

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGESESSKRIFT (11) 149673 B

DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 3727/79

(51) Int.Cl.⁴: G 11 B 21/10

(22) Indleveringsdag: 06 sep 1979

H 04 N 5/783

(41) Alm. tilgængelig: 08 mar 1980

(44) Fremlagt: 01 sep 1986

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 07 sep 1978 JP 110174/78

(71) Ansøger: *SONY CORPORATION; Tokyo, JP.

(72) Opfinder: Hitoshi *Sakamoto; JP, Yoshiaki *Wakisaka; JP.

(74) Fuldmægtig: Patentbureauet Hofman-Bang & Boutard

(54) Apparat til gengivelse af informationssignaler

(57) Sammen drag:

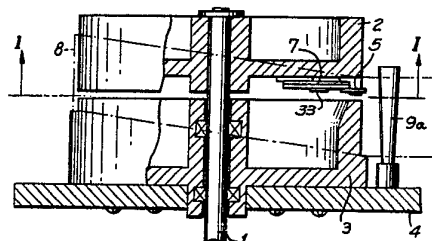
$$- \frac{1}{2n} + \frac{(1-n)(100-d)}{100} + m,$$

hvor n er forholdet imellem båndhastighederne ved henholdsvis gengivelse og optagelse, d er den procentvise afstand langs hvert af sporene fra dettes startende til den foreskrevne stilling, og m er et helt tal, der ligger imellem n og n-1. Et styresignal frembringes på basis af forholdet imellem de førnævnte første og andre signaler, og det resulterende styresignal påtrykkes også den bimorphe plade (7) til bestemmelse af det næste ønskede spor, som magnethovedet skal følge. Herved opnås, at informationssignalerne i de forskellige på hinanden følgende parallelle spor kan gengives nøjagtigt i de forskellige unormale gengivelsesarter, som eksempelvis stilstand, langsom bevægelse, hurtigt fremadgående bevægelse og tilbagegående bevægelse, og størrelsen af magnethovedets afbøjning optimeres.

FIG.1A

3727-79

I et apparat til gengivelse af video- eller andre informationssignaler, som er optaget i på hinanden følgende parallelle spor, der strækker sig i skrå retning på et magnetbånd (8) eller et andet registreringsmedium, der kan fremføres i sin længderetning, er et magnethoved (5) bevægeligt i en retning i det væsentlige langs med sporene til gengivelse af de i sporene optagne signaler og er understøttet af en bimorphe plade (7), der ved modtagelsen af et elektrisk drivsignal er indrettet til at afbøje magnethovedet i en retning på tværs af sporene til at følge et bestemt af disse fra sporets startende til slutende. Et første signal frembringes svarende til den afbøjning af den bimorphe plade (7), der kræves for at bringe magnethovedet (5) til at følge det ønskede spor ved en foreskreven stilling langs dette, og der frembringes et andet signal med værdien:



Opfindelsen omhandler et apparat til gengivelse af informationssignaler og af den i krav 1's indledning angivne art.

5 Når magnetbåndet i en båndoptager ikke fremføres med samme hastighed og retning under gengivelsen som under optagelsen, vil magnethovedets skanderingsbane under gengivelsen ikke nøjagtigt følge eller falde sammen med et registreret spor på båndet under enhver bevægelse af hovedet hen over båndet, og derfor vil de optagne video- eller andre informationssignaler ikke gengives korrekt.

Der er blevet foreslået adskillige sporingssystemer til opretholdelse af magnethovedets korrekte sporing eller skandering af de registrerede spor. I de kendte apparater bliver amplituden af afbøjningen af magnethovedet af dettes afbøjningsorgan imidlertid ikke optimeret, dvs., at den maksimalt påkrævede afbøjning af hovedet under ikke-normale gengivelsesarter, eksempelvis stilstand, langsom bevægelse, hurtig bevægelse og baglæns bevægelse, ikke minimaliseres. Herved begrænses den tilladelige båndhastighed til gengivelse under hurtig bevægelse og baglæns bevægelse, og der opstår faseafvigelse eller -fejl i de gengivne signaler. Dette nedsætter også levetiden af transorens afbøjningsorgan og hastigheden og lineariteten af dets reaktion på dets tilhørende elektriske styresignal. Endvidere kræves der en kreds med en uønsket stor ydelse til at tilvejebringe det elektriske styresignal til transorens afbøjningsorgan, når afbøjningens amplitude ikke er optimeret.

30 Fra beskrivelsen til U.S.A.-patent nr. 4 163 993 og tysk offentliggørelsesskrift nr. 27 11 703 er det kendt at optimisere transorens afbøjning for enkelte, diskrete værdier af forholdstallet mellem gengivelses- og optagelseshastighederne ved tilpasning af sporspringets størrelse efter forholdstallet.

Opfindelsen har til formål at tilvejebringe et apparat af den angivne art, hvor de registrerede informationssignaler i registreringsmediet kan gengives korrekt under alle mulige fremføringshastigheder af magnetbåndet med en optimeret afbøjningsværdi af det transorafbøjende organ.

Dette opnås ifølge opfindelsen ved et apparat af den indledningsvis angivne art med en kredsløb til frembringelse af et kontinuert variabelt signal med en værdi som angivet i krav 1's kendetegnende del.

10 Opfindelsen forklares nærmere nedenfor i forbindelse med
tegningen, hvor:

fig. 1 A er en delvis gennemskåret afbildning fra siden af en hovedcylinderkonstruktion for en kendt videobåndoptager med en skrueelinieformet skandering til anvendelse i forbindelse med et sporingssstyrapparat ifølge opfindelsen,

fig. 1 B er et tværsnit langs linien I-I på fig. 1 A,

fig. 2 er en plan af en strækning af et magnetbånd med registreret spor og hovedskanderingsspor for forskellige båndgengivelseshastigheder,

20 fig. 3 er en graf for området af nødvendige maksimale hovedafbøjninger for forskellige forhold n imellem båndgengivelseshastigheden og båndoptagelseshastigheden,

fig. 4 A og fig. 4 B er skematiske afbildninger af de spor, der er optaget, og de spor, der springes ind i under hurtig gengivelse, når forholdet imellem båndgengivelseshastigheden og båndoptagelseshastigheden er henholdsvis 2,5 og 2,25.

fig. 5 er en graf for hovedets afbøjningsbevægelse, når båndhastighedsforholdet er n ,

fig. 6 er en graf for en gruppe grænselinier til bestemmelse af betingelsen for hovedets spring fremad eller tilbage,

5 fig. 7 er en graf svarende til fig. 3, men hvor de nødvendige hovedafbøjninger for forskellige båndhastighedsforhold n er opløst i komponenter til kompensering for henholdsvis oprindelige fasefejl og skrå skanderingsfejl,

10 fig. 8 er en graf svarende til fig. 6, men visende en anden gruppe grænselinier til bestemmelse af betingelsen for hovedets spring fremad eller tilbage på grundlag af hovedets afbøjning i en stilling i en afstand på $d=50\%$ af sporets længde fra den første eller startende ende af et skanderingsspor,

15 fig. 9 er en graf svarende til fig. 8, men for $d = 0\%$,

fig. 10 er en graf over opdeltede områder, der hver især repræsenterer den nødvendige hovedtilbagespringsamplitude for hovedspring eller sporskift,

20 fig. 11 er et blokdiagram af en hovedsporningsstyrekreds ifølge en første udførelsesform for opfindelsen,

fig. 12 er en tavle til forklaring af faseforholdet imellem et gengivet lodret synkroniseringssignal og et lodret referencesynkroniseringssignal,

25 fig. 13 er en tavle, der viser sporingsarten for gengivelse med hurtig fremadgående hastighed med et båndhastighedsforhold på $n=2,25$,

fig. 14 viser bølgeformen af en indgangsspænding, der påtrykkes en bimorph plade til afbøjning af hovedet af den på fig. 3 viste art,

fig. 15 er et blokdiagram for en anden udførelsesform for en sporingsstyrekreds ifølge opfindelsen, og

fig. 16 er et strømskema for en ændret kreds til frembringelse af en styrespænding til baglæns bevægelse, som udgør en del af en sporingsstyrekreds ifølge opfindelsen.

