht, zoals lood, aangebracht is aangezien daarmee een verdere demping  
15 blijkt te worden bereikt.

Geschikte afmetingen van de behuizing blijken in de praktijk bijvoorbeeld een hoogte van 44 cm, breedte van 14 cm en diepte van 15,3 cm te zijn bij gebruik van luidspreker-eenheden met een diameter van 11,5 cm.

20 Aan de achterwand van de klankruimten is een dempingsmateriaal aangebracht dat een schuimmateriaal omvat. Een dergelijk dempingsmateriaal kan eveneens aan een bovenwand van de eerste klankruimte en een onderwand van de tweede klankruimte aangebracht zijn. Aan de zijwanden van de klankruimten  
25 is bij voorkeur een dempingsmateriaal aangebracht dat een loodbitumen omvat. Uit luisterproeven is gebleken dat een dergelijke keuze van dempingsmaterialen in combinatie met het scheidingselement en het compartiment met korrelvormig materiaal tot een uitermate levendig, open geluidsbeeld leidt.  
30 Tevens is gebleken dat het voordelig is wanneer ten minste een gedeelte van een naar de klankruimten gekeerde zijde van de voorwand niet van een dempingsmateriaal is voorzien. Dit lijkt samen te hangen met het feit dat een groot gedeelte van de

door de luidsprekereenheden te genereren trillingen en resonanties via een voorwand van de klankruimten naar het compartiment worden geleid. Wanneer nu de voorwand althans voor een gedeelte niet is bekleed met een dempingsmateriaal dan wordt een zeer laag akoestisch impedantie gecreëerd langs een pad dat loopt van de klankruimten en de luidsprekereenheden via de voorwand van de klankruimten naar het compartiment. Om dit effect verder te vergroten verdient het dan ook de voorkeur om een voorwand van de klankruimten te vervaardigen uit een materiaal dat enigszins dikker is dan een materiaal waaruit de zijwand en achterwand van de klankruimten vervaardigd zijn. Bij de boven beschreven voordelige uitvoeringsvorm waarin de zijwand en achterwanden van de klankruimten uit een materiaal van 12 mm dik vervaardigd zijn blijkt een voordelige keuze voor de voorwand van de klankruimte een dikte van 20 mm te zijn.

Een effect van het compartiment met korrelvormig materiaal en een effect van het scheidingselement op een frequentiekarakteristiek van de luidsprekereenheid zoals in fig. 1 afgebeeld, zijn aan de hand van fig. 3a-3d weergegeven. Langs een horizontale as van de figuren 3a-3d is telkens een frequentie weergegeven langs een logaritmische schaal. Langs een verticale as is een amplitude weergegeven, eveneens met een logaritmische schaal. In fig. 3d is een frequentiekarakteristiek weergegeven van een luidsprekerbox volgens de stand van de techniek. De luidsprekereenheden 5, 6 zijn in het gekozen uitvoeringsvoorbeeld breedbandluidsprekers, hetgeen tot de relatief vlakke frequentiekarakteristiek zoals in fig. 3d getoond, leidt. Er wordt aan de luidsprekerbox vervolgens het scheidingselement toegevoegd zoals dit aan de hand van fig. 1 beschreven is, dan zullen de beide luidsprekereenheden 5, 6 een van elkaar verschillend frequentiegedrag tonen, de eerste luidsprekereenheid 5 zal zich meer als een hoogfrequent luidsprekereenheid gedragen en de tweede luidsprekereenheid 6

