

---

**Octrooiraad**



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **7808635**

**Nederland**

⑲ **NL**

---

- ⑤4 **Sonar.**
- ⑤1 Int.Cl.<sup>8</sup>: G01S7/52.
- ⑦1 Aanvrager: Hollandse Signaalapparaten B.V. te Hengelo (O).
- ⑦4 Gem.: Drs. T.A.C. Kradolfer c.s.  
Zuidelijke Havenweg 40  
7554 RR Hengelo (O).

- 
- ②1 Aanvraag Nr. 7808635.
- ②2 Ingediend 22 augustus 1978.
- ③2 --
- ③3 --
- ③1 --
- ②3 --
- ⑥1 --
- ⑥2 --

- 
- ④3 Ter inzage gelegd 26 februari 1980.

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

---

Aanvrager : HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN B.V. te 7550-GD Hengelo

Korte aanduiding: Sonar

5 De uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde, ultrasone zendpulsen. Een dergelijke inrichting wordt bij voorkeur toegepast voor het genereren van zendpulsen met een smal frequentiespectrum en in het bijzonder met een laag zijlusniveau, ten einde een betere detectie van in doppler verschoven echosignalen te verkrijgen.

10 Een dergelijke inrichting is bekend in een uitvoeringsvorm, waarbij een lineaire versterker, welke op een vaste oscillator met groot uitgangsvermogen is aangesloten, aan de hand van een regelspanning met een geschikt gekozen amplitudegedrag wordt gestuurd om daarmee amplitudemodulatie van de door de oscillator toegevoerde spanning te verkrijgen. Een aldus uitgevoerde inrichting heeft het praktische bezwaar dat deze uitermate gecompliceerd en kostbaar wordt indien hiermede ultrasone zendpulsen van groot  
15 vermogen volgens een voldoende nauwkeurig van te voren vastgesteld amplitudegedrag moet worden gegenereerd.

De uitvinding stelt zich ten doel een inrichting van het in de aanhef omschreven type te verschaffen, waarbij genoemde bezwaren verregaand zijn opgelost.

20 Overeenkomstig de uitvinding is daartoe genoemde inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpulsen in combinatie voorzien van:

- 25 a. een met meerdere schakelpulsen per zendpulsinterval te besturen schakelcircuit met inductieve belastingketen voor het genereren van genoemde zendpulsen;
- b. een eenheid voor het genereren van, de schakelpulsa-frequentie bepalende tijdstuursignalen;
- c. een geheugen, waarvan de geheugenplaatsen zijn gevuld met de per zendpulsinterval benodigde informatie over de pulsbreedte van de te genereren schakelpulsen, welke informatie is afgeleid

7808635

uit het gewenste amplitudepatroon van de op te wekken zendpulsen;

- d. een schakelpulsgenerator voor het produceren van genoemde schakelpulsen onder gebruikmaking van enerzijds genoemde tijdstuursignalen en anderzijds de in het geheugen aanwezige pulsbreedte-informatie;
- e. een adresgenerator voor het na toevoer van genoemde tijdstuursignalen genereren van adressen voor het uitlezen van genoemd geheugen.

De uitvinding zal nu nader aan de hand van een vijftal figuren worden toegelicht, waarvan

Fig. 1A een tijddiagram van een beperkt aantal, in breedte variërende, pulsvormige signalen ter verkrijging van een, in amplitude gemoduleerde, ultrasone zendpuls weergeeft; en

Fig. 1B een fragment van het in Fig. 1A afgebeelde tijddiagram toont;

Fig. 2 een tijddiagram van een ultrasone zendpuls toont, waarvan de amplitude door de, in fig. 1A weergegeven pulsvormige signalen wordt bepaald;

Fig. 3 een blokschema van een inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpulsen overeenkomstig de uitvinding weergeeft;

Fig. 4A-G een aantal tijddiagrammen voor het weergeven van de werkzame toestand van diverse tot de schakelpulsgenerator behorende eenheden ter verkrijging van schakelpulsen voor genoemd schakelcircuit toont; en

Fig. 5 een blokschema van een combinatie van inrichtingen voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde, ultrasone zendpulsen overeenkomstig de uitvinding ter verkrijging van een zendpuls met gedefinieerd golffront toont.

Het tijddiagram van fig. 1A geeft een reeks pulsvormige signalen weer, welke volgens een bepaalde frequentie  $f_p$  worden gegenereerd, en welke per tweetal eenzelfde pulsbreedte bij een alternerende polariteit bezitten. Afgezien van een dergelijk pulsbreedtegedrag neemt de pulsbreedte in de tijd toe tot een bepaalde waarde waarna deze weer in waarde zal afnemen.

7808635

Een dergelijke reeks pulsvormige signalen zal bij toevoer aan een geschikt gedimensioneerde inductieve belastingketen als signaal-component de eerste harmonische van deze pulsreeks opleveren, waarvan de karakteristiek in fig. 2 is weergegeven. Deze figuur laat een, in amplitude gemoduleerd signaal zien, waarvan de frequentie  $f_w$ , welke tevens de zendfrequentie is, wordt gegeven door de relatie:  $f_w = \frac{1}{2} f_p$ . De amplitude van dit signaal is afhankelijk van de pulsbreedte van het daarmee in relatie staande pulsvormige signaal en kan met fourieranalyse worden bepaald. Aldus is het mogelijk voor een gewenst amplitudegedrag van genoemde signaal-component de daarbij behorende pulsbreedtewaarden der opeenvolgend te genereren pulsvormige signalen te berekenen.

Een inrichting, waarin informatie over berekende pulsbreedtewaarden ligt opgeslagen en waarin met behulp van deze pulsbreedtewaarden een reeks pulsvormige signalen wordt gegenereerd ter verkrijging van een, in amplitude gemoduleerd, ultrasone zendpuls, zal nu aan de hand van fig. 3 en fig. 4A-G worden besproken.

In fig. 3 is een adresgenerator 1, een vast geheugen 2, een schakelpulsgenerator 3, een schakelcircuit 4 en een eenheid 5 voor het genereren van tijdstuursignalen weergegeven, welke verregaand met behulp van digitale technieken zijn uitgevoerd.

