



(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **147837 B**

DIREKTORATET FOR  
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENEN

---

(21) Patentansøgning nr.: 4784/76

(51) Int.Cl.<sup>3</sup>: **G 06 K 9/36**

(22) Indleveringsdag: 22 okt 1976

(41) Alm. tilgængelig: 04 maj 1977

(44) Fremlagt: 17 dec 1984

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 03 nov 1975 IT 69715/75

(71) Ansøger: \*ELETTRONICA SAN GIORGIO - ELSAG S.P.A.; Sestri, IT.

(72) Opfinder: Ercole \*Giullano; IT, Orazio \*Patta; IT, Luigi \*Stringa; IT.

(74) Fuldmægtig: Firmaet Chas. Hude

---

(54) **Anordning til aflæsning af tegn**

DK 147837 B

Opfindelsen angår en elektronisk anordning til automatisk aflæsning af på en registreringsbærer skrevne eller trykte tegn, ved rasterformig aftastning under afgivelse af en binær følge af signalværdier svarende til "sort" eller "hvid", med et optisk organ, der projicerer et fladeområde af registreringsbæreren på en lysføler opbygget af elementer, hvis udgangssignaler, der angiver lysstyrken af registreringsbæreren fra rasterpunkt til rasterpunkt, måles, for at vurdere om det øjeblikkelige læserasterpunkt hører til tegnet eller ej, idet udgangssignalerne for det billedfelt, der omgiver det øjeblikkelige rasterpunkt, også tages i betragtning, hvorhos det signal, der svarer til middelværdien af lysstyrken af et i dette billedfelt centralt beliggende første delbilledfelt, sammenlignes med det signal, der svarer til middelværdien af lysstyrken

af et i dette billedfelt decentralt beliggende andet delbilledfelt, der ikke overlapper det første delbilledfelt, for frembringelse af et sammenligningssignal, der til frembringelse af den øjeblikkelige bit af karakteristikken "sort" eller "hvid" af tegnet, sammenlignes med baggrunden, således at det øjeblikkelige læserasterpunkt betragtes som hørende til tegnet, når det til middelværdien af lysstyrken af det andet delbilledfelt svarende signal afviger fra det til middelværdien af lysstyrken af det første delbilledfelt svarende signal i en retning modsat retningen af den til baggrunden refererende lysstyrkekaraktistik af tegnene med en mindsteværdi, hvorhos udgangsbitten for det pågældende læserasterpunkt  $P(x,y)$  kun angiver lysstyrkekaraktistikken af tegnet, når lysstyrken  $V(x,y)$  af læserasterpunktet overskrider en tærskelværdi i retning af lysstyrkekaraktistikken af tegnene i forhold til baggrunden.

Ved anordninger til genkendelse af tegn på en registreringsbærer, hvor registreringsbæreren aftastes efter en raster eller stregvis eller fladevis, og der fra rasterpunkt til rasterpunkt afgives et signal svarende til enten sort eller hvid, er der betydelige vanskeligheder med hensyn til kontrastfølsomhed, især på grå baggrund eller ved en vis pletning af baggrunden. Dette gælder både ved mørke tegn på lys baggrund og ved lyse tegn på mørk baggrund.

Pattedyrs øjne udviser en vis kontrastfølsomhed, hvilket beror på, at synsceller, der ser de punkter, der omgiver det betragtede punkt, vender irritationspåvirkningen og således svækker eventuelle skygger og gråtoner, der ikke hører til det betragtede tegn.

Fra tysk fremlæggelsesskrift nr. 2.452.949 kendes en læseanordning, hvor læsesignaler fremkommet ved stregvis aftastning efter digitalisering med tre bit indføres i et lager. Fra

lageret udlæses et første felt på 5 x 5 sammenhængende rasterpunkter, idet lysstyrken af et første delbilledfelt bestående af de 3 x 3 centralt beliggende rasterpunkter, hvis centrale rasterpunkt på sin side afgiver et med faktoren 4 vægtet signal, sammenlignes med det højeste af de signaler, der afgives af et af de perifere delbilledfelter på 2 x 2 rasterpunkter, der overlapper de centrale 3 x 3 områder. Afgørelsen af hvor vidt der er tale om sort eller hvid træffes i afhængighed af, om udgangssignalet af det centrale første delbilledfelt er højere eller lavere end det højeste af de af det andet delbilledfelt og det betragtede felt afgivne signaler.

Det afhænger af signalbehandlingen, om der stilles på højere hvidt signal eller højere sort signal.

Den kendte anordning giver gennem anordningen af fladerne til de signaler, der skal sammenlignes, ikke en støjfølsomheds-vurdering, der kan optimeres. Til sammenligning med signalet af det centrale første delbilledfelt udvælges kun et enkelt andet delbilledfelt af et lille antal delbilledfelter af anden type, og dette andet delbilledfelt overlapper på sin side til dels det første delbilledfelt, således at de sammenlignede signaler under visse omstændigheder i det væsentlige har lysstyrken af et fælles rasterpunkt, og der tages ikke hensyn til andre omgivende gråværdier. Dette er især uheldigt, hvis læseanordningen anvendes til læsning af tegn med forskellige strektykkelser og som er trykt på forskelligemåder på forskellige registreringsbærere; eksempelvis hvis anordningen skal anvendes til adresselæsning med henblik på automatisk post-sortering.

Det er også kendt at bearbejde læsesignalet til opnåelse af de til de enkelte rasterpunkter tilordnede binære værdier "sort" eller "hvid" ved en anordning, som angivet i indledningen til krav 1 - jf. tysk offentliggørelsesskrift nr.

1.524.494. Her aftastes ikke stregvis men derimod fladevis, således at en mellemlagring af den indeholdte værdi bliver overflødig. Ved denne teknik sammenlignes lysstyrken af et af et enkelt rasterpunkt bestående første delbilledfelt med det midterste lyseste sted af et omgivende andet delbilledfelt i form af et tykbjælket kryds, ved hjælp af en differensforstærker, der afgiver et binært udgangssignal. Også i denne læseanordning kan støjsignaler (flickerstøj) føre til en falsk vurdering af et rasterpunkt. Eksempelvis kan et rasterpunkt, der ligger for enden af eller ved siden af en streg med plettet baggrund, på grund af middelværdien af samtlige punkter af det andet delbilledfelt, der for den ene halvdels vedkommende er sorte og for den anden halvdels vedkommende er hvide, føre til falske sammenligningsresultater og derigennem til falske vurderinger.

Endvidere kendes fra tysk offentliggørelsesskrift nr. 2.215.088 et momentant betragtet rasterpunkt, som anses for at høre til et sort tegn, når det lyseste sted både ligger under en given tærskelværdi og under lysstyrken af feltet af de rasterpunkter, inden for hvilke det ligger. Også her giver gråværdien af rasterpunkterne i overgangsområdet såvel som punkter af højere lysstyrke, og som forekommer på begge sider af sammenligningen, under visse omstændigheder anledning til fejlvurderinger.

Formålet med opfindelsen er ved en vurdering af lysstyrken af de enkelte rasterpunkter i forhold til lysstyrken af udvalgte omgivende rasterpunkter at undgå fejlvurderinger, især ved matterede kontrastrige billeder med meget signalstøj. Dette formål er ifølge opfindelsen opnået ved, at udgangssignalerne af de i det mulige område af andet delbilledfelt beliggende rasterpunkter strækker sig over en tærskelværdi, idet der som de rasterpunkter, der danner det andet delbilledfelt, kun anvendes de punkter, hvis udgangssignal ligger på den side af tærskelværdien, som svarer til lysstyrkekarakte-

ristikken af tegnene i forhold til baggrunden.

Som følge af at lysstyrken af det enkelte rasterpunkt ikke må overstige en højeste værdi, hvis punktet skal betragtes som hørende til tegnet, og som følge af at kun det enkelte rasterpunkt af det andet delbilledfelt, der ikke overstiger en lyshedsværdi ved middelværdidannelse af lyshedsværdien af det andet delbilledfelt, trækkes frem - hvorved også det andet delbilledfelt kan danne et ternet mønster af forskellige rasterpunkter af omgivelserne af det første delbilledfelt i afhængighed af de enkelte lyshedsværdier - kan ingen sammenligning af gråtonebaggrundsværdierne føre til signalet sort; heller ikke hvis det potentielle andet delbilledfelt for største delens vedkommende ligger uden for tegnet og i middel angiver en forholdsvis høj lysstyrke, der i og for sig godt kunne være for lille. Herved er det på forhånd muligt at indskrænke de potentielle delbilledfelter af anden type; dvs. de rasterpunkter hvis lysstyrke fremdrages til sammenligning med tærskelværdien og i givet fald til middelværdidannelse, eksempelvis ved at man med en skrift i det væsentlige bestående af vertikale og horisontale linier ser bort fra de i den vertikale og horisontale forlængelse af det første delbilledfelt liggende rasterpunkter, således at antallet af rasterpunkter af andet delbilledfelt, der udviser den samme sværtning som det betragtede rasterpunkt, er mindre.

Størrelsen af det første delbilledfelt fastlægges gennem koblingen og vælges ud fra den gennemsnitlige stregtykkelse i sammenligning med rasterpunktet. Dette første delbilledfelt kan eksempelvis bestå af det momentant betragtede rasterpunkt alene. Det kan dog også bestå af dette rasterpunkt i forbindelse med de otte omgivende rasterpunkter.

Opfindelsen skal nærmere forklares i det følgende under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser en inddeling i zoner til detektion af en kontrast,

fig. 2 en illustration af en proces til kontrastfremhævelse ved hjælp af sideundertrykkende felter,

fig. 3 et diagram over en elektronisk anordning til udførelse af den kontrastfremhævende proces,

fig. 4 et diagram over en analog signalbehandlingsenhed i anordningen i fig. 3,

fig. 5 et diagram over en A/D omsætter i anordningen i fig. 3,

fig. 6 et diagram over en digital signalbehandlingsenhed i anordningen i fig. 3

fig. 7 et diagram over et grænsefladekredsløb i anordningen i fig. 3 og

fig. 8 den detaljerede opbygning af det optiske læsesystem.

