

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 152023 B



(21) Patentansøgning nr.: 0606/80

(22) Indleveringsdag: 13 feb 1980

(41) Alm. tilgængelig: 21 aug 1980

(44) Fremlagt: 25 jan 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 20 feb 1979 DE 2906499

(51) Int.Cl.⁴

B 05 B 17/06

B 06 B 1/06

H 03 B 1/02

(71) Ansøger: *Bosch-Siemens Hausgeraete GmbH; Hochstr. 17; Sitz in Stuttgart; 8000 Muenchen 80, DE

(72) Opfinder: Franz *Bernitz; DE

(74) Fuldmægtig: Patentbureauet Giersing & Stellingher ApS

(54) Svingningsgenerator for en ultralyds-væskeforstøver

(56) Fremdragne publikationer

DE freml.skrift nr. 1207487, 2220462
FR pat. nr. 1558281

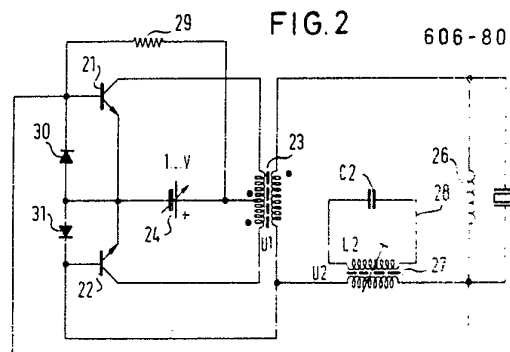
(57) Sammendrag:

606-80

Svingningsgenerator for en ultralyds-væskeforstøver

Svingningsgeneratoren for en ultralyds-væskeforstøver er et kredsløbsarrangement, der også ved små driftsspændinger skal kunne svinge an på sikker måde, under belastning kun forstømmes uvæsentligt og som skal kunne nøjes med færre aktive og passive komponenter, således at generatoren kun anslås på forstøverresonansen og er egnet til batteri-eller akkumulatordrift.

Den består af et oscillator kredsløb, der indeholder en modtakterforstærker (21, 22 29, 30, 31), med induktiv medkobling (23, 27) og et piezokeramisk forstøverelement (25), i hvis strømtilførsel der ligger en selektiv strømføler (27, 28), som styrer forstærkeren på medkoblende måde og sætter den i svingninger, der efter trimning kun ligger på det piezokeramiske svingningselements forstøverresonans.



DK 152023 B

- 1 -

Opfindelsen angår en svingningsgenerator for en ultralyds-væskeforstøver, bestående af en en forstærker indeholdende modtaksoscillator med induktiv medkobling og et piezokeramisk forstøverelement med en induktiv tilbagekobling ved indgangen til forstærkeren.

- 5 Sådanne svingningsgeneratorer for en ultralydsvæskeforstøver finder anvendelse i inhalationsapparater, brændselsforstøverapparater og luftfugtere, farveforstøvere og lignende apparater. De kan på den ene side bestå af et særskilt oscillator- og tilpasningskredsløb for det piezokeramiske forstøverelement, der ikke påvirker disse koblingsdele, 10 på den anden side kan dette forstøverelement på grund af sine selektive egenskaber være en del af oscillator- og tilpasningskredsløbet.

Svingningsgeneratorer for en ultralydsvæskeforstøver således som de for nærværende er gængse, beskrives i de tyske fremlæggelsesskrifter nr. 25 24 862 og nr. 21 29 665. Sådanne kredsløb arbejder med en fra 15 netspændingen (220/110 V) afledet spændingsforsyning med driftsspændinger på ca. 40 Volt. Deres komponentbehov er stort og kræver af og til særlige oscillatorkonstruktioner. Under drift viser der sig ved belastningssvingninger fejlfæstemninger af svingningsgeneratoren med hensyn til forstøverresonansfrekvensen af det piezokeramiske forstøverelement, 20 der fører til afbrydelse af svingningsgeneratorens svingning eller i startfasen forhindrer denne generators sikre indsvingning. Lige så mulig som uønsket er frembringelsen af andre svingningsmodi af forstøverelementet, hvilke modi ikke er egnet til forstøvning, og som forhindrer den sikre håndtering af en væskeforstøver.

