



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

82162

Patent 82162
Patent 82162

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

H 03F 1/34, 17/00

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	854423
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	11.11.85
(24) Alkupäivä - Löpdag	26.03.85
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	11.11.85
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	28.09.90
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	SE85/00133
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
12.04.84 SE 8402056 P	

(71) Hakija - Sökande

1. Oy L M Ericsson Ab, Kyrkslätt, FI; 02420 Jorvas, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Nordqvist, Glenn Ove, Hagalundsgatan 40, Solna, Sverige, (SE)
2. Svenson, Lars-Göte, Creutzgatan 8, Stockholm, Sverige, (SE)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Kolster Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

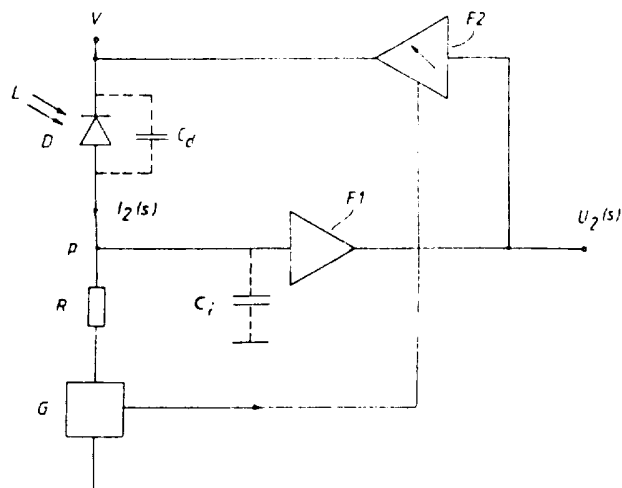
Anordning för att utöka dynamikområdet i en integrerande optoelektrisk mottagare
Laite dynamiikka-alueen laajentamiseksi integroidussa optoelektrisessä vastaanottimessa

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

En anordning för att utöka dynamikområdet i ett integrerande ingångssteg i en optoelektrisk mottagare genom en återkoppling (F2) mellan utgången hos en till steget hörande förstärkare (F1) och den pol hos en optoelektrisk omvandlare (D) som är vänd från förstärkarens (F1) ingång.

Återkopplingens förstärkning kan styras i beroende av ljusstyrkan medelst en i serie med omvandlaren (D) ansluten givare (G).



82162

Laite dynamiikka-alueen laajentamiseksi optoelektrisen vastaanottimen integroidussa sisääntuloasteessa takaisinkytkennän (F2) avulla asteeseen kuuluvan vahvistimen (F1) ulostulon ja optoelektrisen muuttimen (D) sen navan välillä, joka on poispäin vahvistimen (F1) sisääntulosta.

Takaisinkytkennän vahvistusta voidaan ohjata valon voimakkuudesta riippuvaisesti sarjaan muuttimen (D) kanssa liitetyn anturin (G) avulla.

Anordning för att utöka dynamikområdet i en integrerande optoelektrisk mottagare

Tekniskt område

- 5 Föreliggande uppfinning avser en anordning för att ytöka dynamikområdet i ett ingångssteg av integrerande typ i en optoelektrisk mottagare.

Teknikens ståndpunkt

- 10 Två vanligt förekommande optiska ingångssteg är transimpedanssteg och integrerande steg. Se exempelvis boken Semiconductor Devices for Optical Communications, H. Kressel Springer-Verlag Berling Heidelberg New York 1980. Integrerande steg är bättre ur känslighetssynpunkt eftersom mindre brus alstras än i transimpedanssteg. På
15 grund av att integrerande steg lätt blir överstyrda har de emellertid sämre dynamikegenskaper än transimpedanssteg.

- För att erhålla hög känslighet i en mottagare med ett integrerande ingångssteg eftersträvas låg kapacitans på dess förstärkaringång. En låg kapacitans orsakar
20 dock en hög spänning på förstärkaringången eftersom insignalen integreras. Redan vid en måttlig nivå hos insignalen kan ingångssteget därför bli överstyrt. Ett integrerande steg är mycket känsligt för överstyrning efter-
25 som signalinformationen ligger i derivatan av den ingegrerade signalen.

