



PATENTDIREKTORATET  
KØBENHAVN



- (21) Patentansøgning nr.: 1827/80
- (22) Indleveringsdag: 28 apr 1980
- (41) Alm. tilgængelig: 29 dec 1980
- (44) Fremlagt: 08 feb 1988
- (86) International ansøgning nr.: -
- (30) Prioritet: 28 jun 1979 DE 2926092

(51) Int.Cl.<sup>4</sup> H 04 B 3/08  
// H 01 B 11/06

- (71) Ansøger: \*Kabelmetal Electro GmbH; Kabelkamp 20; D-3000 Hannover 1, DE
- (72) Opfinder: Walter \*Baum; DE, Peter \*Moosbauer; DE

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Lehmann & Ree

(54) **Forstærkerkredsløb til et apparat til aktiv beskyttelse af kommunikationsledninger mod forstyrrende stærkstrømsfelter**

1827-80

(56) Fremdragne publikationer

DE freml. skrift nr. 2028897  
SE freml. skrift nr. 306364

(57) Sammendrag:

1827-80

Ved forstærkere (3,4) i apparater til aktiv beskyttelse af telekommunikationsledninger mod forstyrrende stærkstrømsfelter, hvor forstærkerudgangen er sluttet såvel til forstærkerindgangen (2) som til primærviklingen (5) i en koblingstransformator (6), bliver tilbagekoblingen til forstærkerindgangen til vidtgående formindskelse af restspændingen udtaget på koblingstransformatoren (6).

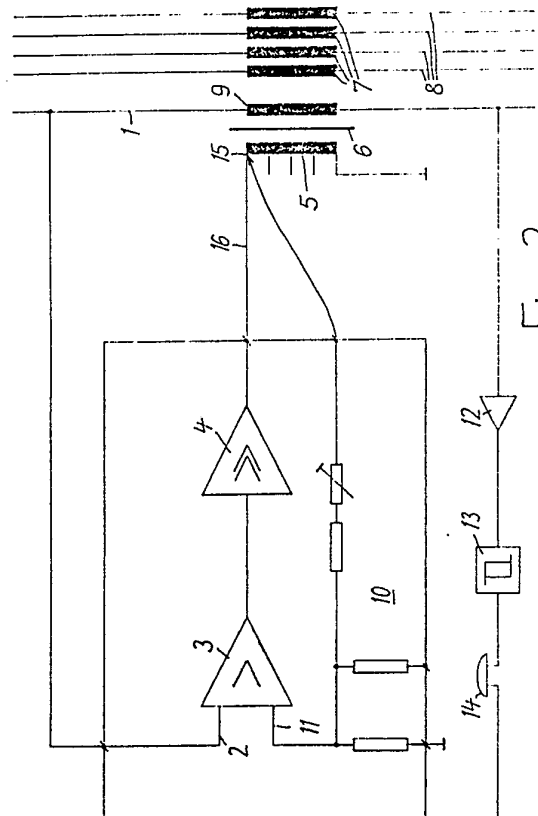


Fig. 2

Den foreliggende opfindelse angår et forstærkerkredsløb til et apparat til aktiv beskyttelse af kommunikationsledninger mod forstyrrende stærkstrømsfelter med en med to indgange forsynet forstærker, hvis udgang såvel er tilbagekoblet til den anden indgang som sluttet til den ene primærvikling på en med flere sekundærviklinger forsynet koblingstransformator, og hvis første indgang er forbundet med en første ende af en i en pilotleder indkoblet sekundærvikling.

Et sådant forstærkerkredsløb er kendt fra DE offentliggørelsesskrift nr. 20 28 897. Til udligning af den i telekommunikationskabler optrædende fremmedstrømsindvirkning af stærkstrømsanlæg bliver en afledningsmodstand deri over en yderligere sekundærvikling på transformatoren sluttet til kabelkappen eller til pilotlederen.

