

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1002783

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1002783

22 Ingediend: 03.04.96

51 Int.Cl.⁸
H04R19/01, H03F3/185, H04R25/00

41 Ingeschreven:
06.10.97

47 Dagtekening:
06.10.97

45 Uitgegeven:
01.12.97 I.E. 97/12

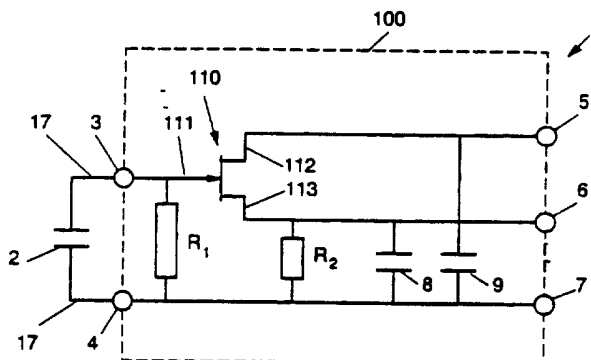
73 Octrooihouder(s):
Microtronic Nederland B.V. te Amsterdam.

72 Uitvinder(s):
Aart Zeger Halteren te Hobrede
Engbert Wilmink te Delft

74 Gemachtigde:
Ir. Th.A.H.J. Smulders c.s. te 2587 BN Den
Haag.

54 Geïntegreerde microfoon/versterkereenheid, en versterkermodule daarvoor.

57 De uitvinding betreft een geïntegreerde microfoon/versterkereenheid, in het bijzonder voor een hoor-toestel, die in vergaande mate ongevoelig is voor stoorsignalen zoals bijvoorbeeld veroorzaakt zouden kunnen worden door GSM-telefoon-toestellen, doordat capacitieve koppelingen zijn aangebracht tussen versterkeruitgang en massa, en tussen de voeding en massa. Deze capacitieve koppelingen zijn uitgevoerd in dikke-laagtechniek, en kunnen zijn voorzien van een afzonderlijke massa-aansluiting.
In een uitvoeringsvorm omvatten de capacitieve koppelingen condensatoren waarvan de uitgangsen voedingsaansluitingen zelf deel uitmaken. In een andere uitvoeringsvorm omvatten de capacitieve koppelingen condensatoren die zijn gevormd op de achterzijde van een drager.



NL C 1002783

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

Titel: Geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid, en
versterkermodule daarvoor.

De uitvinding heeft betrekking op een microfoon met geïntegreerde versterker zoals beschreven in de aanhef van conclusie 1. Dergelijke microfoons worden bijvoorbeeld, maar niet uitsluitend, toegepast in hoortoestellen.

5 Gebleken is, dat dergelijke microfoons gevoelig kunnen zijn voor stoorsignalen, meer in het bijzonder hoogfrequente stoorsignalen. Een belangrijke bron van hoogfrequente signalen die storend kunnen zijn voor dergelijke microfoons, is een GSM-telefoontoestel. Gebleken is, dat dergelijke toestellen
10 signalen met een frequentie in de buurt van 900 MHz en 1,8 GHz kunnen opwekken, welke aanleiding kunnen zijn tot voor de gebruiker waarneembare stoorsignalen. De mate van storing kan dermate ernstig zijn, dat de gebruiker van een hoortoestel geen nuttig gebruik kan maken van een GSM- of DECT-telefoon-
15 toestel.

Het is derhalve een belangrijk doel van de onderhavige uitvinding om een microfoon met geïntegreerde versterker te verschaffen, waarin storende signalen in het algemeen, en
20 hoogfrequent stoorsignalen in het bijzonder, zoals bijvoorbeeld veroorzaakt door GSM-telefoontoestellen, in voldoende mate worden onderdrukt.

Daartoe heeft een geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens de uitvinding de kenmerken zoals beschreven in het kenmerkende gedeelte van conclusie 1. Hierdoor worden
25 eventuele door de microfoon opgewekte stoorsignalen op effectieve wijze kortgesloten, en wordt voorkomen dat zij worden aangeboden aan de uitgang van de geïntegreerde eenheid. Bij voorkeur vindt die kortsluiting plaats naar de massa. Gebleken is, dat een waarde van ongeveer 30 pF reeds een goede
30 onderdrukking biedt van meer dan 20 dB voor frequenties zoals optreden bij gebruik van een GSM-telefoon.

Een verder aspect van de onderhavige uitvinding betreft de constructie van een versterkermodule voor een dergelijke geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid in miniatuurvorm. In een macroscopische uitvoeringsvorm zal het aanbrengen van twee capacatieve koppelingen vrij eenvoudig kunnen worden uitgevoerd door het plaatsen van twee condensatoren. In miniatuur-uitvoeringen, zoals bijvoorbeeld noodzakelijk is voor toepassing in een hoortoestel, is daarvoor echter geen ruimte.

De uitvinding beoogt derhalve een geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid in miniatuurvorm te verschaffen, geschikt voor toepassing in een hoortoestel, waarbij genoemde capacatieve koppelingen worden gerealiseerd met een minimum aan ruimte. Daartoe worden volgens de onderhavige uitvinding genoemde capacatieve koppelingen d.m.v. dikke-filmtechniek geïntegreerd in de versterkermodule van de geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid.

In een voorkeursuitvoeringsvorm is de versterkermodule volgens de onderhavige uitvinding compatibel en uitwisselbaar met bestaande modules die niet zijn voorzien van de genoemde capacatieve koppelingen. Dit impliceert onder meer, dat genoemde capacatieve koppelingen in de versterkermodule moeten worden geïncorporeerd op een dusdanige wijze, dat de afmetingen van de module gelijk blijven, en dat de aansluitpunten zich op dezelfde positie bevinden. In een uitvoeringsvorm bereikt de onderhavige uitvinding dit doel door de capacatieve koppelingen op te nemen in de aansluitpunten. In een andere uitvoeringsvorm bereikt de onderhavige uitvinding dit doel door de capacatieve koppelingen aan te brengen op de tegenzijde van de module.

Deze en andere aspecten, kenmerken en voordelen van de onderhavige uitvinding zullen verduidelijkt worden door de hiernavolgende beschrijving van voorkeursuitvoeringsvormen van een geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens de uitvinding, onder verwijzing naar de tekening, waarin: figuur 1A een elektrisch principeschema toont van een geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens de

- uitvinding;
 figuur 1B een elektrisch principeschema toont van een variant van de geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens de uitvinding;
- 5 figuur 2A een schematisch perspectiefaanzicht toont van de voornaamste onderdelen van een uitvoeringsvorm van een geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens de uitvinding, in uiteengenomen toestand;
 figuur 2B een schematisch perspectiefaanzicht toont van de
 10 geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid van figuur 2A in gemonteerde toestand;
 figuur 2C een schematische doorsnede toont van de geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid van figuur 2A in gemonteerde toestand;
- 15 figuur 3 een schematisch bovenaanzicht toont van een bekende versterkermodule om de layout daarvan te illustreren;
 de figuren 4A-C de layout van een versterkermodule volgens de onderhavige uitvinding illustreren;
 figuur 4D een schematische dwarsdoorsnede is volgens de lijn
 20 D-D in figuur 4C;
 figuur 5A een met figuur 4A vergelijkbaar aanzicht toont van een layout van de variant volgens figuur 1B;
 figuur 5B een met figuur 4C vergelijkbaar aanzicht toont van deze layout; en
- 25 de figuren 6A-C schematisch de layout illustreren van een andere uitvoeringsvorm van de uitvinding, waarbij figuur 6A een bovenaanzicht is en de figuren 6B-C onderaanzichten zijn.

De uitvinding is in het bijzonder maar niet uitsluitend
 30 van nut bij een hoortoestel, en zal daarom in het hiernavolgende in de context van een dergelijk toepassingsvoorbeeld worden beschreven.

