



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8600901**

Nederland

⑲ NL

-
- ⑤4 **Meerweg-luidsprekerstelsel.**
⑤1 Int.Cl⁴.: H04R 3/12.
⑦1 Aanvrager: Ir. Ronald Jan Geluk te Nootdorp.
⑦4 Gem.: Ir. L.E. Goltz
Octrooi- en Merkenbureau Holland B.V.
Postbus 1094
2260 BB Leidschendam.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8600901.
②2 Ingediend 9 april 1986.
③2 --
③3 --
③1 --
⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 2 november 1987.

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

Meerweg-luidsprekerstelsel.

De uitvinding heeft betrekking op een meerweg-luidsprekerstelsel met ten minste twee, in serie op een gemeenschappelijke signaalingang aangesloten luidsprekers voor
5 het weergeven van verschillende gedeelten en in het bijzonder een laagfrequent en een hoogfrequent gedeelte van het totale frequentiespectrum van een aan de signaalingang toegevoerd geluidsignaal, voorzien van een passief scheidingsfilter, dat een aan een eerste luidspreker voor het weergeven van een
10 eerste gedeelte van het geluidfrequentiespectrum parallelgeschakelde eerste impedantie en/of een aan een tweede luidspreker voor het weergeven van een tweede gedeelte van het geluidfrequentiespectrum parallelgeschakelde tweede impedantie bevat.

Meerweg-luidsprekerstelsels van deze soort zijn algemeen bekend en verschillende uitvoeringsvormen van daarbij toe
15 te passen scheidingsfilters zijn beschreven in het artikel "Constant-Voltage Crossover Network Design" van R.H. Small in "Proceedings I.R.E.E. Australia" van maart 1970, blz. 66 t/m 73. Zoals in dit artikel is aangegeven bezitten passieve scheidingsfilters van de eerste orde ten opzichte van passieve
20 scheidingsfilters van hogere orden behalve het voordeel van een eenvoudiger uitvoering bovendien het belangrijke voordeel, dat door toepassing daarvan een meerweg-luidsprekerstelsel kan worden verkregen, waarbij een aan de ingang daarvan toegevoerd signaal zonder amplitude- en/of fasevervorming naar de
25 luidsprekers wordt overgedragen, hetgeen naar de tot dusver geldende opvattingen met passieve scheidingsfilters van hogere orden niet kan worden bereikt.

Naar eveneens in het bovengenoemde artikel is vermeld hebben passieve scheidingsfilters van de eerste orde
30 echter anderzijds het bezwaar, dat de verschillende delen daarvan dempingskarakteristieken met een helling van slechts 6dB/octaaf bezitten, waardoor de hiermede te verkrijgen scheiding tussen de laagfrequente en hoogfrequente gedeelten van
35 het geluidfrequentiespectrum betrekkelijk gering is.

Naar in het artikel "Active and Passive Filters as Loudspeaker Crossover Networks" van J. Robert Ashley en Allan L. Kaminsky in "Journal of the Audio Engineering Society", Volume 19, nr.6 van juni 1971, blz. 494 t/m 501

is aangegeven kan de helling van de dempingskarakteristieken van de delen van een dergelijk passief scheidingsfilter van de eerste orde tot 12dB/octaaf worden vergroot door de filtercomponenten zodanig te dimensioneren, dat onderdamping wordt verkregen, waardoor in de omgeving van de zogenaamde overgangsfrequentie een geringe signaalopslingering zal optreden. Deze vergroting van de helling van de dempingskarakteristieken is hierbij echter beperkt tot een betrekkelijk smalle frequentieband aan weerszijden van de overgangsfrequentie, buiten welke de helling van de dempingskarakteristieken weer 6dB/octaaf is. Voorts heeft een op dergelijke wijze uitgevoerd scheidingsfilter het bezwaar, dat als gevolg van de verhoogde responsie in de omgeving van de overgangsfrequentie ongewenste pieken in het door de luidsprekers geleverde geluidsvermogen bij de betreffende frequenties zullen optreden en hierbij in het overgangsgebied tussen de beide door het filter van elkaar te scheiden delen van de geluidfrequentieband signalen met een faseverschil van meer dan 90° aan de beide luidsprekers worden toegevoerd, hetgeen, zoals bekend een nadelige invloed op het polaire stralingsdiagram van het luidsprekerstelsel heeft.