Det har nu vist sig, at den opnåede reduktionsfaktor ganske vist kan gøres til et minimum ved variation af tilbagekoblingen, men at den forblivende rest amplitudemæssigt ikke mere kan kompenseres, da der på grund af faseforskydninger både som følge af ledningsmodstandene og som følge af tabene i koblingstransformatoren forbliver en restspænding tilbage, som ikke kan kompenseres med de sædvanlige kredsløb.

Formålet med opfindelsen er at angive et kredsløb, som muliggør formindskelse også af den tilbageværende restspænding.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved et forstærkerkredsløb af den indledningsvis angivne art ved, at tilbagekoblingen er udtaget enten på indgangen af primærviklingen på koblingstransformatoren eller over en del af primærviklingen på koblingstransformatoren eller over en særskilt sekundærvikling på koblingstransformatoren og/eller på den anden ende af den i pilotlederen indkoblede sekundærvikling over en hjælpeforstærker. Herved opnås, at den af ledningsmodstandene betingede faseforskydning eller denne faseforskydning og den i koblingstransformatoren som følge af de deri værende tab optrædende faseforskydning medtages i tilbagekoblingen.

Fordelagtige videreudformninger af forstærkerkredsløb-

bet ifølge opfindelsen er angivet i underkravene.

Opfindelsen skal herefter forklares nærmere under henvisning til tegningen, hvor

5 fig. 1-9 viser udførelseseksempler, idet fig. 1 viser et forstærkerkredsløb i henhold til den kendte teknik, og

fig. 2-9 viser forskellige udførelsesformer ifølge opfindelsen.

10 Den allerede kendte tilbagekobling af forstærkerudgangen til forstærkerindgangen tjener til stabilisering af forstærkeren og opnåelse af en god reduktionsfaktor. Endvidere medfører denne tilbagekobling en minimal klirfaktor. Den stabiliserer forstærkeren, og ved variation af koblingsgraden kan nulamplituden af reduktionsorganet justeres. I 15 dette øjemed bliver der, som det fremgår af fig. 1, fra pilotlederen 1 udtaget den støjsspænding, der skal kompenseres, og ved 2 tilført indgangen på et forstærkersystem, som består af en forforstærker 3 og en effektforstærker 4. Udgangen på effektforstærkeren 4 bliver sluttet til primær- 20 viklingen 5 i koblingstransformatoren 6, hvis sekundærviklinger 7 ligger i serie med de kommunikationsledere 8, der skal beskyttes. Pilotlederen 1 er ført over en yderligere sekundærvikling 9. Udgangen på forstærkeren 4 er over en modstandsgruppe 10, der bestemmer tilbagekoblingsfaktoren, 25 sluttet til en yderligere indgang 11 på forstærkeren 3. Fra pilotlederen 1 udtages efter kontrolviklingen 9 den optrædende restspænding, som føres over en hjælpeforstærker 12 og en Schmitt-trigger 13 til overvågning af restspændingen, der i givet fald udløser en alarm 14.

30 Alene til inddragelsen af den af ledningsmodstandene betingede faseforskydning er det ifølge opfindelsen tilstrækkeligt at udtage tilbagekoblingen på indgangen på koblingstransformatorens primærvikling som vist i fig. 2 ved 15. Dette har vist sig egnet, navnlig når ledningen 16 mellem 35 udgangen på forstærkeren 4 og transformatoren 6 er forholdsvis lang, og den kendelige ohmske modstand af ledningen 16 dermed er indkoblet foran primærviklingen 5's induktans.

Til yderligere detektering af den i koblingstransformatoren 6 optrædende faseforskydning er ifølge opfindelsen flere veje gangbare. For det første kan tilbagekoblingen, som vist i fig. 3, føres over en del af primærviklingen i koblingstransformatoren over udtag 21. Beliggenheden af udtaget er i det enkelte tilfælde udvalgt efter, hvorvidt den ohmske modstand af primærviklingen skal detekteres, og hvor stærk den i primærviklingen løbende strøm skal påvirke tilbagekoblingen.