Under automatisk aflæsning af skrevne tegn sker der en fotoelektrisk omsætning af de skrevne symboler og en efterfølgende omsætning af de analoge signaler til digitale informationer.

Den sidste operation kan udføres i overensstemmelse med en algoritme.

Algoritmen beskrives ved følgende operationer:

- beregning af billedets kontrastfunktion;
- beregning af funktionen "fremhævet kontrast" på basis af værdier fremkommet ved brug af en "feltfunktion" rundt om det aflæste område. Resultatet af denne beregning betegnes som "feltgengivelsen";
- digitalisering i to niveauer af feltgengivelsen.

Princippet vil nu blive beskrevet i forbindelse med fig. 1.  $P(x,y)$ , der er det punkt, der skal aflæses, vil i det følgende blive omtalt som læseområdets centrale punkt.  $A_1$  er læseområdet.  $P'(x + \lambda, y + h)$  er et nabopunkt til  $P$ .  $A_2$  er de zoner, der omgiver det aflæste område lokaliseret ved zonen  $A_1$ 's fire hjørner.  $A_3$  er baggrunden.

Billedkontrasten  $S$  udtrykkes ved:

$$S(x,y) = \frac{I(x,y) - I_B}{I_B}$$

hvor  $I(x,y)$  betegner lysstyrken af det centrale område  $A_1$  (fig.1) omfattende punktet  $P(x,y)$ , og  $I_B$  betegner lysstyrken af de omgivende zoner.

Det er kendt at fremhæve kontrasten ved en multiplikation (ved en indhylnings-integration) af kontrastfunktionen med en passende valgt funktion (feltfunktion).

Feltfunktionen  $\phi(\lambda,h)$  i punktet  $P'(x + \lambda, y + h)$  kan defineres på forskellige måder i afhængighed af de symboler, der skal aflæses. Teoretiske betragtninger og praktiske eksperimenter har imidlertid vist, at nedenstående definitioner med fordel vil kunne anvendes.

$$\begin{aligned} \phi(\lambda,h) &= \frac{K_1}{\text{mes } A_1} \text{ hvis } P'(x + \lambda, y + h) \in A_1 & (1) \\ \phi(\lambda,h) &= 0 \quad \text{for } S(x + \lambda, y + h) < \frac{K_2}{K_1} \\ \phi(\lambda,h) &= \frac{-K_3 K_1}{\text{mes } A_2} \text{ for } S(x + \lambda, y + h) > \frac{K_2}{K_1} \end{aligned} \left. \vphantom{\begin{aligned} \phi(\lambda,h) &= 0 \\ \phi(\lambda,h) &= \frac{-K_3 K_1}{\text{mes } A_2} \end{aligned}} \right\} \text{ hvis } P'(x+\lambda, y+h) \in A_2$$

hvor  $\epsilon$  betyder "en del af",  $K_1$  er en passende normaliseringskonstant,  $\text{mes } A_1$  er arealet af læseområdet  $A_1$ ,  $K_2$  er en parameter, der afhænger af baggrundsstøjen,  $K_3$  er en positiv konstant og

nes  $A^2$  er arealet af omgivende zoner  $A_2$  med en kontrast  $S \geq K_2/K_1$ .

I fig. 2 er de nævnte funktioner vist kvalitativt. Kurve a) viser kontrastfunktionen  $S(x,y)$  i et område omfattende en zone  $A_1$ , to omgivende zoner  $A_2$  og to zoner  $A_3$  af baggrunden, kurve b) repræsenterer feltfunktionen  $\phi(\lambda,h)$  anvendt i systemet ifølge opfindelsen og udregnet på basis af formlerne (1).

Af formlerne (1) fremgår det, at feltfunktionen i punktet  $P'$  er omvendt proportional med størrelsen af den betragtede zone  $A_1$  som central zone, hvis  $P'$  hører til  $A_1$ . Den er en diskontinueret funktion af fordelingen af kontrasten  $S(x+\lambda, y+h)$ , hvis  $P'$  hører til  $A_2$ , og den er nul, hvis  $P'$  hører til  $A_3$ .

Feltgengivelsen  $R(x,y)$  i punktet  $P(x,y)$  (fremhævet kontrast) beregnes som fladeintegralet over zonerne  $A_1, A_2, A_3$  af produktet af kontrast- og feltfunktionerne. Den er

$$R(x,y) = \int_{A_1} \int_{A_2} \int_{A_3} S(x,y) \phi(x+\lambda, y+h) d\lambda dh + K_4 \quad (2)$$

hvor  $U$  er symbolet for "foreningsmængden", og  $K_4$  er en integrationskonstant.

Feltgengivelsen  $R(x,y)$  er kvalitativt gengivet i kurve c) i fig. 2, der illustrerer en kontrastfremhævelse ved hjælp af sideundertrykkende felter. I virkeligheden repræsenterer zonerne  $A_2$ , hvor feltfunktionen er negativ, en negativ feltgengivelse. Kontrastfremhævelsen har således et maksimalt niveau.

Det sidste trin i algoritmen, der giver den binære digitalisering af feltgengivelsen, opnås ved at definere den binære beskrivelsesfunktion  $\sigma(x,y)$  som

$$\sigma(x,y) = 1 \quad \text{hvis } R(x,y) > 0 \text{ og} \\ S(x,y) \geq K5/K1$$

$$\sigma(x,y) = 0 \quad \text{hvis } R(x,y) < 0 \text{ og} \quad (3) \\ S(x,y) \geq K5/K1$$

$$\sigma(x,y) = 0 \quad \text{hvis } S(x,y) < K5/K1$$

hvor  $K5$  er en parameter, der afhænger af baggrundsstøjen og eventuelt er sammenfaldende med  $K2$ .

Feltgengivelsen defineret ved formel (2) kan også angives ved hjælp af feltfunktioner defineret ved formel (1) for zonerne  $A1$ ,  $A2$ ,  $A3$ :

$$R(x,y) = \frac{K1}{\text{mes } A1} \iint_{A1} S(x+\lambda, y+h) d\lambda dh - \\ - \frac{K3 K1}{\text{mes } A'2} \iint_{A'2} S(x+\lambda, y+h) d\lambda dh + K4 \quad (4)$$

Af formlerne (1), (2), (3), (4) og kurve c) i fig. 2 ses at kontrastfremhævelsen ikke kun medfører en eventuel overskridelse af en forudbestemt tærskelværdi men også en tilpasset filtrering, der i ethvert punkt af feltet ikke blot afhænger af kontrasten og dermed af lysstyrken af det betragtede punkt  $P$  men også af kontrasten og lysstyrken af det omgivende område. Dette er et særkende, der influerer på strukturen af behandlingskredsløbet, som vil blive beskrevet i det følgende.

I fig. 3 betegner OTT et optisk system, der kan fokusere billedet af genstanden på en lysføler FS, der kan omsætte lysintensiteten i billedets forskellige punkter til hermed proportionale elektriske signaler. Antallet af udgående linier fremgår af det følgende og er et kompromis mellem læsehastighed og omkostninger. I det i fig. 3 viste eksempel er der vist otte udgående linier, og der er derfor indrettet otte efterfølgende identiske indretninger.

I det beskrevne eksempel består lysføleren af et sæt fotodioder. Antallet  $Z$  af fotodioder og deres trin  $\pi$  (den indbyrdes afstand imellem elementerne) har relation til størrelsen  $L$  af den genstand, der skal aflæses og forstørrelsen  $I$  af det optiske system gennem følgende relation:

$$I \cdot L = \pi \cdot Z$$

For forenkling af de efterfølgende digitale indretninger skal antallet  $Z$  af fotodioder være en potens af 2 (128, 256, 512, osv.). I det følgende anvendes der 512 fotodioder.

I lysføleren FS skanderes fotodioderne i rækkefølge via et 64-positions-skifteregister, der styres af tidstagersignaler fra forbindelsen 910. Hver af skanderingerne startes af et signal fra "skanderingsstart", der overføres via en af lederne i forbindelsen 910.

Hvis signalet til start af skanderingen gentages hver gang skanderingen over 512 fotodioder er fuldført, vil de otte udgående linier 1000, 2000, ....., 8000 aldrig aktiveres samtidigt, og som følge heraf vil deres uddata operere i serie. I dette tilfælde vil der øjensynligt kun være behov for én databehandlingslinie, hvilket kun nødvendiggør ét sæt efterfølgende indretninger.

Ved at kalde tiden mellem to skanderinger af to efterfølgende fotodioder for  $t$ , vil tiden  $T$ , der er nødvendig for at skandere 512 fotodioder, blive:

$$T = 512t$$

Hvis signalet til start af skandering derimod afgives hver gang skifteregistrene har skanderet de 64 dertil sluttede fotodioder, vil de otte udgående linier 1000, 2000.....

8000 overføre information parallelt og således samtidigt føde otte databehandlingslinier.

I dette tilfælde vil den tid  $T'$ , der er nødvendig for at skandere alle 512 dioder, blive  $T' = 64t$ , dvs.  $T' = T/8$ .

Valget af antallet af parallelle linier afhænger af forholdet mellem læsehastighed og omkostninger.

Anvendelsen af fotodioder som følere er velkendt og behøver ingen nærmere beskrivelse.

EA er en analog signalbehandlingsenhed til behandling af signaler fra lysføleren FS. CAD er en A/D omsætter. ED er en digital signalbehandlingsenhed til opbevaring af information for mere end én bit fra CAD, og som ved passende matematiske operationer, som vil blive beskrevet i det følgende, kan omdanne informationerne til binær information "0" eller "1", defineret ved kun én bit.

ITF er en grænseflade, der kan modtage informationen på én bit fra signalbehandlingsenheden ED, sammensætte denne til ord med et antal bit bestemt af ordstørrelsen af de efterfølgende signalbehandlingsindretninger (ikke vist på tegningen), der modtager den af nærværende anordning tilførte information.

I det omhandlede eksempel består det enkelte ord af 16 bit. ITF sender disse ord til de efterfølgende indretninger v.h.a. forbindelsen 2500.

