
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7907595**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Werkwijze en inrichting van onderzoek met ultrasone bundels.**
- ⑤1 Int.CP.: G01S15/89, G01S7/54, G01N29/00, A61B10/00.
- ⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
- ⑦4 Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octroobureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 7907595.
- ②2 Ingediend 15 oktober 1979.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 21 april 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven

Werkwijze en inrichting van onderzoek met ultrasone bundels.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het onderzoeken van een object met behulp van een rij van N elektro-akoestische omzeters, waarbij telkens een groep van M naast elkaar liggende omzeters ($M \ll N$) geselecteerd wordt voor het uitzenden van een ultrasone bundel en het ontvangen van een door akoestische discontinuïteiten in het object gereflecteerd gedeelte van die bundel, waartoe achtereenvolgens aan ten minste een gedeelte van de groep van M omzeters een zendsignaal wordt toegevoerd en ten minste een gedeelte van de M omzeters in ontvangketens opgenomen wordt. De uitvinding heeft tevens betrekking op een inrichting voor het uitvoeren van die werkwijze, bevattende een aftastkop met een rij van N elektro-akoestische omzeters en een schakelorgaan voor het selectief verbinden van een groep van M naast elkaar liggende omzeters met een zendinginrichting of met een ontvanginrichting teneinde zend- en/of ontvangketens te vormen.

Een dergelijke werkwijze en inrichting zijn bekend uit het Duitse "Auslegeschrift" 2618178. Hieruit is ook bekend, dat het wenselijk is, het aantal verschillende combinaties van uitgezonden en ontvangen ultrasone bundels (aftastlijnen) te vergroten teneinde het object meer gedetailleerd te kunnen weergeven. Aangezien het aantal omzeters per lengte-eenheid van de aftastkop niet onbeperkt vergroot kan worden, zijn andere methoden nodig. Een van deze methoden is beschreven in het genoemde "Auslegeschrift". Daarbij worden na elkaar ultrasone bundels uitgezonden in een richting loodrecht op de rij omzeters en in een aantal verschillende richtingen die met de eerstgenoemde richting een kleine hoek maken. Vanuit elke omzetter wordt dus een waaievormige bundel aftastlijnen gevormd. De met deze aftastlijnen

verkrege informatie wordt weergegeven op een beeldscherm dat volgens een patroon van evenwijdige lijnen wordt afgetaast. Hierdoor ontstaan fouten in de weergave en het doel van de uitvinding is, een werkwijze en een inrichting aan te geven, waarbij deze fouten niet ontstaan doordat met evenwijdige aftastlijnen wordt gewerkt.

De werkwijze volgens de uitvinding heeft daartoe het kenmerk, dat het voor elke omzetter bestemde zendsignaal, respectievelijk het door elke omzetter geproduceerde ontvangsignaal wordt vermenigvuldigd met een tussen 0 en 1 liggende gewichtsfactor, en dat voor elke groep van M omzeters bij het zenden en/of bij het ontvangen tenminste twee verschillende combinaties van gewichtsfactoren toegepast worden, waarbij de som van de gewichtsfactoren in de verschillende combinaties bij het zenden gelijk is, evenals de som van de gewichtsfactoren in de verschillende combinaties bij het ontvangen.

Het feit, dat de gewichtsfactoren tussen 0 en 1 liggen, betekent, dat het signaal dat het minst verzwakt of het meest versterkt wordt, per definitie met een gewichtsfactor 1 vermenigvuldigd wordt. Een onderbroken zend- of ontvangketen betekent een vermenigvuldiging van het desbetreffende signaal met een gewichtsfactor 0.

Een verdere uitwerking van de werkwijze volgens de uitvinding, waarbij de benodigde onderzoektijd aanzienlijk bekort is, heeft het kenmerk dat na het uitzenden van een ultrasone bundel door een groep omzeters de ontvangst met tenminste twee verschillende combinaties van gewichtsfactoren tegelijk plaatsvindt.

De inrichting volgens de uitvinding heeft het kenmerk, dat in elk der zendketens en/of in elk der ontvangketens middelen opgenomen zijn voor het vermenigvuldigen van de passerende signalen met een gewichtsfactor die tussen 0 en 1 ligt, en dat middelen aanwezig zijn om per groep van M omzeters verschillende combinaties van gewichtsfactoren in de zend- en/of ontvangketens te verwezenlijken, waarbij de som van de gewichtsfactoren van de verschillende combinaties in de zendketens gelijk is,

evenals die in de ontvangketens.