Fig. 1 A og fig. 1 B viser en roterende hovedcylinderopbygning af en kendt videobåndoptager med en skruelinieformet skandering med et enkelt hoved. Opbygningen omfatter en øverste roterende cylinder 2, der roteres af en drivaksel 1, og en nederste stationær cylinder 3, der er fastgjort til et understel 4 koncentrisk med drivakslen 1 således, at der forefindes et lille luftgab imellem cylindrene. Et magnethoved 5 er fastgjort til den nederste overflade af den øverste cylinder 2 over en bimorph plade 7, der er en elektromekanisk transor bestående af piezoelektriske elementer. Hovedet 5 roterer med den øverste cylinder 2 med en foreskrevet omløbshastighed og afbøjes vinkelret på sin skanderingsbane eller på tværs af den langsgående retning af hvert registreret spor ved hjælp af den bimorphe plade 7.

Et magnetbånd 8 er omviklet i skruelinieform omkring yderperiferierne af de to cylindre 1 og 2 langs en bue på næsten 360° og styres af båndstyr 9a og 9b i såkaldt "omega"-form. Under optagelse fremføres båndet 8 i længderetningen med en foreskreven hastighed således, at video- eller andre informationssignaler optages af hovedet 5 i en række parallelt løbende magnetiske spor T med en foreskrevet hældningsvinkel i forhold til længderetningen af båndet 8, som vist på fig. 2.

Under gengivelse med en fremføring af båndet 8 med optagelseshastigheden kan der gengives et nøjagtigt videosignal med et sporingsservosystem, der omfatter en cylinder-servo og/eller en kapstan-servo til justering af rotationsfasen af hovedet 5, således at hovedet korrekt skanderer

- de på hinanden følgende registrerede spor. Under gengivelse med en vilkårlig båndhastighed, der er forskellig fra optagelseshastigheden, vil hverken fasen eller hældningsvinkelen af hovedets skanderingsbane falde sammen med den respektive
- 5 fase og hældningsvinkel af det registrerede spor T. Nogle eksempler er vist på fig. 2, hvor stiplede linier A, B og C repræsenterer skanderingsbaner for hovedet ved gengivelse under henholdsvis baglæns bevægelse, stilstand af magnetbåndet og fremadgående bevægelse med 2,5 gange normal hastighed.
- 10 Ved gengivelse med en vilkårlig gengivelseshastighed skal derfor den lodrette stilling af hovedet 5 ændres ved afbøjning af den bimorphe plade 7 i overensstemmelse med et styresignal således, at der tilvejebringes en kompensation for de oprindelige fase- og hældningsfejl. Endvidere er det nødven-
- 15 dig at tilvejebringe en sporingsbaneudvælgelse for at kunne foretage en overlappings-sporing eller interval-sporing. Overlappings-sporing kræves ved en gengivelse med langsom hastighed, hvor båndhastigheden er mindre end optagehastigheden, og hvor hovedet repeterende skanderer et registreret spor og
- 20 derefter det næste spor på båndet. Interval-sporing kræves ved en hurtig gengivelse, hvor båndhastigheden er større end optagelseshastigheden, og hvor et eller flere spor springes over og hovedet kun skanderer sporene med intervaller. Når man således kompenserer for fase- og hældningsfejl, skal det
- 25 optimale af de registrerede spor skanderes til korrekt tilvejebringelse af en sådan overlappings-sporing eller interval-sporing, hvorunder den lodrette stilling af hovedet ikke må overskride den mindst mulige maksimalt tilladelige afbøjning for sporingsoperationen. Ændringen af det skanderede spor fra
- 30 det ene spor til det næste ønskede spor kaldes herefter "sporspring".
- Hvad fasefejlkompensationen angår, under hovedet 5's skandering af den ene af banerne A, B og C på fig. 2, er en maksimal afbøjning på $\pm 1/2$ deling (én deling er lig med afstanden imellem to nabospor) den største, der kræves til at be-
- 35

væge hovedet hen til udgangspunktet af et registreret spor, der skal skanderes. Når hovedet er centreret imellem nabospor ved starten af dets skanderende bevægelse, er fasefejlen altså maksimum og kan korrigeres ved en afbøjning på $\pm 1/2$ deling.

5 Er arrangementet således, at hovedet 5 kan afbøjes til begge sider af sporet T af den bimorphe plade 7, der styres til selektivt at bøje opad og nedad ud fra sin på fig. 1A viste neutrale stilling, er en afbøjningsamplitude på én deling nødvendig til udøvelse af fasekompenseringen uanset båndhastigheden under gengivelsen.

10

På den anden side vil den påkrævede hældningskompensering til at sikre, at når hovedet først begynder at skandere et ønsket spor, vil det skandere dette fra begyndelsen til enden, variere med båndhastigheden. Kaldes forholdet imellem gengivelsesbåndhastigheden og optagelsesbåndhastigheden n , er den påkrævede hældningskompensation som følger:

15

($n - 1$) deling (for $n \geq 1$)----- (1)
 eller
 20 ($1 - n$) deling (for $n < 1$)----- (2).

Som følge heraf kan en fasekompensering på én deling og en hældningskompensering på ($n - 1$) delinger blive påkrævet til korrigering af hovedets skanderingsbane. Da fasekompenseringen ingen forbindelse har med båndgengivelseshastigheden, er fasekompenseringen og hældningskompenseringen indbyrdes uafhængige. Derfor repræsenteres den nødvendige maksimale amplitude P af hovedets afbøjning ved summen af kompenseringskomponenterne som følger:

25

$P = [(n - 1) + 1]$ deling for $n \geq 1$ ----- (3a)
 30 $P = [(1 - n) + 1]$ deling for $n < 1$ ----- (3b).

Fig. 3 viser området for de fra ligningerne (3a) og (3b) udledte nødvendige maksimale hovedafbøjninger. Da den bi-

morphe plade 7 afbøjes lige så meget i opadgående som nedadgående retning, kan afbøjningsamplituden P fordeles ligeligt imellem et øverste område og et nederste område på hver sin side af en grundoverflade (svarende til abscisseaksen på fig. 3), på hvilken den bimorphe plade 7 med hovedet 5 er monteret. Den øverste grænselinie V og den nederste grænselinie U for området er repræsenteret ved ligningerne:

$$P = \pm \frac{1}{2} [(n - 1) + 1] \text{ for } n \geq 1 \text{ -----(4a)}$$

10 eller

$$P = \pm \frac{1}{2} [(1 - n) + 1] \text{ for } n < 1 \text{ -----(4b).}$$

Den optimale afbøjning nås ved at bøje den bimorphe plade 7 i det imellem den øverste og nederste grænselinie V og U afgrænsede område. Det foregående er en nødvendig betingelse for at nedsætte den påkrævede afbøjningsamplitude af den bimorphe plade til det absolutte minimum.

Når gengivelseshastighedsforholdet n er et helt tal, tilvejebringes en intervalskandering med overspringning af et eller flere registrerede spor med et sporspring på n delinger efter hver skandering af et spor. Hvis hastighedsforholdet n ikke er et helt tal, men f. eks. lig med 1:n', skanderes det ene af de registrerede spor repeterende n gange, og derefter tilvejebringes der et sporspring på én deling til det næste spor. Sporspringsdelingen kan da ikke repræsenteres ved n.

