



NORGE

(19) [NO]

STYRET FOR DET
INDUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **Nr. 159325**

(51) Int. Cl. G 10 K 11/16

(21) Patentsøknad nr. **832725**
(22) Inngivelsesdag 26.07.83
(24) Løpedag 26.11.82
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Soker/Patenthaver **SOUND ATTENUATORS LIMITED,**
Eastgates, Colchester,
Essex CO1 2TW, England.

(86) Internasjonal søknad nr. **PCT/GB82/00337**
(86) Internasjonal inngivelsesdag **26.11.82**
(85) Videreforingsdag **26.07.83**
(41) Ålment tilgjengelig fra **26.07.83**
(44) Utlegningsdag **05.09.88**
(72) Oppfinner **GEORGE BRIAN BARRIE CHAPLIN,**
Colchester, RODERICK ALAN SMITH,
Colchester, England.

(74) Fullmektig **Siv.ing. Kjell Gulbrandsen,**
Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

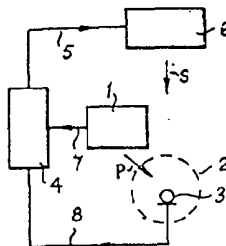
(30) Prioritet begjært **26.11.81, GB, nr. 8135628.**

(54) Oppfinnelsens benevnelse **FREMGANGSMÅTE TIL FREMSTILLING AV ET**
SYNKRONISERINGSSIGNAL FOR ET AKTIVT
VIBRASJONSUTLIGNENDE SYSTEM OG ANORDNING
TIL UTFØRELSE AV FREMGANGSMÅTEN.

(57) Sammendrag

Primærvibrasjoner (P) fra en kilde (1) som gjentar slike vibrasjoner blir utlignet i et område (2) av spesielt frembragte sekundærvibrasjoner (S) som mates til området (2) fra en aktuator (6). Aktuatorens (6) drives av en bølgeformgenerator (4) som er synkronisert med kilden (1) med et synkroniseringssignal på ledningen (7), avledet på annen måte enn fra kilden (1). På fig. 2 er synkroniseringssignalet avledet fra utgangen fra en restvibrasjonsføler (3) via et filter (9) eller en faselåst sløyfe (fig. 3 og 4).

(56) Anførte publikasjoner **Norsk (NO) utl. skrift nr. 153074,**
Europeisk (EP) patentsøknad,
publ. nr. 40462.



Foreliggende oppfinnelse angår en fremgangsmåte til fremstilling av et synkroniseringssignal for et aktivt vibrasjonsutlignende system, der en primærvibrasjon fra en kilde til gjentatte vibrasjoner som kommer inn i et område i det minste delvis utlignes med en sekundærvibrasjon som frembringes av en bølgeformgenerator og mates til området, og der synkroniseringssignalet benyttes til å synkronisere bølgeformgeneratoren til kilden.

Det er fra US-PS 4.153.815 kjent at gjentatte vibrasjoner (f.eks. støy) som kommer fra en kilde til slike vibrasjoner i det minste delvis kan utlignes ved et eller annet valgt område (som kan, men ikke behøver være i nærheten av kilden) ved at man til det nevnte området mater en spesielt frembragt sekundær vibrasjon som er synkronisert med kilden. Hvis kilden er en maskin (f.eks. en motor), kan frembringelsen av den nødvendige bølgeform for sekundærvibrasjonen synkroniseres med et utlørsersignal som avledes fra maskinen (f.eks. ved å anvende en magnetisk eller optisk føler anbragt tett inntil et tannhjul som utgjør en del av maskinen). Med den sekundære vibrasjon låst til primærvibrasjoner ved hjelp av utlørsersignalet, vil frembringelsen av den nødvendige sekundære vibrasjon for å få best mulig utligning i det valgte området, kreve en justering av bølgeformen på den sekundære vibrasjon og dette kan gjøres med en rekke forskjellige algoritmer, der den enkleste vil være en prøve og feil-metode basert på overvåkning av en eller annen parameter for restvibrasjonen som føles i det nevnte området.