For at adskille den i modsat retning gående sammenhæng mellem ohmsk modstand og tilbagekobling bliver tilbagekoblingen i en videreudvikling ifølge opfindelsen, som vist i fig. 4, ført over en særskilt sekundærvikling 17 i koblingstransformatoren 6. I denne udførelse bliver tilbagekoblingsspændingen uafhængig af den gennemløbende primærstrøm.

I en yderligere udførelsesform ifølge opfindelsen, som særligt egner sig til komplettering af allerede eksisterende beskyttelseskredsløb, fordi koblingstransformatorens primærvikling i disse kredsløb ikke har nogen udtag, og en ekstra sekundærvikling ikke er til rådighed, bliver ifølge denne udførelsesform den af differenssignalet mellem signalet på pilotlederen og signalet på forstærkerudgangen bestående tilbagekobling, som vist i fig. 5, ført over hjælpeforstærkeren 12 i kompensationsledningen 18 og kommer over en delermodstand 19 til modkoblingsindgangen 11 på forstærkeren 3. I modsætning til de foran beskrevne udførelsesformer, hvor det fulde på forstærkerudgangen stående signal tjener til tilbagekobling, bliver differensen mellem pilotledersignalet og forstærkerudgangen ved denne udførelsesform anvendt til restkompensation. Da denne differens for det første er meget lille og for det andet er faseforskudt  $180^{\circ}$ , skal de i den ekstra hjælpeforstærker 12 ske såvel fasevending som passende forstærkning.

Fra en vis forstærkningsgrad har disse forstærkere ifølge det foregående afsnit tendens til at svinge. For at undgå dette bliver en yderlige komponent af tilbagekoblingen i en videreudvikling ifølge opfindelsen, som vist i

fig. 6, på i og for sig kendt måde ført fra forstærkerens udgang til dens indgang, så at den hovedsagelige stabilisering af forstærkersystemet 3 og 4 sker over denne ekstra modkobling 20, medens den af fasevinklen resulterende restkomponent føres over forstærkeren 12 og modstanden 19.

Alternativt til denne løsning kan denne ekstra komponent af tilbagekoblingen, som vist i fig. 7, udtages på primærviklingens indgang for at inddrage ekstremt lange tilledninger 16. Et yderligere alternativ er vist i fig. 8, hvor den ekstra komponent af tilbagekoblingen føres over en del af koblingstransformatorens primærvikling over udtag 21 og dermed allerede tager hensyn til en del af den ohmske modstandsdel af transformatoren i hovedkompensationen.

Endelig kan den ekstra komponent af tilbagekoblingen ifølge fig. 9 fås over den særskilte sekundærvikling 17 i koblingstransformatoren, hvorved der kan opnås en endnu højere kompensationsgrad.

## P a t e n t k r a v .

1. Forstærkerkredsløb til et apparat til aktiv beskyttelse af telekommunikationsledninger mod forstyrrende stærkstrømsfelter med en med to indgange (2,11) forsynet  
5 forstærker (3,4), hvis udgang såvel er tilbagekoblet til den anden indgang (11) som sluttet til den ene primærvikling (5) på en med flere sekundærviklinger (7) forsynet koblingstransformator (6), og hvis første indgang (2) er forbundet med en første ende af en i en pilotleder (1) indkoblet sekundærvikling (9), k e n d e t e g n e t ved, at tilbagekoblingen er udtaget enten på indgangen (15) af primærviklingen (5) på koblingstransformatoren (6) eller over en  
10 del af primærviklingen (5) på koblingstransformatoren (6) eller over en særskilt sekundærvikling (17) på koblings-  
15 transformatoren (6) og/eller på den anden ende af den i pilotlederen (1) indkoblede sekundærvikling (9) over en hjælpeforstærker (12).

2. Kredsløb ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at en yderligere komponent af tilbagekoblingen på i  
20 og for sig kendt måde er ført fra forstærkerens (3,4) udgang til dens indgang (11).

3. Kredsløb ifølge krav 1 og 2, k e n d e t e g n e t ved, at den yderligere komponent af tilbagekoblingen er udtaget på primærviklingens (5) indgang (15).