- Att elektriskt försöka koppla in extra kapacitans på förstärkaringången för att utöka dynamikområdet medför försämrad känslighet på grund av ofrånkomliga strökapacitanser i inkopplingsanordningen.
30

Redogörelse för uppfinningen

 Ändamålet med uppfinningen är att åstadkomma ett integrerande ingångssteg med utökat dynamikområde och bibehållen känslighet så att såväl svaga, som starka insigna-

ler kan detekteras korrekt. Problemet löses genom en speciell återkoppling.

En anordning enligt uppfinningen är därvid kännetecknad så som framgår av bifogade patentkrav.

5 Figurbeskrivning

Uppfinningen skall närmare beskrivas med hänvisning till bifogad ritning där

figur 1 visar ett kopplingsschema över ett konventionellt integrerande ingångssteg;

10 figur 2 visar ett enligt uppfinningen förbättrat integrerande ingångssteg.

Utföringsform

I det förut kända ingångssteget enligt figur 1 är en optoelektrisk omvandlare D, exempelvis en fotodiod, och ett motstånd R med hög resistans seriekopplade i en matningskrets mellan en spänningskälla V och jord. Ingången 15 till en högimpediv förstärkare Fl med förstärkningen -Al är ansluten till en förbindelsepunkt p mellan fotodioden D och motståndet R. C_d och C_i är till fotodioden D och förstärkaren Fl hörande ofrånkomliga kapacitanser, vilka 20 medför en integrering. Förstärkaren Fl alstrar en signal, vilken utgör stegets utgångssignal.

Då ljus L infaller mot fotodioden D alstras en mot ljusstyrkan proportionell ström, vilken utgör stegets elektriska insignal. Motståndet R ger fotodioden D en arbets- 25 punkt. Resistansen väljs så hög som möjligt, vilket ger litet termiskt brus och låg nedre gränsfrekvens. Steget har dock dåliga dynamikegenskaper, eftersom det, på grund av den låga kapacitansen, lätt blir överstyrt vid integreringen. 30

Stegets överföringsfunktion kan tecknas:

$$H_1(s) = \frac{U_1(s)}{I_1(s)} = - \frac{Al}{s(C_d + C_i) + 1/R}$$

35 där s betecknar Laplacevariabeln.

Det enligt figur 2 förbättrade ingångssteget skiljer sig från det förut kända genom en återkopplingskrets F2 med överföringsfunktionen A2, ansluten mellan stegets utgång och den pol hos fotodioden D som är vänd från förstärkarens F1 ingång. Kretsen F2 är visad som en styrbar förstärkare men kan exempelvis även utgöras av en styrbar spänningsdelare. Förstärkningen kan vara kontinuerligt eller stegvist reglerbar och styrs av en mot ljusstyrkan proportionell utsignal från en givare G, ansluten i matningskretsen mellan motståndet R och jord. Givaren kan även anslutas på andra ställen i ingångssteget där den alstrar en signal som är proportionell mot ljusstyrkan, exempelvis på annan plats i matningskretsen eller efter förstärkaren F1.

Sålunda varierar återkopplingsförstärkningen i proportion mot den optiska insignalen. Den effektiva integratorkapacitansen ökas därvid från $C_i + C_d$ till $C_i + C_d(1 + A1 \times A2)$. Detta beror på att en impedans som ingår i en förstärkares återkoppling, enligt Millers teorem, ses som en $1/(A+1)$ gång så stor impedans på förstärkarens ingång, där A är den inverterade spänningsförstärkningen.

Genom nämnda återkoppling ökas sålunda värdet av den effektiva kapacitansen över fotodioden D avsevärt, medan det reella värdet förblir oförändrat.

Det förbättrade stegets överföringsfunktion kan tecknas:

$$H_2(s) = \frac{U_2(s)}{I_2(s)} = - \frac{A1}{s[C_i + C_d(1 + A1 \times A2)] + 1/R}$$

Vid låga ljusstyrkor regleras A2 till ett försumbart värde, varvid stegets överföringsfunktion överensstämmer med motsvarande hos ett konventionellt steg. Vid höga ljusstyrkor fås emellertid en avsevärt högre effek-

tiv kapacitans, varigenom stegets dynamikområde sålunda ökas väsentligt. Däremot förändras ej stegets frekvens-egenskaper inom det användbara frekvensområdet.