TMP er en tidstager, der kan tilføre tidstagersignaler til alle komponenterne i anordningen, nemlig til lysføleren FS via forbindelsen 910, til den analoge signalbehandlingsenhed EA via forbindelsen 920, til A/D omsætteren CAD via forbindelsen 930, til den digitale signalbehandlingsenhed ED via

forbindelsen 940 og til grænsefladen ITF via forbindelsen 950.

PSL er en forvælger, der kan tilføre de digitale signalbehandlingsenheder ED de allerede nævnte parametre K3, K4, som er nødvendige for at signalbehandlingen kan udføres af disse behandlingsenheder. Disse parametre er manuelt udvalgt i PSL i overensstemmelse med operative krav.

2000 er en udgangsforbindelse for den lysføler FS (fig.3), der blev udvalgt mellem de otte kæder 1000, ....., 8000 som et eksempel. Signalet, der er sammensat af en serie ledningsimpulser proportionale med lysstyrken på den tilsvarende fotodiode, videreføres over forbindelsen 2000. Den analoge signalbehandlingsenhed EA modtager værdier fra disse signalstrømme, der er proportionale med lysstyrken på de forskellige fotodioder, tillige med værdier der er proportionale med den maksimale lysstyrkeværdi i en vis omgivende zone. Disse værdier opnås ved følgende kædeproces.

PAM (fig. 4) er en forstærker, der kan hæve spændingsniveauet af signalet på dets udgang og videresende det til et impedans-tilpasningsled ADT. INT er en integrator, der kan behandle indkomne signaler  $i(t)$  efter formlen:

$$Q = \int i(t) dt$$

Det udgående signal er således lineært forbundet med lysstyrken ved den fotodiode, der skanderes i det pågældende øjeblik. Integratoren styres af et signal, der kommer ind på tråden 920 fra tidstagerkredsløbet TMP (fig. 3), hvilket resulterer i at integratoren INT (fig. 4) nulstilles efter hver fotodiodeaflysning.

AMP er en forstærker for det integrerede signal. RVP er en

spidsværdidetektor, der husker den maksimale værdi indenfor et bestemt tidsinterval af signalet fra forstærkeren AMP. Det udgående signal går derefter ind i en impedansseparator/tilpasning SPA.

Det signal, der udgår fra forstærkeren AMP, og det signal, der udgår fra impedansseparator/tilpasningen SPA, er de udgangssignaler, der samles i ét og betegnes med 2100 på den analoge signalbehandlingsenhed EA og føres til A/D omsætteren CAD (se fig. 3).

A/D omsætteren CAD i fig. 5 omsætter indgangssignalet til ord bestående af N bit. Antallet af kvantiseringer  $2^N$  afhænger af nøjagtighed, omsætningshastighed og kravet til omkostninger. I det beskrevne eksempel er  $N = 4$ . Referencespændingen af omsætteren stemmer overens med spidsværdien af den skannede fotodiode, der kommer fra separatorens/tilpasningen SPA (fig. 4).

Det til 1 kompletterede udgangssignal fra omsætteren CAD er proportionalt med:

$$\frac{I - I_B}{I_B}$$

hvor I er lysstyrken i punkterne  $P(x,y)$ , og  $I_B$  er baggrundslysstyrken. Denne digitale værdi er proportional med billedkontrasten.

CVG i fig. 5 er en A/D omsætter i Gray-kode. Denne kode anvendes for at undgå flertydigheder under omsætningen. Referencespændingen fra SPA (fig. 4) overføres af tråden 2060 (fig. 5). Signalet til omsætteren overføres af tråden 2040 fra AMP (fig. 4). Udgangen af CVG (fig. 5) er en forbindelse 2110, der består af fire tråde.

BUF er et bufferlager, der på sine fire udgange 2120, kan opbevare de binære data, der er til stede på indgangen 2110, når der til forbindelsen 930 af tidstagerkredsløbet TMP (fig. 3) tilføres et tidstagersignal.

TGB (fig. 5) er en omsætter, der omsætter Gray-kode til ren binær kode. Dens fire udgange har betegnelsen 2200.

Den digitale signalbehandlingsenhed ED i fig. 6 modtager fra A/D omsætteren CAD (fig. 5) via firetrådsforbindelsen 2200 fire-bit-informationen vedrørende alle punkter i billedet, idet hver af informationerne angiver kontrasten af det betragtede punkt i forhold til baggrunden. Denne information omdannes af ED i overensstemmelse med den kontrastfremhævende algoritme til en information på én bit repræsenterende "sort" eller "hvid".

I fig. 6 er CTL et logisk kredsløb, der på basis af tidstager-signaler fra tidstageren TMP (fig. 3) på forbindelsen 940 (fig. 6) på sine udgange 941, 942, 943 frembringer styre- tids-tagersignaler bestemt for nogle komponenter af signalbehandlings-enheden ED, således som det vil fremgå af det følgende.

MEM er en hukommelse, der kan opbevare det fire-bit-signal, der modtages på linie 2200 fra A/D omsætteren CAD (fig. 5), således at de påkrævede operationer, beskrevet ved de ovenfor nævnte formler (1), (2), (3), udføres på signalet.

Antallet af fire-bit-informationer, der skal opbevares, afhænger af den valgte størrelse af det areal, der omgiver det centrale punkt  $P(x,y)$  - se fig. 1. Det betragtede areal er f.eks. et kvadrat på  $9 \times 9$  punkter, hvis centrum igen er et andet kvadrat på  $3 \times 3$ , der danner zonen A1. Det er klart, at der kan vælges andre værdier for denne zone, eksempelvis  $5 \times 5$  punkter,  $7 \times 7$  punkter,  $11 \times 11$  punkter osv. Tilsvaren-

de kan den centrale zone A1 reduceres til ét punkt P eller forøges til 5 x 5 punkter. Størrelsen af zonerne A1 og A2 afhænger af størrelsen af karakteristikaene for de symboler, der skal læses, og de omkostningsbegrænsninger apparatet er pålagt.

I det her betragtede udførelseseksempel har hukommelsen MEM (fig. 6) en kapacitet på 64 x 9 fire-bit-ord.

Hukommelsen MEM kan udgøres af skifteregistre eller af RAM-lagre. I alle tilfælde skal den på udgangen fremføre de data, der vedrører den sidste række i samme kolonneorden. Dette er årsagen til, at forbindelsen 941 udover synkroniserings- og læse/skrive signaler indeholder de instruktioner, der er nødvendige for at frembringe data i den sidste række af A1 (fig. 1) på udgangene 2250-2252 (fig. 6) og data i den sidste række af A2 på udgangene 2210-2215 (fig. 6).

CMP er en logisk komparator, der undersøger, om data på den sidste række i A2 er større end eller lig med en given parameter værdi K2 - se formel 1 - på forbindelsen 2201.

MIS er et kredsløb til at addere antallet af punkter, for hvilke sammenligningen, der foretages af CMP, har givet et positivt resultat. Dette resultat er størrelsen  $A^2$ , der kan definere feltfunktionen (se formel 1).

SLT er en vælger, som f.eks. består af et sæt OG-porte, og som fra hukommelsen MEM via forbindelsen 2210-2215 udtager data vedrørende zonen A2's punkter. På udgangen findes, når den af CMP udførte sammenligning har givet et positivt resultat, den logiske indgangsværdi. Hvis resultatet er negativt får man den logiske værdi "0".

CVA er et kredsløb, der integrerer værdierne i alle de punkter, der tilhører  $A^2$ , og multiplicerer resultatet med stør-

relsen  $\ast K3/\text{mes } A^2$  (se formel 4), der kommer fra forbindelsen 2227. Fladeintegrationen fremkommer ved betragtning af diskrete punkter ved hjælp af additionsorganer og udføres med fordel ved at addere de betragtede rækker total.

Som følge heraf udfører integratoren CVA følgende operationer:

- den opsummerer signalerne på forbindelserne 2230-2235;
- den adderer dette resultat til resultaterne af de additioner, der udføres i overensstemmelse med de otte tidligere rækker med undtagelse af de tre rækker, der ikke er omfattet af  $A2$  (fig.1);
- multiplicerer resultatet af disse operationer med værdien  $\ast K3/\text{mes } A^2$ , der som før nævnt fremkommer på forbindelsen 2227.

For at muliggøre informationsudveksling mellem parallelle behandlingskæder EA-CAD-ED (fig. 3), kan kredsløbet CVA (fig. 6) på forbindelsen 1309, der er indrettet som en del af forbindelsen 1300 (fig. 3), modtage data vedrørende de otte første rækker. Endvidere kan CVA (fig. 6) efter tur transmittere data vedrørende de sidste otte rækker ved hjælp af forbindelsen 2301, der er en del af forbindelsen 2300 (fig. 3).

Kredsløbet CVA, der tidsstyres af CTL via forbindelsen 943, kan være opbygget på forskellige måder og kan f.eks. udgøres af ROM-lagre eller af programmerede eller styrede regneenheder.

CVB er et kredsløb, som er analogt med CVA, og som har tre indgange i stedet for seks. Det udregner integralet, der er tilnærmet ved en addition af værdierne i alle de punkter, der hører til zonen  $A1$ . Derefter multipliceres dette resultat med konstanten  $1/\text{mes } A1$  (se formel 4).

Også i dette tilfælde kan data vedrørende de fem foregående rækker lagres parallelt i forbindelsen 1313, der udgør en del af forbindelsen 1300, og data vedrørende de sidste fem

rækker kan transmitteres til udgangen af forbindelsen 2313, der udgør en del af forbindelsen 2300.

Kredsløbet CVB tidstyres af signaler fra tidstageren CTL på forbindelsen 943.

SUM er en konventionel additionsenhed, der kan opsummere udgangssignalerne fra kredsløbene CVA og CVB og afgive udgangssummen på forbindelsen 2270.

MTP er et kredsløb, der er i stand til at dividere konstanten K3 med størrelsen mes A'2. Konstanten K3 kommer i fire bit på forbindelsen 962, der er en del af forbindelsen 960 fra forvælgeren PSL - se fig. 3. Størrelsen mes A'2 er til stede på udgangen 2226 - se fig. 6 - af kredsløbet MIS. Den resulterende størrelse  $-K3/\text{mes } A'2$  transmitteres til kredsløbet CVA via forbindelsen 2227.