Da hovedet ikke kan springe fra det ene spor til det andet midt under en skandering, må sporspringsdelingen altid være et helt antal delinger. Når hastighedsforholdet n ikke er et helt tal, må n derfor repræsenteres ved to hele tal k og m som følger:

$$n = \frac{k \cdot x + m \cdot y}{x + y} \text{ -----(5) ,}$$

hvor l og m er bestemt af uligheden $(n + 1) > l > m (n - 1)$ og x og y er passende hele tal. Den følgende tabel viser værdier for l og m opnået ud fra ligningen (5) for forskellige størrelser af n :

5 TABEL

Værdier af l og m for forskellige n .

	$1 > n > 0$	$l = 1$	$m = 0$
	$2 > n > 1$	$l = 2$	$m = 1$
	$3 > n > 2$	$l = 3$	$m = 2$
			
10	$0 > n > -1$	$l = 0$	$m = -1$
	$-1 > n > -2$	$l = -1$	$m = -2$
			

15 Tallene l og m repræsenterer de nødvendige sporspringsdelinger og x og y det antal gange, sporspringene med delingerne henholdsvis l og m foretages. Kombinationen tilvejebringer et sporspring på n delinger som gennemsnit, hvorved der opnås en gengivelse med hastighedsforholdet n .

20 Når n eksempelvis er lig med 2,5 for gengivelse med den 2,5 -dobbelte hastighed, fører ligningen (5) til $l = 3$, $m = 2$, $x = 1$ og $y = 1$. Som vist på fig. 4 A udføres skanderingsoperationen ved at udføre sporspring med skiftevis tre og to delinger. Hver skanderingscyklus omfatter da to skanderinger, under hvilke der foretages et sporspring på henholdsvis tre og derefter to delinger, hvilket fører til et totalt sporspring på fem delinger for
25 to sporspring eller gennemsnitligt netop 2,5 delinger pr. sporspring.

30 Når n er lig med 2,25, fører ligningen (5) til $l = 3$, $m = 2$, $x = 1$ og $y = 3$. Som vist på fig. 4B omfatter hver skanderingscyklus her et enkelt sporspring på tre delinger

- og derefter et sporspring på to delinger, der repeteres tre gange. Her omfatter hver skanderingscyklus et totalt antal sporspring på ni delinger i fire sporspring, der gennemsnitligt netop giver 2,25 deling pr. sporspring.
- I visse særlige tilfælde, når gengivelseshastighedsforholdet n er et helt tal eller $|n| < 1$, bliver l eller m nul. De aktuelle værdier af den påkrævede hovedafbøjning til at foretage sporspring på l og m delinger er henholdsvis $l - 1 = m$ delinger og $m - 1$ delinger, når hovedet springer fra den afsluttende ende af et skanderet spor til startenden af det næste skanderede spor, og de lodrette stillinger af de afsluttende og startende ender af på hinanden følgende registrerede spor stemmer med hinanden på periferien af hovedcylinderopbygningen. Når hovedet ikke er underkastet nogen afbøjning, foretages der med andre ord et sporspring på én deling, når hovedet bevæges fra den afsluttende ende af et spor til startenden af det næste spor.
- Hovedafbøjningerne på $l - 1 = m$ delinger og $m - 1$ delinger kaldes herefter henholdsvis et m -spring og et $(m-1)$ -spring. Det største af disse, regnet i absolut værdi, betegnes det store spring og den mindste værdi som det lille spring, hvoraf følger, at m -springet er det store spring, når n er > 1 , og $(m-1)$ -springet er det store spring, når n er < 1 .

- Efter foretagelsen af et stort eller lille spring til at føre hovedet hen på begyndelsen af startenden af et ønsket registreret spor som vist på fig. 4 A og 4 B. skanderer hovedet dette spor, medens hældningskompenseringen på $|n-1|$ delinger foretages. Afbøjningerne af den bimorphe plade for sporspringet og for hældningskompenseringen udføres i hver sin retning.

- Fig. 5 viser afbøjningsbevægelsen af hovedet, når gengivelseshastighedsforholdet n er eksempelvis 2,5. Ordinaten af grafen på fig. 5 repræsenterer hovedets afvigelse D_p i delingsenheder. Når hovedet befinder sig i

punktet A ved den afsluttende ende af et registreret spor, foretages et stort spring på $(\ell - 1)$ eller m delinger til at afbøje hovedet hen på startenden af det næste spor, der ønskes registreret, dvs., at hovedet afbøjes til punktet B som vist med en fuldt optrukket linie på fig. 5. Derefter skanderer hovedet sporet under foretagelse af $(n - 1)$ -hældningskompenseringen som vist med en kortstreglinie. Ved den afsluttende ende af sporet er hovedet blevet afbøjet til punktet C. Derefter foretages der et lille spring på $m - 1$ delinger som vist med en fuldt optrukket linie til afbøjning af hovedet til punktet D, som ligger ved startenden af det næste spor, der ønskes skanderet. Derefter skanderer hovedet det sidstnævnte spor under foretagelse af $(n - 1)$ -hældningskompenseringen som vist med en kortstreglinie til den afsluttende ende af sporet, hvor det afbøjede hoved igen befinder sig i punktet A. Det foregående repræsenterer afbøjningscyklen, og disse på hinanden følgende afbøjningsoperationer repeteres.

Den på fig. 5 viste afbøjningsbevægelse af hovedet svarer til skanderingsarten på fig. 4 A, hvor der foretages alternerende store spring på tre delinger og små spring på to delinger. I andre skanderingsarter, hvor det lille eller store spring repeteres adskillige gange, eksempelvis som vist på fig. 4 B, repeteres det lille spring (eller det store spring) og den påfølgende skandering flere gange til at nå afbøjningspunktet A.

Til bestemmelse af afbøjningscyklen skal nedennævnte betingelser (1) og (2) iagttages:

Betingelse (1)

Når det store spring, eksempelvis fra punkt A til punkt B, udføres, må punktet B ikke ligge under den nederste grænselinie U på fig. 3 eller fig. 5. Afbøjningen for det store spring er $\ell - 1 = m$ delinger, når hastighedsforholdet n er større end 1, og det store spring er kun til-

- ladeligt, når punktet A, i hvilket hovedet befinder sig før det store spring, ligger over en stilling, der er $\ell - 1$ eller m delinger fra den nederste grænselinie U. Hvis hovedets afvigelse fra dets neutrale eller uafbøjede stilling før det store spring er repræsenteret ved D_p delinger, afbøjes hovedet ved det store spring til et punkt repræsenteret ved $(D_p - m)$ delinger, og som skal ligge over den nederste grænselinie U. Derfor er:

$$(D_p - m) > \text{linie U eller } (D_p - m) > -1/2 n ,$$

så at

$$D_p > -1/2 n + m \text{ -----(6).}$$

- 10 Uligheden (6) giver den nødvendige betingelse for det store spring, når $n > 1$.

- 15 Hvad angår hældningskompenseringen på $(n - 1)$ delinger, som er nødvendig til en korrekt skandering efter det store spring, ses $(n - 1)$ at være mindre end $(\ell - 1)$ fra ligningen (5). Når derfor afvigelsen D_p af punktet A før det store spring tilfredstiller ligningen (6), ligger afvigelsen ved enden af skanderingen, eksempelvis i punkt C, aldrig uden for det tilladelige område.

- 20 For $n < 1$ foretages det store spring ved en afbøjning på $(m - 1)$ delinger, hvor m er et negativt helt tal. På samme måde som ovenfor afbøjes hovedet her ved det store spring fra punkt D_p til et punkt $(D_p - m + 1)$ delinger, der må ligge under den øverste grænselinie V. Derfor er

$$(D_p - m + 1) < \text{linie V eller } (D_p - m + 1) < (-1/2 n + 1),$$

så at

$$D_p < -1/2 n + m \text{ -----(7).}$$

Betingelse (2)

For det lille spring, eksempelvis fra punkt C til punkt D, er afbøjningen lig med $(m - 1)$ delinger, når $n > 1$. Hældningskompenseringen på $(n - 1)$ delinger, der er foretaget før det lille spring, er større end afbøjningen på $(m - 1)$ delinger for det lille spring, så at punkt D efter det lille spring aldrig ligger uden for punkt B ved begyndelsen af skanderingen før det lille spring.