zal zich meer als een laagfrequent luidsprekereenheid gedragen waarmee de in fig. 3c getoonde frequentiekarakteristiek met twee van elkaar verschillende curven voor de afzonderlijke luidsprekereenheden, ontstaan. In fig. 3b is een frequentiecurve weergegeven van een luidsprekerbox volgens de uitvinding waarbij een compartiment met korrelvormig materiaal aangebracht is op een wijze zoals in fig. 1 getoond, echter waarbij geen scheidingselement geplaatst is. Het door het scheidingselement bewerkstelligde akoestische beïnvloeden, zoals dit in fig. 3c weergegeven is treedt dan ook in de situatie die aan de hand van fig. 3b beschreven is, niet op, echter zal door aanwezigheid van het compartiment met korrelvormig materiaal een verbetering van een rendement van de luidsprekerbox optreden, zoals dit door de uitvinders vastgesteld is. Een verklaring voor een dergelijke verbetering van rendement lijkt te liggen in de daarmee gepaard gaande mogelijkheid tot dunner maken van wanden van de klankruimte, alsmede in het feit dat door het uiterst trillingsarme opstellen van de luidsprekers, zoals dit door aanwezigheid van het compartiment met korrelvormig materiaal wordt bereikt, een verbeterde werking van de luidsprekereenheden optreedt hetgeen tot een grotere akoestische output leidt. Wanneer de maatregelen zoals afzonderlijk getoond aan de hand van fig. 3b en 3c met elkaar worden gecombineerd, met andere woorden in de situatie van de luidsprekerbox zoals aan de hand van fig. 1 beschreven, treedt een frequentiekarakteristiek op zoals in fig. 3a weergegeven, met andere woorden zal zowel een vergroting van een rendement van de luidsprekerbox zoals aan de hand van fig. 3b beschreven, optreden als een akoestische beïnvloeding die in het gekozen uitvoeringsvoorbeeld leidt tot een verschillende frequentiekarakteristiek van de luidsprekereenheden 5, 6, met andere woorden tot de frequentiekarakteristiek zoals die in fig. 3a weergegeven is.

Naast de beschreven uitvoeringsvormen zijn vele varianten denkbaar, zo kunnen de luidsprekereenheden bijvoorbeeld een laagfrequent luidsprekereenheid, middenfrequent luidsprekereenheid en/of hoogfrequent luidsprekereenheid  
5 omvatten, kunnen in de behuizing 1, 2, 3 of meer luidsprekereenheden aangebracht zijn, waarbij deze luidsprekereenheden ofwel aan elkaar gelijk zijn of van elkaar verschillen, bijvoorbeeld doordat deze een andere afmeting hebben, of een van elkaar verschillende frequentie-  
10 karakteristiek, kan de behuizing velerlei vormen hebben, etc.

De luidsprekerbox volgens de uitvinding kan een afzonderlijke, losse luidsprekerbox omvatten, echter is het ook mogelijk dat de luidsprekerbox opgenomen is in een weergavesysteem, bijvoorbeeld een geluidswaergavesysteem zoals  
15 een stereoinstallatie, een soundblaster, een voertuigaudio-systeem, een geluidswaergavesysteem bij een computer, etc., echter is het ook mogelijk dat het weergavesysteem een gecombineerd beeld-geluidweergavesysteem omvat zoals bijvoorbeeld een televisietoestel, een beeldscherm met daarin  
20 geïntegreerde of daarbij behorende luidsprekerboxen, een draagbare z.g. laptop of notebook computer, etc. In het bijzonder blijkt de luidsprekerbox volgens de uitvinding uitermate goede resultaten te verschaffen in een tweekanaals z.g. stereogeluidssysteem bijvoorbeeld als stereogeluids-  
25 systeem of in combinatie met een beeldscherm voor weergeven van audiovisuele informatie, waarbij door de met de luidsprekerbox bereikte ruimtelijke en natuurlijke waergave van het geluidsbeeld een gebruik van een meerkanaals, bijvoorbeeld vijfkanals of zevenkanals systeem overbodig is  
30 geworden.

## CONCLUSIES

1. Luidsprekerbox omvattende een behuizing, een eerste luidsprekereenheid die grenst aan een eerste, in de behuizing gevormde klankruimte, en
- 5 een tweede luidsprekereenheid die grenst aan een tweede, in de behuizing gevormde klankruimte, met het kenmerk, dat de luidsprekerbox voorts een scheidingselement omvat dat tussen de eerste en de tweede klankruimte aangebracht is, waarbij het scheidingselement een eerste vlak omvat voor het
- 10 de eerste klankruimte in weerkaatsen van althans een gedeelte van door een achterzijde van de eerste luidsprekereenheid af te stralen geluidsgolven en een tweede vlak voor het de tweede klankruimte in weerkaatsen van althans een gedeelte van door een achterzijde van de tweede luidsprekereenheid af te stralen
- 15 geluidsgolven, waarbij het scheidingselement een doorgang open laat tussen de eerste en de tweede klankruimte.
2. Luidsprekerbox volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het scheidingselement aan een achterwand van de eerste en
- 20 tweede klankruimte bevestigd is.
3. Luidsprekerbox volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het scheidingselement wigvormig is.
- 25 4. Luidsprekerbox volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat het scheidingselement in een dwarsdoorsnede daarvan een ongelijkzijdige driehoek omvat.
5. Luidsprekerbox volgens conclusie 3 of 4, met het kenmerk,
- 30 dat een eerste hoek tussen het eerste vlak van het scheidingselement en een voorwand van de eerste klankruimte tussen 50 en 80 graden, bij voorkeur 68 graden bedraagt.