Thans zal onder verwijzing naar de figuren 1 en 2 de opbouw en werking van een geïntegreerde microfoon/versterker-
 35 eenheid 1 volgens de uitvinding worden verduidelijkt. De microfoon/versterker-eenheid 1, die ook kortweg wordt aangeduid als microfoon, omvat een doosvormig huis 10 en een

deksel 11, een geluidinlaatmondstuk 12, een van een geladen
 elektreetlaag voorziene achterplaat (backplate) 13, een
 membraan 14, een bevestigingsplaat 15, en een versterkermodule
 100. De combinatie van achterplaat 13 en membraan 14 wordt
 5 aangeduid als microfoonkapsel (capsule) 2. In gemonteerde
 toestand (figuur 2C) is de achterplaat 13 met het membraan 14
 gemonteerd nabij de bodem van het huis 10, is de
 bevestigingsplaat 15 gemonteerd op het huis 10, en is op de
 bevestigingsplaat 15 de versterkermodule 100 gemonteerd. Het
 10 deksel 11 is geplaatst over de module 100, waarbij elektrische
 aansluitpunten 5, 6, 7 van de module 100 worden vrijgelaten.
 Geluid kan via het geluidinlaatmondstuk 12 het inwendige van
 het huis 10 bereiken, waardoor het membraan 14 zal gaan
 bewegen zodat het elektreet-microfoonkapsel 2 een elektrisch
 15 kapselsignaal opwekt. Het elektreet-microfoonkapsel 2 is
 middels aansluitdraden 17, die reiken door een doorlaatopening
 16 in de bevestigingsplaat 15, verbonden met ingangsaansluit-
 punten 3 en 4 van de van de eenheid 1 deel uitmakende verster-
 kermodule 100, om daaraan het kapselsignaal te leveren. De
 20 elektrische aansluitpunten 5, 6, 7 omvatten twee aansluit-
 punten 5, 7 voor het toevoeren van elektrische voeding naar de
 module 100, en een signaaluitgangsaansluitpunt 6 voor het
 leveren van een versterkeruitgangssignaal, dat ook wordt
 aangeduid als microfoonsignaal. Eén van de voedingsaansluit-
 25 punten 7 is verbonden met één van de ingangsaansluitpunten 4;
 dit voedingsaansluitpunt 7 zal ook worden aangeduid als massa-
 aansluiting. Het andere voedingsaansluitpunt 5 zal ook worden
 aangeduid als voedingsingang. De voedingsingang 5 is doorgaans
 positief ten opzichte van de massa-aansluiting 7.
 30 Aangezien de aard en constructie van de eenheid 1, met
 name de constructie van het membraan 14 en de microfoon 2,
 verder geen onderwerp vormen van de onderhavige uitvinding, en
 kennis daarvan voor een goed begrip van de onderhavige
 uitvinding niet nodig is voor een deskundige, zullen deze hier
 35 niet nader worden beschreven. Voor een uitgebreidere
 beschrijving van de werking van een elektro-akoestische
 transducent van het elektreet-type, en voorbeelden van

mogelijke constructies daarvan, wordt verwezen naar de publicatie EP-0.533.284, waarvan de inhoud door verwijzing geïncorporeerd wordt geacht in de onderhavige aanvraag.

De versterkermodule 100 omvat een versterker 110, die in
5 het getoonde geval is uitgevoerd als een als source-volger geschakelde FET. De versterker 110 heeft een ingang 111 die is verbonden met de microfooningang 3, en die via een eerste weerstand R1 is verbonden met de massa-aansluiting 7. Een voedingsingang 112 van de versterker 110 is verbonden met de
10 voedingsingang 5, terwijl een uitgang 113 van de versterker 110 via een tweede weerstand R2 is verbonden met de massa-aansluiting 7, en voorts is verbonden met de uitgangs-aansluiting 6.

Volgens een belangrijk aspect van de onderhavige
15 uitvinding is een eerste capacitieve koppeling 8 aanwezig tussen de uitgangsaansluiting 6 en de massa-aansluiting 7, en is voorts een tweede capacitieve koppeling 9 aanwezig tussen de voedingsingang 5 en de massa-aansluiting 7. De capaciteits-
waarden van de beide capacitieve koppelingen 8 en 9 bedragen
20 in een geschikte uitvoeringsvorm ongeveer 30 pF. Voor een optimalisatie van de onderdrukking bij bepaalde frequenties kan echter desgewenst een andere waarde voor genoemde capaciteit worden gekozen.

Indien eventuele hoogfrequente stoorsignalen worden
25 opgewekt, bijvoorbeeld als gevolg van de nabijheid van een GSM-telefoontoestel, worden die signalen kortgesloten naar massa door genoemde capacitieve koppeling. Aldus is het signaal dat uiteindelijk bij de uitgang 6 kan worden
afgenomen, vrij van dergelijke stoorsignalen. Anderzijds is
30 een waarde van de capaciteit dermate laag, dat de daardoor gedefinieerde impedantie geen invloed heeft op het audio-signaal van de microfoon.

Zoals in figuur 1A is aangeduid, maken de genoemde
capacitieve koppelingen 8, 9 bij voorkeur deel uit van de
35 versterkermodule 100, omdat het dan mogelijk is om de versterkermodule 100 zelf een ontstoord microfoonsgaalaal te laten verschaffen aan zijn uitgang 6. Voorts is het dan

mogelijk om, zoals later meer gedetailleerd zal worden uitgelegd, de versterkermodule 100 zodanig uit te voeren, dat deze inclusief genoemde capacatieve koppelingen 8, 9 uitwisselbaar is met bestaande modules die een dergelijke
 5 voorziening missen.

Figuur 1B illustreert een variant 100' van de in figuur 1A geïllustreerde versterkermodule 100, waarbij een extra massa-aansluiting 7' aanwezig naast de genoemde massa-aansluiting 7. De genoemde capacatieve koppelingen 8, 9 zijn
 10 hierbij gerealiseerd ten opzichte van deze extra massa-aansluiting 7'; overigens is de versterkermodule 100' identiek aan de versterkermodule 100 van figuur 1A. Het voordeel van een extra massa-aansluiting 7' is, dat hierdoor de massa-aansluiting voor de eventuele hoogfrequent stoorsignalen wordt
 15 gescheiden van de massa-aansluiting voor de laagfrequent microfoonsignalen, waardoor de gevoeligheid van de eenheid 1 voor eventuele hoogfrequent stoorsignalen verder wordt verminderd. Bij voorkeur wordt de hoogfrequent massa-aansluiting 7' verbonden met de geleidende behuizing 10, 11
 20 van de eenheid 1, maar dit is ter wille van de eenvoud niet geïllustreerd. De laagfrequent massa-aansluiting 7 kan dan via een inductor (niet weergegeven) worden gekoppeld met de hoogfrequent massa-aansluiting 7'.

25 In het hiernavolgende zal onder verwijzing naar figuur 3 de constructie worden beschreven van een voorbeeld van een bekende versterkermodule, die in zijn algemeenheid zal worden aangeduid met het verwijzingscijfer 99. De module 99 omvat een plaatvormige drager 120 van een elektrisch isolerend
 30 materiaal, zoals Al_2O_3 , met een dikte van ongeveer 0,254 mm. De drager 120 is in hoofdzaak vierkant, en heeft vier randen 121, 122, 123, 124, die elk een lengte hebben van ongeveer 2,8 mm. Op de drager 120 is een patroon aangebracht van een geleidend materiaal zoals koper of, bij voorkeur, een AgPd-
 35 legering met een dikte van ongeveer 10-14 μm . Dit patroon omvat een eerste eiland 131 voor bevestiging van de versterker 110. Nabij het eerste eiland 131 zijn op de drager 120

contactvlakken 132, 133 en 134 aangebracht, waarmee door middel van "wire bonding" de versterker 110 kan worden verbonden. Deze contactvlakken 132, 133, 134 zijn vervaardigd van goud met een dikte van ongeveer 10-12 μm .

5 Het genoemde patroon van geleidend materiaal omvat voorts vijf eilanden die de microfoonaansluitpunten 3, 4, de voedingsingang 5, de massa-aansluiting 7 en de signaal-uitgangsaansluiting 6 definiëren. De voedingsingang 5, de signaaluitgangsaansluiting 6 en de massa-aansluiting 7 zijn,
10 van boven naar beneden in figuur 3, aangebracht langs de eerste rand 121 van de drager 120. Het versterkereiland 131 en de microfoonaansluitpunten 3, 4 zijn, van boven naar beneden in figuur 3, aangebracht langs de derde rand 123, tegenover de eerste rand 121.

15 Het genoemde patroon omvat voorts enkele geleidende verbindingsstroken, als volgt. Langs de tweede rand 122 van de drager 120 verbindt een eerste verbindingsstrook 141 het microfoonaansluitpunt 4 met de massa-aansluiting 7. Een tweede verbindingsstrook 142 verbindt het andere microfoonaansluit-
20 punt 3 met het versterkereiland 131. Een derde verbindingsstrook 143 verbindt het eerste gouden contactvlak 132 met de voedingsingang 5.

Dwars op de eerste verbindingsstrook 141 zijn twee weerstandsvlakken 161 en 162 aangebracht, die respectievelijk
25 de genoemde weerstanden R1 en R2 definiëren. Het eerste weerstandsvlak 161 is door een vierde verbindingsstrook 144 verbonden met het derde gouden contactvlak 134. Het tweede weerstandsvlak 162 is door een vijfde verbindingsstrook 145 verbonden met het tweede gouden contactvlak 133. Deze vijfde
30 verbindingsstrook 145 is door een zesde verbindingsstrook 146 verbonden met de signaaluitgangsaansluiting 6.

Zoals reeds vermeld, beoogt de uitvinding een capacitieve koppeling aan te brengen tussen de aansluitvlakken 5 en 7, alsmede tussen aansluitvlakken 6 en 7, waarbij de vorm en
35 afmeting van de drager 120 behouden dient te blijven, en waarbij de posities van de aansluitvlakken 5, 6 en 7 op de drager 120 behouden dienen te blijven, terwijl om akoestische

redenen het luchtvolume binnen de door het huis 10 en het deksel 11 omsloten ruimte behouden dient te blijven.