RSA er et fem-bit-skifteregister, hvis indgang 2251 indeholder signalet vedrørende den sidste rækkes centrale punkt. Dets udgang 2255 repræsenterer således værdien af det centrale punkt af læseområdet.

Det fyldes i parallel i de første fire positioner med data fra forbindelsen 1309, der er en del af forbindelsen 1300, og det kan transmittere data vedrørende de sidste fire positioner over forbindelsen 2309, der er en del af forbindelsen 2300.

Registeret RSA tidsstyres af signaler fra CTL på forbindelsen 942.

CCR er et kredsløb, der efter modtagelse fra CAD (fig. 5) på forbindelsen 2200 af digitale signaler svarende til kontrasten, frembringer parametrene K2 og K5, der transmitteres til henholdsvis komparatoren CMP (fig. 6) og komparatoren CFR. Para-

metrene K2 og K5 anvendes først til udregning af feltfunktionen  $\phi$  (formel 1) og derefter til udregning af den binære beskrivelsesfunktion  $\sigma$  (formel 3). I en enklere udformning af den beskrevne anordning vælges parametrene K2 og K5 ved hjælp af konventionelle manuelt betjente omskifttere.

CFR er et sammenligningskredsløb, der f.eks. er opbygget ved hjælp af kombinationslogik. Det afgiver udgangssignalet "1" (ved forbindelsen 2400), hvis det samtidigt gælder:

- at værdien på forbindelsen 2270 er større end eller lig med konstanten -K4, der kommer fra forvælgeren PSL (fig. 3) på linien 961 (fig. 6), der er en del af forbindelsen 960;
- at værdien af det centrale punkt, der er til stede på indgangen 2255, er større end eller lig med parameteren K5, der er til stede på forbindelsen 2202. I alle andre tilfælde er udgangen af CFR "0".

Grænsefladekredsløbet ITF er, som før nævnt, i stand til at opsamle informationer fra den digitale signalbehandlingsenhed ED (fig. 3) i ord på f.eks. 16 bit. Det er også i stand til gennem forbindelsen 970 at foretage en cyklisk forespørgsel af de efterfølgende behandlingsenheder (ikke vist på tegningen) og informere om, hvorvidt data er klar til overførsel eller ej.

I fig. 7 er RPS et 16-positions-skifteregister, hvortil information på forbindelsen 2400 ankommer. Skifteoperationen styres af signaler fra tidstageren TMP (fig. 3) gennem forbindelsen 952 (fig. 7), der er en del af forbindelsen 950.

REG er et register, der fungerer som et bufferlager for signaler fra RPS. Signalerne transmitteres til udgangen, når registeret RPS er fyldt op ved modtagelse af et signal på forbindelsen 951, der også er en del af forbindelsen 950.

TXR er en 16-celle-sender, der kan modtage data fra registeret

REG og i parallel sende dem til efterfølgende signalbehandlingsenheder, når dette tillades af et signal på forbindelsen 971. Inden udsendelsen af data afgives et "klardata"-signal til tråden 972. Dataudgangene og tråden 972 er betegnet med 2500.

SNC er et kredsløb, der styrer grænsefladen ITF. På forbindelsen 970 modtager det fra efterfølgende signalbehandlingsindretninger tidstagersignaler, dataanmodningssignaler og signalet, der klargør senderen TXR. Derudover modtager det gennem forbindelsen 951 information om data, der er blevet indlæst i registeret REG. Repetitionsrækkefølgen og frembringelsen af signaler er som følger: når først denne information er nået frem til forbindelsen 951 ved den næste anmodning om data modtaget ved forbindelsen 970, frembringer SNC på 972 et "læs data"-signal. Derefter genererer det ved 971 et signal, der muliggør transmissionen.

Systemets virkemåde vil nu blive beskrevet i forbindelse med tegningerne.

Da en skandering i retningen  $x$  (fig. 1) og i retningen  $y$  vinkelret på  $x$  er nødvendig for at undersøge et plan, skanderes et område ved at bevæge dets plan i en konstant retning  $x$ , idet skanderingen i retningen  $y$  opnås ved at forskyde lysføleren FS (fig. 3) i retningen  $y$ , således at FS til ethvert tidspunkt er anslået af den lysstyrke punkterne i den skanderende kolonne af zonen har.

Det optiske system OTF reproducerer i dets billedplan, i hvilket føleren FS er placeret, billedet af denne zone. Dette systems geometri og parametre er øjensynlig således, at der kan opnås en forstørrelse, der kan få lysføleren til at dække hele højden af den zone, der skal skanderes.

Lysføleren FS består, som før nævnt, af 512 fotodioder anbragt i otte segmenter, der hver indeholder 64 fotodioder. Fotodioderne undersøges af otte skifteregistre, der arbejder parallelt, idet hver af registrene sekvensielt undersøger det dertil forbundne segments 64 positioner.

Det er underforstået, at også andre løsninger kan komme på tale. Eksempelvis kan der foretages en serieskandering af alle fotodioder. Mellemløsningerne med grupper af parallelforbundne segmentserier kan også komme på tale.

Videosignalerne fra lysføleren FS videreføres til den analoge signalbehandlingsenhed EA (fig.4) gennem forbindelserne 1000, 2000, ....., 8000. For at beskrive denne del af systemet vil funktionen af den behandlingslinie, der er forbundet til forbindelsen 2000, nu blive beskrevet.

Signalet, der overføres af forbindelsen 2000, består af et sæt spændingsimpulser, der hver især er proportionale med lysstyrken ved den respektive fotodiode, hvilke impulser går gennem forforstærkeren PAM og impedanstilpasningstrinnet ADT og integreres i kredsløbet INT, som tidligere beskrevet, og påny forstærkes i AMP og både indføres i en spidsvardi-detektor RVP og A/D omsætteren CAD (fig. 5) via forbindelsen 2040.

Det signal, der udgår fra detektoren RVP (fig. 4), svarer til den maksimale værdi af det signal, der forstærkes i AMP efter passage af impedansseparator-tilpasningen SPA, og overføres gennem forbindelsen 2060 til omsætteren CAD (fig. 5). I denne omsætter anvendes signalet på 2060 som referencespænding for omsætteren, der virker på det signal, der allerede er frembragt ved signalbehandlingen. Da denne spænding er proportional med den maksimale lysstyrke af naboområder til det skannede punkt P (x,y), repræsenterer det signal, der udgår fra omsætteren CAD (fig. 5) på forbindelsen 2200, kontrasten i punktet P (x,y).

Gennem forbindelsen 2200 overføres signalet til den digitale signalbehandlingsenhed ED (fig. 6), hvor operationen, der fører til kontrastfremhævningen, finder sted. Denne operation resulterer i, at gråniveauer slettes, hvilket reducerer de mulige lysstyrker af billedet til kun to: hvid eller sort.

I ED finder kontrastfremhævningen sted i overensstemmelse med den beskrevne algoritme.

Det skal bemærkes, at udgangssignalet fra omsætteren CAD (fig. 4) er proportional med kontrasten  $S(x,y)$  af billedpunktet, hvorfor betegnelsen  $v(x,y)$  for udgangssignalet kan udtrykkes ved:

$$v(x,y) = K_1 S(x,y) \quad (5)$$

Under hensyntagen til at et fladeintegral dækkende et plant område kan tilnærmes ved en summation over  $x$  og  $y$ , kan formel 4, der angiver feltgengivelsen, transformeres til følgende:

$$R(x,y) = \frac{1}{\text{mes } A_1} \left[ \begin{array}{c} y \\ \Sigma \\ A_1 \end{array} \begin{array}{c} x \\ \Sigma \\ A_1 \end{array} v(x,y) \right] - \frac{K_3}{\text{mes } A'^2} \left[ \begin{array}{c} y \\ \Sigma \\ A'^2 \end{array} \begin{array}{c} x \\ \Sigma \\ A'^2 \end{array} v(x,y) \right] + K_4 \quad (6)$$

Den digitale signalbehandlingsenhed ED (fig. 6) behandler signalet ved forbindelsen 2200 ved at udføre operationen udtrykt ved formel (6).

Signalet hidrørende fra de seks punkter i rækken i området  $A_2$  (fig. 1), og som opbevares i hukommelsen MEM (fig. 6) og afgives over forbindelserne 2210-2215, sammenlignes i komparatoren CMP med den frembragte parameter  $K_2$ , der som tidligere nævnt er frembragt af kredsløbet CCR og fremkommer ved forbindelsen 2201. Kun signaler, for hvilke relationen  $v(x)$  større end eller lig med  $K_2$  er opfyldt, overføres uden ændringer gennem vælgeren SLT til kredsløbet CVA, da kun sådanne signaler hører til området  $A'^2$ . Kredsløbet MIS tæller disse

signaler og afgiver ved udgangen 2226 måleresultatet vedrørende området A'2. Dette måleresultat når divisionskredsløbet MTP, der også modtager værdien af konstanten K3 på forbindelsen 960, der kommer fra forvælgeren PSL (fig. 3), og MTP udregner forholdet

$$\frac{K3}{\text{mes } A'2}$$

Den resulterende værdi sendes via forbindelsen 2227 til kredsløbet CVA, der udregner den anden addend i formel (5), dvs.:

$$- \frac{K3}{\text{mes } A'2} \sum_{A'2}^Y \sum_{A'2}^X v(x,y)$$

Signaler frembragt af forbindelserne 2250, 2251, 2252 fra hukommelsen MEM's udgang svarer til tre punkter i rækken hørende til området A1 (fig. 1) og videresendes til kredsløbet CVB (fig. 6), der virker analogt med kredsløbet CVA, idet det dog er begrænset til området A1. På udgangen 2226 fremkommer værdien

$$\frac{1}{\text{mes } A1} \sum_{A1}^Y \sum_{A1}^X v(x,y)$$

Værdien  $1/\text{mes } A1$  er en konstant, der er indbygget i selve kredsløbet.