De uitvinding verschaft een meerweg-luidsprekerstelsel van de bovenbeschreven soort, waarbij onder vermijding van de laatstgenoemde bezwaren de helling van de dempingskarakteristiek van ten minste een van de delen van het daarbij toegepaste passieve scheidingsfilter tot ten minste 12dB/octaaf is vergroot, doordat dit stelsel is voorzien van een schakeling voor het compenseren van de stroom door een van de luidsprekers, welke via de met deze in serie geschakelde luidspreker(s) daaraan wordt toegevoerd.

Door de bij het luidsprekerstelsel volgens de uitvinding toegepaste compensatieschakeling wordt bereikt, dat de stroom, welke via de met de in deze schakeling opgenomen eerste luidspreker in serie geschakelde tweede luidspreker aan het knooppunt van deze beide luidsprekers wordt toegevoerd geen bijdrage tot de signaalspanning over de tweede luidspreker levert en hierdoor dus een grotere helling van de dempingskarakteristiek voor deze tweede luidspreker wordt verkregen.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de hand van de tekening, waarin is:

fig. 1 een schakelschema van een uit de stand van de techniek bekend tweeweg-luidsprekerstelsel met een passief scheidingsfilter van de eerste orde.

fig. 2 een schakelschema van een luidsprekerstelsel volgens fig. 1, voorzien van een compensatieschakeling volgens de uitvinding.

fig. 3 een schakelschema van een andere uitvoering van het stelsel volgens fig. 2.

fig. 4 een schakelschema van een tweeweg-luidsprekerstelsel volgens de uitvinding met een vertraginglijn voor het vergroten van de helling van de dempingskarakteristiek van het hoogfrequente gedeelte van het scheidingsfilter.

Het in fig. 1 weergegeven bekende luidsprekerstelsel bestaat uit een serieschakeling van een luidspreker voor het weergeven van hoge frequenties met een impedantie Z_H en een luidspreker voor het weergeven van lage frequenties met een impedantie Z_L , alsmede een scheidingsfilter, gevormd door een serieschakeling van een aan de luidspreker voor het weergeven van de hoge frequenties parallelgeschakelde zelfinductie met een impedantie Z_1 en een aan de luidspreker voor het weergeven van de lage frequenties parallelgeschakelde condensator met de impedantie Z_2 .

De serieschakeling van de beide luidsprekers en het daaraan parallelgeschakelde scheidingsfilter zijn op een gemeenschappelijke signaalingang 1,2 aangesloten en het stelsel is zodanig gedimensioneerd, dat de impedanties Z_H , Z_L , Z_1 en Z_2 bij de overgangsfrequentie tussen de beide door de luidsprekers weer te geven gedeelten van het geluidfrequentiespectrum van het aan de signaalingang 1,2 toegevoerde geluidsignaal ongeveer aan elkaar gelijk zijn. Voorts is bij dit stelsel de som van de signaalspanningen over de beide luidsprekers gelijk aan de signaalspanning op de signaalingang 1,2.

Zoals in het voorgaande reeds is vermeld heeft het stelsel volgens fig. 1 het bezwaar, dat de dempingskarakteristieken van de beide delen van het scheidingsfilter daarbij een helling van slechts 6dB/octaaf bezitten en de door dit filter bewerkstelligde scheiding tussen de door de luidsprekers weer te geven gedeelten van het geluidfrequentiespectrum

derhalve te wensen overlaat.

Bij de in de fig. 2 en 3 weergegeven luidsprekerstelsels volgens de uitvinding is dit bezwaar voor wat de weergave van de lage frequenties betreft opgeheven door toepassing van een compensatieschakeling, door welke de via de luidspreker voor het weergeven van de hoge frequenties aan de condensator van het scheidingsfilter en de daaraan parallelgeschakelde luidspreker voor het weergeven van de lage frequenties toegevoerde stroom wordt gecompenseerd, zodat over deze laatstgenoemde luidspreker de signaalspanningscomponenten met boven de overgangsfrequentie gelegen frequenties minimaal zijn.