In een eerste benadering lost de onderhavige uitvinding dit probleem op door onder elk van de aansluitvlakken 5 en 6 een geleidend basisvlak aan te brengen, met tussen die geleidende basisvlakken en de aansluitvlakken 5 en 6 diëlectrische tussenlagen, waarbij genoemd geleidende basisvlakken zijn verbonden met een massa-aansluiting. De aansluitvlakken 5 en 6 zelf vormen dan samen met genoemd geleidende basisvlakken een condensator. Bij voorkeur zijn genoemde geleidende basisvlakken uitgevoerd als een geheel; hetzelfde geldt voor de diëlectrische tussenlagen. Deze benadering zal worden uitgelegd onder verwijzing naar de figuren 4A-C, waarin de verschillende lagen van de module 100 volgens de onderhavige uitvinding worden geïllustreerd, en figuur 4D, die een dwarsdoornede toont volgens de lijn D-D in figuur 4C. In de figuren 4A-D worden gelijke of vergelijkbare onderdelen als in figuur 3 aangeduid met gelijke verwijzingscijfers .

Figuur 4A toont het basispatroon van een uitvoeringsvorm van de module 100 volgens de onderhavige uitvinding. Bij vergelijking met figuur 3 zal blijken, dat de aansluitvlakken 5, 6 en 7 zijn vervangen door een enkel, zich langs de eerste rand 121 van de drager 120 uitstrekkend, geleidend basisvlak 151, dat is verbonden met de eerste verbindingsstrook 141. De zesde verbindingsstrook 146 is afwezig, en de derde verbindingsstrook 143 is vervangen door een korte verbindingsstrook 147 die alleen is verbonden met het eerste gouden contactvlak 132.

Figuur 4B toont, dat over een gedeelte van het basisvlak 151 een isolerende diëlectricumlaag 152 is aangebracht. Figuur 4C toont, dat vervolgens over de diëlectricumlaag 152 een tweede patroon van geleidend materiaal, bijvoorbeeld koper maar bij voorkeur AgPd met een dikte van 10-14 μm , is aangebracht. Dit tweede patroon omvat een eerste vlak 153, dat via een verbindingsstrook 154 is verbonden met de genoemde korte verbindingsstrook 147, en een tweede vlak 155, dat via een

verbindingsstrook 156 is verbonden met de genoemde vijfde verbindingsstrook 145.

De genoemde vlakken 153 en 155 corresponderen qua positie en functie met de aansluitpunten 5 en 6, terwijl het niet door
 5 het diëlectricum 152 bedekte gedeelte 157 van het geleidende vlak 151 qua positie en functie correspondeert met de massa-aansluiting 7. Daarenboven is elk van genoemde vlakken 153 en 155 capacitief gekoppeld met het geleidende vlak 151, en dus met het vlakgedeelte 157, waarbij de capaciteitswaarde
 10 ongeveer 30 pF kan bedragen door een geschikte keuze van soort en dikte van het diëlectricum. In een geschikte uitvoeringsvorm heeft elk vlak 153, 155 een oppervlakte van ongeveer $0,7 \times 0,7 \text{ mm}^2$, heeft het diëlektricum een dikte van ongeveer $40 \mu\text{m}$, en heeft het diëlektricum bij voorkeur een ϵ -waarde
 15 groter dan 200. Een geschikt materiaal is bijvoorbeeld onder de type-aanduiding 8229S commercieel verkrijgbaar bij DuPont. Het aanbrengen van het diëlektricum op het basisvlak 151, en het aanbrengen van een tweede patroon van geleidend materiaal over de diëlectricumlaag 152, kan geschieden door op zich
 20 bekende werkwijzen, zoals voor een deskundige duidelijk zal zijn. Evenzeer zal het voor een deskundige duidelijk zijn, dat bij het aanbrengen van het diëlektricum en voor gezorgd moet worden, dat het diëlektricum een continue laag vormt, dat wil zeggen zonder onderbrekingen, omdat dergelijke onderbrekingen
 25 equivalent zijn aan een kortsluiting tussen de vlakken 153, 155 en 151.

Vervolgens kan een isolerend kader 158, bij voorbeeld van glas, worden aangebracht over de drager 120, waarbij openingen in het kader zijn uitgelijnd met de aansluitvlakken 153, 155
 30 en 157. De openingen in het kader kunnen worden opgevuld met soldeer 159, bijvoorbeeld 62Sn/36Pb/2Ag. Dit is geïllustreerd in de dwarsdoorsnede van figuur 4D. Duidelijk blijkt hieruit, dat de aansluitpunten 5, 6 en 7 uiterlijk ongewijzigd zijn ten opzichte van de bekende module 99, maar dat toch de
 35 capacitieve koppelingen 8 en 9 zijn aangebracht, zonder dat dit ruimte vergt.

Zoals voor een deskundige duidelijk zal zijn, wordt nog op de drager 120 een versterker 110 aangebracht, bijvoorbeeld een JFET van het type J2N4338, waarvan de aansluitpunten worden verbonden met de aansluitvlakken 132, 133, 134, 5 bijvoorbeeld door draadhechtingen ("wire-bonds"), waarna het geheel van de FET en de wire-bonds ter bescherming wordt ingekapseld in bijvoorbeeld een hars. Aangezien deze stappen geen deel uitmaken van de onderhavige uitvinding, terwijl voor deze stappen gebruik kan worden gemaakt van op zich bekende 10 werkwijzen die reeds worden toegepast bij het vervaardigen van de bekende module 99, worden zij niet nader besproken of geïllustreerd.

Het zal duidelijk zijn dat aldus, door het aanbrengen van de capacitieve koppelingen direct onder de aansluitvlakken, 15 enerzijds een 100% uitwisselbaarheid wordt bereikt terwijl het akoestisch volume niet wordt aangetast.

Het zal voor een deskundige duidelijk zijn dat het mogelijk is de weergegeven uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding te veranderen of te modificeren, zonder 20 de uitvindingsgedachte of de beschermingsomvang te verlaten. Zo is het bijvoorbeeld mogelijk dat de capacitieve koppeling tussen de uitgangsaansluiting 6 en de massa-aansluiting 7 wordt vervangen door een capacitieve koppeling tussen de uitgangsaansluiting 6 en de voedingsaansluiting 5, omdat 25 hierdoor ook hoogfrequente stoorsignalen zullen worden kortgesloten. In het in figuur 1B geïllustreerde geval van een extra uitgangsaansluiting 7' kan die extra uitgang 7' desgewenst worden beschouwd als hoogfrequent voedingsaansluiting. Desgewenst kan ook de voedingsaansluiting 7 capacitief worden 30 gekoppeld met die extra uitgangsaansluiting 7'.

Voorts kan gekozen worden voor een andere versterker-schakeling. In het geïllustreerde voorbeeld is de versterker 110 uitgevoerd als een bufferversterker; het is echter ook mogelijk dat de versterker een versterking van het signaal tot 35 stand brengt. Ook kan de versterker 110 worden uitgevoerd als een IC-schakeling.

In de geïllustreerde uitvoeringsvorm is op het geleidende vlak 151 één enkele diëlectrische laag 152 aangebracht, die zich uitstrekt onder beide vlakken 153 en 155. Dit verdient de voorkeur, maar in principe is het ook mogelijk om onder elk
 5 vlak 153, 155 een afzonderlijke diëlectrische laag aan te brengen.

Figuur 5A toont het basispatroon van een variant 100' van de versterkermodule, die is gebaseerd op het principieschema
 10 van figuur 1B. Gelijke of vergelijkbare onderdelen als in de figuren 3 en 4A-D zijn aangeduid met gelijke verwijzingscijfers. Bij vergelijking met figuur 3 blijkt, dat de aansluitvlakken 5 en 6 zijn vervangen door een enkel geleidend vlak 171 dat, in afwijking met figuur 4B, geen elektrische
 15 verbinding heeft met het aansluitvlak 7. Bij de derde rand 123 van de drager 120 zijn de vlakken 4, 3 en 131 iets verkleind en/of verplaatst in de richting van de tweede rand 122, om ruimte te maken voor een HF-massa-aansluitvlak 7', dat via een zich langs de vierde rand 124 uitstrekkende verbindingstrook
 20 172 is verbonden met het vlak 171.

Op vergelijkbare wijze als geïllustreerd in de figuren 4B en 4C wordt over het vlak 171 een diëlektrische laag 152 aangebracht, met daarover de geleidende vlakken 153, 155, die via geleidende stroken 154 en 156 worden verbonden met
 25 respectievelijk de verbindingstroken 147 en 145 (figuur 5B).