Oppfinnelsen er kjennetegnet ved de i kravene gjengitte trekk og vil i det følgende bli forklart nærmere under henvisning til tegningene der:

Fig. 1 skjematisk viser en tidligere kjent anordning til utligning av gjentatt støy og fig. 2-5 skjematisk viser fire forskjellige utførelsesformer

159325

2

for anordninger i henhold til oppfinnelsen.

Som vist på fig. 1, vil i en kjent utførelse en maskin 1 som er en kilde til primære gjentatte vibrasjoner P mate disse vibrasjoner inn i et område (vist stiplet ved 2) som innbefatter en restvibrasjonsføler 3. En bølgeformgenerator 4 syntetiserer et elektrisk signal som mates til en ledning 5 og signalet bringer en aktuator 6 til å frembringe en sekundærvibrasjon S som også mates til området 2. Synkroniseringspulser blir avledet fra maskinen 1 og mates via en synkroniseringsledning 7 til bølgeformgeneratoren 4 for å sikre at sekundærvibrasjonen S er låst til primær-
vibrasjonen P og for å sikre en mulighet til best mulig utligning av den sistnevnte i området 2. Denne anordning er velkjent (f.eks. fra US-A-4153815), der utgangsbølge-
formen fra generatoren 4 blir justert for at det signal som mates til en ledning 8 som forbinder føleren 3 med generatoren 4 skal bli minst mulig.

Fig. 2 viser en første utførelsesform for en anordning i henhold til oppfinnelsen, der de samme henvisningstall er benyttet som på fig. 1, for å betegne tilsvarende komponenter. I anordningen på fig. 2 blir utgangen fra restføleren 3 ført til et filter 9 som trekker ut en komponent som skal tilføres synkroniseringsledningen 7. Filteret 9 kan være et enkelt høy-pass- eller band-pass-filter som trekker ut en frekvenskomponent fra ledningen 8, hvilken komponent representerer repetisjonshastigheten for maskinen (eller et helt multiplum av denne repetisjons-
hastighet). Der repetisjonshastigheten kan ventes å variere betydelig fra tid til annen (f.eks. når det gjelder en forbrenningsmotor med varierende hastighet), kan avskjærings-
frekvensen eller resonansfrekvensen for filteret 4 være innrettet til automatisk å følge den overvåkede komponent. Slike selv-følgende filtere er kjent og vil ikke bli ytterligere beskrevet her.

Fig. 3 viser en andre utførelsesform for anordningen i henhold til oppfinnelsen og igjen er de samme henvisningstall som på fig. 1 benyttet, der dette er hensiktsmessig. På fig. 3 blir synkroniseringssignalene som mates til generatoren 4 gjennom ledningen 7 avledet fra en frekvensmultipliserende faselåst sløyfe som generelt er betegnet med henvisningstallet 10.

Filteret 9 i dette tilfellet er et band-pass-filter som mater sin utgang til en fasesammenligner 11 og denne danner en tilbakekoplingssløyfe innbefattende et lav-pass-filter 12, en spenningsstyrt oscillator 13 og en frekvensdeler 14.

Når anordningen på fig. 3 benyttes, blir synkroniseringssignalet avledet fra lavfrekvenskomponentene i restsignalet på ledningen 8 ved å dele ned signalet fra den spenningsstyrte oscillator 13 og ved faselåsing av det neddelte signal til en filtrert versjon av restsignalet som mottas fra filteret 9. Som tidligere forklart kan filteret 9 følge repetisjonshastigheten for maskinen 1. Hvis den filtrerte komponent i restsignalet begynner å gli ut av fase med utgangen fra frekvensdeleren 14, vil den spenningsstyrte oscillator 13 bli justert for å gjenopprette den nødvendige synkronisme og for å sikre at et korrekt synkroniseringssignal til alle tider mates til ledningen 7.