25 4. Kredsløb ifølge krav 1 og 2, k e n d e t e g n e t ved, at den yderligere komponent af tilbagekoblingen er ført over en del af primærviklingen (5) på koblingstransformatoren (6) eller over den særskilte sekundærvikling (17) på koblingstransformatoren (6).

fig.1

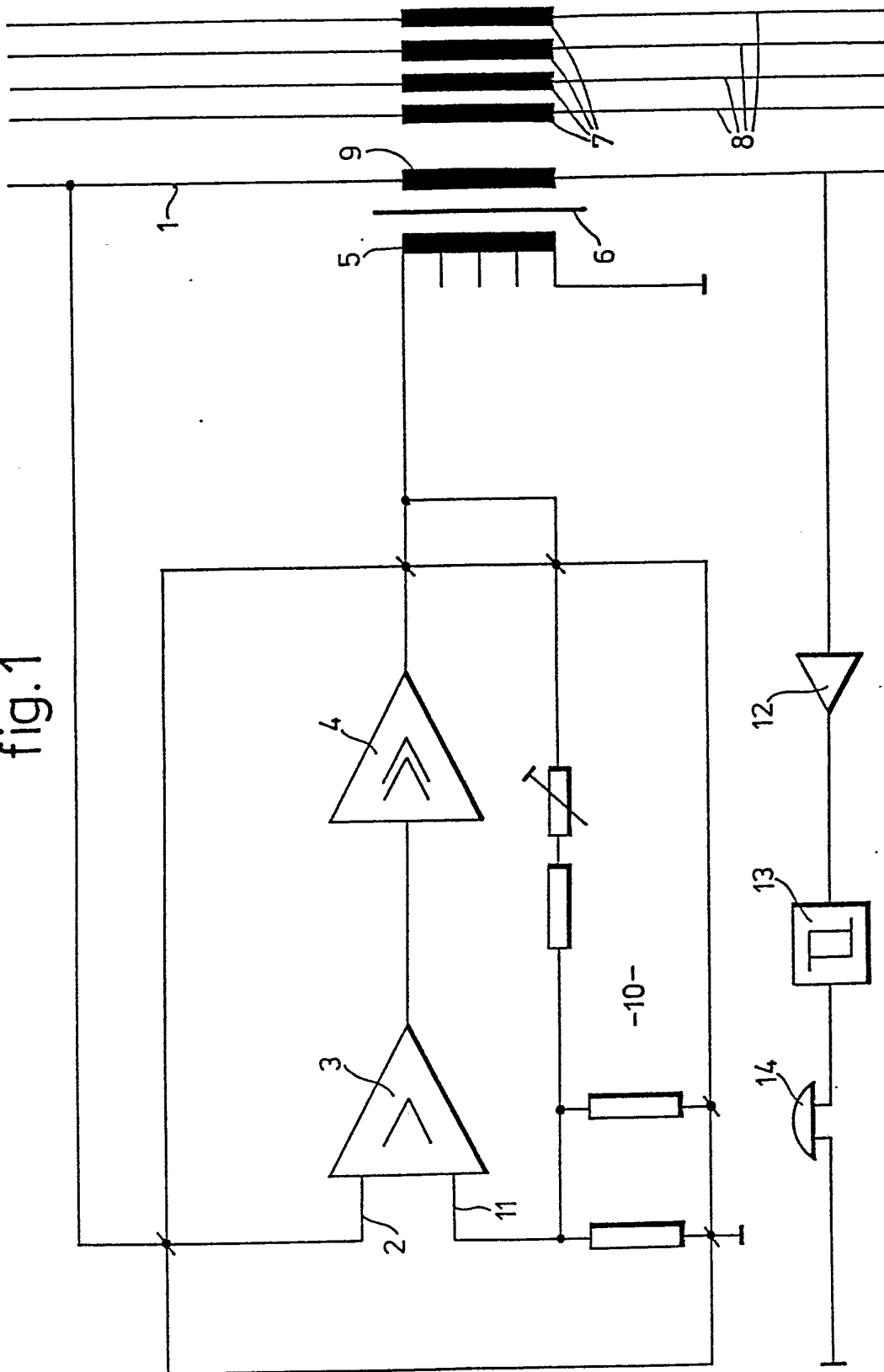


fig. 2