In het voorgaande is de uitvinding beschreven voor een uitvoeringsvorm waarbij vlakvormige aansluitpunten zijn gevormd op de module 100. In dat geval kan, zoals is
 30 beschreven, een vlakvormig aansluitpunt op geschikte wijze worden benut als plaat van een op de module te integreren condensator. Het is echter ook mogelijk om de achterzijde van de drager te benutten voor het construeren van condensatoren, zoals thans zal worden beschreven voor een drager 220 met een
 35 configuratie die afwijkt van de configuratie van de beschreven drager 120, maar waarvan het elektrisch schema gelijk is aan het reeds beschreven schema. De drager 220 is, in afwijking

van de drager 120, niet voorzien van op de drager 220 gevormde aansluitvlakken maar van aan de drager 220 bevestigde aansluitpennen 203, 204, 205, 206, 207, die in het te beschrijven voorbeeld evenwijdig aan het vlak van de drager gericht. Een dergelijke uitvoeringsvorm van de versterker-module is bekend, en ook hier bestaat de wens om die module te voorzien van ontstoor-capaciteiten onder behoud van de vorm en afmetingen van de module, en onder behoud van de posities van de aansluitpennen.

10 Figuur 6A toont een langwerpige drager 220 met afmetingen van ongeveer 5 mm bij ongeveer 1,6 mm. Gelijke verwijzingscijfers als in figuur 3 duiden gelijke of vergelijkbare onderdelen aan. De eerste verbindingsstrook 141 bevindt zich bij een eerste uiteinde van de drager 220, en strekt zich uit
15 over in hoofdzaak de gehele breedte van de drager 220. Op deze eerste verbindingsstrook 141 zijn twee pennen 204 en 207 gesoldeerd, die uitsteken buiten de randen van de drager 220, om respectievelijk de aansluitpunten 4 en 7 te definiëren. De twee pennen 204 en 207 kunnen ook worden gevormd door een
20 enkele, doorlopende pen.

Op vergelijkbare wijze bevindt de derde verbindingsstrook 143 zich bij het andere uiteinde van de drager 220, en strekt zich uit over in hoofdzaak de gehele breedte van de drager 220. Op deze derde verbindingsstrook 143 is een pen 205
25 gesoldeerd, die uitsteekt buiten de rand van de drager 220 aan dezelfde zijde als de eerder genoemde pen 207, om het aansluitpunt 5 te definiëren. Tussen de pennen 205 en 207 is een pen 206 gesoldeerd aan de vijfde verbindingsstrook 145, om het aansluitpunt 6 te definiëren. Daartegenover is een pen 203
30 gesoldeerd aan de tweede verbindingsstrook 142 om het aansluitpunt 3 te definiëren. De pennen kunnen ook op andere wijze worden bevestigd, maar solderen verdient de voorkeur. Opgemerkt wordt, dat in deze uitvoeringsvorm het derde gouden contacteiland 134 is vervallen, omdat de tweede verbindings-
35 strook 142 tevens de verbinding tussen het vlak 131 en de eerste weerstand 161 tot stand brengt.

De onder verwijzing naar figuur 6A besproken onderdelen bevinden zich op een eerste hoofdoppervlak van de drager 220, en kunnen qua type en positie identiek zijn aan de onderdelen van een reeds bekende module. Op het andere hoofdoppervlak van de drager 220 zijn volgens de onderhavige uitvinding middelen aangebracht voor het verschaffen van een capacitieve koppeling 8 tussen de pennen 205 en 207, en voor het verschaffen van een capacitieve koppeling 9 tussen de pennen 206 en 207, zoals zal worden beschreven onder verwijzing naar de figuren 6B en 6C.

Figuur 6B toont, dat ook op het andere hoofdoppervlak van de drager 220 een patroon is aangebracht van een geleidende laag. Dit patroon omvat twee in hoofdzaak vierkante basisvlakken 231 en 232, die door middel van een verbindingsstrook 233 met elkaar zijn verbonden. In de drager 220 zijn drie gaten 234, 235 en 236 aangebracht, respectievelijk ter hoogte van de derde verbindingsstrook 143, de vijfde verbindingsstrook 145, en de eerste verbindingsstrook 141. Genoemd patroon op het andere hoofdoppervlak van de drager 220 omvat verder drie contactvlakken 237, 238 en 239, die zich uitstrekken om respectievelijk de gaten 234, 235 en 236, en die door die gaten heen elektrisch zijn verbonden met respectievelijk de derde verbindingsstrook 143, de vijfde verbindingsstrook 145, en de eerste verbindingsstrook 141, bijvoorbeeld door in genoemde gaten ingebrachte en aan weerszijden vastgesoldeerde doorvoergeleiders (niet weergegeven). Het derde contactvlak 239 is verbonden met het vlak 232, zodat beide basisvlakken 231 en 232 elektrisch zijn verbonden met het aansluitpunt 7.

De beide basisvlakken 231 en 232 vervullen dezelfde functie als het onder verwijzing naar figuur 4A besproken basisvlak 151.

Figuur 6C toont, dat over de beide basisvlakken 231 en 232 een diëlektrische laag is aangebracht, respectievelijk 241 en 242, die tezamen dezelfde functie vervullen als het onder verwijzing naar figuur 4B besproken vlak 152.

Over die diëlektrische vlakken 241 en 242 zijn geleidende vlakken 243 respectievelijk 244 aangebracht, die door middel

van verbindingstroken 245 en 246 respectievelijk zijn verbonden met de genoemde contactvlakken 237 en 238. Aldus is het geleidende vlak 243 elektrisch verbonden met het aansluitpunt 5, en is het geleidende vlak 244 elektrisch verbonden met het aansluitpunt 6.

Het zal duidelijk zijn dat het geleidende vlak 243 en het basisvlak 231 met daartussen de diëlektrische laag 241 een condensator definiëren die de genoemde capacitieve koppeling 9 definieert, en dat het geleidende vlak 244 en het basisvlak 232 met daartussen de diëlektrische laag 242 een condensator definiëren die de genoemde capacitieve koppeling 8 definieert.

Bij voorkeur wordt over het genoemde andere hoofdoppervlak van de drager 220 vervolgens nog een beschermingsslaag aangebracht, bij voorbeeld van glas.

Het zal duidelijk zijn, dat variaties en modificaties van de beschreven uitvoeringsvoorbeelden mogelijk zijn zonder de beschermingsomvang te verlaten van de uitvinding zoals beschreven in de conclusies. Zo is bijvoorbeeld de microfoon 2 weergegeven als een elektreet, maar dit is niet noodzakelijk.

C O N C L U S I E S

1. Geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid (1),
omvattende:
een microfoon (2) voor het genereren van een microfoonsignaal
in respons op geluidgolven;
- 5 een versterker (110) waarvan een ingang (111) is gekoppeld met
de microfoon (2), welke versterker (110) een uitgang (113)
heeft die is gekoppeld met een uitgangsaansluiting (6) van de
microfoon/versterker-eenheid (1) voor het leveren van een
versterkt microfoonsignaal;
- 10 waarbij de microfoon/versterker-eenheid is voorzien van twee
voedingsaansluitingen (5, 7) voor verbinding met een
voedingsbron;
met het kenmerk:
dat de uitgangsaansluiting (113) van de versterker capacitief
15 is gekoppeld (8) met ten minste één van de genoemde voedings-
aansluitingen (7), en dat die ene voedingsaansluiting (7)
bovendien capacitief is gekoppeld (9) met de andere voedings-
aansluiting (5).
- 20 2. Geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens
conclusie 1, waarbij die ene voedingsaansluiting (7) een
massa-aansluiting is.
3. Geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens
25 conclusie 1 of 2, waarbij de capaciteitswaarden van beide
genoemde capacitieve koppelingen (8, 9) in hoofdzaak aan
elkaar gelijk zijn.
4. Geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens
30 conclusie 3, waarbij genoemde capaciteitswaarden in hoofdzaak
ongeveer 30 pF bedragen.

5. Versterker-module (100) voor een geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid, omvattende:
 een plaatvormige drager (120; 220) met een eerste oppervlak;
 een op het eerste oppervlak van de drager (120; 220)

5 aangebrachte versterker (110);
 ten minste drie aansluitingen (5, 6, 7) voor respectievelijk voeding, uitgang en massa;

met het kenmerk:

10 dat op de drager (120; 220) middelen (151, 152, 155; 232, 242, 244) zijn aangebracht voor het verschaffen van een capacitieve koppeling (8) tussen de uitgangsaansluiting (6) en de massa-aansluiting (7) of de voedingsaansluiting (5);

15 dat op de drager (120; 220) middelen (151, 152, 153; 231, 241, 243) zijn aangebracht voor het verschaffen van een capacitieve koppeling (9) tussen de voedingsaansluiting (5) en de massa-aansluiting (7);

waarbij genoemde capacitieve koppelingsmiddelen (151, 152, 153, 155; 231, 232, 241, 242, 243, 244) zijn uitgevoerd in dikke-laagtechniek.

20

6. Versterker-module volgens conclusie 5, waarbij op het eerste oppervlak van de drager (120) een geleidend vlak (151) is aangebracht dat elektrisch is verbonden met de massa-aansluiting (7), waarbij over dat geleidend vlak (151) een
 25 diëlektrische laag (152) is aangebracht, en waarbij over die diëlektrische laag (152) geleidende vlakken (153, 155) zijn aangebracht, die aldus capacitief gekoppeld zijn met het geleidend vlak (151), en die tevens fungeren als respectievelijk voedingsaansluiting (5) en uitgangsaansluiting (6).