- 25 For at imødegå disse uheldige egenskaber består opfindelsens opgave i at angive et kredsløb, der ved små driftsspændinger sikrer en indsvingning, ved belastning kun forstemmes uvæsentligt (f.ex. mindre end 5%) og klarer sig med færre aktive og passive komponenter, kun aktiveres ved forstøverresonansfrekvensen og er egnet til batteri- el- 30 ler akkumulator drift.

Denne opgave løses ifølge opfindelsen ved, at der i forsyningskredsløbet til det piezokeramiske svingningsselement er anbragt en afstemmelig frekvensselektiv føler, som i det afstemte tilfælde i fase med den gennem føleren løbende belastningsstrøm styrer forstærkeren 35 medkoblende.

- 2 -

Der opnås herved, at med den af medkoblingstransformatoren forårsagede faserelation og den i forstærkeren og den nævnte føler frembragte sløjfforstærkning opfyldes svingningsbetingelsen for denne ene af den selektive føler båndbegrænsede og i den piezokeramiske forstøver 5 mulige frekvens i svingningsgenerator kredsløbet, samtidig med at de for det piezokeramiske forstøverelement lige så mulige andre svingningsmodi dæmpes. Svingningsgenerator kredsløbet svinger altså på den ønskede, af det selektive følerorgan båndbegrænsede frekvens, også når der tæt ved forstøverfrekvensen, dog liggende uden for følerens selektionsområde, 10 befinder sig en resonansfrekvens eller -modus, der uden dette selektionsmiddel havde været lettere at anslå.

Opfindelsen kan videreudformes ved, at forstærkeren er udført med differensindgange og differensudgange og på udgangssiden har en medkoblingstransformators primærside som en symmetrisk belastning, og at med 15 koblingstransformatorens sekundærside er belastet med et selektivt kredsløb bestående af et piezokeramisk forstøverelement og et i serie hermed liggende via en resonanstransformator tilkoblet parallelresonanskredsløb, over hvis primærvikling der udtages den spænding, der skal tilbagekobles, hvilken spænding til anslåelse af svingninger styrer forstærkerens differensindgange i modtakt. 20

Dermed opnår man med få komponenter et driftsikkert svingningsgenerator kredsløb med et piezokeramisk forstøverelement. For dimensioneringen af medkoblingstransformatoren viser det sig gunstigt med et omsætningsforhold på $1/18$, og for parallelsvingningskredsens godhed er et 25 Q på ca. 50 gunstigt, for at kredsløbet skal svinge ind på sikker måde og ved belastning kun forstemmes uvæsentligt fra nominalfrekvensen. En særlig udformning af forstøverelementet til fremledning af medkoblings-spændingen er ikke nødvendigt hertil. Medkoblingsbetjeningen til start af svingningen opnår man med en tilsvarende poling (udkobling i modsat 30 retning af indgangsviklingen) af medkoblingstransformatoren. Til forbedring af egenskaberne ved lav forsyningsspænding tjener en særlig udformning af kredsløbet, ved hvilken forstøverelementet er koblet parallelt med en tilpasningsdrosselspole.

Ved små forsyningsspændinger eller ved spændingskilder med lav indre 35 modstand får tilpasningsdrosselspolen, der ligger parallelt med

- 3 -

forstøverelementet, større betydning, eftersom de høje belastningsstrømme i svingningskredsløbet ved den resulterende indre modstand i styrekredsløbet med dettes spændingskilde i resonanstilfælde fører til spændingssammenbrud. Ved hjælp af denne drosselspole forskydes en af

5 forstøverelementets med serieresonanskarakter tæt beslægtet svingningsmodus med parallelresonans på en sådan måde, at den ligger uden for strømfølerens båndbredde, hvilken den ellers ville påvirke; vigtigere viser det sig ydermere, at en resonansoverskridelse i forstøvermodus også finder sted ved spændingssammenbrud.