I tilfeller der restkomponenten som benyttes til å avlede synkroniseringssignalet også er en komponent det er ønskelig å utligne, kan restsignalet før utligningen rekonstrueres ved at det til det elektriske restsignal i ledningen 8 legges en komponent som er knyttet til den som ble frembragt av sekundærvibrasjonen S som vist på fig. 4.

På denne figur blir et signal tatt fra ledningen 5 som mater aktuatoren 6 og det føres via en ledning 15 til et filter 16 som kompenserer for overføringsfunksjonen for sekundær-

159325

4

vibrasjonen S fra aktuatoren 6 til restføleren 3. Utgangen fra filteret 16 mates til en ledning 17 for i denne å frembringe et signal som nøyaktig svarer til hva utgangen fra føleren 3 ville være hvis primærvibrasjonen P ikke var til-

5 stede i området 2. I praksis kan innstilling av filteret 16 lett gjøres ved bare å stanse maskinen 1 eller ved å maskere dens primærvibrasjon P fra området 2.

En negativ summeringsanordning 18 mottar signalene på led-

10 ningene 8 og 17 og mater ledningen 7 direkte eller, som vist, via en frekvensmultipliserende faselåst sløyfe 10.

Noen aktuatorer 6 som tjener som utligningstransduktorer mottar som styrende innganger amplitude og frekvens fra

15 en eller flere sinusformede komponenter. Vibratorer som drives med kontra-roterende vekter og avstemte akustiske aktuatorer med resonans faller i denne kategori. I slike tilfeller er den samlede utligningsbølgeform ikke lenger nødvendig. Problemet reduseres da til kontroll med to

20 parametere, amplitude og enten fase eller frekvens for hver harmoniske komponent. En faselåst sløyfe der sløyfen innbefatter den akustiske bane eller vibrasjonsbanen kan da komme i betraktning.

Fig. 5 viser en anordning som er i stand til å utligne en enkel frekvenskomponent der man vet at amplituden er variabel. En aktuator 6' er modifisert for å frembringe en elektrisk utgang på en ledning 20 så vel som den sekundære vibrasjon S og denne elektriske utgang blir behandlet i en enhet

30 21 (som i det enkleste tilfellet kan være en direkte elektrisk forbindelse), til frembringelse av et signal på en ledning 22 der signalet tilsvarende virkningen av aktuatoren 6' på restføleren 3. Ved å subtrahere det behandlede signal i ledningen 22 fra det målte restsignal i ledningen 8, kan

35 et signal for ikke utlignet støy eller primærvibrasjon avledes fra restsignalet i ledningen 23. Disse to signaler blir så benyttet til styring av frekvensen fra aktuatoren 6'.

På fig. 5 fører ledningene 22,23 til en fasesammenligner 24 som vil frembringe en utgang på en ledning 25 når det er faseforskjell mellom signalene på ledningene 22 og 23.

- 5 Via et lav-pass-filter 26, blir det nødvendige frekvensstyresignal matet til frekvensstyreuttaket 27 på aktuatoren 6'.

- Fig. 5 viser også hvorledes amplitudestyring for aktuatoren 10 6' blir frembragt. En multiplikasjonsanordning 28 mottar signalene fra ledningene 22 og 8 og mater sin utgang til en integrator 29 som på sin side mater sin utgang til amplitudestyreuttaket 30 i aktuatoren 6'.

- 15 Andre fremgangsmåter til avledning av det korrelerte restsignal kan innbefatte måling av toppamplitude og avledning av fase fra restsignalet.

- De fleste systemer vil kreve en kombinasjon av frekvens- og 20 amplitudestyresystemer.

Systemer til utligning av et antall harmonisk beslektede frekvenser er mulige, omfattende et antall av anordningene på fig. 5 i parallell eller i kaskade.

- 25 Noen eller alle de ovennevnte anordninger kan anvendes for å gi utligning enten ved kilden til primærvibrasjoner eller i lokale områder rundt restføleren.