De adresgenerator 1 produceert volgens genoemde frequentie  $f_w$  adressen met behulp waarvan in het geheugen 2 informatie over de pulsbreedte van de in de schakelpulsgenerator 3 te genereren schakelpulsen wordt aangewezen. Aangezien in het onderhavige geval in het schakelcircuit 4 schakelpulsen met groot vermogen moeten worden gegenereerd, en uit het oogpunt van ruimte- en kostenbesparing een zo klein mogelijke uitvoering van een accumulator dient te worden gebruikt, zal de waarde van de door de accumulator te leveren voedingsspanning tijdens het generatieproces merkbaar dalen. Dit zal zich in sterkere mate voordoen, naarmate de pulsbreedte van de te genereren schakelpuls groter is en derhalve langduriger vermogen aan de accumulator wordt onttrokken. Indien nu een in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpuls met een symmetrisch verloop gewenst is, zal, wanneer de in de eerste en in de tweede helft te produceren reeks pulsbreedtewaarden elkaars

spiegelbeeld zijn, als gevolg van het afnemen van de voedings-  
spanning vooral gedurende de tweede helft van het generatieproces  
van de schakelpuls een asymmetrisch verloop van de amplitude van  
de zendpuls het resultaat zijn. Om nu te voorkomen dat het  
5 amplitudegedrag van genoemde symmetrisch te genereren zendpuls  
door de daling in de voedingsspanning wordt beïnvloed, zullen de  
in de tweede helft van de zendpulsenergiecyclus benodigde puls-  
breedtewaarden enigszins groter moeten zijn dan de in spiegelbeel-  
dige zin gerangschikte pulsbreedtewaarden uit de eerste helft van  
10 de zendpulsenergiecyclus. Het is derhalve van groot voordeel om  
de inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde,  
ultrasone zendpulsen tevens te voorzien van een pulsbreedtefout-  
generator 6, welke op de voedingsspanning  $V$  van het schakelcircuit  
4 is aangesloten, en welke de daarbij te vergaren informatie over  
15 het verloop van deze spanning aan het vaste geheugen 2 afgeeft.  
Deze informatie gecombineerd met die van de adresgenerator 1 geeft  
inzicht omtrent de alsdan te kiezen pulsbreedteinformatie ter  
verkrijging van een met een symmetrisch verloop door het schakel-  
circuit 4 te genereren zendpuls. Een mogelijke uitvoeringsvorm  
20 van genoemde pulsbreedtefoutgenerator 6 omvat een op de voedings-  
spanning  $V$  aangesloten spanningssensor 7, een op deze spannings-  
sensor aangesloten A/D-omzetter 8 en een hierop aangesloten re-  
gister 9. In dit register wordt eenmaal per tijdsinterval, waarin  
telkenmale met een frequentie  $f_w$  twee opeenvolgende schakelpulsen  
25 worden geproduceerd, de met de A/D-omzetter 8 verkregen informatie  
ten behoeve van het geheugen 2 ingeschreven.

Voorts kan, bij de in deze figuur weergegeven inrichting  
met behulp van de aan de adresgenerator 1 toe te voeren frequentie-  
keuzeinformatie  $Y$  een keuze worden gemaakt uit meerdere ( $m$ ) zend-  
30 frequenties  $f_w$ , waartoe de eenheid 5 is ingericht voor het genereren  
van aan de frequenties  $f_p$  en  $f_w$  gerelateerde tijdstuursignalen.  
Daarbij is het geheugen 2 voorzien van een hoofdgeheugen 10 en  
een samenstel van, met het aantal zendfrequenties  $f_w$  overeen-  
komend aantal deelgeheugens 11A-M. De adresgenerator 1 selecteert  
35 dan, afhankelijk van de aard van de frequentiekeuzeinformatie  $Y$   
het gewenste deelgeheugen. Dit geselecteerde deelgeheugen geeft

7808635

dan bij toevoer van, door de adresgenerator 1 te genereren adressen de bij deze adressen behorende standaardpulsbreedte-informatie af aan het hoofdgeheugen 10. Toevoer van deze standaardpulsbreedte-informatie als wel genoemde spanningsamplitude-informatie aan het hoofdgeheugen 10 heeft tot gevolg, dat geheugen 10 gecorrigeerde pulsbreedte-informatie over de te produceren zendpuls van de schakelpulsgenerator 3 afgeeft.

Daar het genereren van de zendpuls aan de hand van de, in digitale vorm geschreven en gecorrigeerde pulsbreedte-informatie en met behulp van in de schakelpulsgenerator 3 opgenomen tel-schakelingen plaats vindt, is de aan de zendfrequentie  $f_v$  gerelateerde periode  $T_v$  verdeeld in een geschikt aantal tijdsincrementen  $T_s$  (zie fig. 1B); de bij deze tijdsincrementen behorende klok-pulsen  $\hat{T}_s$  (te genereren volgens frequentie  $f_s$ ) worden eveneens door de eenheid 5 geleverd. De door het geheugen 2 te leveren gecorrigeerde pulsbreedte-informatie heeft dan ook betrekking op het tijdsincrement  $T_{s_0}$  waarin de schakelpuls zal aanvangen, alsmede het tijdsincrement  $T_{s_1}$ , waarin de schakelpuls zal eindigen.

Onder gebruikmaking van een reeks geschikt gekozen en volgens dit principe te genereren schakelpulsen wordt het schakelcircuit 4 telkenmale geactiveerd, waardoor aan de in het schakelcircuit opgenomen inductieve belastingketen 12 het, in fig. 2 weergegeven zendsignaal kan worden ontleend. Ten behoeve hiervan is het in fig. 3 weergegeven schakelcircuit 4 voorzien van een tweetal op de voedingsspanning  $V$  aangesloten parallelketens 13 en 14, waarvan elk is opgebouwd uit een tweetal in serie geschakelde vermogenstransistoren 15 en 16, resp. 17 en 18. Elk van deze vermogenstransistoren wordt gestuurd met behulp van een basis-stuurelement 19 resp. 20, 21 en 22, hetwelke daartoe de benodigde stuursignalen van de schakelpulsgenerator 3 ontvangt. Voorts zijn de ketens 13 en 14 in het midden overbrugd door genoemde inductieve belastingketen 12, welke een filterketen 23 met ultrasone transducer aan de secundaire zijde omvat. Met behulp van schakelpulsen dienen nu afwisselend telkenmale twee in verschillende ketens 13 en 14 gelegen en op verschillend spanningsniveau werkzame transistoren 15 en 18 resp. 17 en 16 in doorlaatpositie te worden

geschakeld, terwijl de andere twee transistoren 17 en 16 resp. 15 en 18 in gesperde toestand dienen te worden gebracht. Aldus wordt een in fig. 1A aangegeven spanningsverloop over de inductieve belastingketen 12 van het schakelcircuit 4 tot stand gebracht.