6. Luidsprekerbox volgens een van conclusies 3 - 5, met het kenmerk, dat een tweede hoek tussen het tweede vlak van het scheidingselement en een voorwand van de tweede klankruimte  
5 tussen 50 en 80 graden, bij voorkeur 63 graden bedraagt.
7. Luidsprekerbox volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de eerste klankruimte en de tweede klankruimte een van elkaar verschillend volume hebben, waarbij een  
10 volumeverhouding tussen de klankruimten bij voorkeur tussen 1:1,25 en 1:5 bedraagt, bij meer voorkeur 1:2 bedraagt
8. Luidsprekerbox volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het eerste en het tweede vlak opgeruwd  
15 zijn.
9. Luidsprekerbox volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het scheidingselement een hout, bij voorkeur van een langnervige houtsoort zoals eiken of teak,  
20 omvat.
10. Luidsprekerbox volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat een nerf van het hout in het scheidingselement in hoofdzaak dwars op de voorwand van de klankruimten verloopt.  
25
11. Luidsprekerbox volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de doorgang tussen de eerste en tweede klankruimte een doorgang aan een naar de voorwand gekeerde zijde van de klankruimten omvat.  
30
12. Luidsprekerbox volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de doorgang tussen de eerste en tweede klankruimte een doorgang aan een naar een zijwand gekeerde zijde van de klankruimte omvat.  
35

13. Luidsprekerbox volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de luidsprekereenheden in serie geschakeld zijn.
- 5 14. Luidsprekerbox, volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk,  
dat de behuizing een verder compartiment omvat dat ten minste gedeeltelijk met een korrelvormig materiaal gevuld is.
- 10 15. Luidsprekerbox volgens conclusie 14, met het kenmerk, dat ten minste een van de voorwand, zijwand en achterwand van de eerste klankruimte en een overeenkomstige wand van het compartiment uit een geheel vervaardigd zijn.
- 15 16. Luidsprekerbox volgens conclusie 14 of 15, met het kenmerk, dat een of meer wanden van het compartiment van uitstulpingen of instulpingen, zoals ribben voorzien zijn, waarbij een contour van het korrelvorige materiaal de instulpingen of uitstulpingen volgt.
- 20 17. Luidsprekerbox volgens een van conclusies 14 - 16, met het kenmerk, dat de zijwanden en achterwand van de klankruimten dun zijn, bij voorkeur dunner dan 18 mm, bij meer voorkeur 12 mm.
- 25 18. Luidsprekerbox volgens een van de conclusies 14 - 17, met het kenmerk, dat het korrelvormige materiaal een zand, bij voorkeur een schelpzand en/of een oestergrit omvat.
- 30 19. Luidsprekerbox volgens een van conclusies 14 - 18, met het kenmerk, dat het compartiment een compartiment in een onderzijde van de behuizing omvat.

20. Luidsprekerbox volgens een van de conclusies 14 - 19, met het kenmerk, dat het compartiment een compartiment in een bovenzijde van de behuizing omvat.