Patentkrav:

1. Anordning för att utöka dynamikområdet i en integrerande optoelektrisk mottagare omfattande en optoelektrisk omvandlare (D) ingående i en elektrisk matningskrets i vilken spänningstillståndet i en punkt (p), som är förbunden med omvandlarens ena pol, varierar i beroende av ljusstyrkan, och till vilken punkt är ansluten ingången till en förstärkare (F1), vars utgångssignal utgör mottagarens utgångssignal, varvid ofrånkomliga kapacitanser (C_d , C_i) hos mottagarens komponenter (D, F1) utnyttjas för integreringen, k ä n n e t e c k n a d därav, att en återkopplingsbana som innehåller ett styrbart spänningsregleringsorgan (F2), exempelvis en förstärkare eller en spänningsdelare, är inkopplad mellan förstärkarens (F1) utgång och den pol hos den optoelektriska omvandlaren (D) som är vänd från nämnda punkt (p) i den elektriska matningskretsen, varvid spänningsregleringsorganet (F2) styrs av en givare (G), vars utsignal varierar i beroende av ljusstyrkan.

2. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att spänningsregleringsorganet är kontinuerligt styrbart.

3. Anordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att spänningsregleringsorganet är stegvist styrbart.

Patenttivaatimukset:

1. Laite dynamiikka-alueen laajentamiseksi integroidussa optoelektrisessä vastaanottimessa, joka käsit-
5 tää optoelektrisen muuttimen (D), joka sisältyy sähköi-
seen syöttöpiiriin, jossa jännitetila pisteessä (p), joka
on liitetty muuttimen toiseen napaan muuttuu valon voi-
makkuudesta riippuvaisesti ja johon pisteeseen on liitet-
ty sisääntulo vahvistimeen (F1), jonka ulostulosignaali
10 muodostaa vastaanottimen ulostulosignaalin, jolloin vas-
taanottimen komponenttien (D, F1) väistämättömiä kapasi-
tansseja (Ca, Ci) hyödynnetään integroinnissa, t u n -
n e t t u siitä, että takaisinkytkentätie, joka sisäl-
tää ohjattavan jännitteensäätöelimen (F2), esimerkiksi
15 vahvistimen tai jännitteenjakaajan, on kytketty vahvisti-
men (F1) ulostulon ja optoelektrisen muuttimen (D) sen-
navan väliin, joka on poispäin sähköisen syöttöpiirin
mainitusta pisteestä (p), jolloin jännitteensäätöelintä
(F2) ohjataan anturilla (G), jonka ulostulosignaali vaih-
20 telee valon voimakkuudesta riippuvaisesti.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n -
n e t t u siitä, että jännitteensäätöelin on jatkuvas-
ti säädettävä.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen laite, t u n -
25 n e t t u siitä, että jännitteensäätöelin on portaattai-
sesti säädettävä.