Da hældningskompenseringen på $(n - 1)$ delinger, som er nødvendig for skanderingen efter det lille spring, er større end det lille springs afbøjning på $(m - 1)$ delinger, må man sørge for, at afvigelsen ved endepunktet A' af skanderingen ikke ligger uden for den øverste grænselinie V. Afstanden mellem punkterne C og A' er lig med $(n - m)$ delinger. Derfor er det lille spring kun tilladeligt, såfremt afvigelsespunktet C før foretagelsen af det lille spring er beliggende under en stilling, som har en afstand på $(n - m)$ delinger fra den øverste grænselinie V. Er hovedet beliggende i et punkt D_p før det lille spring, afbøjes hovedet ved dette og den følgende skandering til punktet $D_p' - (m - 1) + (n - 1)$, der skal ligge under linien V. Derfor er:

$$D_p' - m + n < \text{linie V} \quad \text{eller} \quad D_p' - m + n < 1/2n,$$

så at

$$D_p' < -1/2n + m \text{ -----(8).}$$

Uligheden (8) angiver en nødvendig betingelse for det lille spring, når $n > 1$.

For $n < 1$ foretages det lille spring ved den ovennævnte afbøjning på $m - 1$ delinger. Som ovenfor kan det således bestemmes, at hovedet efter det lille spring og den påfølgende

skandering befinder sig i punktet $D_p' - m + (n - 1)$, der skal ligge over den nederste grænselinie U. Derfor er:

$$D_p' - m + n - 1 > \text{linie U eller } D_p' - m + n - 1 > 1/2 n - 1,$$

så at

$$D_p' > -1/2 n + m \text{ -----(9).}$$

- 5 Heraf følger, at et sæt af grænselinier, der afgrænser betingelserne for omskiftningen mellem det store spring og det lille spring, kan udtrykkes som følger:

$$D_p' = -1/2 n + m \text{ -----(10),}$$

- 10 hvor m er et helt tal ifølge betingelsen $n \geq m \Rightarrow n - 1$. Grænselinierne er vist ved kortstreglinier på fig. 6 og ses at ligge i afstanden $(l - 1)$ delinger, dvs., afbøjningen for det store spring, når $n > 1$, fra den nederste grænselinie U, eller at ligge i afstanden $(m - 1)$ delinger, dvs. afbøjningen for det store spring, når $n < 1$, fra den øverste grænselinie V. Det viste skraverede trekan-
- 15 Når således hovedet er afbøjet til at ligge i de skraverede områder ved den afsluttende ende af et skanderet spor, skal der foretages et stort spring for at tilbagestille hovedet til startenden af det næste ønskede spor.

- 20 Kortstreglinierne på fig. 6 har også en afstand på $(n - m)$ delinger fra den øverste og nederste grænselinie V og U for henholdsvis $n > 1$ og $n < 1$. Derfor tilfredstiller områderne undtagen de skraverede områder i det tilladelige område mellem linierne U og V ligningerne (8) og (9).

- 25 Kortstreglinierne på fig. 6 angiver derfor grænserne for bestemmelsen af, om der næste gang kræves et stort eller lille spring. Når hovedets afvigelsespunkt ved den

afsluttende ende af et skanderet spor krydser den ene af grænselinierne i pilretningen på fig. 6, kræves der et stort spring, og når hovedets afvigelsespunkt ikke krydser nogen af grænselinierne, kræves der et lille spring.

5 Når de ovenstående betingelser iagttages, overskrider hovedets afbøjning aldrig det maksimalt tilladelige område på fig. 3, hvilket minimaliserer hovedets afvigelse eller afbøjning af den bimorphe plade.

Springbetingelserne på fig. 6 kan betragtes ud fra et andet synspunkt. Fig. 7 viser en graf, hvor den på fig. 3 viste nødvendige maksimale amplitude af hovedafbøjningen er opdelt i sine to komponenter, nemlig en komponent for fasekompensering ($\pm 1/2$) deling og en komponent for hældningskompensering ($n - 1$) delinger. På fig. 7 er fasekompen-

15 seringskomponenten på $\pm 1/2$ deling, dvs. en afbøjning på én deling fra spids til spids, vist ved et skraveret parti. Det resterende område svarer til hældningskompen-
komponenten. Hvis de skraverede områder på fig. 6, der hver især kaldes et brøkdelsområde og har en varierende ud-

20 strækning ($n - m$), lægges over på fig. 7, er de resulterende dobbeltskraverede brøkdelsområder fuldstændigt indeholdt inden for det skraverede område. Det ses således, at den af brøkdelen ($n - m$) bevirkede fasefejl kan dækkes af fasekompenseringen.

25 Ligningen (10) repræsenterer grænser til bedømmelse af det spring, der skal foretages på grundlag af hovedets afvigelse i punktet lige før et sporspring, dvs. ved den afsluttende ende af et registreret spor. Når det kommende spring skal bedømmes på grundlag af hovedets afvigelse

30 i ethvert andet punkt langs et skanderet spor, eksempelvis i et punkt i afstanden $d\%$ fra startenden af et spor, der skanderes før springet, må den resterende hældningskompensering, bestemt ved $\frac{(n-1)(100-d)}{100}$, subtraheres fra

35 udtrykket for D_p' i ligning (10). Derfor ændres det almindelige udtryk for grænserne som følger:

$$D_P' = -\frac{1}{2}n + \frac{(1-n)(100-d)}{100} + m \text{ -----(11).}$$

Fig. 8 er en graf, der viser et sæt grænselinier (kortstreglinier) til afgørelse af det spring (stort eller lille), der skal foretages på grundlag af hovedets afvigelse i et punkt langs det skanderede spor, der har en afstand på 50% af sporets længde fra sporets startende. Fig. 8 svarer altså til fig. 6, men hvor grundlaget er hovedets afbøjning ved midten af det skanderede spor og ikke ved dets afsluttende ende. Fig. 9 er en anden graf svarende til fig. 8, men visende grænselinierne som kortstreglinier til afgørelse af foretagelsen af et stort eller lille spring på grundlag af hovedets afbøjning ved begyndelsen af et skanderet spor.

Afgørelsen på grundlag af hovedets afvigelse ved den afsluttende ende af et skanderet spor er fordelagtig for skanderingsoperationen i tilfælde af en pludselig ændring i gengivelsessituationen, eksempelvis en pludselig ændring af båndhastigheden. Den er imidlertid ufordelagtig derved, at der kun er et forholdsvis lille tidsrum tilgængeligt for hovedets spring eller tilbageløbsbevægelse imellem skanderingen af den afsluttende ende af et spor og skanderingen af startenden af det næste ønskede spor.

Grafen på fig. 10 viser delområder, der hver især repræsenterer den nødvendige hovedtilbageløbsamplitude for det sporspring, der afgøres efter sin betingelse (stort eller lille spring) på grundlag af hovedets afvigelse ved den afsluttende ende af det skanderede spor.

Som vist på fig. 5 vil efter et stort spring (fra A til B) eller et lille spring (fra C til D) det næste ønskede spor skanderes under anvendelse af hældningskompenseringen på (n - 1) delinger. Hovedets afvigelse i bestemmelsespunktet (C eller A') falder altid i et af de skraverede områder $F_2, F_1, F_0, F_{-1}, F_{-2} \dots$ på fig. 10, der har en afstand

fra den nederste grænselinie på $(n - 1)$ delinger for $n \geq 1$ eller en afstand fra den øverste grænselinie på $(1 - n)$ delinger for $n < 1$. Afvigelsen af bestemmelsespunktet, dvs. hovedets afvigelse ved den afsluttende ende af et skanderet spor, varierer inden for et bestemt af områderne $F_2, F_1, F_0, F_{-1}, F_{-2}$ osv. afhængigt af båndets hastighed og retning, dvs. værdien af n .