5 Een dergelijk schakelverloop van de vermogenstransistoren 15-18 vereist wel, dat een op het lagere spanningsniveau werkzame vermogenstransistor 16 resp. 18 tenminste gesperd is gedurende de periode, waarin de op het hogere spanningsniveau werkzame ver-  
10 mogenstransistor 15 resp. 17 van dezelfde parallelketen in doorlaatpositie verkeert, teneinde te voorkomen, dat er kortsluiting in het schakelcircuit 4 optreedt. Evenwel is een schakelprogramma, waarbij gelijktijdig een op het hogere spanningsniveau werkzame transistor 15 resp. 17 naar een doorlaattoestand en de aangrenzende, op het lagere spanningsniveau werkzame transistor 16 resp. 18 naar  
15 spertoestand wordt geschakeld, niet goed uitvoerbaar, daar het in de spertoestand brengen van een transistor 16 resp. 18 trager geschiedt dan het in doorlaattoestand brengen van een transistor 16 resp. 18. Wanneer derhalve een op het hogere spanningsniveau werkzame vermogenstransistor 15 resp. 17 in doorlaattoestand moet  
20 worden geschakeld, dient het in spertoestand brengen van de op het lagere spanningsniveau werkzame transistor 16 resp. 17 reeds te zijn geschied. Voorts zal bij het afschakelen van de op het hogere spanningsniveau werkzame vermogenstransistor 15 resp. 17 over de primaire winding een inductiespanning worden opgebouwd,  
25 welke bij het uitblijven van maatregelen schade zullen toebrengen aan de met de af te schakelen transistor 15 resp. 17 verbonden transistor 16 resp. 18. De te treffen maatregelen bestaan enerzijds uit het nog enige tijd laten voortduren van de spertoestand van de op het lagere spanningsniveau werkzame transistor 16 resp. 18 nadat de aangrenzende op het hogere spanningsniveau werkzame  
30 transistor 15 resp. 17 is afgeschakeld, en anderzijds in het opnemen van een normaal in de spertoestand verkerende diode parallel aan de op het lagere spanningsniveau werkzame en met de af te schakelen transistor 15 resp. 17 verbonden transistoren 16 en 18 ter voor-  
35 koming van een negatieve inductiespanning over de gesperde transistor 16 resp. 18. Bij gebruik van pulsvormige schakelsignalen

7808635

met een pulsbreedte, welke de halve periodetijd benaderen, zijn ook de, op het hogere spanningsniveau werkzame transistoren 15 resp. 17 door een dergelijke diode overbrugd.

Het schakelen van twee met elkaar verbonden transistoren 5 15 en 16 resp. 17 en 18 houdt derhalve in, dat de schakeltijd waarin de op het lagere niveau werkzame transistor 16 resp. 18 in spertoestand dienen te verkeren, eerder aanvangt maar ook later eindigt dan de schakeltijd waarin de aangrenzende transistor 15 resp. 17 in geopende toestand dient te verkeren. Ter verkrijging van 10 dergelijke schakelsignalen is het geheugen 2 nog voorzien van een op het hoofdgeheugen 10 aangesloten referentiepulsschakeling 25, en is de schakelpulsgenerator 3 voorzien van een op de schakeling 25 aangesloten schakelaar 26 en een hierop aangesloten eerste en tweede pulsvormend netwerk 27 respectievelijk 28. Zoals reeds is 15 vermeld, verschaft het hoofdgeheugen 10 de in digitale vorm gestelde standaardpulsbreedte-informatie, met behulp waarvan de referentiepulsschakeling 25 een zogenaamde referentiepuls  $I_r$ , welke symmetrisch binnen het daarbij behorende door twee tijdstuursignalen  $\hat{T}_w$  bepaald tijdsinterval is gelegen. Een mogelijke 20 uitvoeringsvorm van een dergelijke referentiepulsschakeling 25 wordt verkregen met behulp van een afteleenheid 29, waarin de halve waarde van de standaardpulsbreedte-informatie aan het begin van genoemd tijdsinterval wordt ingeschreven, en van een opteleenheid 30, waarin de gehele waarde van de standaardpulsbreedte-informatie wordt ingeschreven en waarvan de werkingsduur aansluit 25 op die van de afteleenheid 29. Beide teleenheden worden bedreven met incrementpuls  $\hat{T}_s$  van de tijdstuureenheid 5. Met behulp van een met genoemde tijdstuursignalen  $\hat{T}_w$  te sturen schakelaar 26 worden het eerste pulsvormend netwerk 27 en het tweede pulsvormend 30 netwerk 28 afwisselend in werkzame toestand gebracht, zodat in het ene tijdsinterval de vermogenstransistoren 15 en 16 de te genereren stuursignalen ontvangen en verwerken, en in het volgende tijdsinterval de andere twee vermogenstransistoren 17 en 18 de te genereren stuursignalen ontvangen en verwerken. Daar 35 beide netwerken 27 en 28 van soortgelijke uitvoering zijn, zal de beschrijving hieromtrent slechts beperkt blijven tot het

7808635



eerste pulsvormend netwerk 27, waarbij zo nodig gebruik zal worden gemaakt van fig. 4A-G.

Fig. 4A geeft een tijdsdiagram weer van een referentie-  
puls  $I_r$  met een in de standaardpulsbreedte-informatie vastgelegde  
5 pulsbreedte  $p$ , zoals deze door de referentiepulsgenerator 15  
binnen het door de tijdstuursignalen  $\hat{t}_{w1}$  en  $\hat{t}_{w2}$  bepaald tijds-  
interval wordt gegenereerd. Met behulp van deze referentiepuls  
dient nu zowel een stuurpuls voor de op het hogere spanningsniveau  
werkzame vermogenstransistor 15 als wel een stuurpuls voor de aan-  
10 grenzende, op het lagere spanningsniveau werkzame vermogenstran-  
sistor 16 te worden verkregen waarbij laatstgenoemde stuurpuls  
een zekere tijdsduur  $\tau$  eerder aanvangt dan, en zo mogelijk een  
identieke tijdsduur  $\tau$  langer aanhoudt dan de andere stuurpuls.  
Ter verkrijging van dergelijke stuurpulsen is het eerste  
15 netwerk 27 voorzien van een eerste startelement 31, een tweede  
startelement 32, een eerste teller 33, een tweede teller 34,  
een register 35 en een logische schakeling 36.