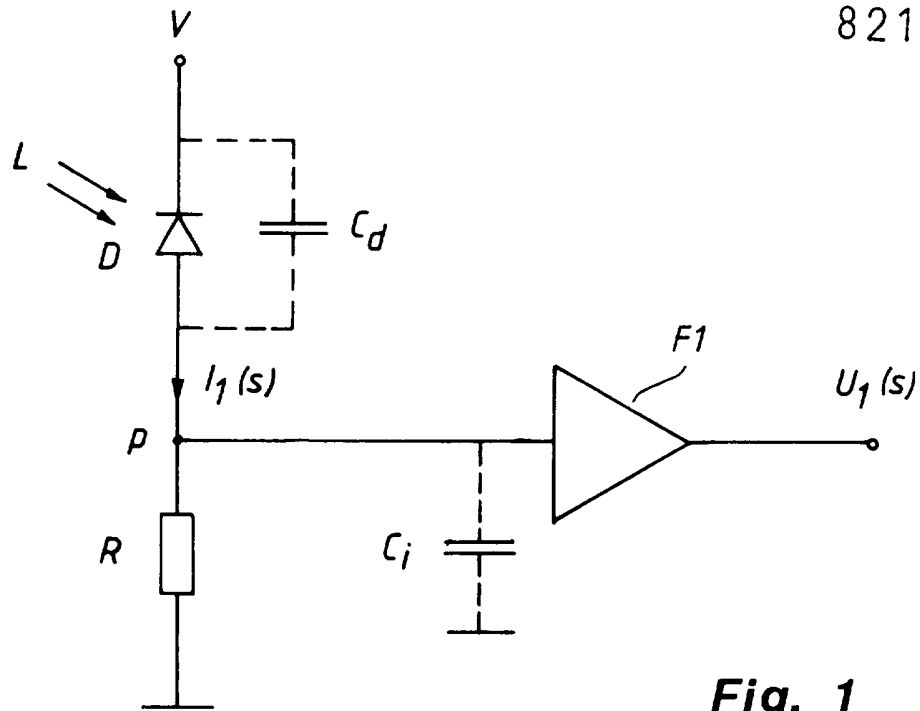


Fig. 1

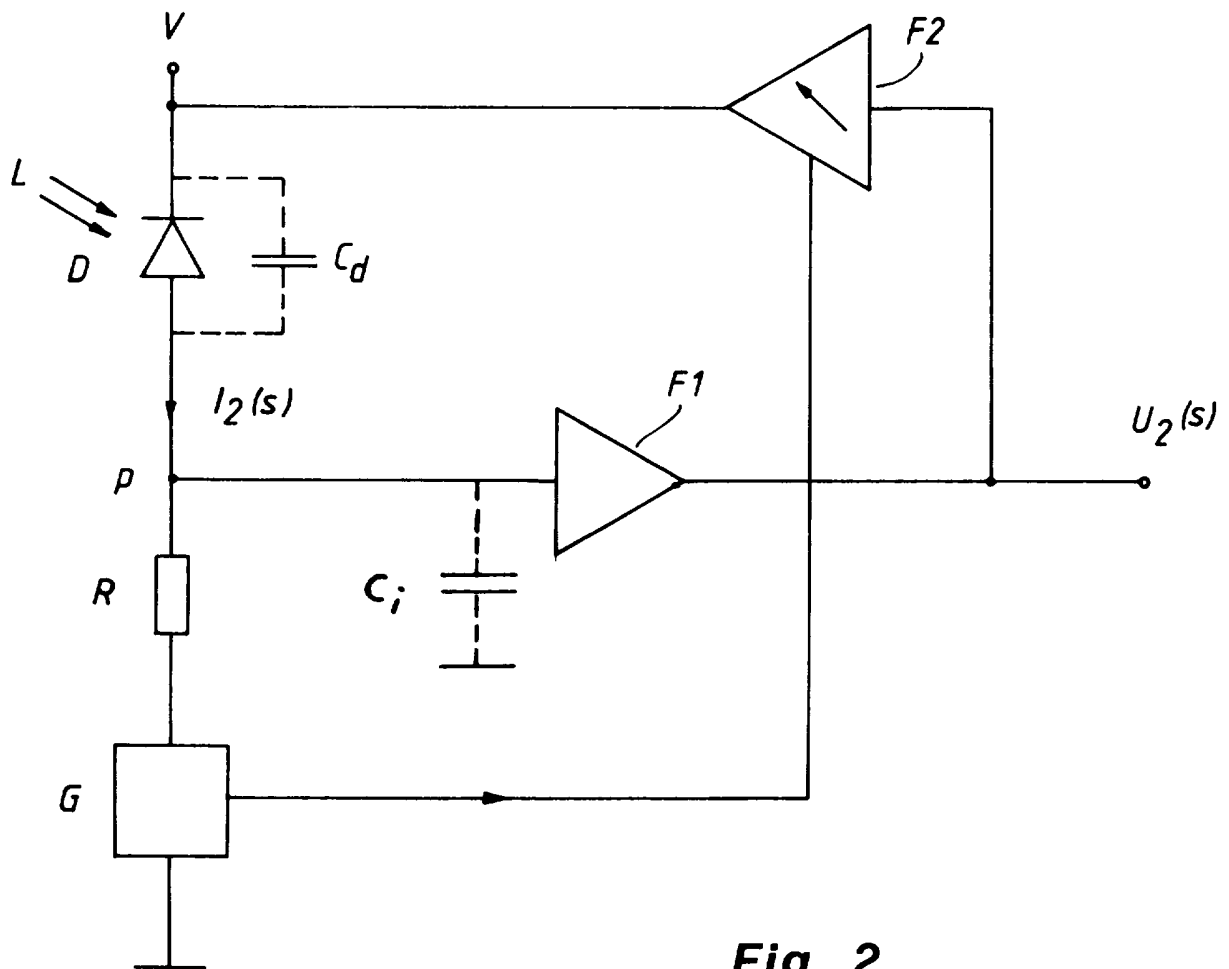


Fig. 2