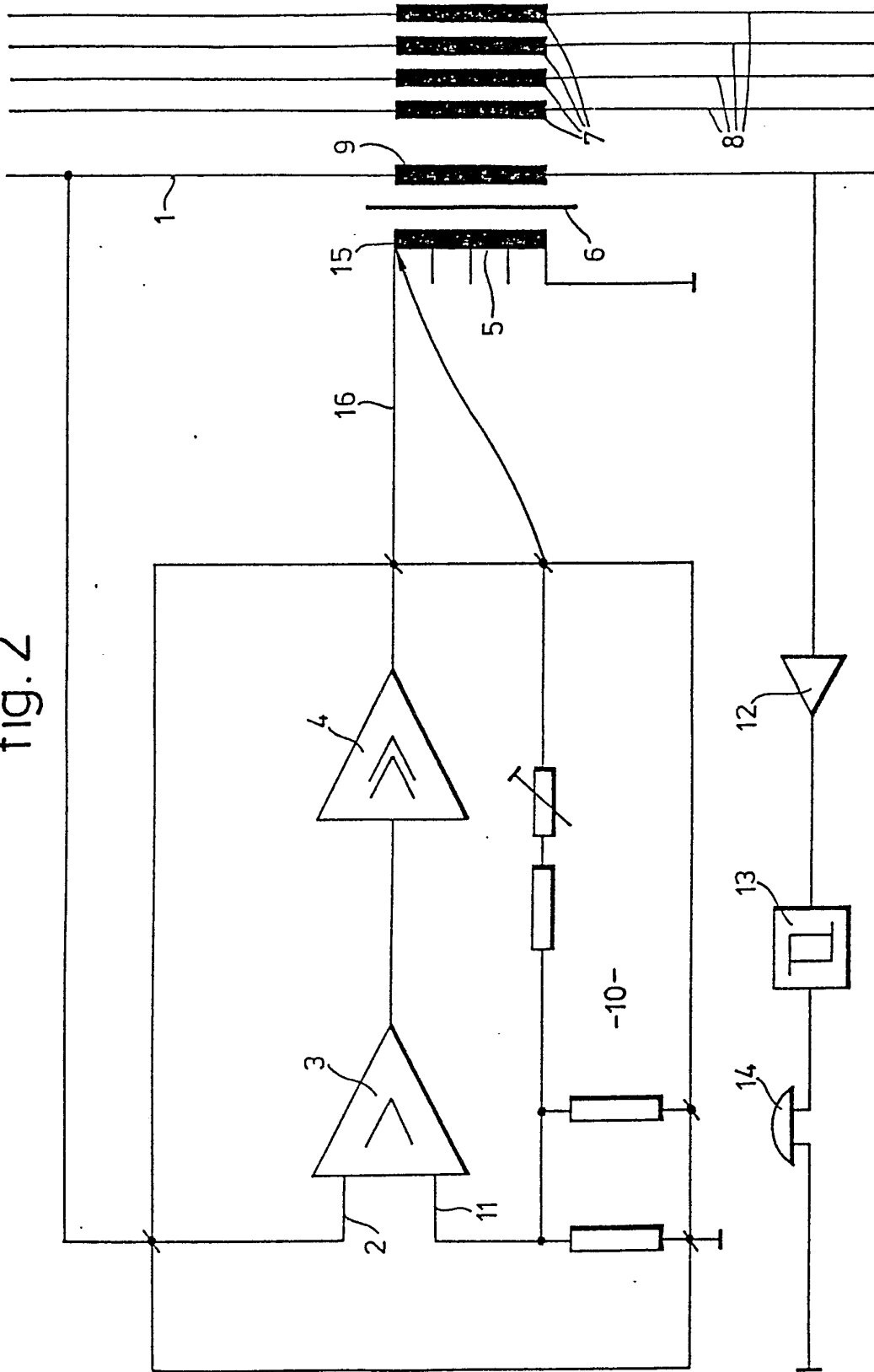




fig. 4

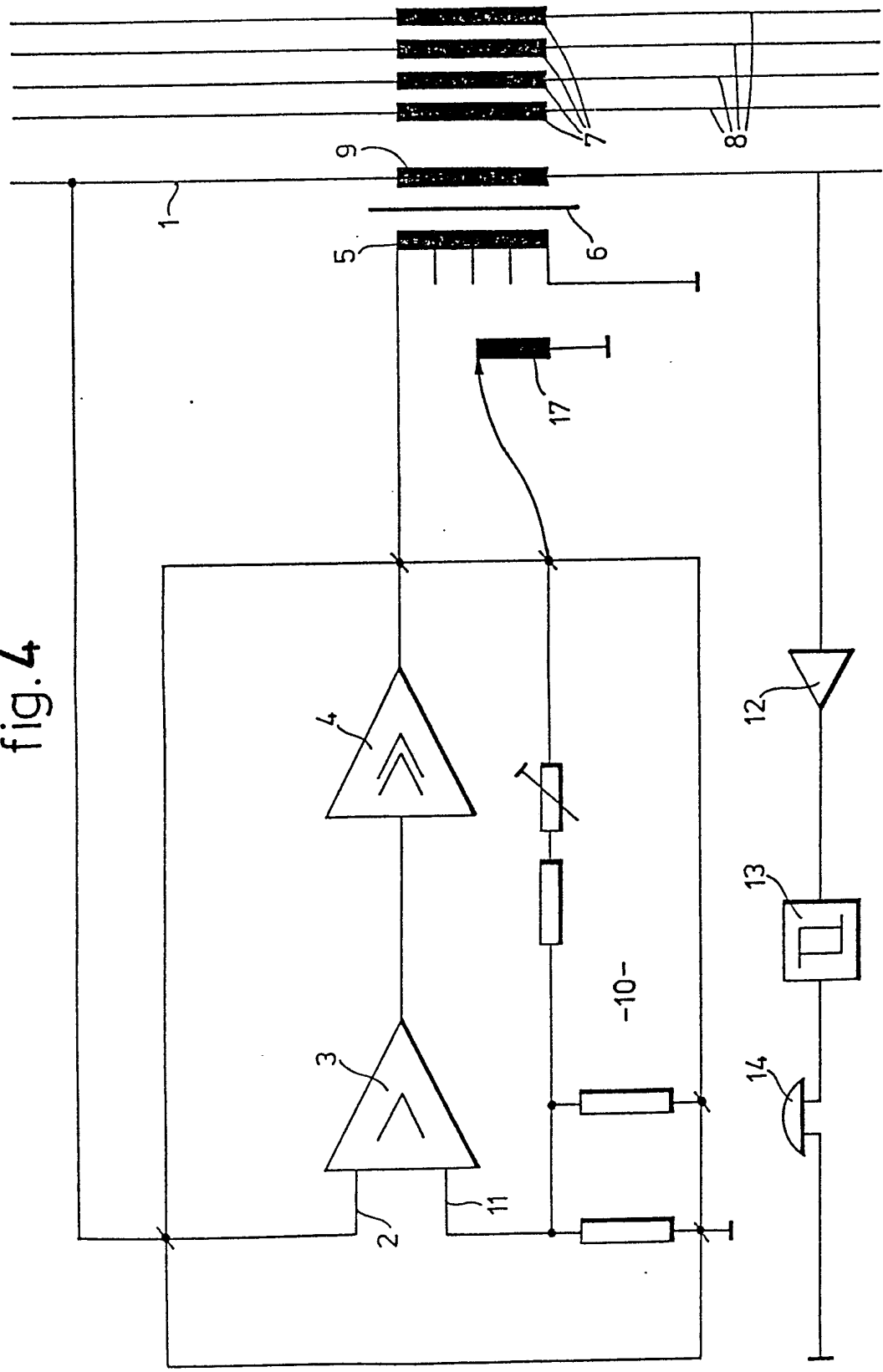


fig. 5