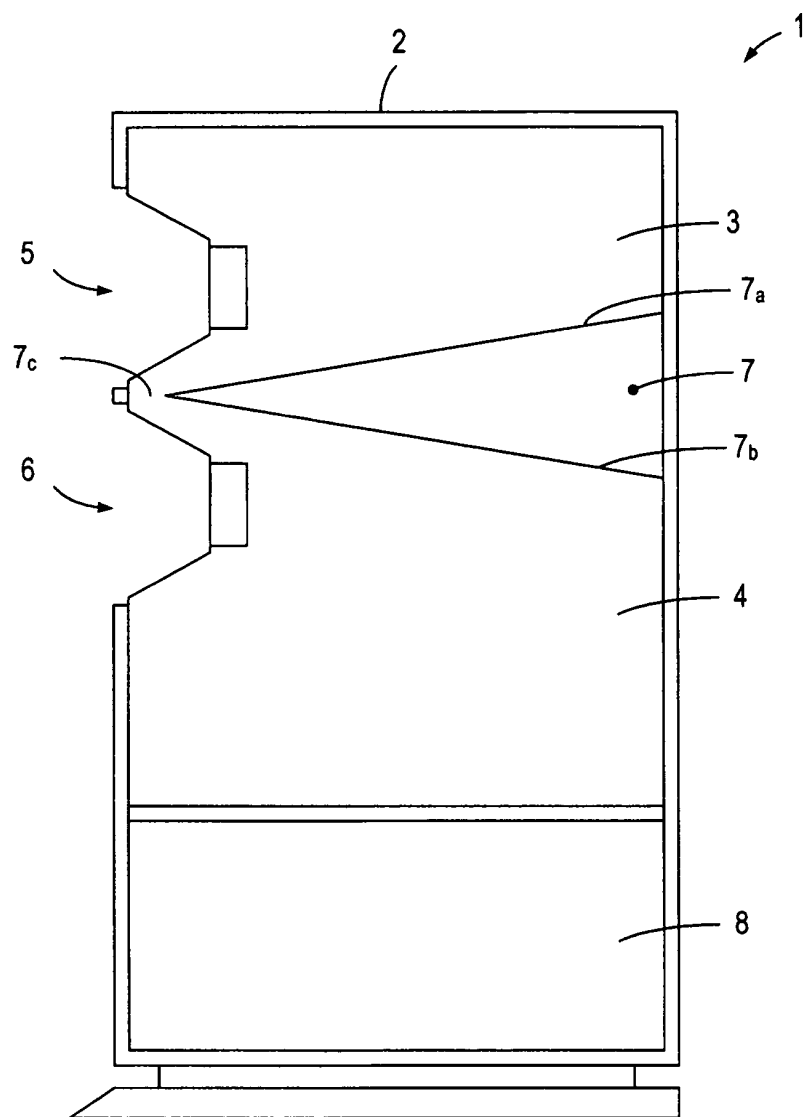
5 21. Luidsprekerbox volgens een van de conclusies 14 - 20, met het kenmerk, dat een volume van het compartiment tussen 5% en 25%, bij voorkeur 10% van een totaal volume van in de behuizing aanwezige klankruimten bedraagt.

10 22. Luidsprekerbox volgens een van de conclusies 14 - 21, met het kenmerk, dat in het compartiment voorts een dempingsmassa uit een vaste stof, bij voorkeur lood, aangebracht is.

15 23. Luidsprekerbox volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat aan de achterwand van de klankruimten een dempingsmateriaal is aangebracht dat een schuimmateriaal omvat.

20 24. Luidsprekerbox volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat aan de zijwand van de klankruimten een dempingsmateriaal is aangebracht dat een loobbitumen omvat.

25 25. Luidsprekerbox volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat ten minste een gedeelte van een naar de klankruimten gekeerde zijde van de voorwand niet is voorzien van een dempingmateriaal.