Het eerste startelement 31 zal bij toevoer van de  
referentiepuls  $I_r$  (zie fig. 4A) bij diens voorflank een start-  
20 signaal afgeven aan de eerste teller 32, waarin een bepaalde, een  
zekere tijdsduur  $\tau$  representerend digitaal getal vanuit het  
register 35 reeds is ingeschreven (zie fig. 4B). Tevens is dit  
moment bepalend voor de aanvang van de generatie van het voor de  
andere transistor 16 bestemd stuursignaal (zie fig. 4D).  
25 Zodra de telstand van de teller 32 tot nul is gedaald, stopt deze  
en wordt een schakelsignaal door deze teller 32 aan de logische  
schakeling 36 (zie fig. 4E) afgegeven. Dit moment is bepalend voor  
de voorflank van de in fig. 4E weergegeven stuurpuls waarmee  
transistor 15 in werkzame toestand wordt gebracht. Vervolgens zal  
30 het tweede startelement 33 bij toevoer van dezelfde referentiepuls,  
maar op diens achterflank (zie fig. 4A), een startsignaal aan de  
tweede teller (zie fig. 4C) afgeven, waarin eveneens het genoemde  
tijdsduur  $\tau$  representerend getal vanuit het register 35 is inge-  
schreven. Op het moment dat deze teller 34 is leeggeteld stopt  
35 deze teller en geeft daarbij een schakelsignaal af aan het eerste  
startelement 31 (zie fig. 4B). Dit startelement doet de eerste

7808635

teller 33, die opnieuw vanuit genoemd register 35 met genoemd, het tijdsinterval  $\tau$  representerend getal is ingeschreven, wederom starten. Het moment, waarop de eerste teller 33 voor de tweede maal wordt gestart is tevens het moment waarop het stuursignaal voor de op het hogere spanningsniveau werkzame transistor 15 dient te worden beëindigd (zie fig. 4E). Het moment waarop vervolgens wederom de eerste teller 33 is leeggeteld, is bepalend voor het beëindigen van de generatie van het voor de andere transistor 16 bestemd stuursignaal (zie fig. 4D). Ter verkrijging van de wer- zame toestand van vermogenstransistor 15 volgens fig. 4E is de logische schakeling 36 voorzien van een tweetal separate uit- gangen met aansluiting op het basisstuurelement 19 en is dit basisstuurelement opgebouwd uit een niet gedetailleerd in de figuur weergegeven inductieve overdrachtsketen met een tweevoudige primaire wikkeling, welke met behulp van de aan de separate uit- gangen van de logische schakeling 36 te genereren signalen separaat worden bekrachtigd. Op de voorflank van het op de ene uitgang te genereren signaal zal via een der primaire ketens de vermogenstransistor 15 worden opengestuurd en op de voorflank van het op de andere uitgang te genereren signaal via de andere primaire keten dezelfde vermogenstransistor 15 worden gesloten. De aldus beschreven inrichting maakt het mogelijk een ultrasoon zendsignaal met een nauwkeurig gedefinieerd amplitudemodulatie- patroon te genereren.

Een aldus weergegeven inrichting is voorts uitermate geschikt om met behulp van vooraf berekende en later met de puls- breedtefoutgenerator 6 aan te passen standaardpulsbreedteinformatie, een ultrasone zendpuls met een verwaarloosbaar laag zijlusniveau te genereren, hetgeen betere mogelijkheden schept voor het vast- stellen van een mogelijke dopplerfrequentie in een echosignaal afkomstig van een in het water bewegend voorwerp. Als voorbeeld van een aldus te karakteriseren zendpuls kan verwezen worden naar een zendpuls met amplitudegedrag gekenmerkt door de zogenaamde Hammingfunctie:

$$f(t) = A[1 + B \sin^2(ct + d)]$$

met A, B, c en d geschikt gekozen constanten.

7808635

Voorts biedt de aldus beschreven wijze van genereren van ultrasone zendpulsen een geschikte mogelijkheid om ultrasone zendpulsen met een gericht vlak golffront volgens het interferentieprincipe te genereren, hetgeen aan de hand van fig. 5 zal worden uiteengezet.

De in deze figuur weergegeven inrichting omvat een aantal vermogensversterkingseenheden 37A-N, waarop een dienovereenkomstig aantal transducers 38A-N separaat zijn aangesloten; deze transducers staan in een kring opgesteld. Elk der genoemde vermogensversterkingseenheden 37A-N is opgebouwd uit een schakelpuls-generator 3 en een schakelcircuit 4, welke aan de hand van fig. 3 nader zijn uiteengezet.

Voorts omvat deze inrichting een geheugen 2, waarvan de werking reeds bij de beschouwing van fig. 3 is besproken.

Wanneer een vlak golffront in een gewenste richting dient te worden uitgezonden, is het niet noodzakelijk dat alle transducers daarbij werkzaam zijn, doch is het voldoende wanneer daarbij een beperkt aantal transducers betrokken is waarvan de oriënteringsrichting zo weinig mogelijk van de voortplantingsrichting van de op te wekken vlakke golf afwijkt. Bij de hierna volgende uiteenzetting zal als voorbeeld dit beperkte aantal op zes stuks worden gesteld. Indien bijvoorbeeld in deze figuur een vlakke golf onder een hoek  $\beta$  met een vaste referentielijn R dient te worden gegenereerd, dan hebben de zes transducers 38B-G een orientatierichting, welke het dichtst met de gestelde voortplantingsrichting overeenkomt. De transducers 38B-G bezitten wel een identiek programma voor het genereren van schakelpulsen, zoals dat aan de hand van fig. 1A-B, 2, 4A-G nader is uiteengezet. Evenwel worden deze zes schakelprogramma's niet in fase afgewerkt. Slechts de schakelprogramma's ten behoeve van de transducers 38B en 38G worden gelijktijdig uitgevoerd, hetgeen eveneens het geval is met de schakelprogramma's voor de transducers 38C en 38F en voorts met de schakelprogramma's voor de transducers 38D en 38E. Daarentegen wordt het schakelprogramma voor de transducers 38C en 38F vertraagd ten opzichte van dat voor de transducers 38B en 38G uitgevoerd, terwijl het schakelprogramma voor de transducers 38D en 38E weer vertraagd ten opzichte van dat voor de transducers 38C en 38F wordt uitgevoerd.

De daarbij te kiezen vertragingen dienen nauwkeurig te worden bepaald en uitgevoerd, hetgeen de kwaliteit van de vlakke golf slechts ten goede komt. De daarbij benodigde vertragingen kunnen met behulp van digitale vertraginglijnen 39a-f worden verkregen.

5 In deze vertraginglijnen wordt het op de referentie-puls voor de periode  $T_w$  (zie fig. 1B) betrekking hebbende woord ingeschreven. Derhalve zullen een eerste aantal geheugencellen van zo'n vertraginglijn bijvoorbeeld gevuld zijn met het binaire getal 0, vervolgens gedurende een met de pulsbreedte  $p$  overeenkomende  
10 tijdsduur met het binaire getal 1 en de resterende tijdsduur van periode  $T_w$  weer met het binaire getal 0. De vertraginglijnen 39a-f zijn identiek aan elkaar uitgevoerd, zodat een bespreking van deze vertraginglijnen 39a-f tot die van de gedetailleerd weergegeven vertraginglijn 39a zal worden beperkt.