- 30 I tilfeller der repetisjonshastigheten for kilden 1 er følbart konstant, kan synkroniseringssignalet frembringes i en uavhengig oscillasjonskilde til pulser, slik at repetisjonshastigheten for den utlignende bølgeform ligger tett opptil repetisjonshastigheten for primærvibrasjonene P fra 35 maskinen.

159325

6

5 Hvis oscillatorfrekvensen nøyaktig svarer til et multiplum av repetisjonshastigheten for kilden 1, kan situasjonen ikke funksjonelt skilles fra den synkroniserte utligning som er vist på fig. 1.

10 Under forutsetning av at tilpasningen av generatoren 4 er tilstrekkelig hurtig, kan det tillates en viss glidning mellom repetisjonshastigheten for den utlignende bølgeform og glidningen for kilden 1 samtidig med at man oppretthol-

15 der tilstrekkelige grader av utligning. Glidningen vil resultere i et krav om en forandringshastighet i den utlignende bølgeform for å hindre en interferensvirkning mellom den utlignende bølgeform og kilden. Hastigheten på forandringen av amplituden for et utlignende bølgeform-

element vil være større ved høyere frekvenser, slik at den utligning som kan ventes fra et system hvis oscillator-

frekvens ikke er fullstendig konstant vil være størst ved grunnfrekvensen og de lavere harmoniske frekvenser.

20

25

30

35

P a t e n t k r a v

1. Fremgangsmåte til frembringelse av et synkroniseringsignal for et aktivt vibrasjonsutlignende system der en primærvibrasjon fra en kilde til gjentatte vibrasjoner som kommer inn i et område i det minste delvis utlignes med en spesielt frembragt sekundærvibrasjon som mates til området og der synkroniseringssignalet benyttes til å synkronisere sekundærvibrasjonene til kilden, k a r a k t e r i s e r t v e d at synkroniseringssignalet avledes fra utgangen fra en vibrasjonsføler som er anbragt i det nevnte området og der påvirkes både av primær- og sekundærvibrasjonene.
2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at utgangen fra restvibrasjonsføleren overvåkes for fra denne å utlede en frekvenskomponent som har en repetisjonshastighet låst til repetisjonshastigheten for kilden til primærvibrasjoner, hvilken overvåkte komponent benyttes til frembringelse av synkroniserings-signalet.
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at synkroniseringssignalet avledes ved en kombinasjon av den elektriske utgang fra vibrasjonsføleren med et elektrisk signal som er avledet fra kilden til sekundærvibrasjonene eller fra et drivsignal fra kilden.
4. Fremgangsmåte som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at sammensetningen av et elektrisk utgangssignal fra vibrasjonsføleren og det elektriske signal som er avledet fra kilden til sekundærvibrasjoner stort sett representerer det utgangen fra vibrasjonsføleren ville være om primærvibrasjonen alene kom inn i det nevnte området.
5. Fremgangsmåte som angitt i krav 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at det elektriske signal som er avledet fra kilden til sekundærvibrasjoner er en modifisert

versjon av drivsignalet som mates til kilden og tilsvarer hva utgangen fra vibrasjonsføleren ville være om primærvibrasjonen ikke var tilstede i det nevnte området.

5 6. Anordning til utligning av en primærvibrasjon som kommer inn i et område fra en kilde til gjentatte vibrasjoner ved anvendelse av en bølgeformgenerator (elektronisk eller mekanisk - f.eks. en sinusaktuator) synkronisert til kilden for frembringelse av en sekundærvibrasjon som mates
10 til det nevnte området og en vibrasjonsføler i området for føling av restvibrasjonen som er tilbake etter at de primære og sekundære vibrasjoner har virket sammen i området, k a r a k t e r i s e r t v e d at anordningen omfatter en krets for avledning av et synkroniseringssignal for bølge-
15 formgeneratoren, hvilken krets mottar en inngang fra restføleren.

7. Anordning som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at utgangen fra restføleren mates både
20 til bølgeformgeneratoren og en faselåst sløyfe, idet en utgang fra den faselåste sløyfe mates som synkroniseringssignalet til bølgeformgeneratoren.