Bij het stelsel volgens fig. 2 bestaat de compensatieschakeling uit een transformator T, van welke de primaire wikkeling rechtstreeks op de signaalingang 1,2 is aangesloten en een impedantie Z_N , welke in serie met de secundaire wikkeling van de transformator aan de condensator van het scheidingsfilter is parallelgeschakeld en wel zodanig, dat hierbij door de compensatieschakeling een stroom aan het knooppunt van de beide luidsprekers wordt geleverd, welke tegengesteld is gericht aan de via de luidspreker voor het weergeven van de hoge frequenties aan dit knooppunt toegevoerde stroom. De compensatiestroom kan hierbij door een geschikte keuze van de transformatieverhouding van de transformator en een geschikte dimensionering van de impedantie Z_N gelijk worden gemaakt aan de te compenseren stroom en zo kan bijvoorbeeld met een transformatieverhouding van 1:1 en met $Z_N = Z_H$ een volledige compensatie van deze stroom worden verkregen.

Het in fig. 3 weergegeven stelsel verschilt slechts van het stelsel volgens fig. 2, doordat daarbij de impedantie Z_N met de beide wikkelingen van de transformator T in serie is geschakeld en hierbij met een transformatieverhouding van 1:1 dus een volledige stroomcompensatie zal worden verkregen voor $Z_N = \frac{1}{2} Z_H$.

Daar met de compensatieschakeling alleen die componenten van de stroom naar het knooppunt van de luidsprekers behoeven te worden gecompenseerd, waarvan de frequentie boven de overgangsfrequentie is gelegen kan in deze schakeling, zoals in fig. 3 met stippellijnen is weergegeven een uit een serieschakeling van een weerstand en een condensator bestaande

impedantie Z_N worden toegepast, welke een vanaf de overgangsfrequentie naar lagere frequenties toenemende waarde bezit, teneinde het door de compensatieschakeling opgenomen vermogen te beperken.

5 De bovenbeschreven compensatieschakeling heeft op de dempingskarakteristieken van het scheidingsfilter het effect, dat de helling van de dempingskarakteristiek van het laagfrequente deel van dit filter tot 12dB/octaaf wordt vergroot.

10 Hoewel dit niet in de tekening is weergegeven zal het duidelijk zijn, dat op overeenkomstige wijze ook een vergroting van de helling van de dempingskarakteristiek van het hoogfrequente deel van het scheidingsfilter kan worden verkregen door de via de luidspreker voor het weergeven van
15 de lage frequenties aan het knooppunt van de luidsprekers toegevoerde stroom te compenseren.

Volgens een verdere uitwerking van de uitvinding kan ook voor de beide delen van het scheidingsfilter een dempingskarakteristiek met een helling van 12dB/octaaf in de
20 omgeving van de overgangsfrequentie worden verkregen door, zoals in fig. 1 voor een stelsel volgens fig. 3 is weergegeven behalve een compensatieschakeling tevens een vertragingsslijn DL met een looptijd, gelijk aan de looptijd van het laagdoorlaatgedeelte van het scheidingsfilter daarin aan te brengen.

25 In verband met deze laatstgenoemde uitvoeringsvorm van een luidsprekerstelsel volgens de uitvinding wordt volledigheidshalve gewezen op het artikel "A Family of Linear-Phase Crossover Networks of High Slope Derived by Time Delay" van Stanley P. Lipshitz en Johan Vanderkooy in "Journal of the
30 Audio Engineers Society", Vol.31, No.1/2, 1983, blz. 2 t/m 20, waaruit de toepassing van vertragingsslijnen in scheidingsfilters voor het vergroten van de helling van de dempingskarakteristieken daarvan op zichzelf bekend is. Van de toepassing van een dergelijke vertragingsslijn in combinatie met
35 een compensatieschakeling volgens de uitvinding in een luidsprekerstelsel met een passief scheidingsfilter is in dit artikel echter geen sprake.