Når $n > 1$, og bestemmelsespunktet passerer tværs over den ene af de ved ligning (10) bestemte grænselinier, såsom C_3 eller C_4 på fig. 10, i retning mod det hosliggende øvre trekantede område, når bestemmelsespunktet eksempelvis krydser linien C_3 i retning fra F_0 til F_{-1} , skal der foretages et stort spring på $(l - 1)$ eller m delinger til at tilbagestille hovedet. Når bestemmelsespunktet passerer tværs over grænselinien imod det hosliggende nedre trekantede område, eksempelvis tværs over linien C_3 imod området F_0 , skal der udføres et lille hovedspring på $(m - 1)$ delinger for at tilbagestille hovedet. Når $n < 1$, udføres et stort spring til at tilbagestille hovedet, når bestemmelsespunktet passerer tværs over den ene af grænselinierne C_1 eller C_2 i retning mod det hosliggende nedre trekantede område, og der foretages et lille spring, når bestemmelsespunktet passerer tværs over linien C_1 eller C_2 i retning mod det hosliggende øverste trekantede område.

På fig. 10 er hovedets afbøjninger på m delinger og $(m - 1)$ delinger for henholdsvis det store og det lille spring vist som tilbageløbsamplituder med de respektive antal delinger med et påføjet positivt eller negativt tegn. Parrene af vandret hosliggende trekantede områder på fig. 10 har samme tilbageløbsamplituder og er kombineret til dannelsen af de rudeformede områder $F_2, F_1, F_0, F_{-1}, F_{-2}$ osv. De positive og negative tegn repræsenterer retningen af hovedets tilbageløbsbevægelse. Det positive tegn angiver, at den bimorphe plade 7 på fig. 1 A afbøjes opad med det angivne antal delinger, og det negative tegn angiver, at den bimorphe plade 7 afbøjes nedad

med det angivne antal delinger. (0) tilbageløb betyder, at sporspringet til at tilbagestille hovedet til begyndelsen af det næste ønskede spor foretages uden tilbageløbsbevægelse eller afbøjning af den bimorphe plade, men automatisk med
5 båndløbet. Hvert af numrene i parentes foran ordet "spor" på fig. 10 angiver antallet af delinger til et næste ønsket spor, dvs. skanderingsdelingerne for den respektive skanderingsart.

Fig. 11 viser en hovedskanderingsstyrekreds for den ovenfor
10 beskrevne skanderingsoperation, omfattende en båndhastighedsdetekteringskreds 12, en hovedafbøjningsdetekteringskreds 13, en tilbageløbsspændingsfrembringelseskreds 14, en integrator 15 og en fejlsignalfrembringelseskreds 17.

Frekvensen af det vandrette synkroniseringssignal i det gen-
15 givne videosignal varierer i overensstemmelse med båndgengivelseshastigheden. Grunden dertil er, at den relative hastighed imellem hovedet og det registrerede spor på båndet varierer i overensstemmelse med båndhastigheden, hvilket resulterer i en variation af frekvensen af
20 det gengivne vandrette synkroniseringssignal. Selv om hovedets skanderingsbane korrigeres ved afbøjning af den bimorphe plade til kompensering af hældningen, tilvejebringer denne kompensering aldrig en frekvensvariation af det vandrette synkroniseringssignal, da hovedet afbøjes af
25 den bimorphe plade på tværs af skanderingsbanen. Derfor kan båndhastighedsforholdet n detekteres ud fra frekvensen af det gengivne vandrette synkroniseringssignal.

Det gengivne vandrette synkroniseringssignal PB.H, der er passende adskilt fra udgangssignalet fra hovedet 5, til-
30 føres båndhastighedsdetekteringskredsen 12. Detekterings-

5 kredsen 12 omfatter en taktgenerator til frembringelse af tidsimpulser med en foreskrevet frekvens, en tæller 21 til optælling af tidsimpulserne, en låsekreds 22 til fastholdelse af tællerens udgangsværdi i en forudbestemt periode og en digital/analog-omsætter 23.

10 Taktgeneratoren 20 frembringer tidsimpulser med en passende høj frekvens, eksempelvis 14 MHz. Tidsimpulserne føres til en tidsklemme CP på tælleren 21, der optæller tidsimpulserne under vandrette skanderingsintervaller. En tilbagestillingsimpuls med en foreskrevet længde synkroniseret med det gengivne vandrette synkroniseringssignal føres til en tilbagestillingsklemme CL på tælleren 21 igennem en monostabil multivibrator 24 til tilbagestilling af tælleren. Udgangsværdien af tælleren 21 tilføres låsekredsen 22. Når det gengivne vandrette synkroniseringssignal 15 føres til en udløseklemme T på låsekredsen 22, aflæses udgangsværdien af tælleren 21 i låsekredsen lige før tilbagestillingen af tælleren, hvilken udgangsværdi fastholdes i låsekredsen i et tidsrum indtil det næste vandrette synkroniseringssignal. Udgangssignalet fra låsekredsen 22 20 tilføres digital/analog-omsætteren 23, som tilvejebringer et spændingsudgangssignal V_n svarende til båndhastighedsforholdet n . En forspænding V_{-1} svarende til båndhastighedsforholdet $n = -1$ for den baglæns gengivelsesart adderes til spændingssignalet V_n i en additionskreds 25 25 til frembringelse af spændingen V_{n-1} , der svarer til hældningskompenseringsfaktoren eller -komposanten $(n-1)$.

30 Spændingssignalet V_{n-1} føres igennem en modstand 26 til den ene indgang af summationsintegratoren 15, der frembringer et udgangssignal i form af en hældningsspænding med en foreskrevet hældning svarende til hældningskompenseringen. Hældningsspændingen føres til en drivkreds 29 igennem additionskredse 27 og 28. Et signal til vibration af den bimorphe plade 7 med en forudbestemt frekvens 35 f_0 tilføres fra en oscillator 16. Drivkredsen 29 frembrin-

ger således på sin udgang en hældningsspænding med et overlejtret vibrationssignal. Den bimorphe plade 7 drives afhængigt af signalet fra drivkredsen 29 således, at skanderingsbanen for hovedet 5 korrigeres med hældnings-

5 kompenseringen til at følge et bestemt spor, selv om båndhastigheden ved gengivelse ikke er lig med båndoptagelses-

hastigheden, og hovedet vibreres på tværs af skanderings-

banens længderetning.

Som resultat heraf underkastes det af hovedet 5 gengivne

10 RF- eller FM-signal en amplitudemodulation med vibrations-

frekvensen f_0 . Det gengivne RF-signal fra hovedet 5 fø-

res til en ikke vist videosignalgengivelseskreds igennem

en forstærker 32 og til fejlsignalfrembringelseskredsen

17. Den bimorphe plade 7 er forsynet med en strain gage

15 33 på den ene sideflade til detektering af dennes af-

bøjning. Udgangssignalet fra strain gage'en 33 føres til

fejlsignalfrembringelseskredsen 17.