De resulterende signaler fra de operationer, der er udført i kredsløbene CVA, CVB adderes i additionsenheden SUM ved hvis udgang 2270, der fremkommer et signal, hvis værdi svarer til feltgengivelsen defineret ved formel (6) og reduceret med konstanten K4; nemlig

$$R(x,y) - K4$$

I komparatoren CFR sammenlignes den ovenfor nævnte værdi med konstanten  $-K_4$ , der påtrykkes via forbindelsen 960 af forvalgeren PSL (fig. 3). Hvis sammenligningen viser, at  $R(x,y)$  er større eller lig med 0, er det en bekræftigelse på, at den første betingelse i formel (3) er nødvendig for at opnå at  $\sigma(x,y) = 1$ . Den anden af disse betingelser, nemlig at  $S(x,y)$  er større eller lig med  $K_5/K_1$ , svarende til at  $v(x,y)$  større eller lig med  $K_5$  (formel 5), verificeres også i komparatoren CFR ved at sammenligne signalet  $v(x,y)$  fra registeret RSA på forbindelsen 2255 med parameteren  $K_5$  fra kredsløbet CCR på linien 2202.

Registeret RSA tjener til at forsinke signalet fem skanderinger i forhold til det centrale punkt af området A1 (fig.1); hvilken forsinkelse svarer til afstanden mellem det centrale punkt P(x,y) og den sidste række af området A2, hvorved signalererne til komparatoren CFR ankommer samtidigt.

Forbindelsen 1300 fører information til kredsløbene RSA, CVB og CVA, og forbindelsen 2300 opsamler signaler fra de samme kredsløb, udveksler information om værdierne af rækketotalerne af A'2 og A1 og af de centrale punkter for at forhindre diskontinuitet mellem efterfølgende skanderede segmenter.

Det er underforstået, at disse forbindelser ikke er nødvendige, når skanderingen af de fotodioder, der danner lysføleren FS, (fig. 3) foregår i serie.

Uddata fra komparatoren CFR (fig. 6) på forbindelsen 2400 behandles i grænsefladen ITF (fig. 7). I skifteregisteret RPS dannes 16-bit-ord, og når tidstagersignalet ankommer ved lederen 951, aflæses ordet i registeret REG. Et aktiveringssignal, der kommer fra styrekredsløbet SNC på linie 971, bevirker at det ovenfor nævnte ord aflæses i senderen TXR, der på sin side udsender det til de efterfølgende signalbehandlingsenheder samtidigt med "klardata" fra SNC på linien 972.

Fig. 3 viser den samlede udlægning af et udlæsningssystem ifølge opfindelsen. En optisk anordning OTT, såsom et objektiv med en opslidset membran, der er placeret oven over banen af det dokument, der skal skanderes, fokuserer lys fra elementområder af et kontinuert bevæget dokument på de respektive fotoceller af en lysføler eller skander FS. Fotocellerne  $PC_1$ ,  $PC_2$  osv. i fig. 8 er anbragt på linie for derved til ethvert tidspunkt at registrere i forhold til prikker anbragt langs en linie vinkelret på bevægelsesretningen, dvs. en linie parallel med ordinataksen  $y$  i fig. 1.

I det foreliggende tilfælde er det antaget, at der er 512 fotoceller, der er opdelt i 8 grupper eller sæt på 64 fotoceller hver, idet disse grupper danner sektioner af lysføleren FS. To af disse sektioner  $FS_I$  og  $FS_{II}$  er illustreret i fig. 8 og er forbundet til respektive trinindgange af dertil hørende skifteregistre  $SR_I$  og  $SR_{II}$ . Fotocellerne  $PC_1$ - $PC_{64}$  forsyner  $SR_I$ , mens cellerne  $PC_{65}$ - $PC_{128}$  forsyner registeret  $SR_{II}$ . De resterende celler  $PC_{129}$  osv. samarbejder på tilsvarende måde med seks yderligere ikke viste skifteregistre. Udgangen af disse otte skifteregistre er benævnt 1000, 2000, .....8000 i fig. 3.

En tidsbasis TMP styrer lysføleren eller skanneren FS via en flerleder 910 indeholdende en leder 911 for sideløbende aktivering af alle fotocellerne i begyndelsen af hver cyklus. En anden leder 912 stepper skifteregisteret  $SR_I$  osv. under 64 faser af cyklen for seriel udlæsning i form af otte parallelle impulstog, der gennemløber respektive signalkanaler af identisk udformning. Det er indlysende, at de 512 fotoceller også kan skanderes ved hjælp af et enkelt skifteregister under 512 faser af en cyklus. Cyklen skal da blot være otte gange så lang med  $T = 512 \underline{t}$  (hvor  $T$  er cykluslængden, og  $t$  er varigheden af en fase) i stedet for  $T = 64 \underline{t}$  som i det viste system. Andre underopdelinger for forskellige tilstande af serie/paralleludlæsning kan komme på tale afhængigt af kravene til hastighed og omkostningsrammerne.

De otte signalkanaler i fig. 3, der fødes via ledere 1000-8000, er af identisk udformning og indeholder hver især en analog signalbehandlingsenhed EA, en A/D omsætter eller kvantisator CAD, en digital signalbehandlingsenhed ED, og en grænsefladeenhed ITF i kaskade, idet alle disse elementer styres af udgangene 920, 930, 940 og 950 af tidsbasen TMP. Grænsefladeenheden ITF står i forbindelse med et brugerkredsløb, hvorfra en linie 970 udstrækker sig til disse enheder med henblik på styring af afgivelsen af midlertidigt lagrede udgangssignaler. Som det specielt er illustreret for den anden kanal, der fødes via leder 2000, er det analoge signalbehandlingskredsløb EA, kvantisatoren CAD, processoren ED og grænsefladeenhederne ITF af hver kanal forbundet indbyrdes via forbindelserne 2100, 2200, 2300, 2400 og 2500 og med brugerkredsløbet.

Lysfølensektionerne  $FS_I$  osv. slutter sig til hinanden uden mellemrum for derved at skandere otte tilstødende strimmelzoner af det dokument, der bevæger sig i retningen  $x$  - se fig. 1. Under hver fase af en cyklus er et punkt  $P(x,y)$  skanderet i hver strimmelzone, medens lysstyrken af hele det omgivende område A - se fig. 1 - undersøges. Når skanderingen når et punkt i nærheden af grænsen imellem strimmelzonerne, vil det omgivende område, dvs. området på  $9 \times 9$  punkter i det foreliggende tilfælde, brede sig over to kontinuerte strimmelzoner for derved at nødvendiggøre en udveksling af information mellem nabokanaler. En sådan udveksling muliggøres ved hjælp af kanalforbindelser, såsom kanalforbindelserne 1300 og 2300 i fig. 3.

P a t e n t k r a v

-----

1. Elektronisk anordning til automatisk aflæsning af på en registreringsbærer skrevne eller trykte tegn ved rasterformig aftastning under afgivelse af en binær følge af signalværdier svarende til "sort" eller "hvid" med et optisk organ, der projicerer et fladeområde af registreringsbæreren på en lysføler opbygget af elementer, hvis udgangssignaler, der angiver lysstyrken af registreringsbæreren fra rasterpunkt til rasterpunkt, måles, for at vurdere om det øjeblikkelige læserasterpunkt hører til tegnet eller ej, idet udgangssignalerne for det billedfelt, der omgiver det øjeblikkelige rasterpunkt, også tages i betragtning, hvorhos det signal, der svarer til middelværdien af lysstyrken af et i dette billedfelt centralt beliggende første delbilledfelt, sammenlignes med det signal, der svarer til middelværdien af lysstyrken af et i dette billedfelt decentralt beliggende andet delbilledfelt, der ikke overlapper det første delbilledfelt, for frembringelse af et sammenligningssignal, der til frembringelse af den øjeblikkelige bit af karakteristikken "sort" eller "hvid" af tegnet, sammenlignes med baggrunden, således at det øjeblikkelige læserasterpunkt betragtes som hørende til tegnet, når det til middelværdien af lysstyrken af det andet delbilledfelt svarende signal afviger fra det til middelværdien af lysstyrken af det første delbilledfelt svarende signal i en retning modsat retningen af den til baggrunden refererende lysstyrkekaraktistik af tegnene med en given mindsteværdi, hvorhos udgangsbitten for det pågældende læserasterpunkt  $P(x,y)$  kun angiver lysstyrkekaraktistikken af tegnet, når lysstyrken  $V(x,y)$  af læserasterpunktet overskrider en tærskelværdi ( $K_5$ ; CAF) i retning af lysstyrkekaraktistikken af tegnene i forhold til baggrunden, k e n d e t e g n e t ved, at udgangssignalerne af de i det mulige område af andet delbilledfelt (A2) beliggende rasterpunkter ( $P'(x+\lambda, y+h)$ ), strækker sig over en tærskelværdi ( $K_2$ ; CMP, SLT), idet der

som de rasterpunkter, der danner det andet delbilledfelt, kun anvendes de punkter, hvis udgangssignal ligger på den side af tærskelværdien, som svarer til lysstyrkekarakteristikken af tegnene i forhold til baggrunden.

2. Anordning ifølge krav 1, kendet tegnet ved, at en lysføler (FS) er indrettet til at kunne aftaste en lineær række af rasterpunkter og i et lager (MEM) mellemlagre de til lysstyrken af de pågældende rasterpunkter svarende signalværdier for at holde værdien af delbilledfelterne (A1, A2).

3. Anordning ifølge krav 2, kendet tegnet ved, at de elektriske udgangssignaler af lysfølerens (FS) elementer via en A/D omsætter indføres i en digital signalbehandlingsenhed (ED) indeholdende lageret (MEM), som lagrer de digitaliserede signaler svarende til et antal ved siden af hinanden liggende rasterpunkter.

4. Anordning ifølge krav 1-3, kendet tegnet ved, at signalerne fra det første delbilledfelt (A1) midles (i CVB) ved summation og division med det konstante antal (mes A1) af de pågældende rasterpunkter, medens signalerne fra det andet delbilledfelt midles ved summation og division med antallet (mes A'2) af de pågældende rasterpunkter P' (x+λ, y+h).