10 For at udforme en således udført svingningsgenerator med henblik på forstøverdriftens funktionssikkerhed sørges der for, at frekvensen af den frembragte svingning bliver båndbegrænset af parallelresonanskredsløbet, der er afstemt til det piezokeramiske forstøverelements forstøverfrekvens. Dermed opnås en sikker indsvingning og en sikker

15 drift af svingningsgeneratoren på forstøverresonansfrekvensen fra hvilken frekvens den næppe afviger, selv under belastning. Dermed undgås en afvigelse af svingningsgeneratoren til en anden svingningsmodus for forstøverelementet. Parallelresonanskredsløbet, der via en sparetransformator, en koblingstransformator eller en kapacitiv kobling ligger i

20 forsyningskredsen til det piezokeramiske svingningselement, kan afstemmes kapacitivt eller induktivt, eller afstemningen kan bestå af en kombination af begge metoder. Dermed minimeres afstemningen ved udskiftning af svingningselementet, i gunstigste tilfælde til én afstemningsproces for ét element. Med det ringe antal støjfølsomme bygge- og af-

25 stemningselementer stiger pålideligheden og støjimmuniteten af svingningsgeneratoren.

En fordelagtig videreudformning af opfindelsen består i, at forstærkeren dannes af en differensforstærkerkobling af to transistorer, der som kollektorkobling indeholder primærsiden af medkoblingstranfor-

30 matoren, der har en ved et midterudtag påtrykt forsyningsspænding. På denne måde kan der med et minimum af byggedele opbygges en svingningsgenerator, der på grund af sit modtaktsarrangement kan nøjes med en lav driftsspænding og på grund af sin symmetriske opbygning er meget driftsikker. Vil man give afkald på den symmetriske opbygning, er et kob-

35 lingsarrangement ligeledes muligt, ved hvilket kun en kollektor i dif-

- 4 -

ferensforstærkeren er belastet med primærsiden af medkoblingstransformatoren.

Til en forbedret udformning af svingningsgeneratoren viser det sig fordelagtigt, at der mellem baserne på differensforstærkertransistorerne er anbragt en i spærreretningen mod et fast potential polet diode til symmetrering af forstærkerudstyringen og udvindelse af basisstyrerstrømmen.

Ydermere undgås med dette arrangement, at der optræder forlængede skiftetider på grund af ladningsophobninger i transistorernes basiszoner.

Svingningsgeneratoren ifølge opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til tegningen, hvor:

- fig. 1 viser en svingningsgenerator til en ultralydsvæskeforstøver.
- fig. 2 viser den diskrete opbygning af en svingningsgenerator til en ultralyds-væskeforstøver med lav forsyningsspænding.

I fig. 1 er der vist en svingningsgenerator til en ultralyds-væske forstøver. Forstærkeren 11, der har en differensindgang 12a,b og en differensudgang 13a,b, driver via en medkoblingstransformator 14 et selektivt kredsløb, der består af et piezokeramisk forstøverelement 15, en hermed parallelt liggende tilpasningsdrosselspole 16, en med parallelkoblingen af disse to elementer i serie liggende, med en resonans-transformator 17 tilkoblet parallelresonanskredsløb 18 og styreledninger til en fra primærsiden af resonanstransformatoren 17 afledet medkoblingsstyrerspænding til en differensindgang 12 på forstærkeren 11. Forsyningsspændingen, et batteri eller en akkumulator 19, ligger mellem en tilslutning 20a for den positive og en tilslutning 20b til den negative driftsspænding til forstærkeren 11. Viklingsretningen på sekundærsiden på medkoblingstransformatoren 14 er valgt på en sådan måde, at der over svingningskredsens udtag opstår en svingningen forstærkende medkobling af forstærkeren 11. Forstøverresonansfrekvensen for det piezokeramiske forstøverelement 15 indstilles ved hjælp af den indstillelige induktivitet af det via resonanstransformatoren tilkoblede parallelresonanskredsløb 18.