Fejlsignalfrembringelseskredsen 17 omfatter som vist en

indhylningsdetekteringskreds 34, båndpasfiltre 35 og 36

20 samt en multiplikator 37. Det gengivne RF-signal føres

fra hovedet 5 til indhylningsdetekteringskredsen 34,

fra hvilken der opnås en amplitudemodulationskomponent i

RF-signalet. Udgangssignalet fra detekteringskredsen 34

rummer information om størrelsen og retningen af sporings-

25 fejl af den aktuelle skanderingsbane i forhold til de re-

gistrerede spor, og rummer også delvis amplitudemodulerede

komponenter som følge af uønskede mekaniske vibrationer,

såsom resonans- og transiente vibrationer. Udgangssig-

nalet fra detekteringskredsen 34 føres til en indgang

30 på multiplikatoren 37 igennem båndpasfiltret 35. En anden

indgang på multiplikatoren 37 modtager udgangssignalet fra

strain gage'en 33 igennem båndpasfiltret 36. Udgangssig-

nalet fra strain gage'en 33 omfatter frekvenskomponenten f_0

af vibrationssignalet og de nævnte uønskede mekaniske

35 vibrationer, der begge tjener som modulationsbølge for

- amplitudemodulationen og ikke rummer nogen information om sporingsfejlen. Derfor analyseres korrelation imellem modulationsbølgen (udgangssignalet fra strain gage'en 33) og den modulerede bølge (udgangssignalet fra detekteringskredsen 34) i multiplikatoren 37, der fungerer som en synkron detektor. De i fase værende komponenter (f_0 -komponenten og den uønskede mekaniske vibrationskomponent) i begge indgangssignalerne til multiplikatoren 37 elimineres af denne, og kun sporingsfejlsignalet detekteres. Sporingsfejlsignalet adderes til hældningsspændingen fra integratoren 15 i additionskredsen 27. Som resultat styres afbøjningsamplituden af den bimorphe plade 7 således, at skanderingsbanen af hovedet 5 falder sammen med det registrerede spor.
- 15 Når skanderingen af et registreret spor er afsluttet, påtrykkes en hovedtilbageløbsbevægelse eller tilbagestillingsbevægelse til den bimorphe plade 7 til tilbagestilling af hovedet til begyndelsen af et næste ønsket spor i overensstemmelse med sporspringsbetingelsen. Sporspringsbetingelsen afgøres på grundlag af et udgangssignal V_d fra hovedafvigelsesdetekteringskredsen 13, som detekterer størrelsen af hovedafvigelsen ved en afsluttende ende af et skanderet spor. Udgangssignalet V_d fra detekteringskredsen 13 føres til tilbageløbsspændingsfrembringelseskredsen 14, der fungerer i overensstemmelse med de på fig. 10 viste tilbageløbsbetingelser.
- 20
- 25
- Værdien af hovedafvigelsen eller afstanden fra den neutrale stilling af hovedet kan detekteres ved måling af faseforskellen imellem det gengivne lodrette synkroniserings-signal PB.V og et eksternt lodret referencesynkroniserings-signal Ref.V.
- 30

Som vist på fig. 12 ville hovedet, hvis det blev fastholdt i sin neutrale stilling ved eksempelvis at udelukke styresignalet fra den bimorphe plade 7, skandere langs en skan-

deringsbane S som vist ved kortstreglinierne, hvis hældning stemmer overens med båndhastigheden. Det lodrette referencesynkroniseringssignal Ref. V optræder på et tidspunkt svarende til, at hovedet har nået den afsluttende ende af skanderingsbanen. Signalet Ref. V kan frembringes af en roterende fasedetektor i forbindelse med den roterende øverste cylinder 2.

Når et styresignal påtrykt den bimorphe plade 7 bringer hovedet til at skandere det registrerede spor T eller T' ved udøvelse af hældningskompenseringen og fasekompenseringen, afbøjes hovedet på tværs af skanderingsbanen S. Derved vil fasen af det gengivne lodrette synkroniseringssignal PB.V ved den afsluttende ende af sporet T være forud for fasen af referencesignalet Ref.V med en værdi proportional med hovedets afvigelse. Modsat vil fasen af signalet PB.V ved den afsluttende ende af sporet T' sakke bagud i forhold til fasen af signalet Ref.V. Således kan størrelsen og retningen af hovedets afvigelse bestemmes ved detektering af fasen af det gengivne lodrette synkroniseringssignal PB.V i forhold til det lodrette referencesynkroniseringssignal Ref.V.

Som vist på fig. 11 omfatter hovedafvigelsesdetekteringskredsen 13 en tæller 40 til optælling af udgangsimpulserne fra taktgeneratoren 20, en låsekreds 41 til fastholdelse af udgangsværdien af tælleren 40 og en digital/analog-omsætter 42 til omdannelse af udgangssignalet fra låsekredsen 41 til en analog værdi eller spænding V_d . Udgangssignalet fra taktgeneratoren 20 fører til en tidsklemme CP på tælleren 40, og en belastningsklemme LO på tælleren modtager det lodrette referencesynkroniseringssignal Ref.V til forudindstilling af tælleren 40 med en foreskrevet værdi, der er en central værdi svarende til fasen af referencesignalet Ref.V. Tælleren 40 optæller den positive eller negative faseforskel imellem referencesignalet Ref.V og det gengivne signal PB.V på grundlag af tidsimpulsen.

Udgangssignalet fra tælleren 40 føres til låsekredsen 41, som på en udløserklemme T modtager signalet PB.V. Der- ved aflæses udgangstællerværdien af tælleren 40 i låse- kredsen 41 ved det gengivne signal PB.V og angiver fase- forskellen. Udgangssignalet fra låsekredsen 41 føres til 5 digital/analog-omsætteren 42, som frembringer spændingssig- nalet V_d svarende til faseforskellen, dvs. afvigelsen D_p af hovedet. Digital/analog-omsætteren 42 påtrykkes en forspænding $-V$ igennem en modstand 43 til forskydning af 10 dens udgangssignal således, at spændingssignalet V_d bliver nul, når faseforskellen imellem Ref.V og PB.V er nul. Spændingssignalet V_d føres til tilbageløbsspændingsfrem- bringelseskredsen 14.

Tilbageløbsspændingsfrembringelseskredsen 14 rummer som 15 vist en komparator 46, en multiplikator 47, en analog/di- gital-omsætter 48 og en digital/analog-omsætter 49. Det til båndhastighedsforholdet n svarende spændingssignal V_n føres til analog/digital-omsætteren 48 fra båndhastigheds- detekteringskredsen 12. Den fra analog/digital-omsætteren 20 48 opnåede digitalværdi føres til digital/analog-omsæt- teren 49, der som udgangssignal tilvejebringer et spæn- dingssignal V_m , der svarer til det hele tal m , som be- stemmes af betingelsen $n \geq m \geq n-1$. Spændingen V_m kan, når den påtrykkes den bimorphe plade 7, afbøje hovedet 5 med 25 m delinger. Spændingen V_m føres til en additionskreds 50 med en negativ polaritet ($-V_m$), så at den subtraheres fra udgangssignalet fra multiplikatoren 47.

Det båndhastighedsforholdet n repræsenterende spændingssig- nalet V_n føres til multiplikatoren 47, der ganger med 30 $1/2$ til frembringelse af et udgangssignal $1/2 \cdot V_n$. Derved frembringer additionskredsen 50 et udgangsspændingssignal $1/2 V_n - V_m$ svarende til en hovedafvigelse på $(1/2 n - m)$ delinger. Spændingssignalet $1/2 V_n - V_m$ føres til en ind- gangsklemme (-) på komparatoren 46, der på sin anden ind- 35 gangsklemme (+) modtager det spændingssignal V_d fra kred-

sen 13, som repræsenterer hovedets afvigelse. I komparatoren 46 sammenlignes spændingerne V_d og $-1/2 V_n + V_m$ med hinanden. Udgangssignalet a fra komparatoren antager nedenstående to tilstande eller værdier:

$$(1) a=1, \text{ når } V_d < -\frac{1}{2} V_n + V_m$$

$$(2) a=0, \text{ når } V_d > -\frac{1}{2} V_n + V_m.$$

- 5 Komparatoren 46 afgør således, om hovedets afvigelse D_p ved den afsluttende ende af et skanderet spor har eller ikke har passeret den ene af de ved ligningen (10) udtrykte grænser, og som er vist med kortstreglinierne på fig. 6. Eksempelvis vil i en gengivelsesart med et bånd-
 10 hastighedsforhold n inden for området fra 1 til 2 eksistensen af tilstand (1) af udgangssignalet a vise, at hovedets afvigelse ved bedømmelsespunktet ligger i det trekantede område F_0 på fig. 10, og eksistensen af tilstanden (2) vil vise, at hovedets afvigelse ligger i det tre-
 15 kantede område F_{-1} .