8. Anordning som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at utgangen fra restføleren mates til en negativ summeringsanordning som også mottar et signal avledet av utgangen fra bølgeformgeneratoren, der utgangen fra den negative summeringsanordning benyttes i en faselåst sløyfe til frembringelse av synkroniseringssignalet.

30 9. Anordning som angitt i krav 6, k a r a k t e r i s e r t v e d at det finnes innretninger til frembringelse av et første elektriske signal som er ekvivalent med den elektriske utgang fra vibrasjonsføleren på grunn av
35 den virkning sekundærvibrasjonen har på denne og ytterligere innretninger til å avlede fra det første elektriske signal og den elektriske utgang fra vibrasjonsføleren når den påvirkes både av primærvibrasjoner og sekundærvibrasjoner,

et andre elektriske signal som mates sammen med det første elektriske signal til en fasesammenligningsanordning til frembringelse av det nødvendige synkroniseringssignal.

- 5 10. Fremgangsmåte til frembringelse av et synkroniseringssignal for et aktivt vibrasjonsutlignende system der en primærvibrasjon fra en kilde til gjentatte vibrasjoner som kommer inn i et området, i det minste delvis blir utlignet av en spesielt frembragt sekundærvibrasjon som mates
- 10 til området, idet synkroniseringssignalet anvendes for å synkronisere sekundærvibrasjonene til kilden, k a r a k-
t e r i s e r t v e d at synkroniseringssignalet av-
ledes fra en uavhengig oscillasjonskilde til elektriske
pulser med en repetisjonshastighet som ligger nær inntil
- 15 repetisjonshastigheten for den primære vibrasjon som skal
utlignes.

20

25

30

35

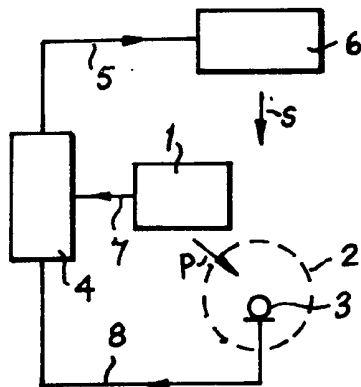


FIG. 1

FIG. 2

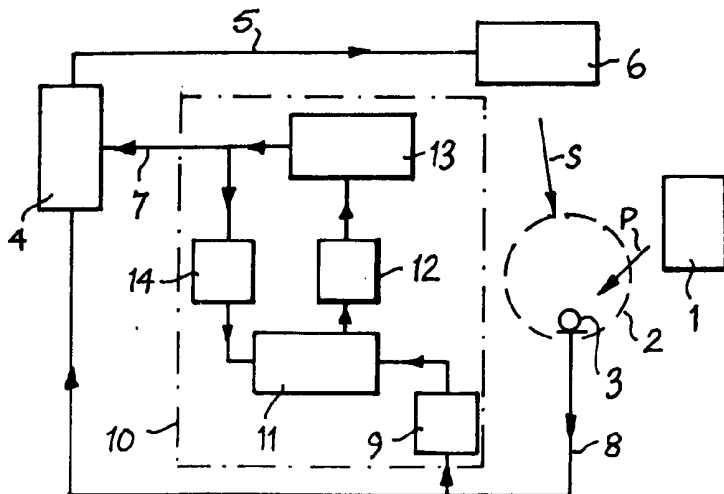
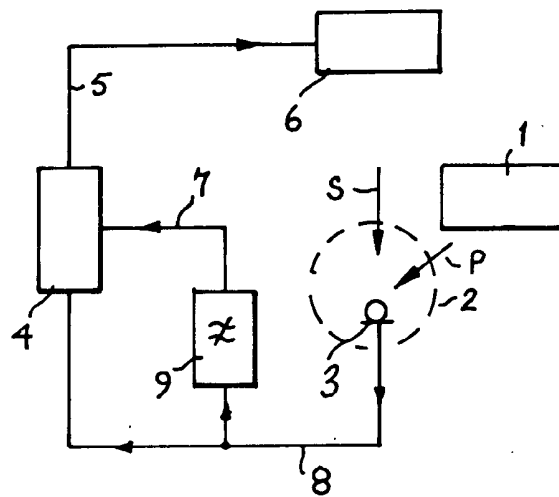