- 5 -

I fig. 2 vises en svingningsgenerator til en ultralydsvæskeforstøver med en forstærkerkobling, der består af to npn-Si-transistorer 21, 22 arrangeret som differensforstærker, hvis kollektorer via en midterudtagsforsynet primærvikling på medkoblingstransformatoren 23 er forbundet med den positive forsyningsspænding 24. På sekundærsiden er medkoblingstransformatoren 23 belastet med en parallelkobling bestående af et forstøverelement 25 med dets tilpasningsdrosselspole 26 og et hermed i serie liggende via resonanstransformator 27 tilsluttet parallelresonanssvingningskredsløb 28. Medkoblingsspændingen udtages over primærviklingen på resonanstransformatoren 27 og videregives til baserne på differensforstærkertransistorerne 21, 22. Fasen af denne medkoblingsspænding opnås ved hjælp af viklingsretningen på medkoblingstransformatorens sekundærvikling. Modstanden 29 mellem den positive forsyningsspændingsklemme og basis på transistoren 21 leverer den til starten af kredsløbet nødvendige basisstrøm til differensforstærkeren, der under driften ved ensretning med dioderne 30, 31 af en del af medkoblingsspændingen selv fremstiller sit basispotentiale. Samtidig gøres udstyringen af baserne symmetrisk med hensyn til det fælles emitterpunkt ved hjælp af de ledende dioder. Det fælles emitterpunkt på differensforstærkeren, der er forbundet med de to anoder af de mellem emitter og basis på transistorerne hver i spærreretningen poledede dioder 30 og 31, er lagt til den negative klemme på forsyningsspændingen 24, der som minimalværdi kan andrage ca. 1 Volt.

Ifølge en videre udformning af opfindelsen har forstærkeren en af to transistorer bestående differensforstærkerindgang, hvis to baser styres i modtakt, og hvilke hver ved hjælp af en i spærreretningen poledet diode er adskilt fra det fælles emitterpunkt og via en formodstand fra forsyningsspændingskilden forsynes med startstrømmen til de to baser i differensforstærkertransistorerne. Det er her temmeligt uvigtigt, om den til start af kredsløbet beregnede basismodstand er udført symmetrisk for de to baser i differensforstærkeren, er udformet symmetrisk med hensyn til parallelsvingningskredsen over et midterudtag på primærsiden af resonanstransformatoren eller leder startstrømmen ind asymmetrisk i et vilkårligt punkt i basisstrømkredsen. Koblingsarrangementet med de i spærreretningen poledede dioder, der via en ensretning af den

- 6 -

tilbagekoblede del af oscillatorsignalet modtager transistorernes basisstrøm, sørger for en i sig selv hvilende basisforsyning til differensforstærkeren under generatordrift.

Såfremt forstærkerdelen af svingningsgeneratoren kan klare sig med forsyningsspændinger i størrelsesordenen omkring 1 Volt, hvilket er tilfældet for en differensforstærker af den ovenfor beskrevne art, arbejder ultralyds-væskeforstøveren ved fra 1 Volt driftspænding, hvad der er af stor betydning for batteriapparater eller drift ved akkumulatorer.

10 Forenkede produktionsbetingelser opnås ved videreudvikling af resonanskredsens resonanstransformator ved anvendelse af en lettere fremstillelig sparetransformator.

Ved driftsbetingelser med højere spændinger, og dermed hyppigt sammenhængende, med højere indre modstand er som selektiv strømføler en 15 af en spole uden udtag og en kapacitet dannet parallelsvingningskreds i strømbanen tilstrækkelig.