30

7. Versterker-module volgens conclusie 6, waarbij de aansluiting (7) wordt gevormd door een niet door de diëlektrische laag (152) bedekt gedeelte (157) van het geleidend vlak (151).

35

8. Versterker-module volgens conclusie 5, waarbij op de achterzijde van de drager (220), tegenover het eerste

oppervlak, een geleidend vlak (231, 232, 233) is aangebracht dat elektrisch is verbonden met de massa-aansluiting (7) via een opening (236) in de drager (220);

5 waarbij over dat geleidend vlak een diëlektrische laag (241, 242) is aangebracht;

en waarbij over die diëlektrische laag geleidende vlakken (243, 244) zijn aangebracht, die aldus capacitief gekoppeld zijn met het geleidend vlak (231, 232), welke vlakken elektrisch verbonden zijn met respectievelijk de
10 voedingsaansluiting (5) en de uitgangsaansluiting (6) via openingen (234, 235) in de drager (220).

9. Versterker-module volgens één der conclusies 5-8, waarbij een extra uitgangsaansluiting (7') aanwezig is, waarbij de
15 voedingsaansluiting (5) en de uitgangsaansluiting (6) en eventueel ook de massa-aansluiting (7) capacitief zijn gekoppeld met die extra uitgangsaansluiting (7').

10. Versterker-module volgens conclusie 9, waarbij op het
20 eerste oppervlak van de drager (120) een geleidend vlak (171) is aangebracht dat elektrisch is verbonden (172) met de tweede massa-aansluiting (7'), waarbij over dat geleidend vlak (171) een diëlektrische laag (152) is aangebracht, en waarbij over die diëlektrische laag (152) geleidende vlakken (153, 155)
25 zijn aangebracht, die aldus capacitief gekoppeld zijn met het geleidend vlak (171), en die tevens fungeren als respectievelijk voedingsaansluiting (5) en uitgangsaansluiting (6).

11. Geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens één
30 der conclusies 1-4, voorzien van een versterkermodule volgens één der conclusies 5-10.