FIG. 3

159325

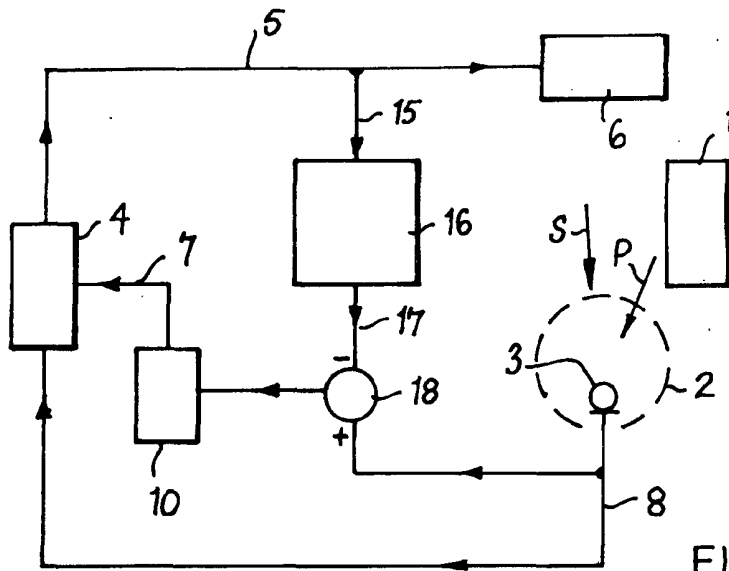


FIG. 4

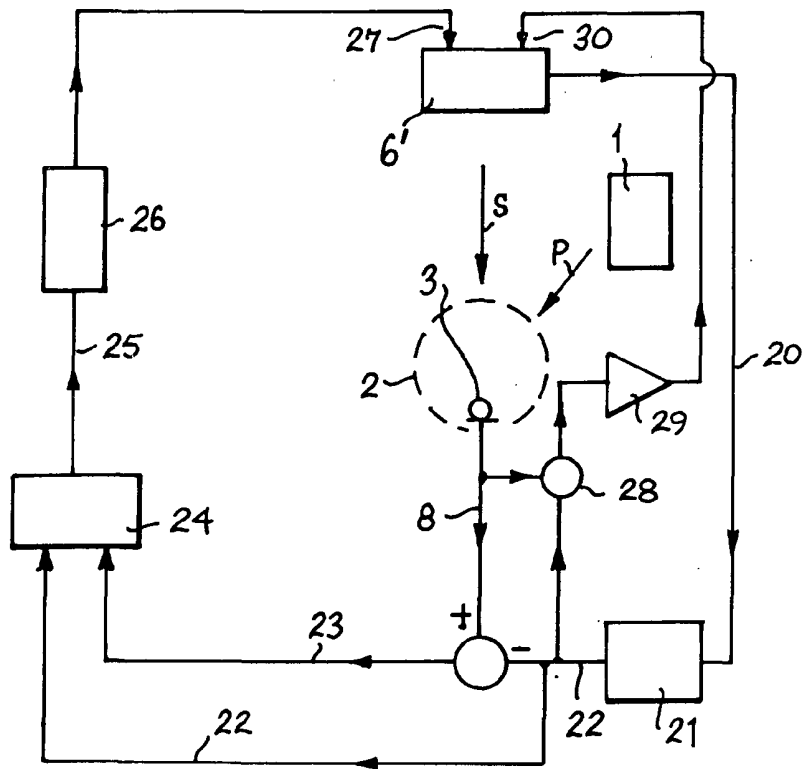


FIG. 5