- 6 -
CONCLUSIES

1. Meerweg-luidsprekerstelsel met ten minste twee, in serie op een gemeenschappelijke signaalingang aangesloten luidsprekers voor het weergeven van verschillende gedeelten en in het bijzonder een laagfrequent en een hoogfrequent gedeelte van het totale frequentiespectrum van een aan de signaalingang toegevoerd geluidsignaal, voorzien van een passief scheidingsfilter, dat een aan een eerste luidspreker voor het weergeven van een eerste gedeelte van het geluidfrequentiespectrum parallelgeschakelde eerste impedantie en/of een aan een tweede luidspreker voor het weergeven van een tweede gedeelte van het geluidfrequentiespectrum parallelgeschakelde tweede impedantie bevat, met het kenmerk, dat het stelsel is voorzien van een schakeling voor het compenseren van de stroom door een van de luidsprekers, welke via de met deze in serie geschakelde luidspreker (S) daaraan wordt toegevoerd.

2. Luidsprekerstelsel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de compensatieschakeling bestaat uit een transformator en een met de primaire en/of de secundaire wikkeling van deze transformator in serie geschakelde impedantie, waarbij de primaire transformatorwikkeling in serie met deze impedantie of rechtstreeks op de signaalingang van het stelsel is aangesloten en de serieschakeling van de secundaire transformatorwikkeling en deze impedantie zodanig met een eerste op het scheidingsfilter aangesloten luidspreker is verbonden, dat daardoor aan het knooppunt van deze luidspreker en een andere luidspreker een tegengesteld aan de via deze eerste luidspreker aan dit knooppunt toegevoerde stroom gerichte compensatiestroom aan dit knooppunt wordt toegevoerd.

3. Luidsprekerstelsel volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de met de primaire en/of de secundaire transformatorwikkeling in serie geschakelde impedantie een zodanige frequentie-afhankelijkheid bezit, dat de daardoor bewerkstelligde stroomcompensatie tot een voorafbepaald frequentiebereik is beperkt.

4. Luidsprekerstelsel volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het scheidingsfilter als ingangsketen een vertraginglijn bevat, van welke de ingang op de signaalingang van het stelsel is

5 aangesloten.