Een gunstige uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding heeft het kenmerk, dat de gewichtsfactoren in de zendketens alle gelijk zijn aan 1, terwijl de gewichtsfactoren in de ontvangketens van de eerste en de laatste omzetter van de groep van M omzeters gelijk zijn aan a, respectievelijk $1-a$ ($0 \leq a \leq 1$) en die in de overige ontvangketens gelijk zijn aan 1.

De uitvinding zal nu nader worden toegelicht aan de hand van de tekening. Hierin is

Fig. 1 een blokschema van een uitvoeringsvoorbeeld van een inrichting volgens de uitvinding,

Fig. 2 een weergave van een voorbeeld van de werkwijze volgens de uitvinding,

Fig. 3 een meer gedetailleerd blokschema van een deel van de in fig. 1 weergegeven inrichting, en

Fig. 4 een meer gedetailleerd blokschema van een ander deel van de inrichting volgens fig. 1.

De in fig. 1 zeer schematisch weergegeven inrichting bevat een aftastkop 1 met een rij van N elektro-akoestische omzeters T_1, T_2, \dots, T_N , bijvoorbeeld uit piezo-elektrisch keramisch materiaal, elk voorzien van twee elektroden, waarvan er een geaard is, terwijl de andere verbonden is met een schakelorgaan 3, dat N elektronische schakelaars bevat voor het selectief verbinden van een groep van M naast elkaar gelegen omzeters met een zending 5 of een ontvanginrichting 7. Daarbij is $M \leq N$; in het beschreven voorbeeld is $M=6$ en zijn er zes zendsignaallijnen 9 tussen de zending 5 en het schakelorgaan 3 en eveneens zes ontvangsignaallijnen 11 tussen het schakelorgaan en de ontvanginrichting 7. Elke zendsignaallijn 9 vormt met een omzetter en met een deel van de zending 5 een zendketen en elke ontvangsignaallijn 11 vormt met een omzetter en met een deel van de ontvanginrichting 7 een ontvangketen. De ontvanginrichting 7 is voorts verbonden met een op zichzelf bekende weergeefinrichting 13, die een beeldscherm bevat, waarop een te onderzoeken object wordt afgebeeld.

Deze weergeefinrichting kan ook een geheugen bevatten voor het tijdelijk opslaan van de door de ontvanginrichting 7 geproduceerde informatie.

5 De voor het vormen van een afbeelding noodzakelijke samenwerking tussen het schakelorgaan 3, de zendinginrichting 5, de ontvanginrichting 7 en de weergeefinrichting 13 wordt geregeld door een hoofdstuurketen 15.

10 De algemene opbouw van de verschillende onderdelen van de in fig. 1 beschreven inrichting is op zichzelf bekend (zie bijvoorbeeld de ter inzage gelegde Nederlandse octrooiaanvraag 7608280 en de Duitse "Auslegeschriften" 2618178 en 2628492). Zij zullen in het vervolg dan ook slechts nader worden beschreven voor zover dit voor een goed begrip van de uitvinding van belang is.

15 Alvorens hiertoe over te gaan zal echter eerst aan de hand van fig. 2 een voorbeeld van de werkwijze volgens de uitvinding worden beschreven. Fig. 2 toont een deel van de aftastkop 1 met een door het schakelorgaan 3 geselecteerde groep van zes naast elkaar liggende omzetteren $T_i, T_{i+1}, \dots, T_{i+5}$ ($1 \leq i \leq N-5$). Via de zendsignaallijnen 9 wordt aan deze zes omzetteren een zendsignaal toegevoerd, welke zes zendsignalen in dit voorbeeld alle dezelfde amplitude hebben, met andere woorden, alle zendsignalen zijn vermenigvuldigd met een gewichtsfactor 1 en het aantal effectief
20 aan de uitgezonden ultrasone bundel bijdragende omzetteren is gelijk aan $6 \times 1 = 6$. De uitgezonden bundel is een ongeveer evenwijdige bundel, waarvan de as 17 loodrecht op de rij omzetteren staat en symmetrisch ten opzichte van de geselecteerde groep omzetteren ligt, dus halverwege de omzetteren T_{i+2} en T_{i+3} .

25 De uitgezonden ultrasone bundel treft een te onderzoeken object 19 en wordt door akoestische discontinuïteiten in dat object gedeeltekijk gereflecteerd. Daardoor ontstaat een teruggekaatste bundel die de omzetteren
35 T_i t/m T_{i+5} treft en daarin elektrische signalen opwekt die via de ontvangsignaallijnen 11 naar de ontvanginrichting 7 gevoerd worden. De ontvangketens zijn zo ingericht, dat

slechts die signalen verwerkt worden, die afkomstig zijn van gereflecteerde bundels waarvan de assen evenwijdig zijn met de as 17 van de uitgezonden bundel. Voorts zijn niet alle gewichtsfactoren, waarmee de ontvangsignalen vermenigvuldigd worden, gelijk aan 1, zodat niet alle zes omzetter-
5 in gelijke mate aan de ontvangst bijdragen. Het aantal effectief aan de ontvangst bijdragende omzetter is dus kleiner dan 6. In fig. 2 zijn enkele voorbeelden gegeven, waarin dit aantal gelijk is aan 5.