12. Hoortoestel, voorzien van een geïntegreerde microfoon/versterker-eenheid volgens één der conclusies 1-4 en 11.

-+-+--

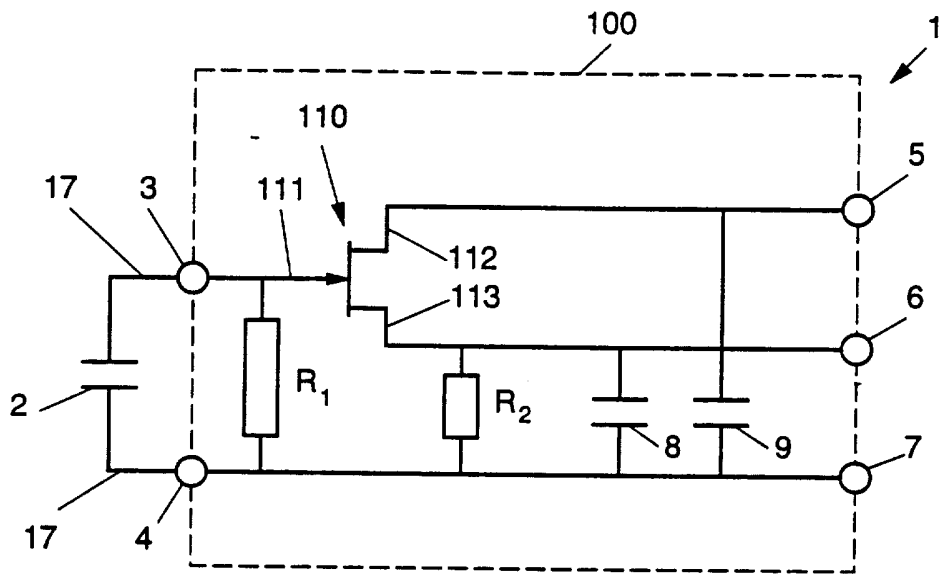


FIG.1A

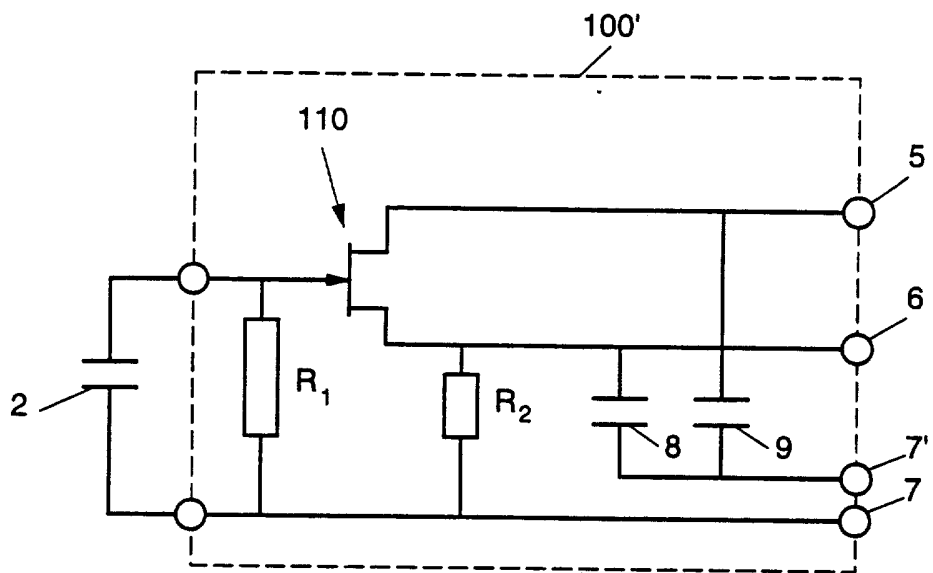
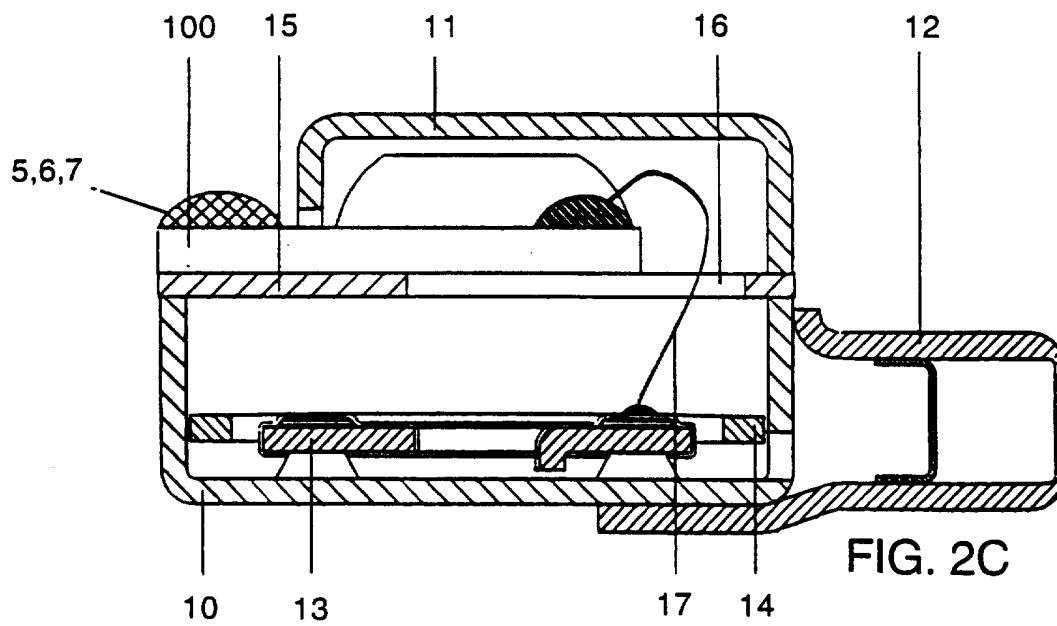
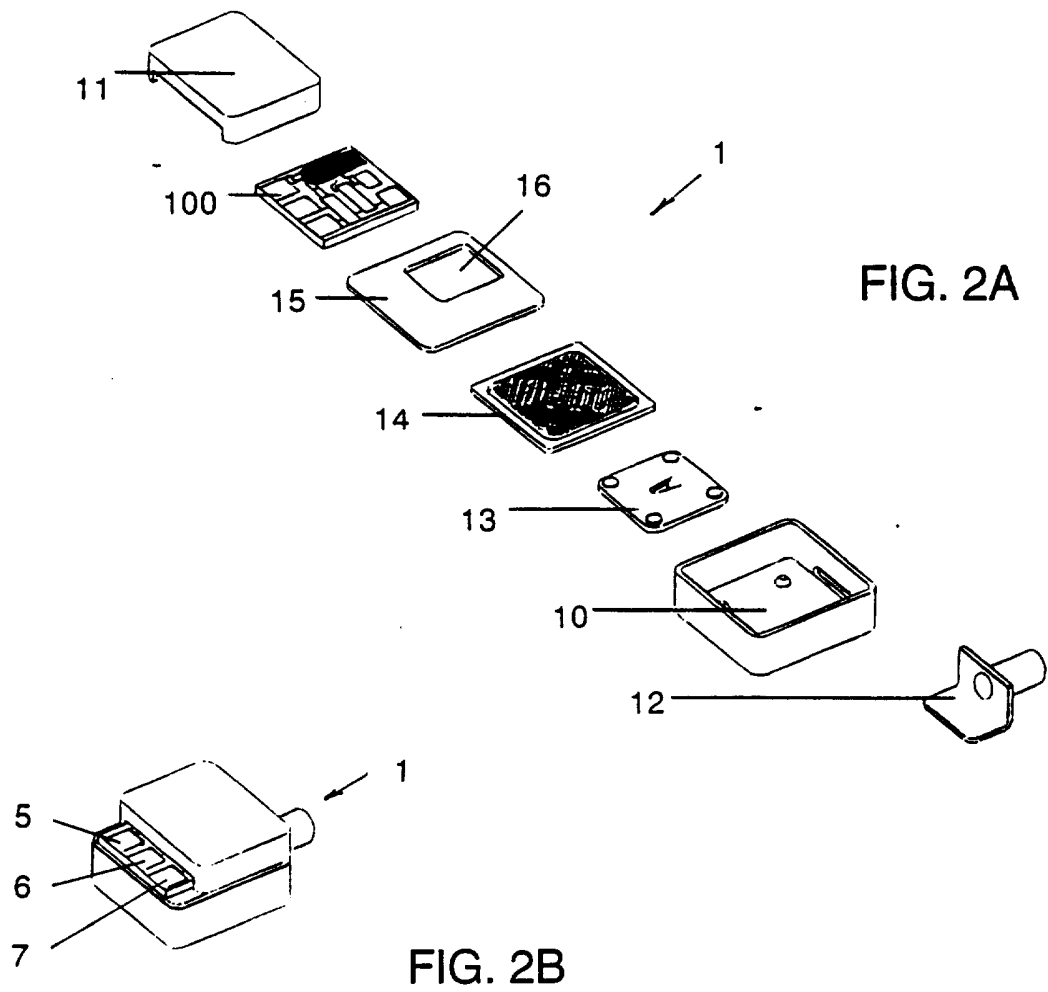
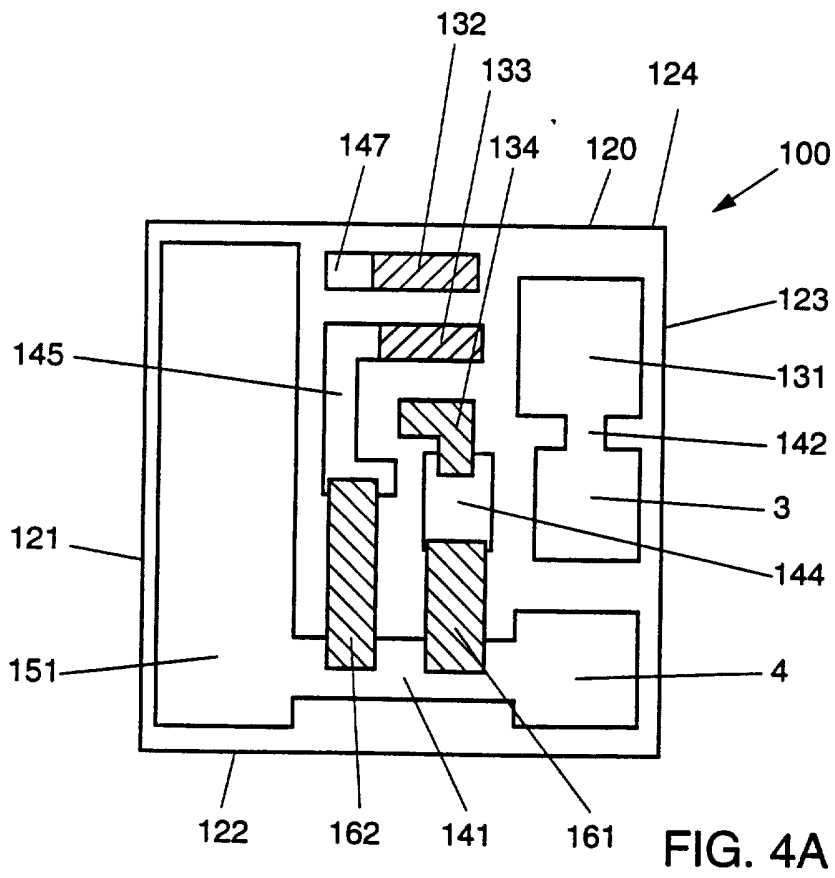
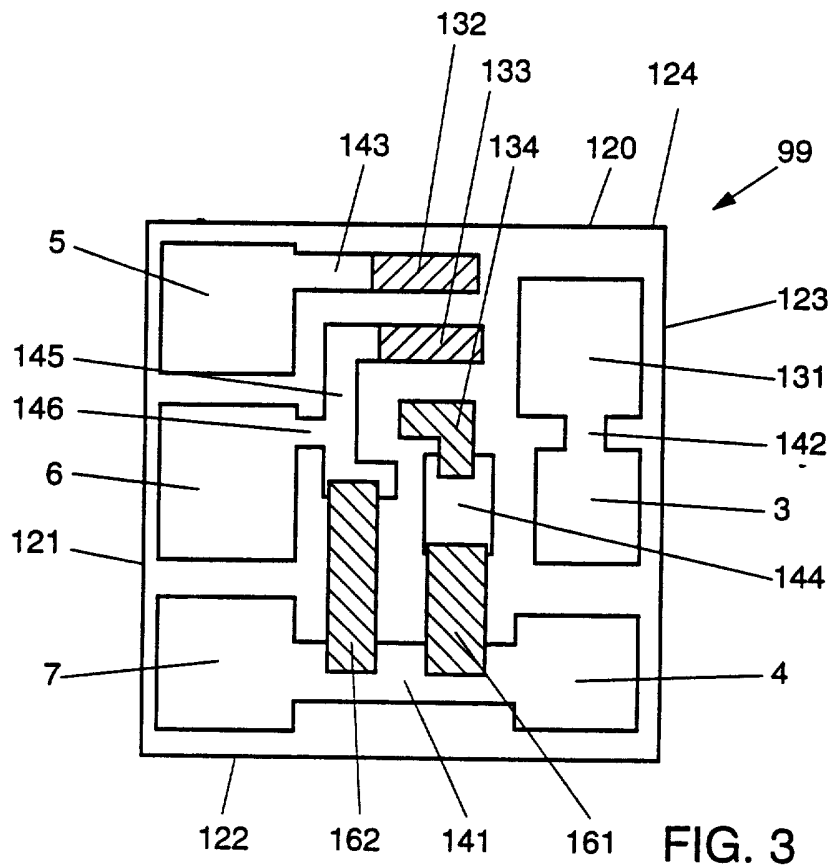