5. Anordning ifølge krav 1 - 4, kendet tegnet ved, at der ved frembringelse af sammenligningssignalet R (x,y) inddrages en konstant (K4 på 961) i sammenligningen.

6. Anordning ifølge krav 1 - 5, kendet tegnet ved, at såvel lysføleren (FS) som de øvrige elektroniske organer er opdelt i et antal identiske og parallelt arbejdende enheder, der afgiver uafhængige elektriske signaler, hvorhos der er indrettet forbindelser (1300, 2300) til overførsel af signalerne af lysstyrken fra randområdet af de af den pågældende lysføler aftastede rasterpunkter til naboenhederne.

7. Anordning ifølge krav 1 - 6, kendt tegnet ved, at de til lysstyrken svarende signaler tilføres til en integrator (INT), der integrerer signalet af rasterpunkterne inden yderligere bearbejdning under rasterpunktafsøgning.

8. Anordning ifølge krav 1 - 7, kendt tegnet ved, at en kontrast-regneenhed (EA) bestemmer værdien af kontrasten af det enkelte rasterpunkt og afgiver et angivende udgangssignal, idet det signal, der angiver lysstyrken, leder til den øjeblikkelige tærskelværdi henholdsvis til dannelse af det signal, der svarer til lysstyrkens middelværdi.

9. Anordning ifølge krav 3 og 8, kendt tegnet ved, at kontrast-regneenheden er en analog regneenhed (EA), som signalerne gennemløber inden indføring i en A/D omsætter (CAD), hvilken regneenhed for hvert rasterpunkt P' frembringer et kontrastsignal, idet udgangssignalet af det pågældende element af lysføleren (FS) i givet fald forstærkes på den ene side direkte og på den anden side udtages som et maksimumsignal via en toppunktsdetektor (RVP), der lagrer maksimumsignalet inden for et givet tidsinterval og afgiver dette signal som referenceværdi til digitaliseringen i A/D omsætteren (CAD).

10. Anordning ifølge krav 1 - 9, kendt tegnet ved, at de til middelværdien af lysstyrken af delbilledfeltet, henholdsvis læse-rasterpunktet svarende signaler vægtes forskelligt (i CVA med K3).

11. Anordning ifølge krav 2, 3, 9 og 10, kendt tegnet ved en signalbehandling til dannelse af en vægtfunktion ( $\phi$ ) for det andet delbilledfelt ved hjælp af

et lager (MEM), der i serie modtager de til kontrasten (S) svarende signaler fra A/D omsætteren (CAD), og på udgangen afgiver de signaler, der vedrører andet delbilledfelt, i en forud bestemt rækkefølge,

en kobling, der ligeledes modtager de til kontrasten svarende signaler og på udgangen afgiver en første parameter, der er en funktion heraf,

en første komparator (CMP), der modtager udgangssignaler fra lageret (MEM), der angiver kontrasten (S) i andet delbilledfelt såvel som signaler, der angiver den første parameter (K2), idet disse signaler sammenlignes, og der på komparatorens udgang afgives et signal af den boolske værdi "1", når kontrastsignalet ligger over parameteren,

en vælger (SLT), der modtager de til kontrasten (S) i andet delbilledfelt svarende udgangssignaler fra lageret (MEM) og de af komparatoren (CMP) afgivne boolske signaler og på udgangen afgiver de udgangssignaler af lageret, der svarer til den boolske værdi "1",

en tæller (MIS), der tæller de af komparatoren afgivne signaler,

og en divisor (MTP), der dividerer værdien af en forudindstillet anden parameter (K3) med det af tælleren (MIS) afgivne resultat.

12. Anordning ifølge krav 11, kendetegnet ved, at sammenligningssignalet (R) tilvejebringes ved hjælp af

en første integrator (CVA), der adderer de af vælgeren (SLT) afgivne signaler til hinanden og til resultaterne af additionerne af de foregående værdier, der refererer til de områder (A2), der omgiver det første delbilledfelt (A1), og multiplicerer resultatet af denne addition med det af divisoren (MTP) afgivne signal,

en anden integrator (CVB), der modtager de til kontrasten (S) af det første delbilledfelt (A1) svarende signaler,

adderer dem til hinanden og til resultaterne af de foregående additioner af de til samme flade (hørende værdier), hvorefter resultatet af denne addition multipliceres med en fast koefficient ( $kl/mes A1$ ), og

en additionsenhed (SUM), der adderer resultatet af den første (CVA) og den anden integrator (CVB).

13. Anordning ifølge krav 12, kendt ved, at en toniveau-digitalisering ( $\sigma$ ) foretages ved hjælp af en kobling (CCR), der modtager kontrastsignalet og på udgangen afgiver en tredje kontrastafhængig parameter (K5), og

en anden komparator (CFR), der modtager en fjerde forudindstillet parameter (K4), den fra koblingen (CCR) kommende tredje parameter (K5), det fra lageret (MEM) via et register (RSA) kommende signal, der angiver kontrasten  $S(x, y)$  i hvert læse-rasterpunkt, og det fra additionsenheden (SUM) kommende signal, og på udgangen afgiver et signal, der kun antager den boolske værdi "1", når det er fastslået, at værdien af det af additionsenheden (SUM) afgivne signal samtidigt er større end eller lig med den fjerde parameter (K4) med modsat fortegn, og kontrasten i hvert læse-rasterpunkt er større end den tredje parameter (K5) multipliceret med en proportionalitetsfaktor ( $1/K1$ ), medens signalet på udgangen i alle andre tilfælde antager den boolske værdi "0".

14. Anordning ifølge krav 13, kendt ved en mellemkobling (ITF) til opsamling af den af anden komparator (CFR) afgivne information i rammer, idet disse rammer stilles til rådighed for videre signalbehandling.

15. Anordning ifølge krav 12, kendt ved, at den første integrator (CVA) til bearbejdning af de vægtede kontrastsignaler i delbilledfelterne af anden type (del af A2) af den tilsvarende første integrator hørende

til naboenheden, modtager udmålte kontrastsignaler af rasterpunkter tilordnet denne enhed, og som hører til det andet delbilledfelt.

16. Anordning ifølge krav 12 og 15, kendt egnet ved, at den anden integrator (CVB) til bearbejdning af kontrastsignalerne af det første delbilledfelt (A1) af den dertil svarende anden integrator hørende til naboenheden modtager kontrastsignaler af rasterpunkter tilordnet denne enhed, og som hører til det første delbilledfelt (A1).

17. Anordning ifølge krav 13, kendt egnet ved, at registeret (RSA) til overføring af kontrastsignaler af det enkelte læse-rasterpunkt  $P(x, y)$  til den anden komparator af det til naboenheden hørende register modtager kontrastsignalet af læse-rasterpunktet af det nærmest liggende delbilledfelt.

18. Anordning ifølge krav 1 eller 11, kendt egnet ved, at tærskelværdien ( $K5$ ) kan indstilles manuelt til lysstyrken af det enkelte læse-rasterpunkt  $P(x, y)$  og/eller den første parameter ( $K2$ )

Fremdragne publikationer:

DE fremlæggelsesskrift nr. 2452949.