10 In het voorbeeld is de gewichtfactor, waarmee het door de omzetter T_{i+5} opgewekte signaal vermenigvuldigd wordt, gelijk aan nul en die, waarmee de andere signalen vermenigvuldigd worden, gelijk aan 1. Alleen de omzetter-
15 T_i t/m T_{i+4} dragen dus effectief bij aan de ontvangst en wel in dezelfde mate. De as 21 van de ontvangen bundel ligt dus symmetrisch ten opzichte van deze deelgroep van vijf omzetter, dat wil zeggen, dat hij door het midden van de
20 middelste omzetter T_{i+2} gaat. De assen 17 en 21 van de uitgezonden, respectievelijk de ontvangen bundel vallen dus niet samen, en de aftastlijn 23 (gestippeld aangegeven) ligt
25 midden tussen deze beide assen. De aftastlijn is de symmetrie-lijn van het door de combinatie van de genoemde uitgezonden en ontvangen bundels afgetaste gebied.

25 In het tweede voorbeeld is de gewichtsfactor, waarmee het door de omzetter T_i opgewekte signaal vermenigvuldigd wordt, gelijk aan nul en die, waarmee de andere
30 signalen vermenigvuldigd worden, gelijk aan 1. Nu dragen dus alleen de omzetter T_{i+1} t/m T_{i+5} in gelijke mate aan de ontvangst bij. De as 25 van de ontvangen bundel gaat
35 door het midden van de middelste omzetter T_{i+3} van deze deelgroep en de aftastlijn 27 (gestippeld aangegeven) ligt midden tussen deze as en de as 17 van de uitgezonden bundel.

35 In het derde voorbeeld is de gewichtsfactor, waarmee de door de omzetter T_i en T_{i+5} opgewekte signalen vermenigvuldigd worden, gelijk aan $\frac{1}{2}$ en die, waarmee de overige signalen vermenigvuldigd worden, gelijk aan 1. Het

totale aantal effectief aan de ontvangst bijdragende omzeters is dus gelijk aan $4 \times 1 + 2 \times \frac{1}{2} = 5$ en de as van de ontvangen bundel valt samen met de as 17 van de uitgezonden bundel. Ook de aftastlijn valt samen met de as 17.

5 Uit het bovenstaande blijkt, dat één uitgezonden bundel (as 17) drie verschillende aftastlijnen 23, 17, 27 oplevert. Doordat de som van de gewichtsfactoren in alle drie de gevallen dezelfde is, zijn de ontvangen signalen zonder meer vergelijkbaar en kunnen zij op dezelfde wijze
10 verder verwerkt worden.

Het is uiteraard mogelijk, drie maal achtereen een bundel met de as 17 uit te zenden en achtereenvolgens bundels met de assen 21, 17 en 25 te ontvangen. De aftasting verloopt echter aanzienlijk sneller, wanneer na een uitgezonden bundel met as 17 tegelijk de drie bundels met
15 assen 21, 17 en 25 ontvangen en verwerkt worden, waarbij de informatie desgewenst tijdelijk in het geheugen van de weergeefinrichting 13 opgeslagen kan worden. Zoals in het onderstaande uiteengezet zal worden, is dit mogelijk met
20 een geschikte uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding. Daartoe toont fig. 3 een blokschema van een uitvoeringsvoorbeeld van het ingangsgedeelte van de ontvanginrichting 7. Ter vereenvoudiging van de figuur zijn de ontvangsignaallijnen 11 direkt verbonden getekend met zes
25 omzeters T_i, \dots, T_{i+5} met weglating van het in werkelijkheid aanwezige schakelorgaan 3. Elk van de ontvangsignaallijnen 11 is verbonden met een voorversterker. Deze zes voorversterkers zijn aangegeven met de verwijzingscijfers 29, 31, 33, 35, 37 en 39. De voorversterkers 29 en 39, die de van de
30 buitenste omzeters T_i respectievelijk T_{i+5} afkomstige signalen ontvangen, zijn ieder verbonden met een opteller 41, respectievelijk 43, en met een verzwakker 45, respectievelijk 47. De overige versterkers 31, 33, 35 en 37 zijn verbonden met een gezamenlijke opteller 49, waarvan de uitgang enerzijds verbonden is met de beide eerstgenoemde optellers 41
35 en 43 anderzijds met een verdere opteller 51 die tevens verbonden is met de uitgangen van de beide verzwakkers 45 en 47