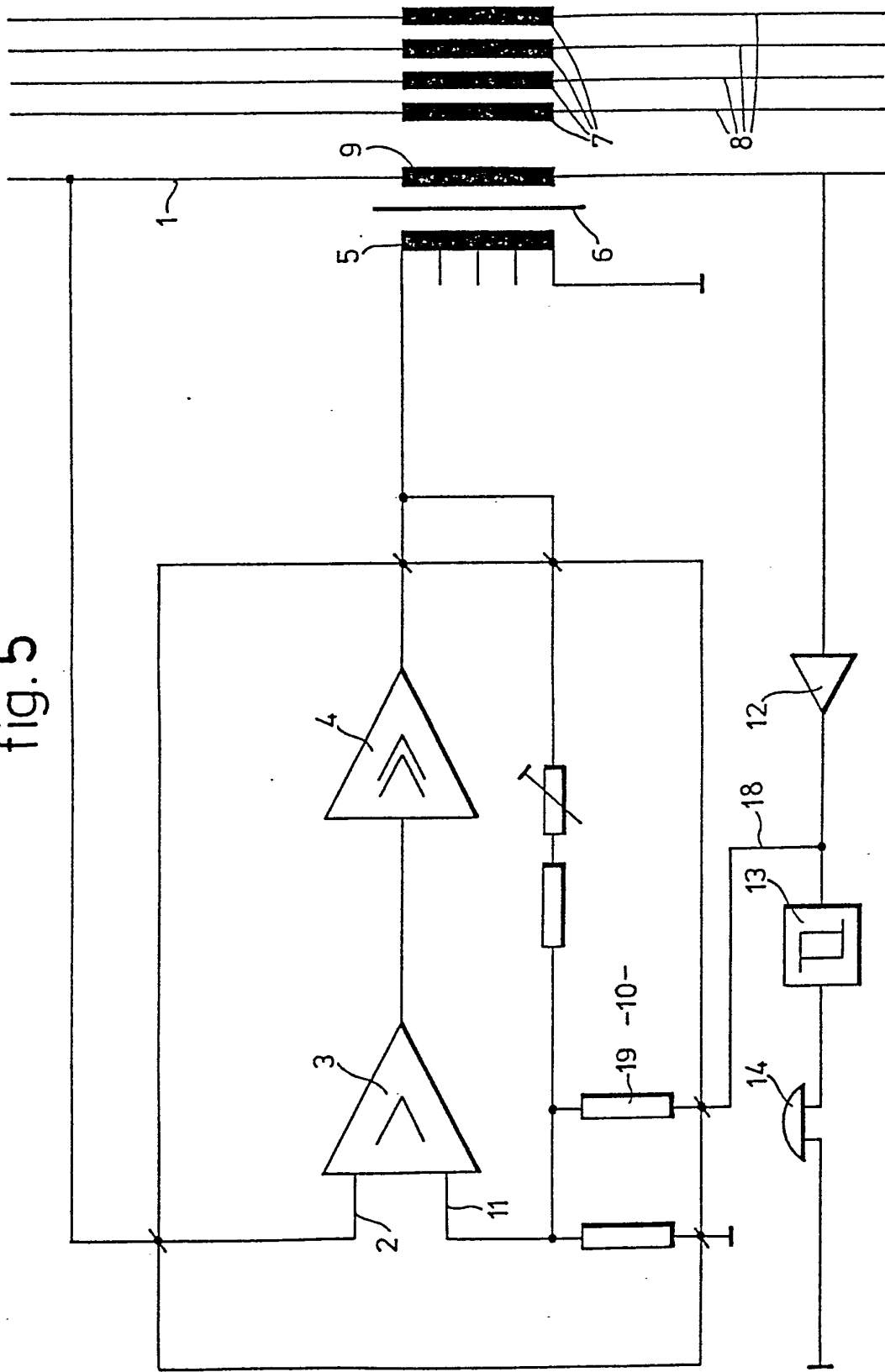




fig.7

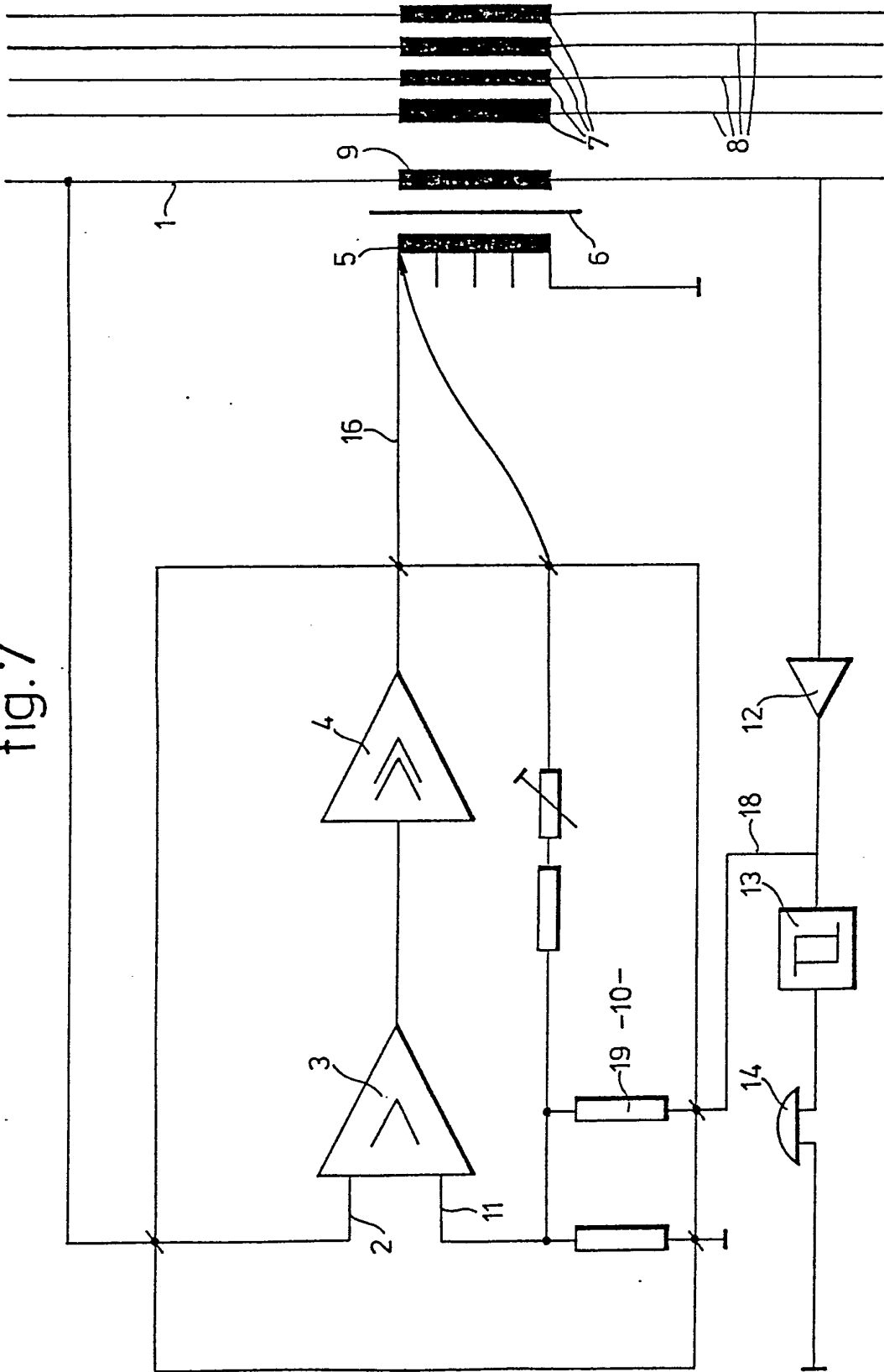




fig. 9