- 7 -

P A T E N T K R A V

1. Svingningsgenerator for en ultralyds-væskeforstøver, bestående af en en forstærker indeholdende modtaktoscillator med induktiv medkobling og et piezokeramisk forstøverelement med en induktiv tilbagekobling ved indgangen til forstærkeren, k e n d e t e g n e t ved, at der i forsy-
5 ningskredsløbet til det piezokeramiske svingningsselement er anbragt en afstemmelig frekvensselektiv føler, som i det afstemte tilfælde i fase med den gennem føleren løbende belastningsstrøm styrer forstærkeren medkoblende.
2. Svingningsgenerator ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at
10 forstærkeren (11, 21, 22) er udført med differensindgange og differens-udgange og på udgangssiden har en medkoblingstransformators (14, 23) primærside som en symmetrisk belastning, og at medkoblingstransforma-torens (14, 23) sekundærside er belastet med et selektivt kredsløb be-
15 stående af et piezokeramisk forstøverelement (15, 25) og et i serie hermed liggende via en resonanstransformator tilkoblet parallelreso-nanskredsløb(18, 28), over hvis primærvikling der udtages den spænding, der skal tilbagekobles, hvilken spænding til anslåelse af svingninger styrer forstærkerens (11, 21, 22) differensindgange i modtakt.
3. Svingningsgenerator ifølge krav 1 og/eller krav 2, k e n d e -
20 t e g n e t ved, at forstøverelementet (15, 25) er koblet parallelt med en tilpasningsdrosselspole (16, 26).
4. Svingningsgenerator ifølge ethvert af de foregående krav, k e n -
d e t e g n e t ved, at frekvensen af den frembragte svingning bestem-mes båndbegrænsende af parallelresonanskredsløbet (18, 28), der er af-
25 stemt til det piezokeramiske forstøverelements (15, 25) forstøverfre-kvens.
5. Svingningsgenerator ifølge krav 1, 2, 3 eller 4, k e n d e t e g -
n e t ved, at forstærkeren (11, 21, 22) dannes af en differensforstær-kerkobling af to transistorer (21, 22), der som kollektorkobling inde-
30 holder primærsiden af medkoblingstranformatorens (14, 23), der har en ved et midterudtag påtrykt forsyningsspænding (19, 24).
6. Svingningsgenerator ifølge ethvert af de foregående krav, k e n -
d e t e g n e t ved, at der mellem baserne på differensforstærkertran-

- 8 -

sistorene er anbragt en i spærreretningen mod et fast potential polet diode (30, 31) til symmetrering af forstærkerudstyringen og udvindelse af basisstyrestrømmen.

FIG.1

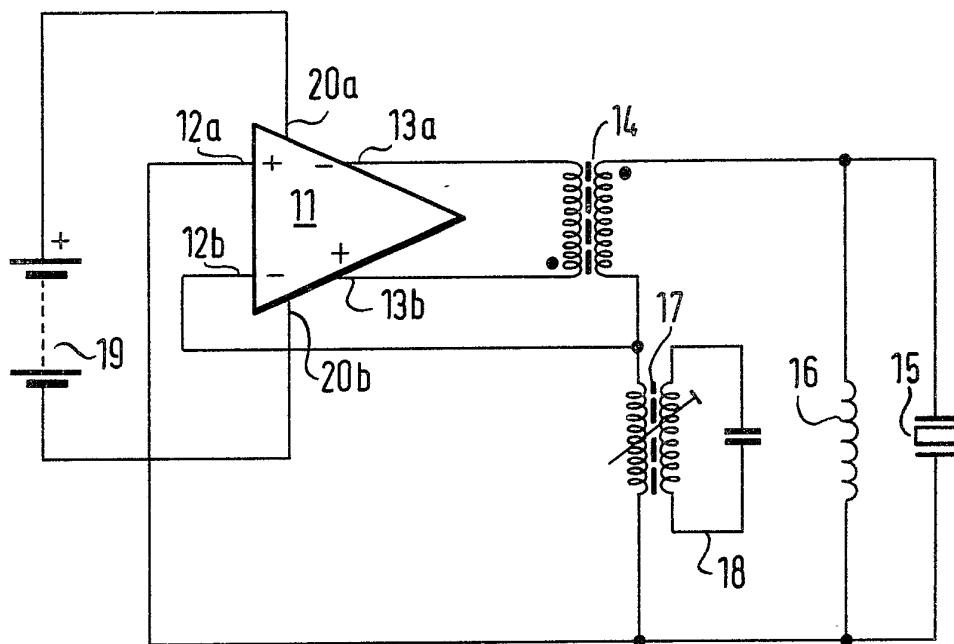


FIG.2