De beschreven schakeling vormt een netwerk van drie series van zes ontvangketens, waarbij elke serie ontvangketens de signalen verwerkt, die afkomstig zijn van de zes omzeters. De eerste serie ontvangketens eindigt in de opteller 41 en voert een uitgangssignaal toe aan de eerste uitgangsleiding 53, de tweede serie eindigt in de opteller 43 en voert een uitgangssignaal toe aan de uitgangsleiding 55 en de derde serie eindigt in de opteller 51 en voert een uitgangssignaal toe aan de uitgangsleiding 57. De ontvangketens in de eerste serie vermenigvuldigen de signalen van de omzeters T_i t/m T_{i+4} elk met een gewichtsfactor 1 en die van de omzetter T_{i+5} met een gewichtsfactor 0 aangezien de voorversterker 39 niet met de opteller 41 verbonden is. Op analoge wijze vermenigvuldigen de ontvangketens in de tweede serie de signalen van de omzeters T_{i+1} t/m T_{i+5} met een gewichtsfactor 1 en die van de omzetter T_i met een gewichtsfactor 0. De ontvangketens van de derde serie vermenigvuldigen de signalen van de omzeters T_{i+1} t/m T_{i+4} met een gewichtsfactor 1 en die van de omzeters T_i en T_{i+5} met een gewichtsfactor $\frac{1}{2}$.

In alle gevallen is dus de som van de gewichtsfactoren gelijk aan 5. De tegelijk op de drie uitgangsleidingen 53, 55 en 57 verschijnende uitgangssignalen komen overeen met de aan de hand van fig. 2 beschreven drie bundels met respectievelijk de assen 21, 25 en 17.

In het beschreven voorbeeld zijn de gewichtsfactoren van de beide verzwakkers 45 en 47 constant en gelijk aan $\frac{1}{2}$. Het is eveneens mogelijk, deze gewichtsfactoren regelbaar te maken, waarbij hun som steeds gelijk is aan 1. De gewichtsfactoren zijn dan respectievelijk a en 1-a, waarbij a door middel van een bedieningsorgaan (niet getekend) gevarieerd kan worden tussen 0 en 1. Indien deze variatie continu gebeurt, kan de as van de ontvangen bundel continu verplaatst worden van de as 21 naar de as 25 (fig. 2). Het aantal aftastlijnen is dan dus onbeperkt. De optellers 41 en 43 met de bijbehorende uitgangsleidingen 53 en 55 kunnen in dat geval vervallen.

Bij de tot nu toe beschreven voorbeelden is er van uitgegaan, dat de uitgezonden en ontvangen ultrasone bundels vlakke golffronten evenwijdig aan de rij omzeters hebben. Het is echter op zichzelf bekend, zowel bij het zenden als bij het ontvangen bundels met gebogen golffronten toe te passen teneinde de bundels op een geselecteerd gebied te focuseren. Zoals bijvoorbeeld in het Amerikaanse octrooischrift 3919683 uitvoerig beschreven is, kan dit bereikt worden door de naar de omzeters toegevoerde elektrische signalen (bij het zenden) of de door de omzeters geproduceerde elektrische signalen (bij het ontvangen) selectief te vertragen. Hiertoe moeten in de zend- en/of ontvangketens regelbare vertragingselementen opgenomen worden. Deze kunnen in de schakeling volgens fig. 3 bijvoorbeeld vóór de voorversterkers 29 t/m 39 in de ontvangsignaallijnen 11 ingevoegd worden door deze ontvangsignaallijnen te onderbreken ter plaatse van de stippellijn 59.

Fig. 4 toont schematisch een uitvoeringsvoorbeeld van de zendingrichting 5, waarbij ter vereenvoudiging het schakelorgaan 3 tussen de zend-signaallijnen 9 en de omzeters $T_i \dots T_{i+5}$ is weggelaten. De zendingrichting bevat een zendsignaalgenerator 61, waarvan de uitgang verbonden is met zes vertragingselementen 63, 65, 67, 69, 71 en 73. Elk van deze vertragingselementen is weer verbonden met een van de zes zendsignaallijnen 9. Wanneer de vertragingselementen op een geschikte wijze vanuit de hoofdstuurketen 15 ingesteld worden, zenden de omzeters T_i t/m T_{i+5} een gefocusseerde ultrasone bundel uit.