Udgangssignalet a fra komparatoren 46 føres til en additionskreds 51 med en negativ polaritet og med en værdi svarende til en hovedafbøjning på 1 deling, når $a = 1$. Udgangssignalet V_m fra digital/analog-omsætteren 49 føres også til en additionskreds 51, så at dennes udgangssignal er et spændingssignal V_{m-1} i tilstanden (1), dvs.,
 20 når $a = 1$, og et andet spændingssignal V_m i tilstanden (2), eller når $a = 0$. Spændingssignalerne V_{m-1} og V_m svarer til henholdsvis tilbageløbsdelingen $m-1$ (lille spring) og tilbageløbsdelingen m (stort spring).
 25 Spændingssignalerne V_{m-1} eller V_m føres som et tilbageløbssignal til integratoren 15 igennem en analog portkreds 52 og en modstand 53. Portkredsen 52 styres af det gengivne lodrette synkroniseringssignal $PB.V$ således,
 30 at portkredsen 52 lader signalet gå igennem eksempelvis i 1 ms efter afslutningen af skanderingen af et spor. Tids-

konstanten for den i integratoren foretagne integration i forhold til tilbageløbssignalet er gjort væsentligt mindre end for signalet V_{n-1} fra additionskredsen 25 svarende til hældningskompenseringsfaktoren $n - 1$. Tidskonstanterne for integrationen bestemmes af resistansen af modstandene 26 og 53.

Som resultat afbøjes den bimorphe plade 7 af hældningsspændingen svarende til hældningskompenseringen $n - 1$ og springer derefter tilbage med det foreskrevne antal delinger ved det gengivne lodrette synkroniseringssignal.

Fig. 13 viser skanderingscyklen eller -mønsteret for gengivelse med den 2,25 - dobbelte hastighed, og fig. 14 viser bølgeformen af den drivspænding, der skal påtrykkes den bimorphe plade 7 til at opnå en sådan skanderingscyklus. Bølgeformen på fig. 14 svarer til hovedets afvigelse.

Som vist ved kortstreglinierne på fig. 13 har hver hovedskanderingsbane en hældningsfejl på 1,25 delinger i forhold til de registrerede spor T1, T2... Det antages, at hovedet afbøjes med D_1 delinger ved den afsluttende ende af skanderingen af sporet T1 til korrektion af fasefejlen og hældningsfejlen, der resulterer i betingelsen $D_1 > -1/2 n + m$. Svarende hertil har udgangssignalet fra komparatoren 46 på fig. 11 tilstanden (2), dvs. $a = 0$. Derved frembringes der en tilbageløbsspænding V_m svarende til $m = 2$ delinger, som fører til den bimorphe plade 7 til afbøjning af hovedet 5 med -2 delinger til startenden af sporet T4. Derefter skanderes sporet T4 med hældningskompenseringen på 1,25 delinger. Ved den afsluttende ende af sporet T4 skifter hovedets afvigelse til D_2 , der resulterer i betingelsen $D_2 < -1/2 n + m$. Derved overgår udgangssignalet a fra komparatoren 46 til betingelsen (2), dvs. $a = 1$. Derved frembringes en tilbageløbsspænding V_{m-1} svarende til $m - 1 = 1$ deling til tilbageløb af hovedet 5 med -1 deling ved startenden af sporet T6. Derefter repeteres skanderingen

af et spor og tilbageløbet med -1 deling 2 gange, og derefter udføres et tilbageløb med -2 delinger som vist på fig. 14.

Fig. 15 er et blokdiagram for en anden udførelsesform for en hovedskanderingsstyrekreds ifølge opfindelsen, hvor spændingssignalet V_n , der repræsenterer båndhastighedsforholdet n , kan frembringes ud fra et udgangssignal fra en frekvensgenerator, som detekterer rotationshastigheden af en ikke vist båndtællerrulle ved berøring med og rotering af magnetbåndet, eksempelvis til detektering af mængden af tilbageværende bånd på en båndforsyningsspole. Spændingssignalet V_n føres til tilbageløbsspændingsfrembringelseskredsen 14 på samme måde som beskrevet for udførelsesformen på fig. 11. I den på fig. 15 viste udførelsesform opnås det til hovedafvigelsen D_p svarende spændingssignal V_d fra udgangen af additionskredsen 27, der bidrager til drivspændingen til den bimorphe plade 7. Dette spændingssignal V_d tilføres den ene indgang på komparatoren 46, og sporspringet eller hovedtilbageløbet styres på grundlag af udgangssignalet a fra komparatoren 46 på samme måde som beskrevet i forbindelse med fig. 11.

Fig. 16 viser en ændret udførelsesform for tilbageløbsspændingsfrembringelseskredsen 14', hvor spændingen V_n , der repræsenterer hastighedsforholdet n , kan frembringes som på fig. 11 eller fig. 15 og udtrykkes til V_{n-1} ved påtrykning af spændingen V_{-1} i additionskredsen 25. Spændingen V_{n-1} skiftes til en anden spænding svarende til $-1/2n + 1/2$ ved en inverterende multiplikator 47'. Udgangssignalet fra multiplikatoren 47' føres til en indgangsklemme (+) på hver af komparatorerne C_1' til C_4' med en forspænding fra respektive forspændingskilder V_1 til V_4 . Forspændingskilderne V_1 , V_2 , V_3 og V_4 har spændingerne $-3/2 V$, $-1/2 V$, $+1/2 V$ og $+3/2 V$, hvor V er lig med en spænding, der kan afbøje hovedet med én deling. Den anden indgangsklemme (-) på hver af komparatorerne C_1' til C_4' modtager spændingen V_d svarende til hovedets afvigelse D_p .

Svarende hertil foretager komparatorerne C_1' til C_4' følgende sammenligninger:

$$\begin{array}{lcl} C_1' & \text{-----} D_p \sim & - 1/2 n - 1 \\ C_2' & \text{-----} D_p \sim & - 1/2 n \\ 5 \quad C_3' & \text{-----} D_p \sim & - 1/2 n + 1 \\ C_4' & \text{-----} D_p \sim & - 1/2 n + 2 \end{array}$$

Således sonderer komparatorerne C_1' til C_4' springbetingelserne på grundlag af de på fig. 10 ved linierne C_1 til C_4 angivne grænser for værdier af båndhastighedsforholdet n fra henholdsvis - 1 til 3.

Komparatorerne C_1' og C_2' frembringer udgangssignaler a_1 og a_2 , der hver især er højt "1" eller lavt "0". Den høje værdi "1" af hvert af udgangssignalerne a_1 og a_2 svarer til en spænding, der kan afbøje hovedet med + 1 deling. Komparatorerne C_3' og C_4' frembringer udgangssignaler a_3 og a_4 , der hver især er højt "0" eller lavt "-1". Det lave trin "-1" af udgangssignalet a_3 eller a_4 svarer til en spænding, der kan afbøje hovedet med -1 deling. Udgangssignalerne a_1 til a_4 føres igennem dioder henholdsvis D_1 til D_4 og modstande R_1 til R_4 . Hvert af disse sammensatte signaler føres til integratoren 15 igennem portkredsen 52 og modstanden 53. Derfor frembringer en eller to af komparatorerne C_1' til C_4' et udgangssignal "1" eller "-1" i overensstemmelse med hastighedsforholdet n og hovedafvigelsen D_p til frembringelse af de tilbageløbsspændinger, der afbøjer hovedet +2, +1, 0, -1 eller -2 delinger.