FIG. 1B

1002783



1002783



1002783

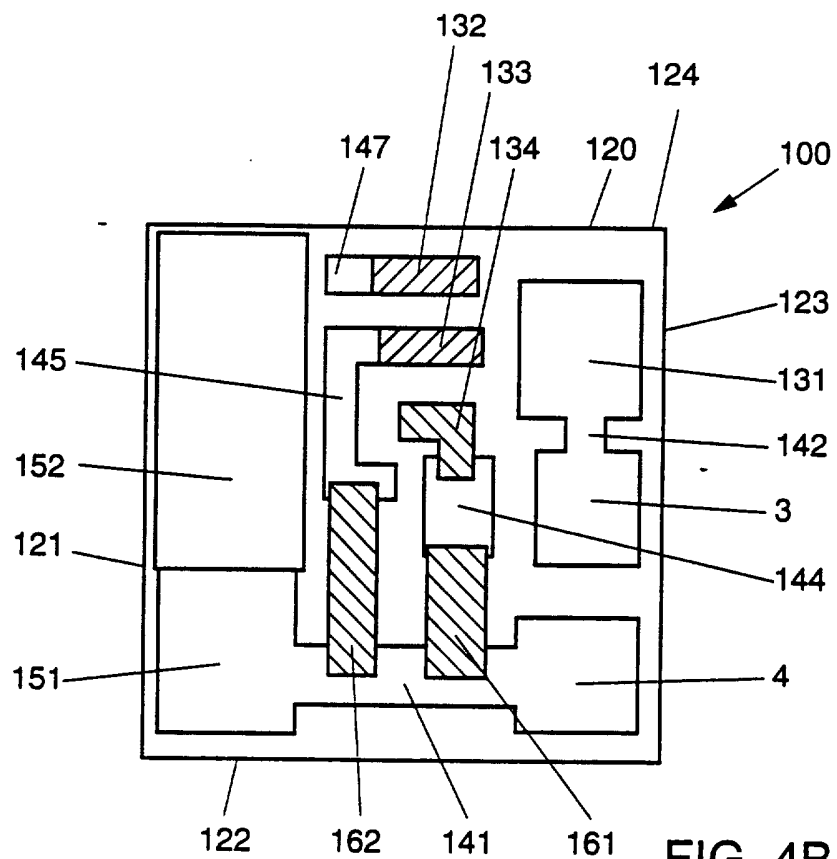


FIG. 4B

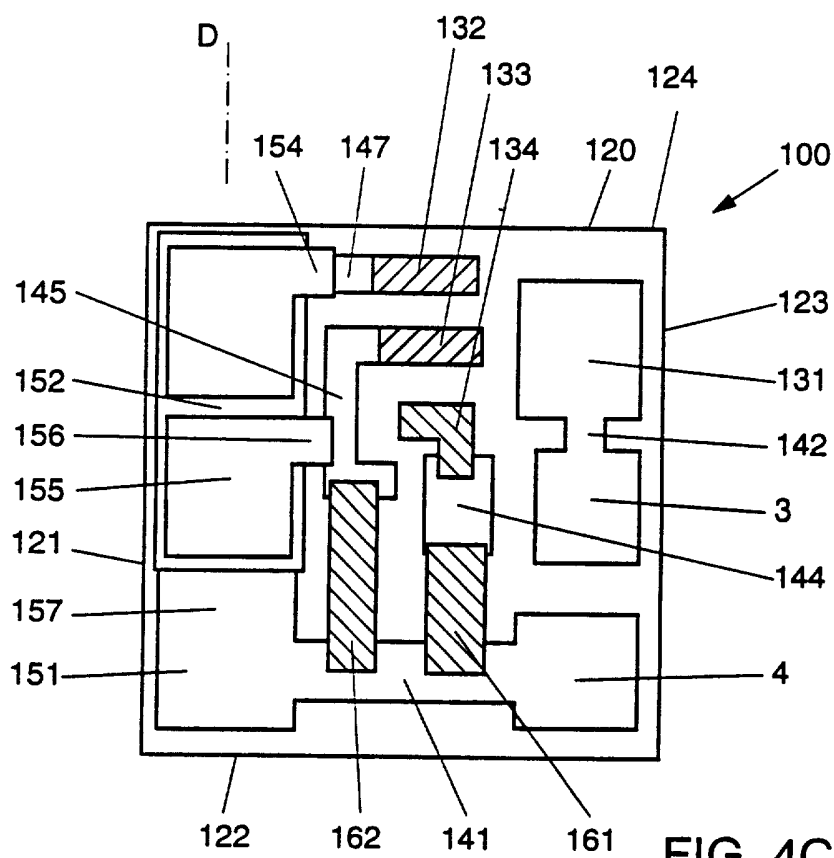


FIG. 4C

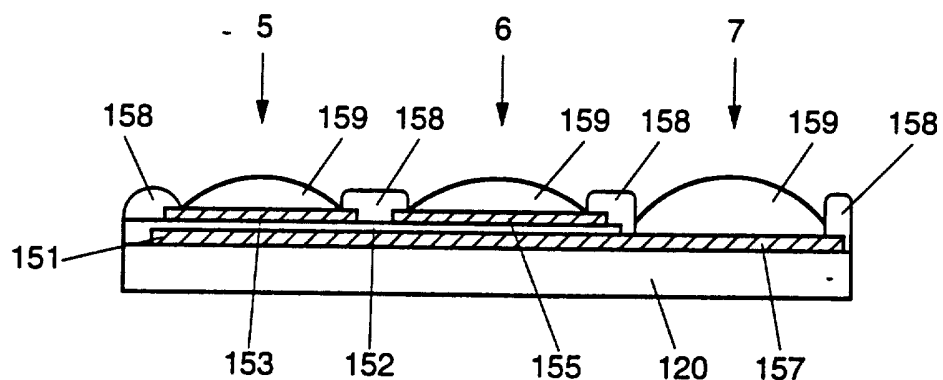


FIG. 4D

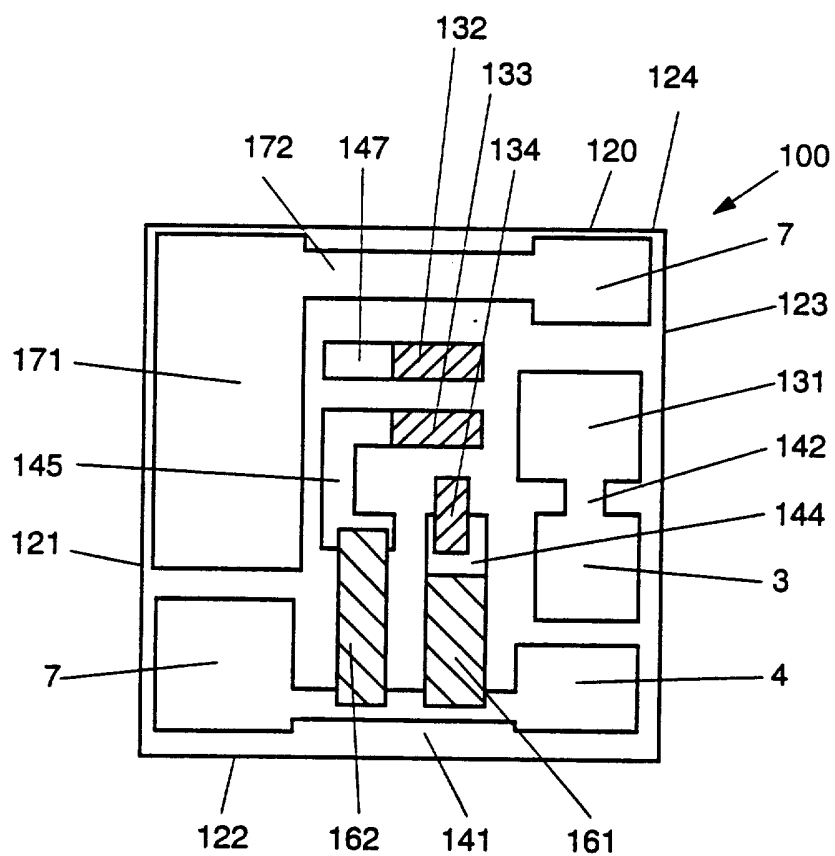
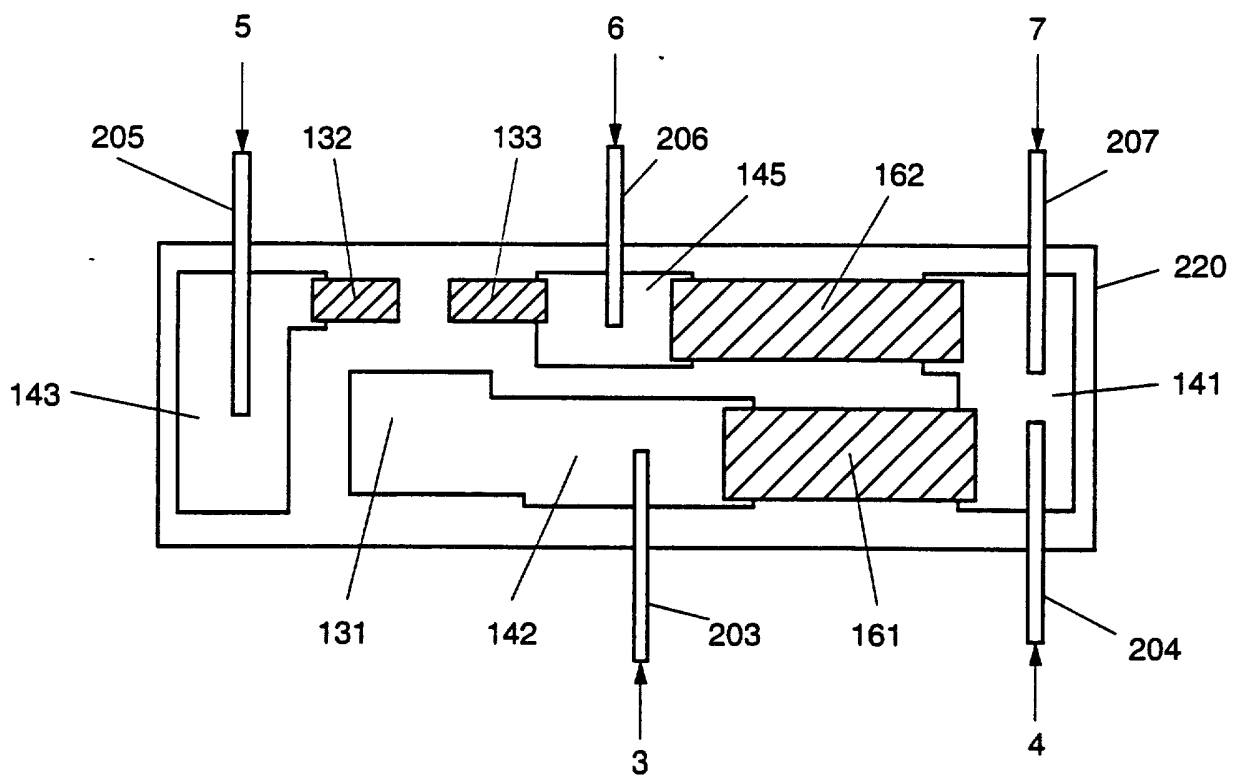
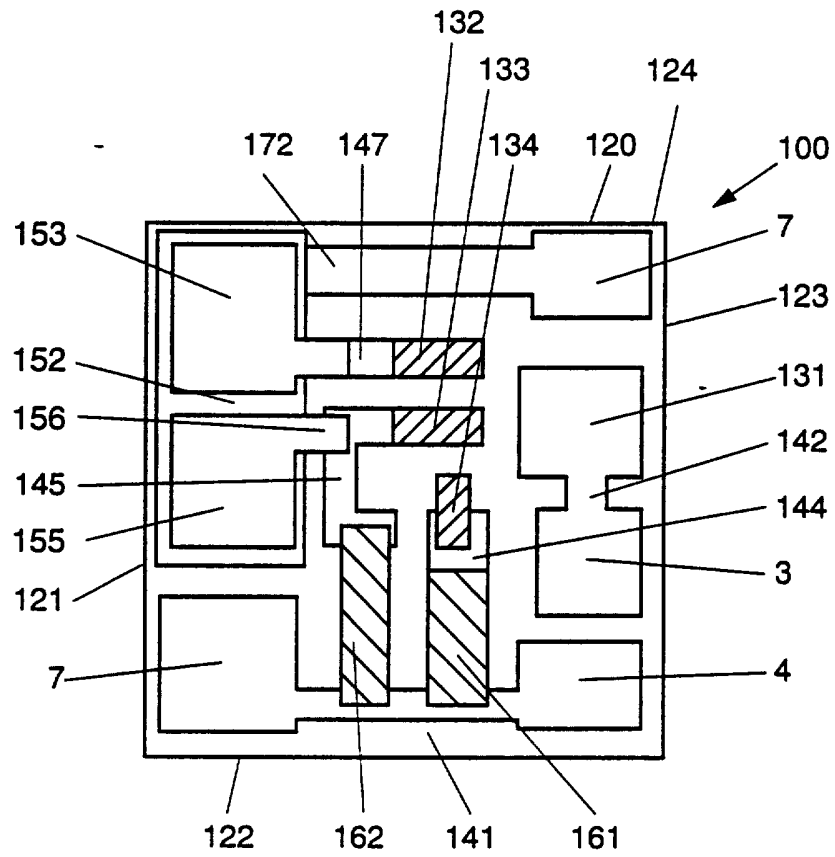