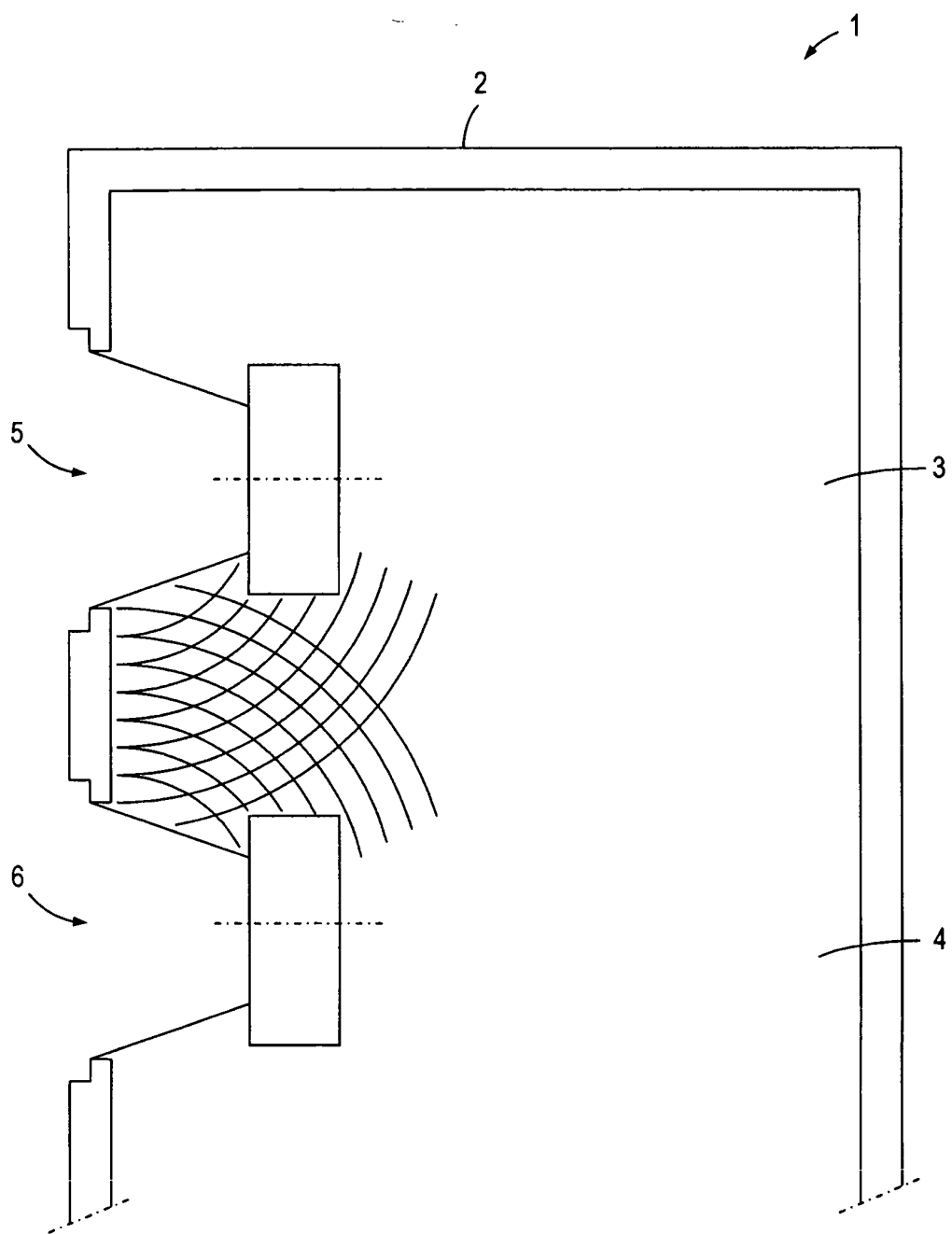


FIG. 2A

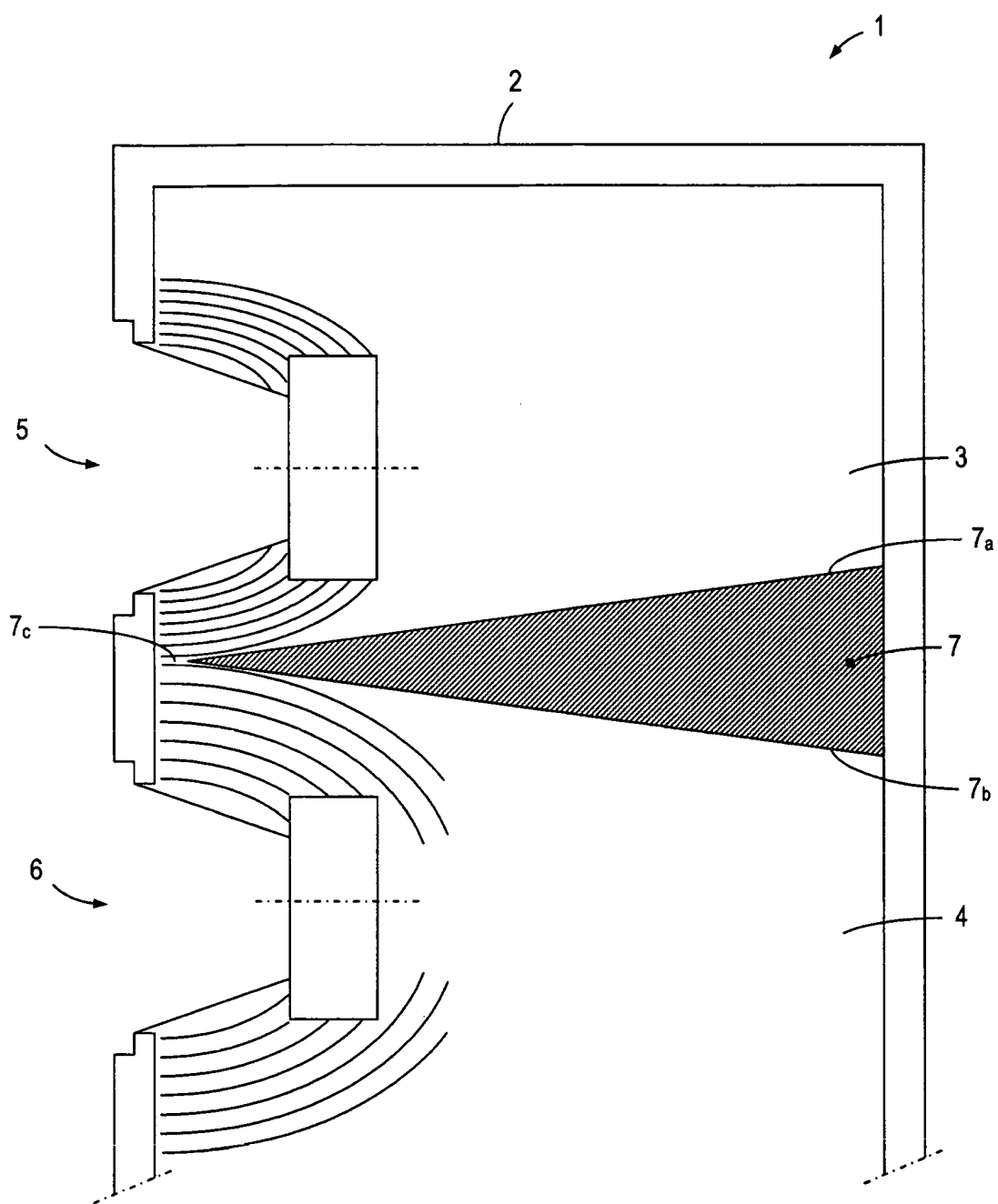


FIG. 2B

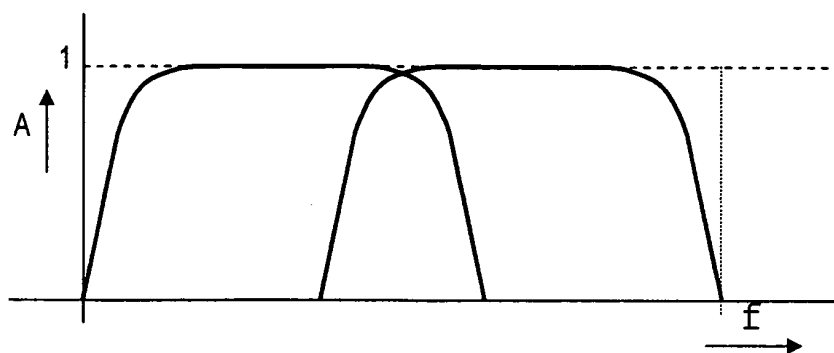


FIG. 3A

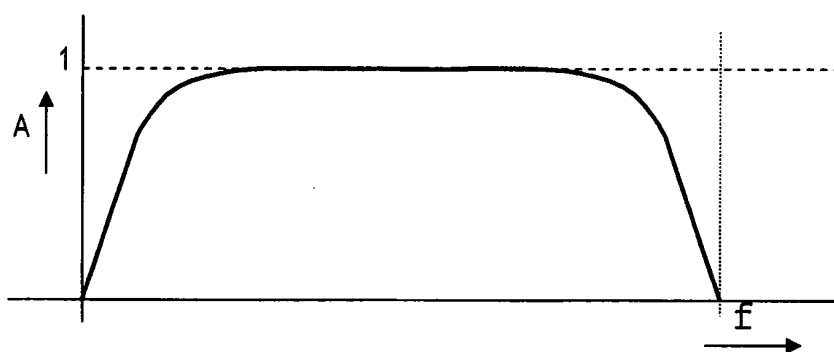


FIG. 3B

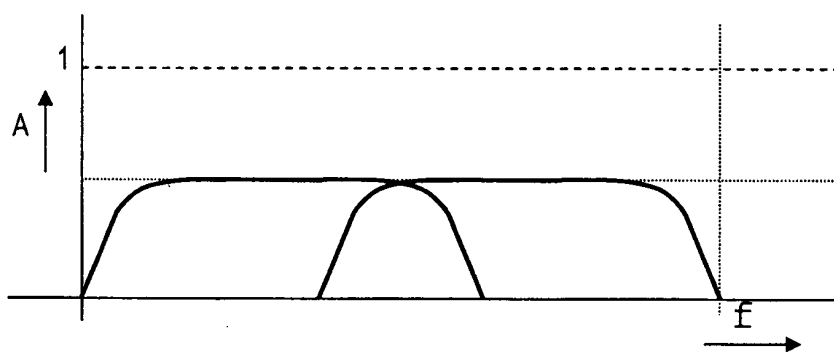


FIG. 3C

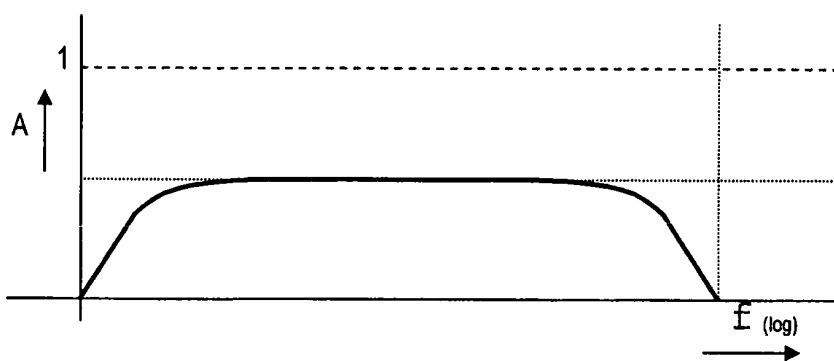


FIG. 3D

# SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

## RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

|                                                                                                                                         |      |                                                                                                                                               |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE                                                                                                 |      | KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE<br>P2004NL032                                                                                  |  |
| Nederlands aanvraag nr.<br>1027302                                                                                                      |      | Indieningsdatum<br>20 oktober 2004                                                                                                            |  |
|                                                                                                                                         |      | Ingeroepen voorrangsdatum                                                                                                                     |  |
| Aanvrager (Naam)<br>High-end flat international van der Putt & Partners BV                                                              |      |                                                                                                                                               |  |
| Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type                                                                        |      | Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.<br>SN 44270 NL |  |
| <b>I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP</b> (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)         |      |                                                                                                                                               |  |