Bij de in het bovenstaande beschreven voorbeelden is steeds verondersteld, dat een uitgezonden bundel (as 17, fig. 2) gecombineerd wordt met meer dan een ontvangen bundel (assen 21, 17, 25). Uiteraard is het ook mogelijk, meer dan een uitgezonden bundel te combineren met een of meer ontvangen bundels. Men kan bijvoorbeeld door op geschikte wijze het schakelorgaan 3 te besturen eerst omzeters T_i t/m T_{i+4} en vervolgens de omzeters T_{i+1} t/m T_{i+5} met de zendingrichting 5 verbinden, terwijl ontvangen

wordt met de omzetter T_i t/m T_{i+5} . Daarbij wordt dus eerst uitgezonden met gewichtsfactoren 1, 1, 1, 1, 1, 0 en vervolgens met gewichtsfactoren 0, 1, 1, 1, 1, 1.

5 Wanneer met gefocusseerde bundels uitgezonden of ontvangen wordt, zouden de assen van de bundels een van 90° afwijkende hoek maken met de rij omzetter, wanneer de verdeling van de gewichtsfactoren niet symmetrisch is ten opzichte van het midden van de groep van M omzetter. Daarom moet de besturing van de vertragungselementen worden aan-
10 gepast aan de verdeling van de gewichtsfactoren. Wanneer bijvoorbeeld door de zendinrichting volgens fig. 4 aan alle omzetter T_i t/m T_{i+5} zendsignalen met dezelfde gewichtsfactor worden toegevoerd, gaat de as van de uitgezonden bundel midden tussen de omzetter T_{i+2} en T_{i+3}
15 door en moeten voor de focussering de vertragungstijden van de vertragungselementen 67 en 69 aan elkaar gelijk zijn evenals die van de vertragungselementen 65 en 71 en die van de vertragungselementen 63 en 73. Wanneer echter het signaal naar de eerste omzetter met een gewichtsfactor 0
20 wordt vermenigvuldigd en de signalen naar de overige omzetter met een gewichtsfactor 1, gaat de as van de uitgezonden bundel door het midden van de omzetter T_{i+3} en moeten voor de focussering de vertragungselementen 67 en 71 dezelfde vertragungstijd hebben evenals de vertragungselementen 65 en 73. Het vertragungselement 69 heeft dan
25 een eigen vertragungstijd.

Het zal duidelijk zijn, dat de in het bovenstaande beschreven voorbeelden nog verder aangevuld kunnen worden. Zo kan het getal M, dat het aantal omzetter van
30 de geselecteerde groep aangeeft, van zes afwijken. Ook kunnen meer ingewikkelde verdelingen van de gewichtsfactoren over de M omzetter toegepast worden, zowel bij het zenden als bij het ontvangen. De werkwijze volgens de uitvinding is ook bijzonder geschikt om toegepast te worden bij het
35 met gelijkblijvende lijnendichtheid vergroot weergeven van een gedeelte van oorspronkelijk beeld, zoals beschreven is in de Nederlandse octrooiaanvraag (PHN 6904)

PHN 9605

10

ten name van aanvraagster.

5

10

15

20

25

30

35

7907595

CONCLUSIES:

1. Werkwijze voor het onderzoeken van een object met behulp van een rij van N-elektro-akoestische omzeters, waarbij telkens een groep van M naast elkaar liggende omzeters ($M \leq N$) geselecteerd wordt voor het uitzenden van een ultrasone bundel en het ontvangen van een door akoestische discontinuïteiten in het object gereflecteerd gedeelte van die bundel, waartoe achtereenvolgens aan ten minste een gedeelte van de groep van M omzeters een zendsignaal wordt toegevoerd en ten minste een gedeelte van de M omzeters in ontvangketens opgenomen wordt, met het kenmerk, dat het voor elke omzetter bestemde zendsignaal, respectievelijk het door elke omzetter geproduceerde ontvangsignaal wordt vermenigvuldigd met een tussen 0 en 1 liggende gewichtsfactor, en dat voor elke groep van M omzeters bij het zenden en/of bij het ontvangen tenminste twee verschillende combinaties van gewichtsfactoren toegepast worden, waarbij de som van de gewichtsfactoren in de verschillende combinaties bij het zenden gelijk is, evenals de som van de gewichtsfactoren in de verschillende combinaties bij het ontvangen.
2. Werkwijze volgens conclusie 1 met het kenmerk, dat na het uitzenden van een ultrasone bundel door een groep omzeters de ontvangst met tenminste twee verschillende combinaties van gewichtsfactoren tegelijk plaatsvindt.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2 met het kenmerk, dat de uitgezonden en ontvangen ultrasone bundels gefocusseerd zijn en met hun as loodrecht op de rij omzeters staan.
4. Inrichting voor het onderzoeken van een object met de werkwijze volgens een der conclusies 1 t/m 3, bevattende een aftastkop met een rij van N-elektro-akoestische omzeters en een schakelorgaan voor het selectief verbinden van een groep van M naast elkaar liggende omzeters met een zendingrichting of met een ontvanginrichting teneinde zend- en/of ontvangketens te vormen, met het kenmerk, dat in elk der zendketens en/of in elk der ontvangketens