15 Vertraginglijn 39a omvat een schuifregister 40 waarvan de woordlengte bepaald is door het aantal tijdsinrementen  $T_s$  gedurende een periode  $T_w$ . In dit schuifregister 40 is de referentie-puls in binaire vorm opgenomen. Voorts omvat de vertraginglijn 39a een schrijfpuls-generator 41, een register 42 en een leespulsgenerator 43. De schrijfpuls-generator 41 dient voor de generatie  
20 van een schrijfpuls, welke bij toevoer aan schuifregister 40 bewerkstelligt, dat de voor een volgende periode  $T_w$  benodigde referentie-puls in binaire vorm vanuit geheugen 2 in het schuifregister 40 wordt opgenomen. Tevens wordt deze schrijfpuls het  
25 register 42 toegevoerd, welke daarop een voor de vereiste vertraging karakteristiek zijnde digitaal getal aan de leespulsgenerator 43 afgeeft. Laatstgenoemde generator 43 geeft, nadat dit digitaal getal in deze generator is afgeteld, een leespuls af aan het schuifregister 40, waarop de in binaire vorm gestelde informatie over de  
30 puls-vorm het schuifregister 40 wordt uitgeschoven.

Teneinde nu de informatie van de zes vertraginglijnen 39a-f in het juiste zetal vermogenversterkingseenheden, in casu 37B-G te verkrijgen, is tussen het zetal vertraginglijnen 39a-f en de vermogenversterkingseenheden 37A-N een selectieschakeling 44 opge-  
35 nomen, welke bij de opgegeven hoekwaarde  $\beta$  het juiste zetal vermogenversterkingseenheden, in casu 37B-G, separaat doorverbindt met de vertraginglijnen 39a-f, zodat een vlak golf-front onder hoek met de referentie-lijn R zal worden uitgezonden.

7808635

Conclusies:

1. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde, ultrasone zendpulsen, met het kenmerk, dat deze inrichting in combinatie is voorzien van:
  - 5 a. een met meerdere schakelpulsen per zendpulsinterval te besturen schakelcircuit met inductieve belastingketen voor het genereren van genoemde zendpulsen;
  - b. een eenheid voor het genereren van, de schakelpulsfrequentie bepalende tijdstuursignalen;
  - 10 c. een geheugen, waarvan de geheugenplaatsen zijn gevuld met de per zendpulsinterval benodigde informatie over de pulsbreedte van de te genereren schakelpulsen, welke informatie is afgeleid uit het gewenste amplitudepatroon van de op te wekken zendpulsen;
  - 15 d. een schakelpulsgenerator voor het produceren van genoemde schakelpulsen onder gebruikmaking van enerzijds genoemde tijdstuursignalen en anderzijds de in het geheugen aanwezige pulsbreedteinformatie;
  - 20 e. een adresgenerator voor het na toevoer van genoemde tijdstuursignalen genereren van adressen voor het uitlezen van genoemd geheugen.
2. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde, ultrasone zendpulsen volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het geheugen een met het aantal zendfrequenties overeenkomend  
25 aantal deelgeheugens omvat, waarbij de geheugenplaatsen van elk der deelgeheugens gevuld zijn met, op een vaste zendpulsamplitude afgestemde pulsbreedteinformatie van de schakelpuls en dat de door de adresgenerator voort te brengen adressen informatie omtrent het bij de gekozen zendfrequentie behorende deelgeheugen omvatten.
- 30 3. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde, ultrasone zendpulsen volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de inrichting verder is voorzien van een spanningssensor ter verkrijging van informatie over de, de pulsamplitude bepalende voedingsspanning van het schakelcircuit, en dat het geheugen voorts

78 0 8 6 3 5

is voorzien van een hoofdgeheugen voor het, na toevoer van zowel de middels de adresgenerator verkregen informatie als wel genoemde informatie over de, de pulsamplitude bepalende voedingsspanning, genereren van de voor de schakelpulsgenerator bestemde pulsbreedte-informatie.

4. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde, ultrasone zendpulsen volgens conclusie 1, waarvan het schakelcircuit is voorzien van een, uit een viertal vermogens-transistoren opgebouwde brugschakeling, waarbij de inductieve belastingketen in de brugverbinding is opgenomen, en waarbij beide paren diametraal in de brugschakeling gelegen transistoren onder besturing van genoemde schakelpulsgenerator beurtelings in de geleidende, respectievelijk niet-geleidende toestand wordt gebracht, met het kenmerk, dat de schakelpulsgenerator gedurende een eerste, met de gewenste pulsbreedte overeenkomende tijdsduur de desbetreffende, op het hogere potentiaalniveau werkzame vermogenstransistor in de geleidende toestand brengt en gedurende een tweede, laatstgenoemde tijdsduur insluitende periode de desbetreffende, op het lagere potentiaalniveau werkzame transistor in de niet-geleidende toestand brengt.

5. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpulsen volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de schakelpulsgenerator voor elk der aan eenzelfde zijde van de inductieve belastingketen gelegen paar vermogenstransistoren afzonderlijk een pulsvormend netwerk omvat voor het beurtelings genereren van schakelpulsen ten behoeve van het in geleidende toestand brengen van de, op het hogere potentiaalniveau werkzame vermogenstransistor en voor het dienovereenkomstig genereren van schakelpulsen voor het in de niet-geleidende toestand brengen van de andere, op het lagere potentiaalniveau werkzame vermogenstransistor.

7808635

6. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpulsen volgens conclusie 5, met het kenmerk,

- dat de schakelpulsgenerator een referentiepulsschakeling omvat voor het bij toevoer van de, door het geheugen toegevoerde pulsbreedteinformatie genereren van referentiepulsen van de gewenste pulsbreedte;

- dat het pulsvormend netwerk is ingericht voor het, bij toevoer van referentiepulsen genereren van schakelpulsen van de eerste, tweede en derde soort, waarbij de voorflank van de schakelpulsen van de eerste, respectievelijk tweede soort over een gegeven tijdsduur  $\tau$  ten opzichte van de voorflank respectievelijk achterflank van de referentiepulsen zijn vertraagd, en waarbij de schakelpulsen van de derde soort aanvangen op de door de voorflank van de referentiepulsen bepaalde momenten en eindigen bij het verstrijken van een tijdsduur  $2\tau$  volgend op de door de achterflank van de referentiepulsen bepaalde ogenblikken; en

- dat het schakelcircuit voor elk paar aan eenzelfde zijde van de inductieve belastingketen gelegen vermogenstransistoren is voorzien van een eerste en tweede basisstuurketen voor het, bij toevoer van de schakelpulsen van de eerste en tweede soort in de geleidende toestand houden van de, op het hogere potentiaalniveau werkzame vermogenstransistor gedurende een, door de voorflanken van elk tweetal opeenvolgende schakelpulsen van de eerste en tweede soort bepaald interval en voor het, gedurende de toevoer van de schakelpulsen van de derde soort, in niet-geleidende toestand houden van de op het lagere potentiaalniveau werkzame vermogenstransistor.

7. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpulsen volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de eerste basisstuurketen tenminste een inductieve spanningsoverdrachtsketen met tweevoudige primaire wikkeleenheid omvat, voor een separate toevoer van de schakelpulsen van de eerste en tweede soort.

7808635

8. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpulslen volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat een geheugenplaats van het geheugen gevuld is met een de waarde  $n-x$  representerend digitaal getal, waarbij  $n$  het met één schakelpulsperiode overeenkomend aantal klokpulsintervallen voorstelt en  $x$  de specifieke in het aantal klokpulsintervallen uit te drukken pulsbreedte voorstelt en dat de referentiepulsschakeling is voorzien van een, aan het begin van elke schakelpulsperiode opnieuw te activeren afteleenheid waaraan de gehalveerde waarde van het in deze geheugenplaats opgeslagen digitaal getal wordt toegevoerd en van een door de afteleenheid bij diens nulstand te activeren en tot getal  $n$  tellende opteleenheid, waaraan genoemd digitaal getal als beginstand wordt toegevoerd, waarbij de referentiepuls gedurende de werkzame tijd van de opteleenheid wordt geproduceerd.

9. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpulslen volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de beide pulsvormende netwerken beurtelings identieke pulsbreedte-informatie van het geheugen krijgt toegevoerd.

10. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpulslen volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat een pulsvormend netwerk in combinatie is voorzien van:

- een op de achterflank van de referentiepuls te starten eerste teleenheid met werkzame tijdsduur  $\tau$ ;
- een, zowel op de voorflank van de referentiepuls als wel op het stopsignaal van de eerste teleenheid te starten tweede teleenheid;
- en een logische schakeling, welke bij toevoer van de referentiepulsen en van de start- en stopsignalen van de tweede teleenheid genoemde schakelpulsen van de eerste, tweede en derde soort voortbrengt.

7808635



11. Inrichting voor het opwekken van, in amplitude gemoduleerde ultrasone zendpulsen volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de inrichting is voorzien van meerdere, uit een schakelpuls-generator en een schakelcircuit samengestelde eenheden, welke  
5 middels onderscheidelijke vertragingslijnen op het geheugen zijn aangesloten.

HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN B.V.

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'J.H.S. C. Brouwer', is written diagonally across the page.

7808635

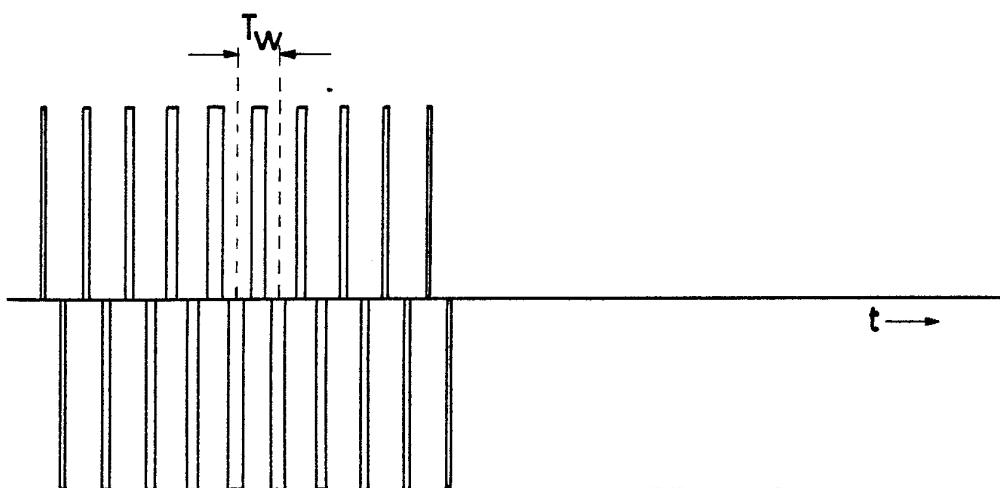


Fig. 1A

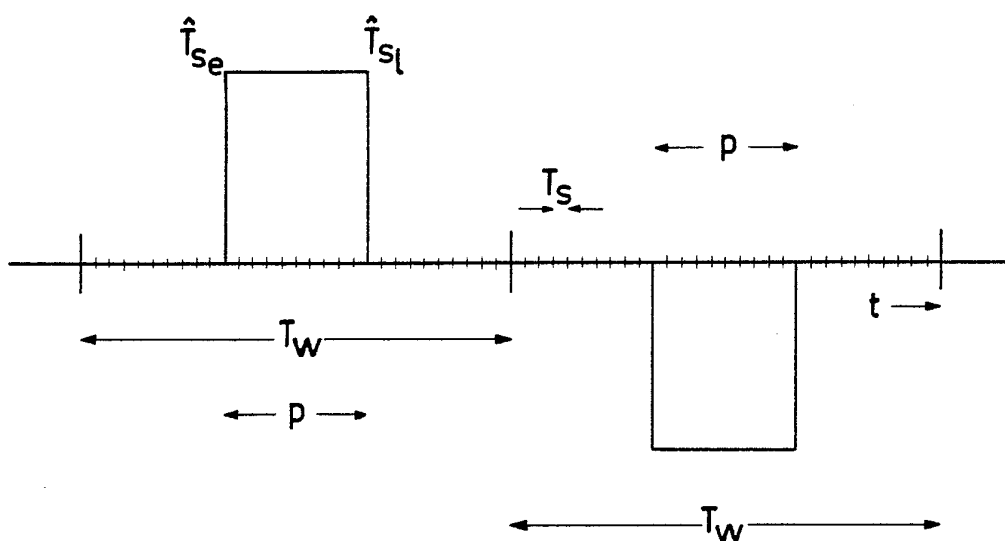


Fig. 1B

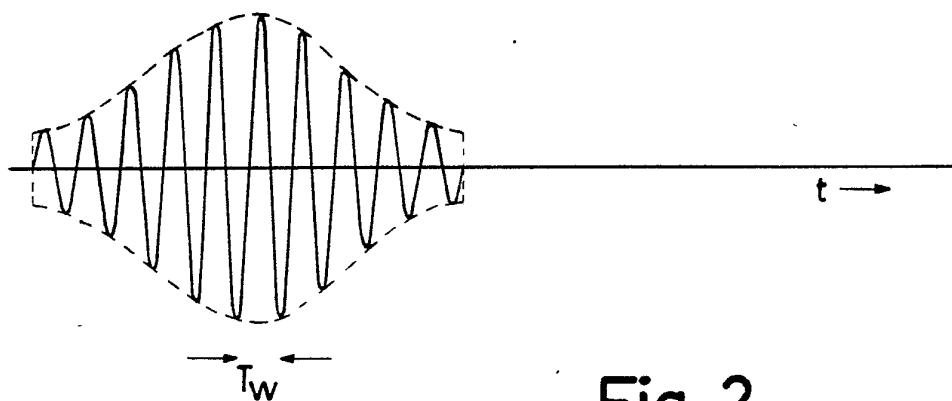


Fig. 2



7808635

HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN B.V.