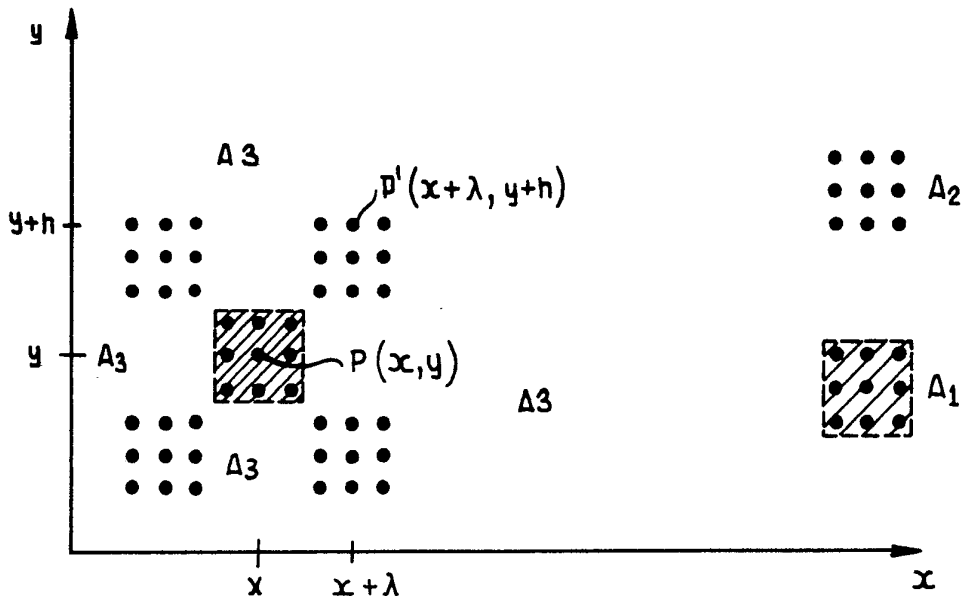


Fig. 1

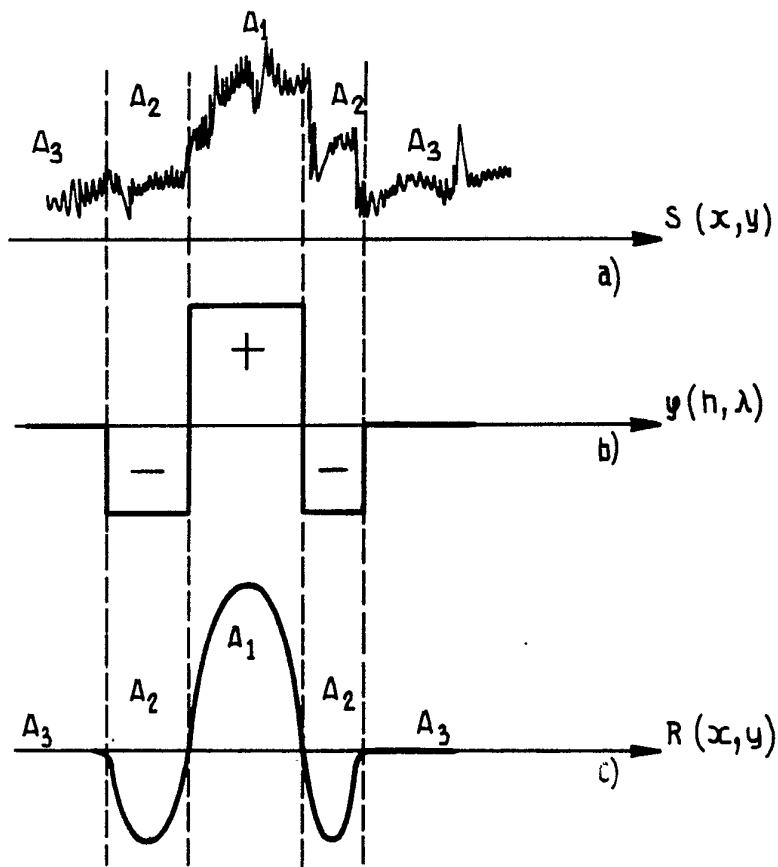


Fig. 2

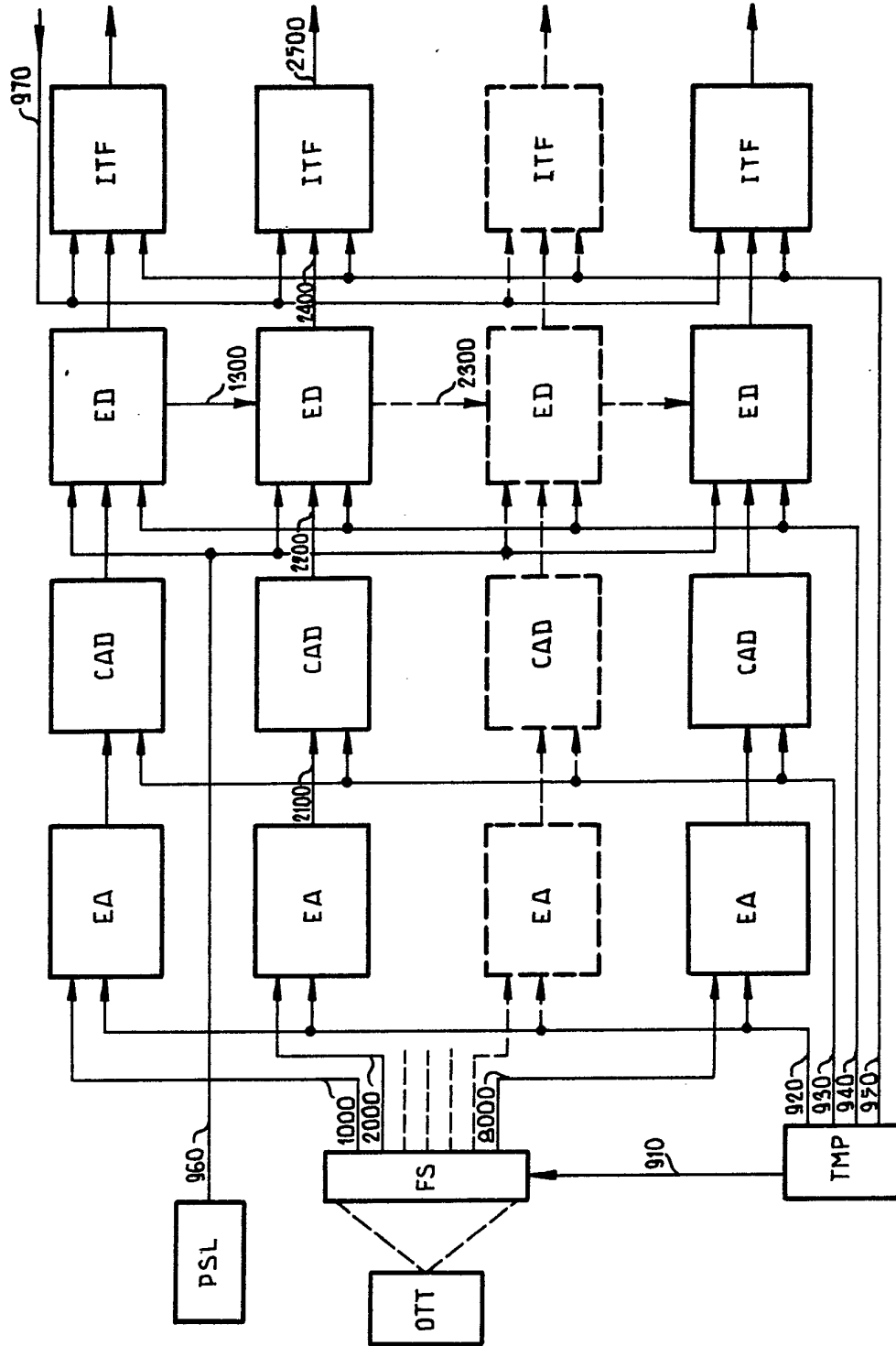
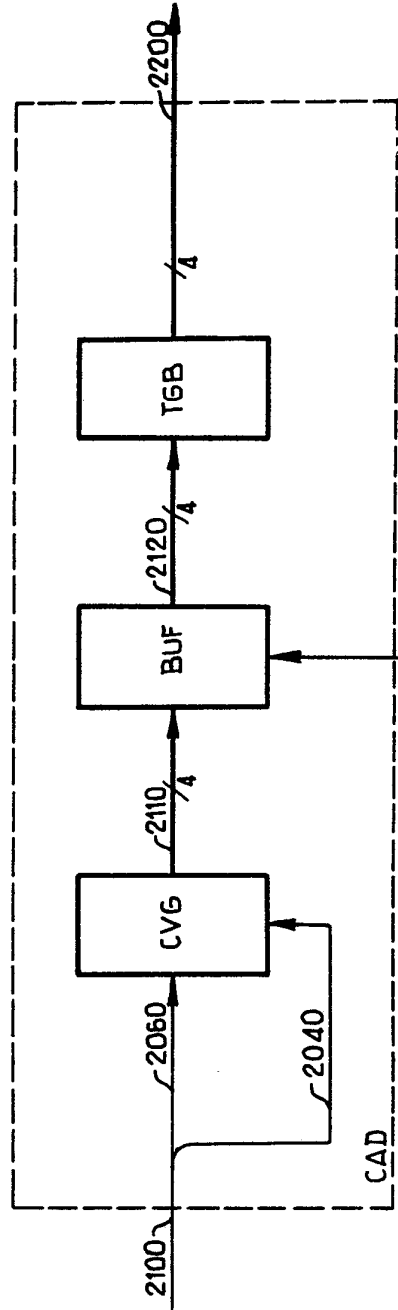
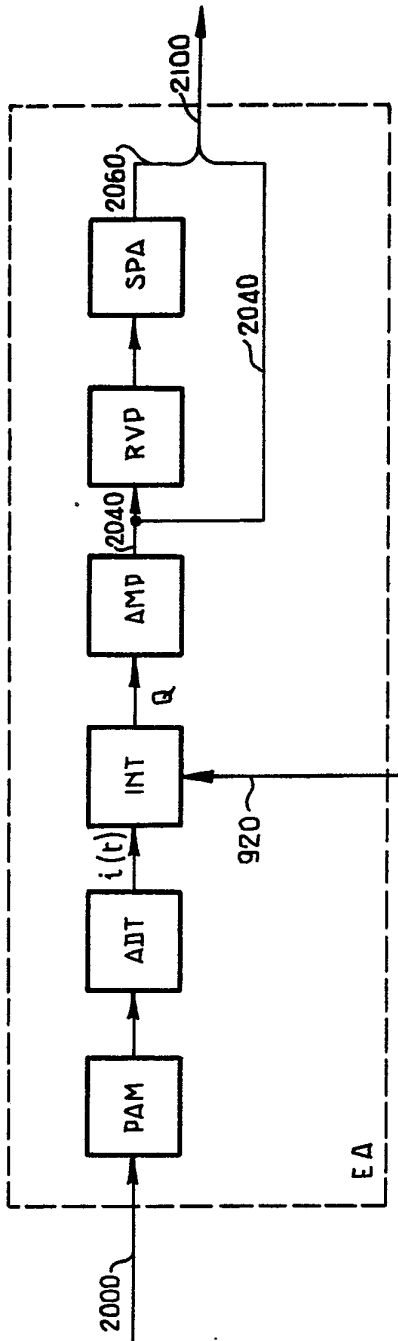