--/--

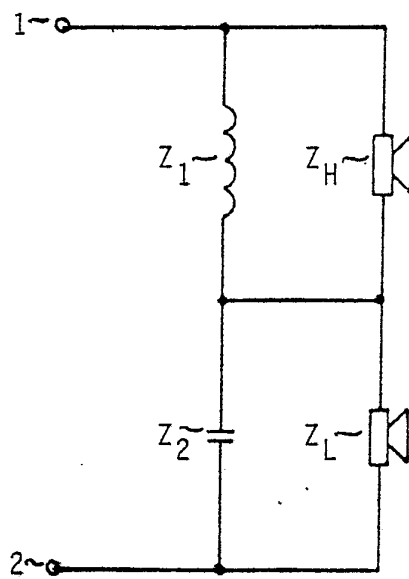


FIG. 1

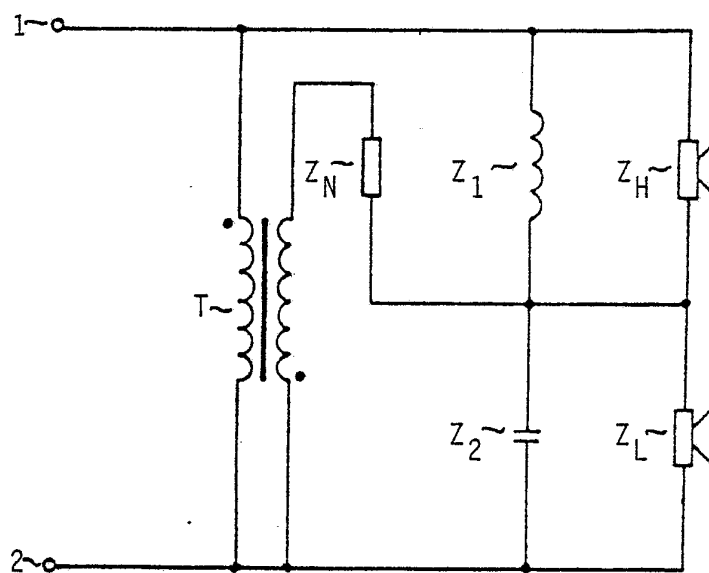


FIG. 2

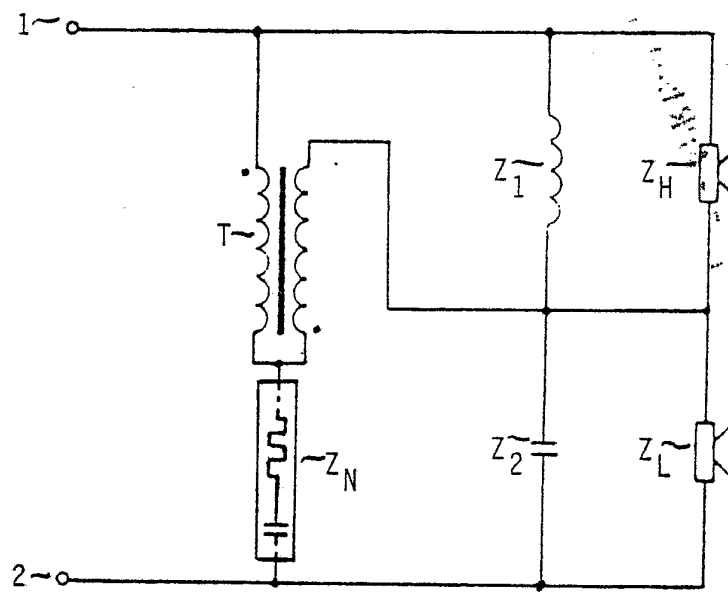


FIG. 3

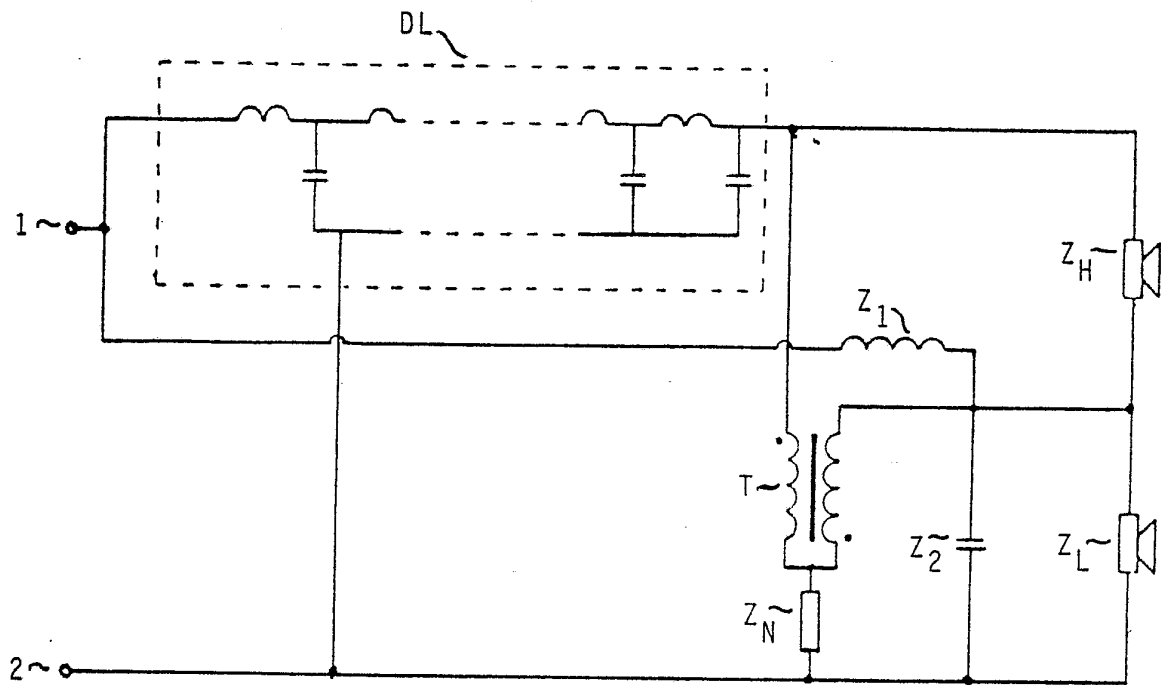


FIG. 4