*Handwritten signature or initials.*

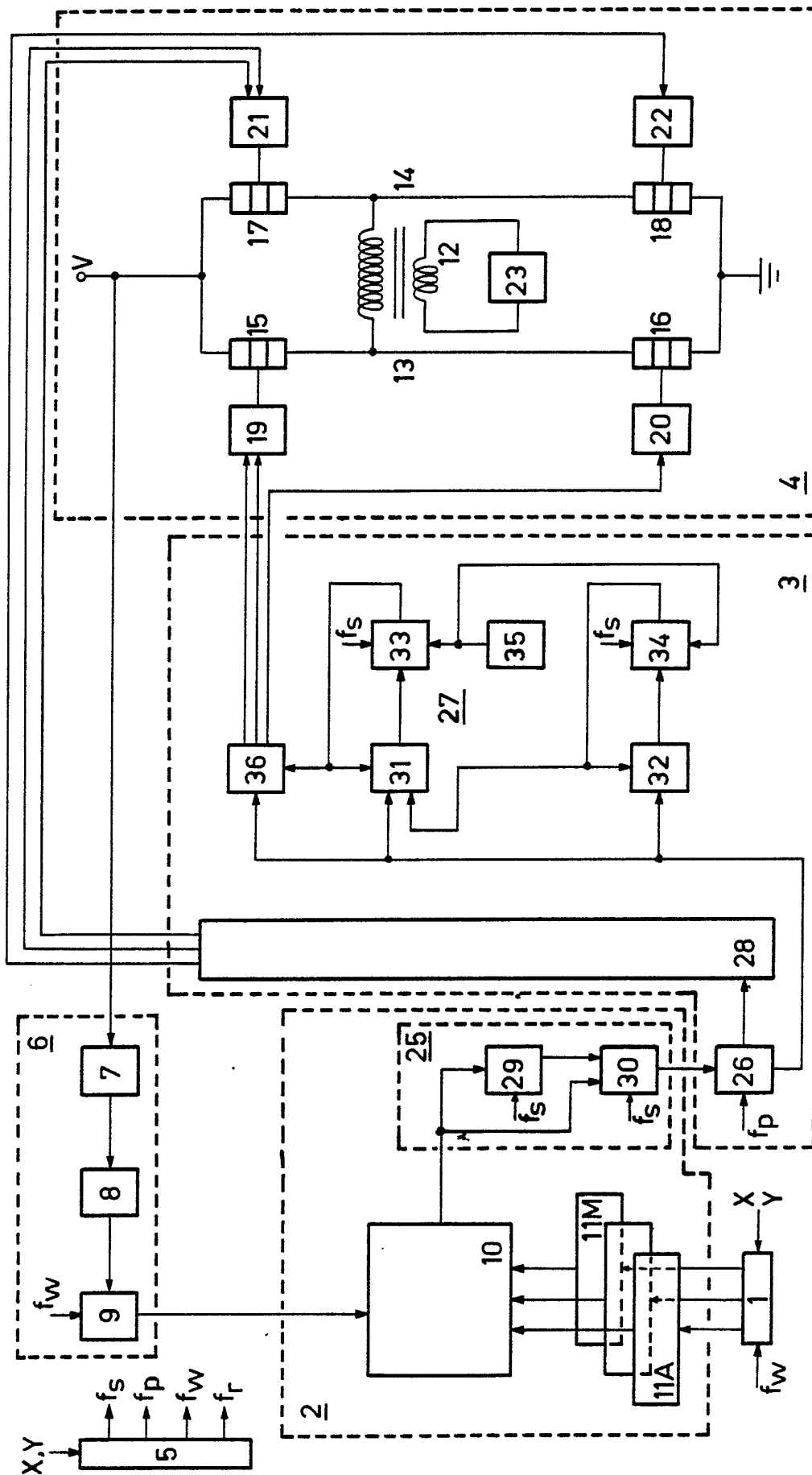
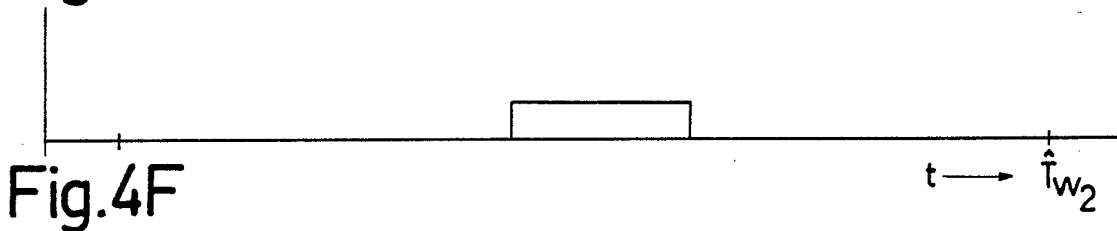
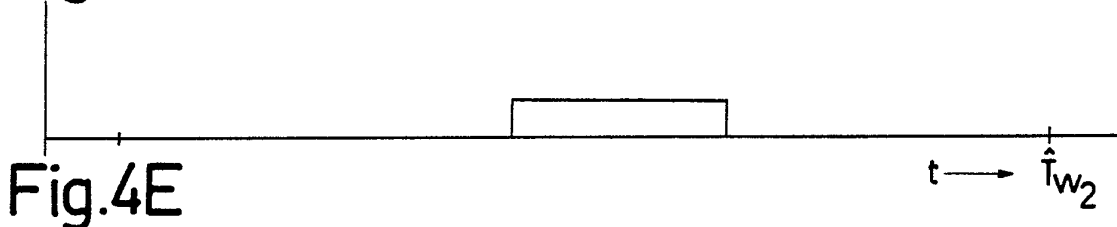
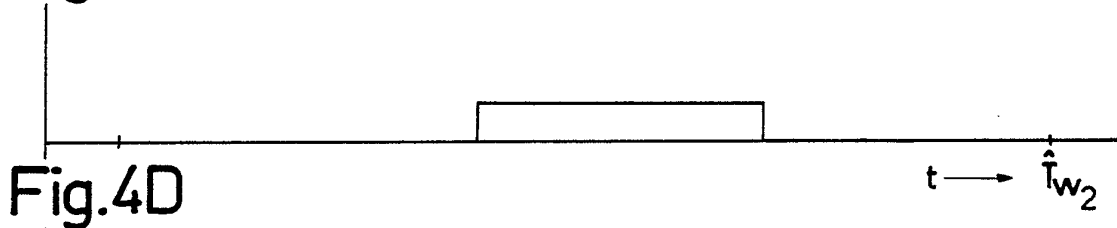
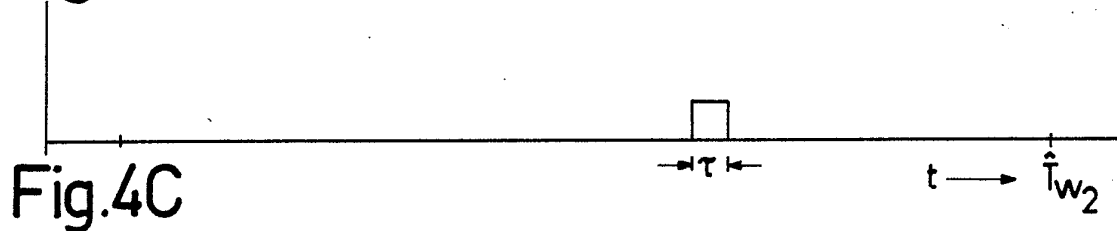
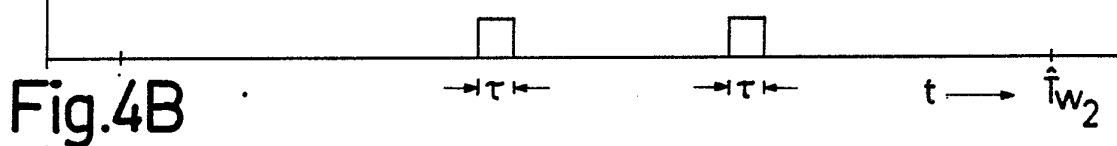
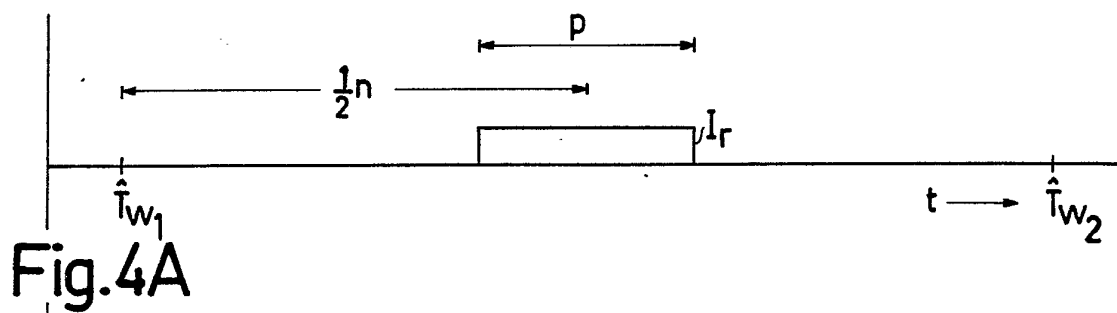