| Volgens de internationale classificatie (IPC)<br>Int. CI 7: H04R1/02                                                                    |      |                                                                                                                                               |  |
| <b>II. ONDERZOChte GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK</b>                                                                                         |      |                                                                                                                                               |  |
| Onderzochte minimum documentatie                                                                                                        |      |                                                                                                                                               |  |
| Classificatiesysteem                                                                                                                    |      | Classificatiesymbolen                                                                                                                         |  |
| Int. CI 7:                                                                                                                              | H04R |                                                                                                                                               |  |
| 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)                                         |      |                                                                                                                                               |  |

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN  
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1027302

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP  
IPC 7 H04R1/02

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

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)

IPC 7 H04R

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal, PAJ

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

| Categorie * | Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages                                                                                                 | Van belang voor conclusie nr. |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X           | US 4 635 748 A (PAULSON ET AL)<br>13 januari 1987 (1987-01-13)<br>kolom 2, regel 15 - regel 51; figuur 1                                                                                | 1,7,12                        |
| Y           | -----                                                                                                                                                                                   | 8-10                          |
| Y           | US 3 858 679 A (ASKINS ET AL)<br>7 januari 1975 (1975-01-07)<br>kolom 1, regel 36 - regel 44; figuur 1                                                                                  | 8-10                          |
| X           | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>deel 016, nr. 079 (E-1171),<br>26 februari 1992 (1992-02-26)<br>& JP 03 267899 A (NEC HOME ELECTRON LTD),<br>28 november 1991 (1991-11-28)<br>samenvatting | 1,23,25                       |



Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.



Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

\* Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

"E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

"L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

"O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

"P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

14 Juni 2005

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

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

De bevoegde ambtenaar

Wanzeele, R

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN  
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek  
**NL 1027302**

| In het rapport<br>genoemd octrooigeschrift | Datum van<br>publicatie | Overeenkomend(e)<br>geschrift(en) | Datum van<br>publicatie |
|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------|
| US 4635748                                 | A                       | 13-01-1987                        | GEEN                    |
| US 3858679                                 | A                       | 07-01-1975                        | GEEN                    |
| JP 03267899                                | A                       | 28-11-1991                        | GEEN                    |