Fig. 3



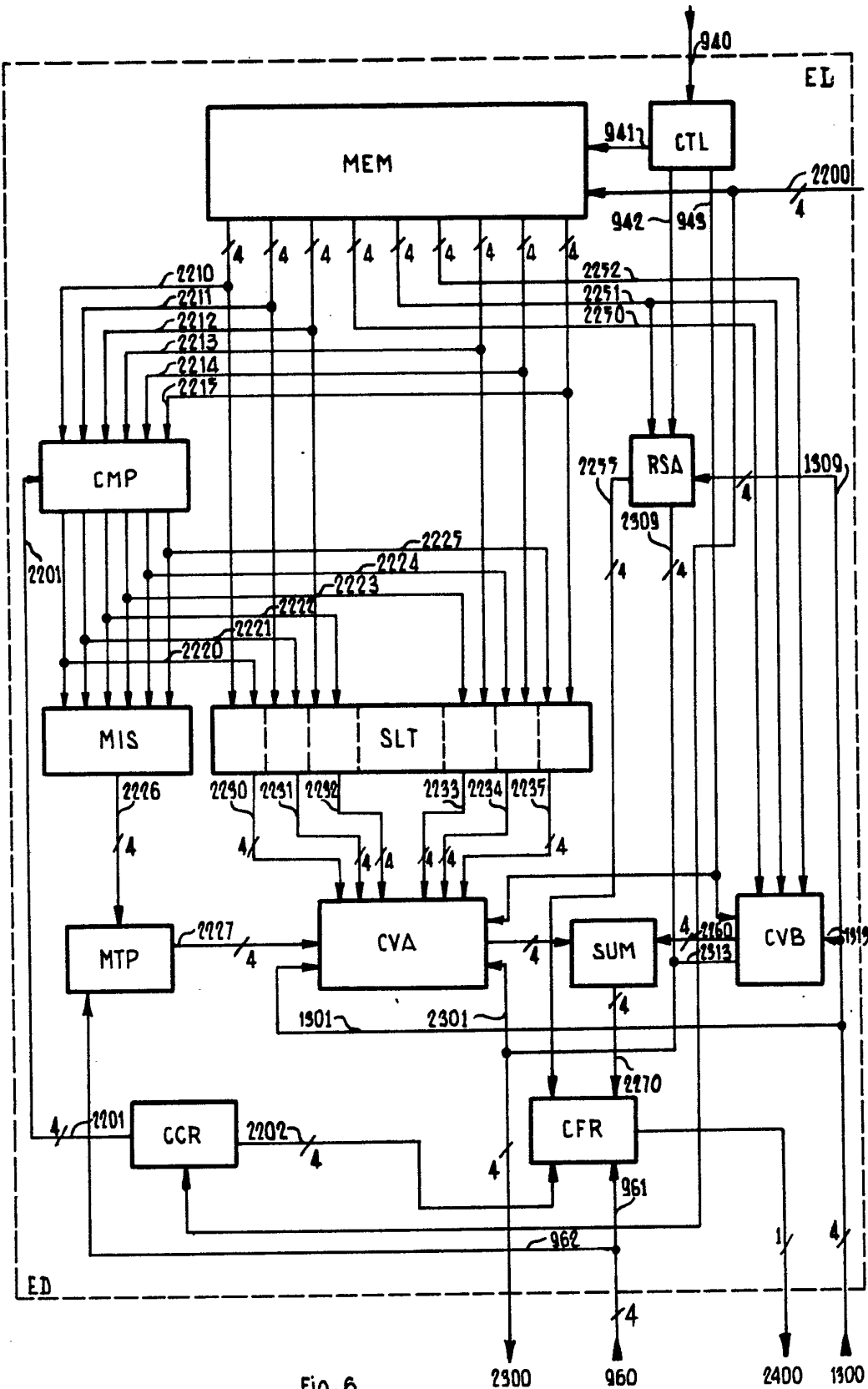


Fig. 6

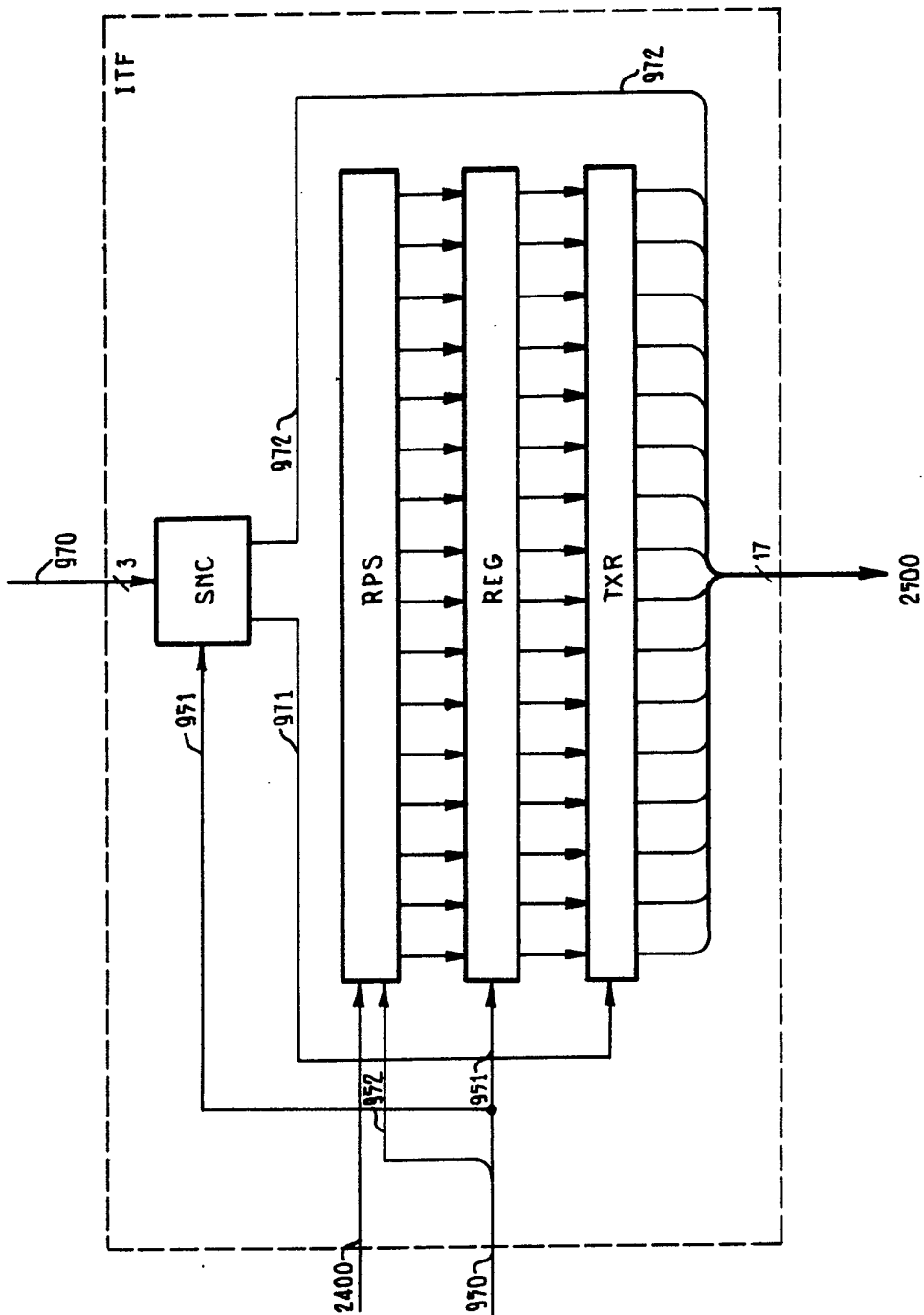


Fig. 7

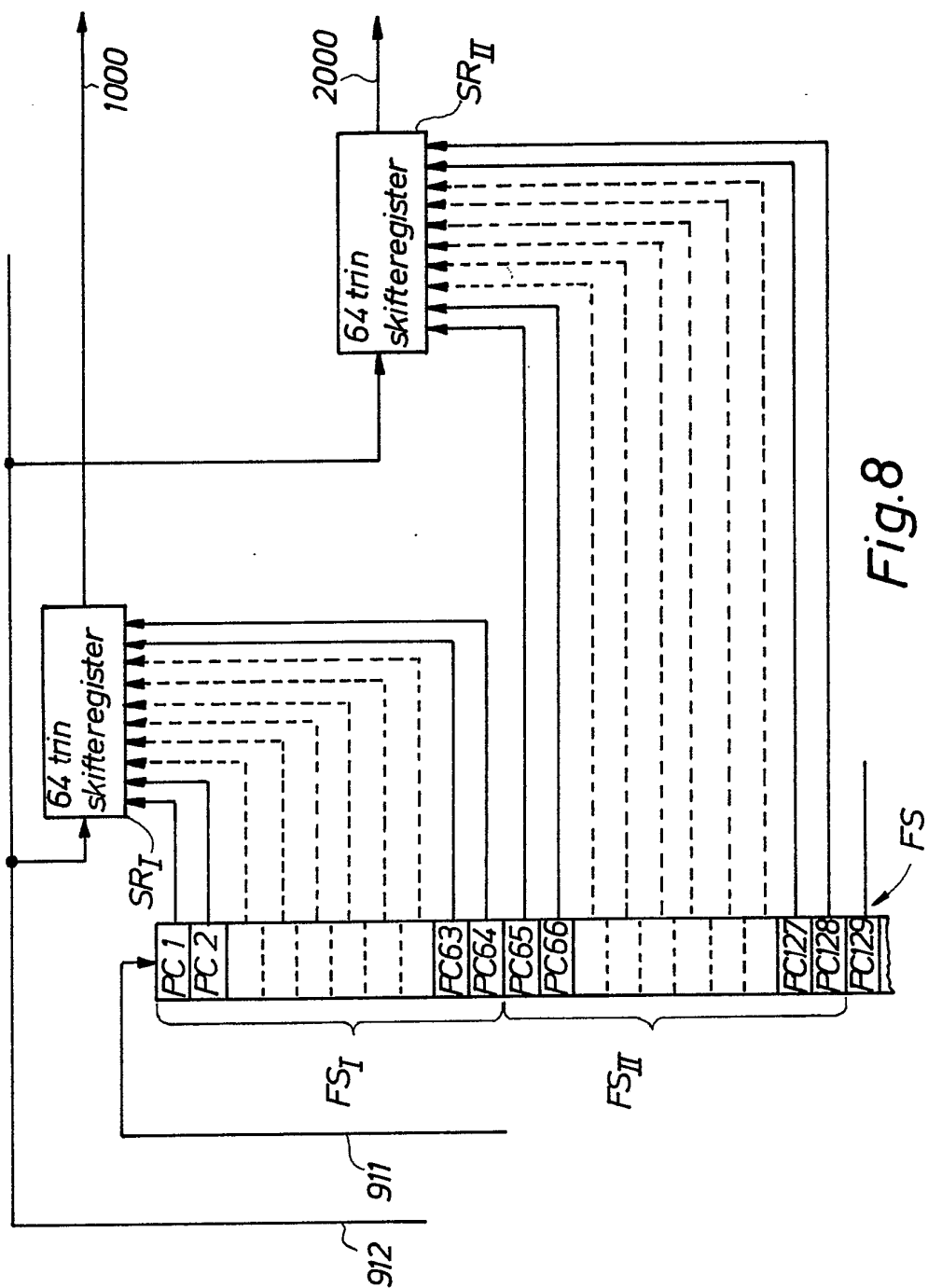


Fig.8