5 middelen (54, 47) opgenomen zijn voor het vermenigvuldigen van de passerende signalen met een gewichtsfactor die tussen 0 en 1 ligt, en dat middelen aanwezig zijn om per groep van M omzetters ($T_i \dots T_{i+5}$) verschillende combina-
5 ties van gewichtsfactoren in de zend- en/of ontvangketens te verwezenlijken, waarbij de som van de gewichtsfactoren van de verschillende combinaties in de zendketens gelijk is, evenals die in de ontvangketens.

10 5. Inrichting volgens conclusie 4 met het kenmerk, dat de gewichtsfactoren in de zendketens alle gelijk zijn aan 1, terwijl de gewichtsfactoren in de ontvangketens van de eerste (T_i) en de laatste omzetter (T_{i+5}) van de groep van M omzetters ($T_i \dots T_{i+5}$) gelijk zijn aan a, respectieve-
15 lijk $1-a$ ($0 \leq a \leq 1$) en die in de overige ontvangketens gelijk zijn aan 1.

20 6. Inrichting volgens conclusie 4 of 5 met het kenmerk, dat in tenminste een deel van de zend- en/of de ontvangketens variabele vertragungselementen (63, 65, 67, 69
71, 73) zijn opgenomen.

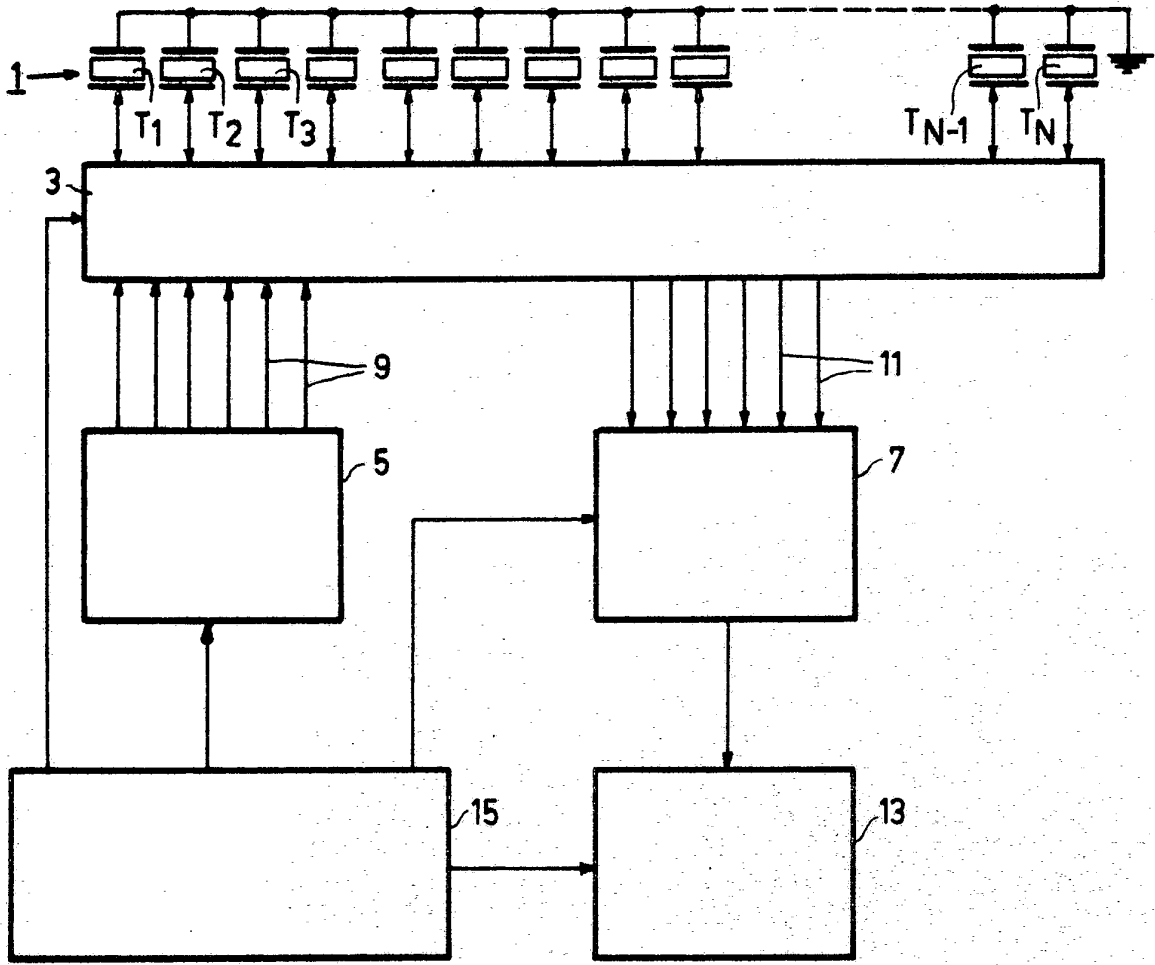


FIG.1

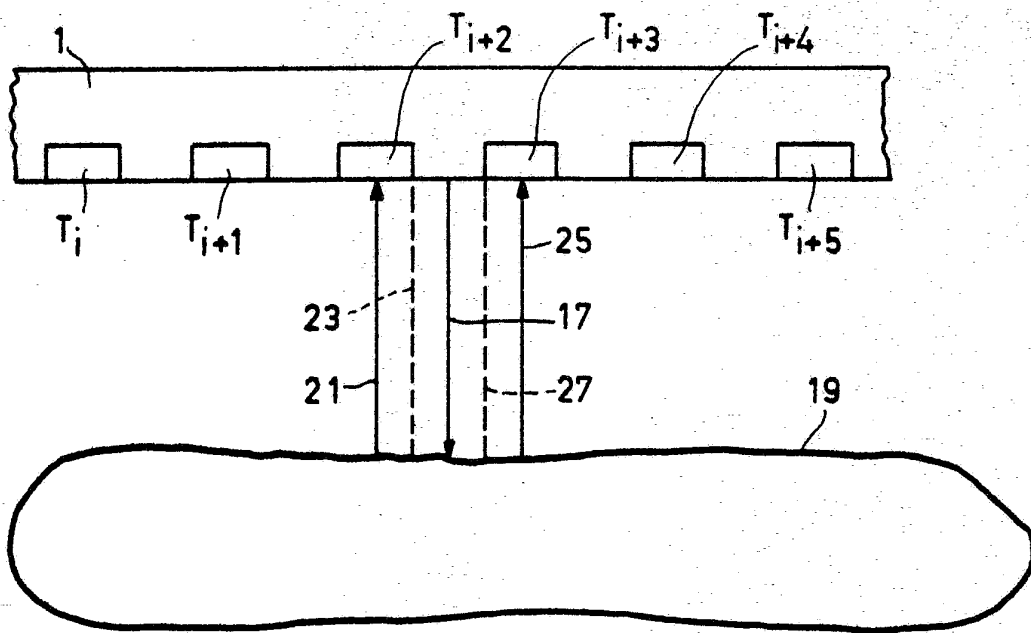
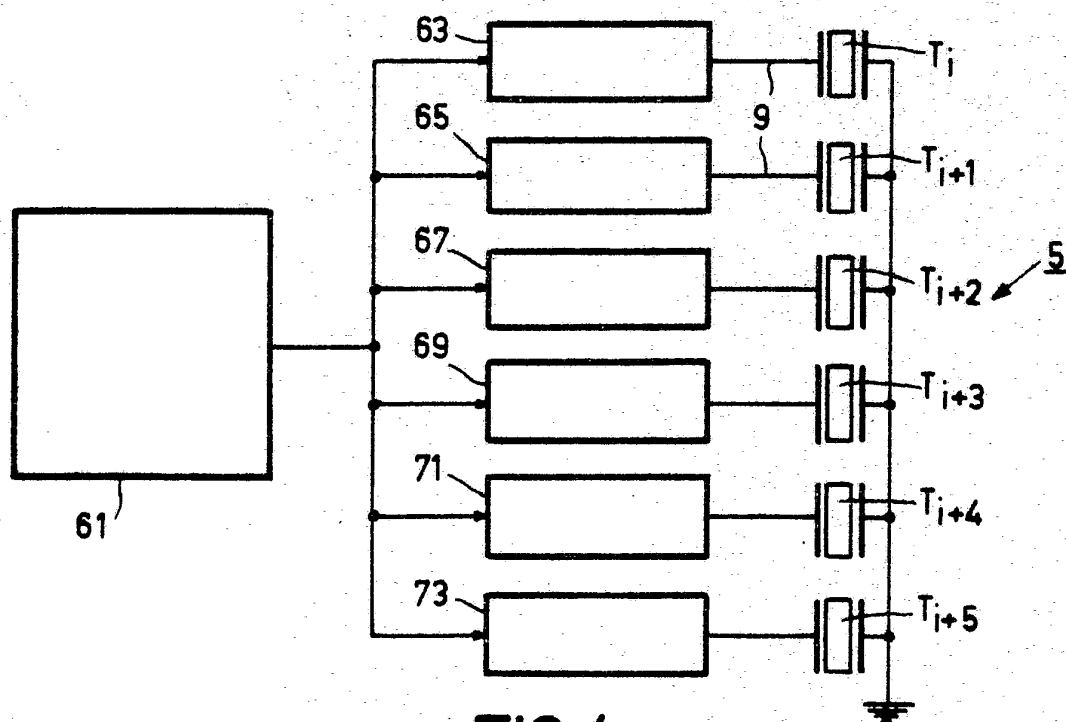
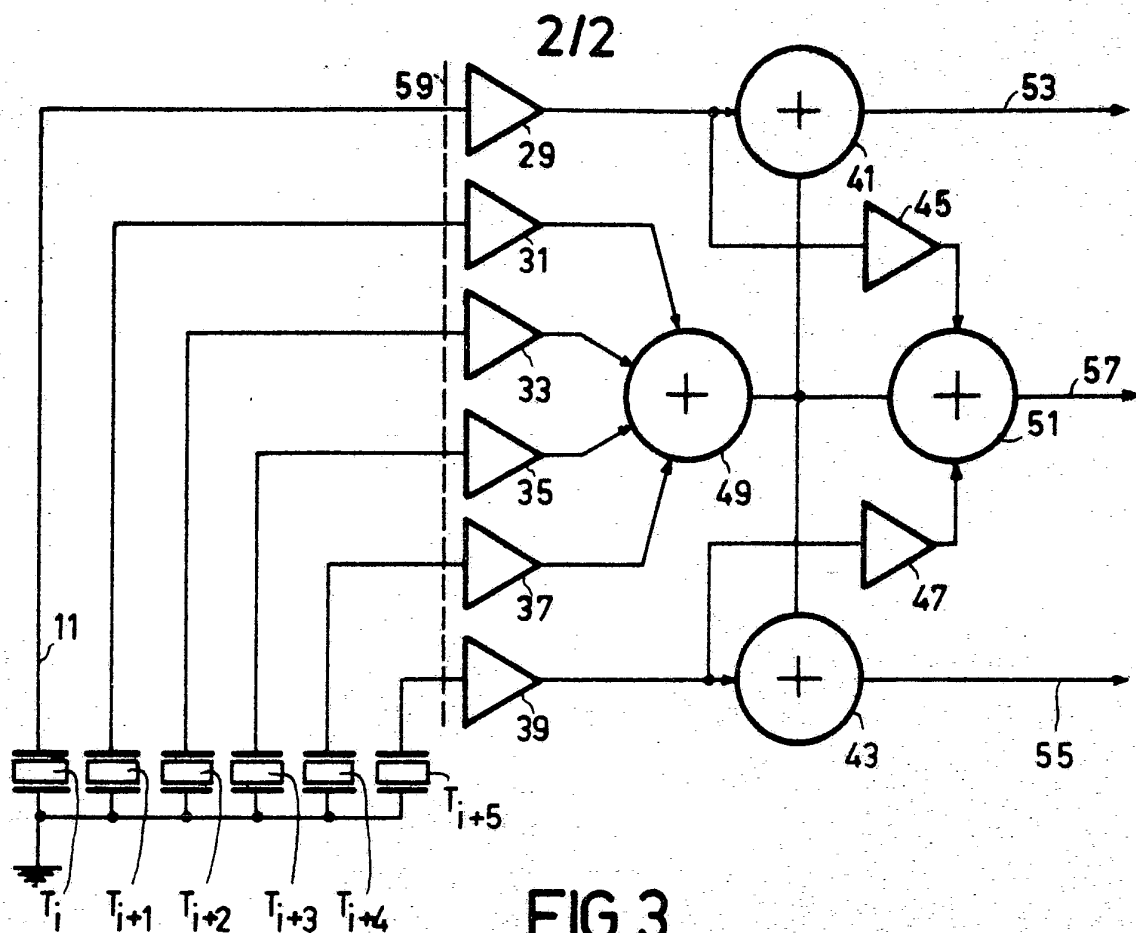


FIG.2

7907595



7907595