Fig. 3

7808635

HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN B.V.

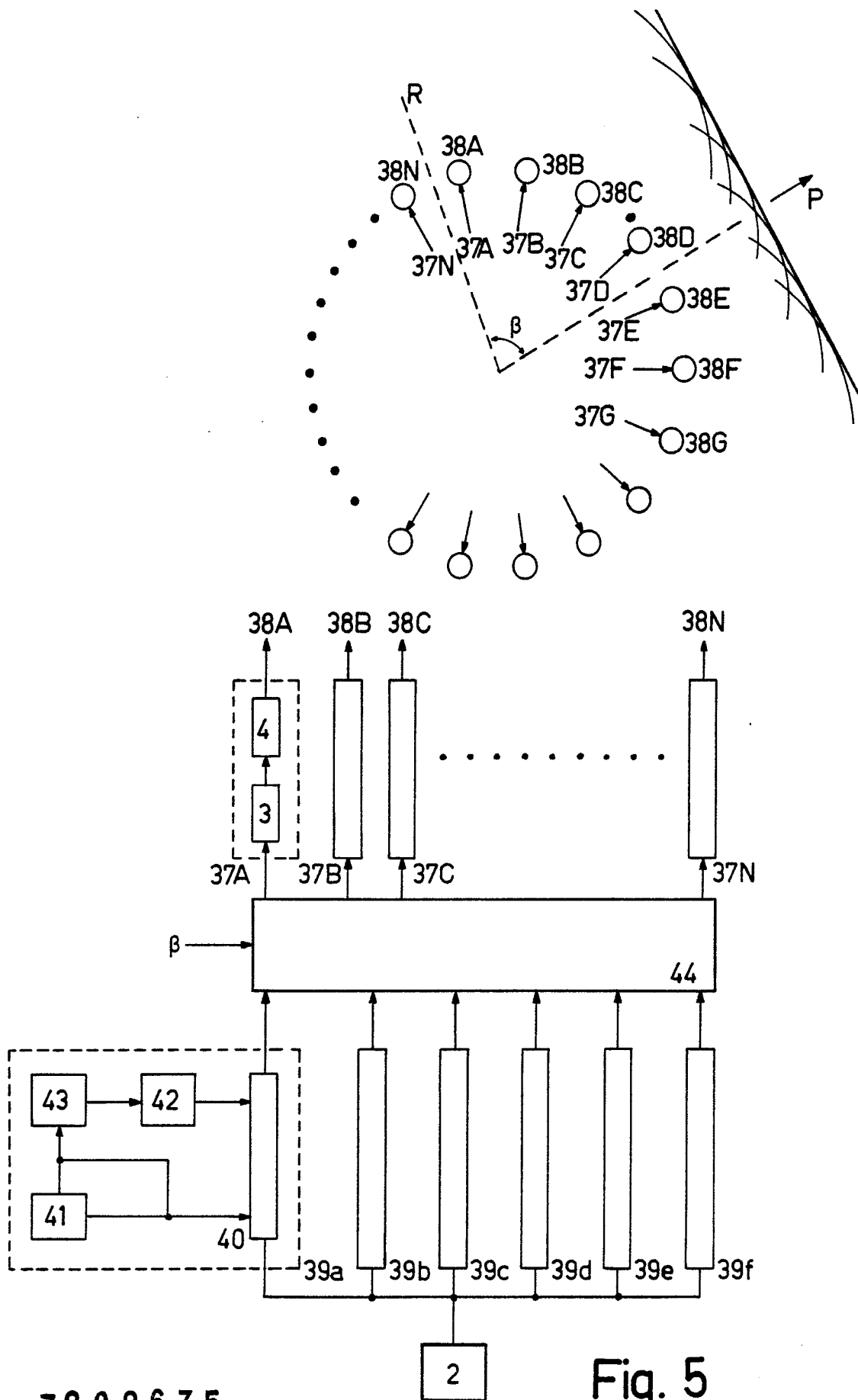
*Handwritten signature*



7808635

HOLLANDSE SIGNAALAPPARATEN B.V.

*Handwritten signature*



7808635

*T. J. K. K. K.*