FIG. 5A

1002783



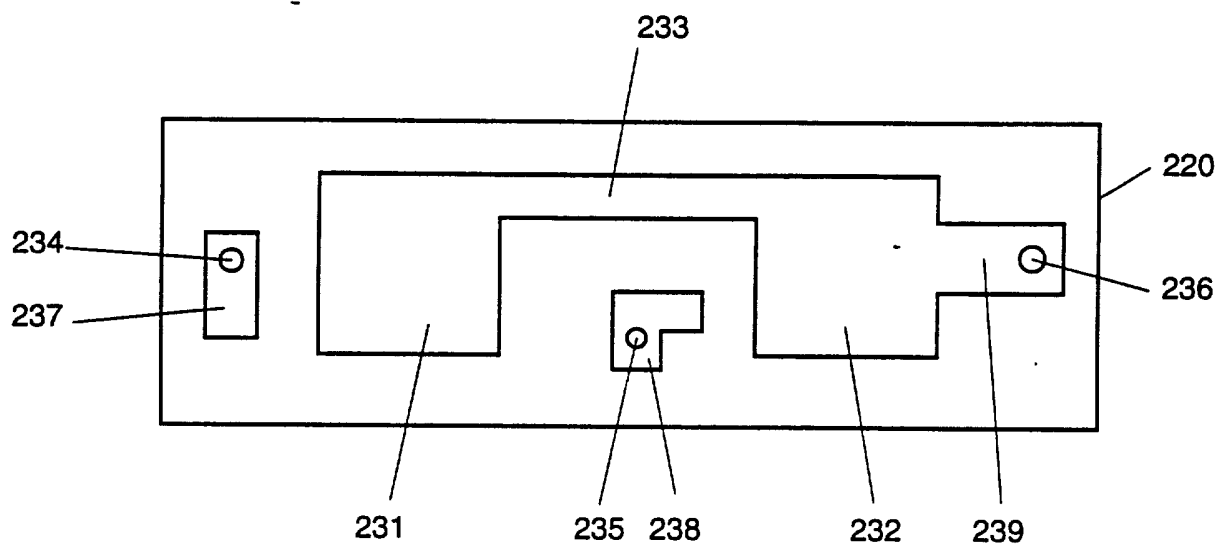


FIG. 6B

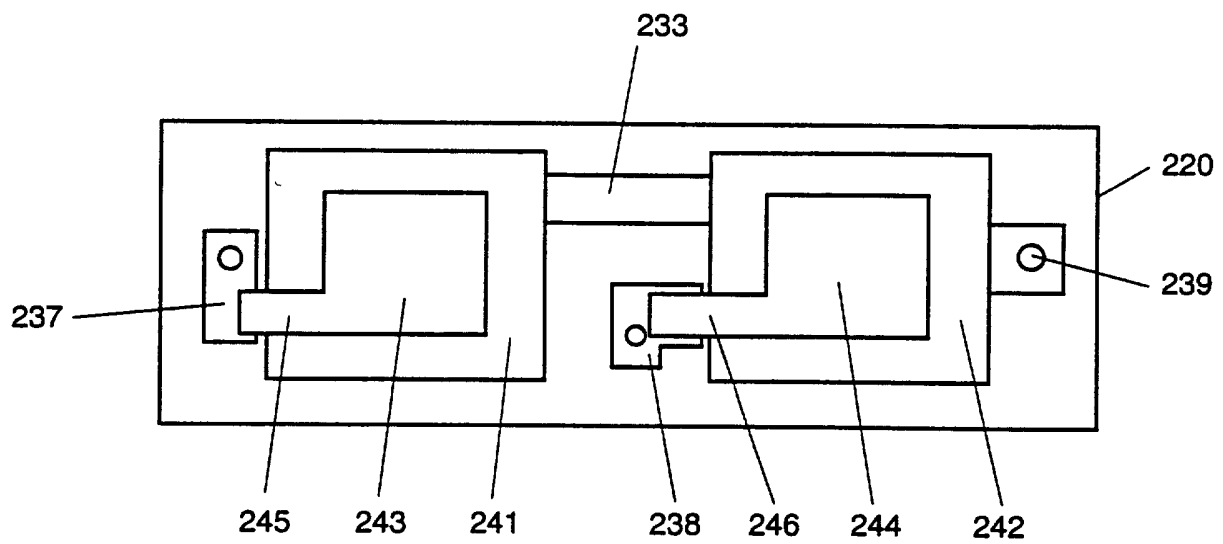


FIG. 6C

1002783

**RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE**

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde Nw 9030
Nederlandse aanvraag nr. 1002783	Indieningsdatum . 3 april 1996
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) MICROTRONIC NEDERLAND B.V.	
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. SN 27430 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) Int. Cl. ⁶ : H 04 R 19/01	
II. ONDERZOChte GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl. ⁶	H 04 R
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

19.

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1002783

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 H04R19/01

Volgens de Internationale Classificatie van octrooiën (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 6 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)

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	DE,A,34 25 175 (FERNSPRECH UND SIGNALBAU KG SCHÜLER & VERSHOVEN) 27 Maart 1986 zie bladzijde 4, regel 1 - bladzijde 6, regel 2; conclusies 1,2; figuur 15 ---	1,5
A	WO,A,94 14239 (KNOWLES ELECTRONICS INC.) 23 Juni 1994 zie bladzijde 1, regel 1 - bladzijde 3, regel 15; conclusie 1; figuur 2 ---	1,5
A	EP,A,0 670 602 (NEC CORPORATION) 6 September 1995 zie kolom 1, regel 1 - kolom 3, regel 53; conclusie 1; figuur 3 ---	1,5
A	US,A,4 993 072 (MURPHY) 12 Februari 1991 zie kolom 1, regel 1 - regel 68; conclusies 1,5; figuren 1-4 -----	1,5



Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.



Leden van dezelfde octrooifamilie 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 publicatiedatum 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 octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

6 Januari 1997

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

De Haan, A.J.

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**
Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1002783

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
DE-A-3425175	27-03-86	GEEN	
WO-A-9414239	23-06-94	US-A- 5337011	09-08-94
		AU-A- 5734694	04-07-94
		EP-A- 0673563	27-09-95
EP-A-670602	06-09-95	JP-A- 7240424	12-09-95
US-A-4993072	12-02-91	GEEN	