Mere specielt frembringes følgende kombinationer af udgangssignaler, når hovedets afvigelse ligger inden for hvert af områderne F_2 , F_1 , F_0 , F_{-1} og F_{-2} på fig. 10:

	<u>a1</u>	<u>a2</u>	<u>a3</u>	<u>a4</u>
F_2	----- 1	1	0	0
F_1	----- 0	1	0	0
F_0	----- 0	0	0	0
F_{-1}	----- 0	0	-1	0
F_{-2}	----- 0	0	-1	-1

10 Udgangssignalerne a1 til a4 adderes og integreres til frembringelse af de tilbageløbsspændinger, der tilføres den bi-morphe plade 7 til at foretage sporspringet til begyndelsen af det næste ønskede spor.

15 Skanderingsstyringssystemet ifølge opfindelsen kan anvendes til en type videobåndoptager med et par videohoveder, der er opstillet med en indbyrdes vinkelafstand på 180° på den roterende tromle, i stedet for den på fig. 1A og 1B viste videobåndoptager med et enkelt hoved.

P a t e n t k r a v:

1. Apparat til gengivelse af informationssignaler, der er registreret i på hinanden følgende parallelle spor (T) på et magnetbånd (8), når dette fremføres med en foreskrevet optagelseshastighed i en skrå retning i forhold til sporenes retning, omfattende en transor (5), der kan bevæge sig langs hvert af sporene i en skanderingsbane fra en startende til en afsluttende ende af denne til gengivelse af de registrerede informationssignaler, en transordeflektor (7) til afbøjning af transoren i en retning på tværs af retningen af sporene, en kreds (13) til frembringelse af et første signal (V_d), der svarer til den afbøjning af transordeflektoren (7), der kræves til at bringe transoren (5) til at flugte med et ønsket spor blandt sporene (T) i en foreskreven stilling langs dette, en kreds (46; eller $C_1' - C_4'$) til frembringelse af et sporspringsstyresignal på grundlag af det første signal og magnetbåndets fremføringshastighed under gengivelsen i forhold til optagelseshastigheden, samt et organ (52) til påtrykning af styresignalet til transordeflektoren (7) til indstilling af stillingen af transoren (5) ved den nævnte startende af skanderingsbanen og dermed det næste ønskede spor, der skal følges af transoren, k e n d e t e g n e t ved en kreds (14, 14') til frembringelse af et andet, kontinuert variabelt signal, der svarer til værdien

$$- \frac{1}{2} n + \frac{(1-n)(100-d)}{100} + m,$$

hvor n er forholdet mellem magnetbåndets (8) fremføringshastighed under gengivelsen og den nævnte optagelseshastighed, d er den procentvise afstand langs hvert spor (T) fra startenden til den nævnte, foreskrevne stilling langs sporet, og m er et helt tal, der ikke er større end n og ikke er mindre end n-1, samt at kredsen (46; $C_1' - C_4'$) til frembringelse af sporspringsstyresignalet frembringer dette ved en sammenligning af det første og det andet signal.

2. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at magnetbåndets (8) fremføringshastighed under gengivelsen detekteres, og at det har en kreds (12), som reagerer på den detekterede fremføringshastighed ved at frembringe et signal V_n , der svarer til forholdstallet n , hvorhos kredsen (14, 14') til frembringelse af det kontinuert variable signal frembringer dette i overensstemmelse med signalet V_n .
3. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hvert af sporene (T) har et registreret positionssignal PB.V ved den foreskrevne stilling, og at kredsen (13) til frembringelse af det første signal (V_d) omfatter en tidsbasisfejl-detektor (40 - 42) som er forbundet med kredsen (14, 14') til frembringelse af det kontinuert variable signal til detektering af tidsbasisfejl i det af transoren (5) gengivne signal.
4. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at organet (52) til påtrykning af styresignalet til transordreflektoren (7) omfatter en portkreds (52), der bringes til at lede lige før det tidspunkt, hvor transoren (5) ankommer til begyndelsesenden af skanderingsbanen.
5. Apparat ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at de registrerede informationssignaler er videosignaler omfattende vandrette og lodrette synkroniseringssignaler, samt at der er en kreds (20 - 22), der reagerer over for de gengivne vandrette synkroniseringssignaler til detektering af magnetbåndets (8) fremføringshastighed under gengivelsen, samt en kreds (23), der reagerer over for den detekterede fremføringshastighed til frembringelse af et signal, der svarer til forholdstallet n .
6. Apparat ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at kredsen (13) til frembringelse af det første signal (V_d) omfatter en detektor (40 - 42) til detektering af en tidsbasisfejl af det af transoren (5) gengivne lodrette synkroniserings-signal.

7. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at magnetbåndet (8) strækker sig i skruelinieform omkring i det mindste en del af periferien af en styretromle (2, 3) og er indrettet til fremføring i længderetningen, hvor i det mindste et parti (2) af styretromlen er roterbart, og at transoren (5) omfatter et magnethoved, som ved hjælp af transordedeflektoren (7) er monteret på det roterbare parti (2) af styretromlen til at rotere med denne og derved skandere langs et udvalgt nærliggende spor (T) ved fremføring af båndet.
8. Apparat ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at kredsen (13) til frembringelse af det første signal (V_d) omfatter en kilde for eksterne referencesignaler (Ref.V), der kan sammenlignes med positionssignalerne (PB.V), og at tidsbasisfejldetektoren (40 - 42) omfatter en kreds (40, 41) til sammenligning af hvert af de af transoren (5) gengivne positionssignaler (PB.V) med et respektivt af de eksterne referencesignaler (Ref.V) og tilvejebringelse af et tilsvarende detekteret tidsbasisfejlsignal som en funktion af afbøjningen af transordedeflektoren (7) i den foreskrevne stilling.
9. Apparat ifølge krav 8, k e n d e t e g n e t ved, at informationssignalerne er videosignaler, der rummer lodrette synkroniseringssignaler (PB.V), og at kredsen (46; C_1' - C_4') til frembringelse af styresignalet omfatter en kilde (20) for tidsimpulser, en tæller (40), der aktiveres af hvert af de eksterne referencesignaler (Ref.V) til optælling af tidsimpulserne, en låsekreds (41), der aktiveres af hvert af de af transoren (5) gengivne lodrette synkroniseringssignaler (PB.V) til fastholdelse af tællerindholdet af tælleren (40), og en digital/analog-omsætter (42) til frembringelse af tidsbasisfejlsignalet (V_d) ud fra det fastholdte indhold af låsekredsen (41).
10. Apparat ifølge krav 9, k e n d e t e g n e t ved en anden tæller (21), der aktiveres af hvert af de af transoren (5) gengivne vandrette synkroniseringssignaler til optælling

af tidsimpulserne, en anden låsekreds (22), der aktiveres af hvert af de gengivne vandrette synkroniseringssignaler til fastholdelse af tællerindholdet af tælleren (21) i det foregående interval, og en anden digital/analog-omsætter (23)

5 til frembringelse af et signal (V_n) svarende til forholdstallet n ud fra det fastholdte indhold af den anden låsekreds (22).

11. Apparat ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at kredsen (14) til frembringelse af det kontinuert variable signal omfatter omsættere (48, 49), der er forbundne med kredsen (12) til frembringelse af signalet svarende til forholdstallet n , og som frembringer et signal (V_m) svarende til heltallet m , hvorhos der er en multiplikator (47) til at multiplicere signalet (V_n) svarende til forholdstallet n med $\frac{1}{2}$ samt en additionskreds (50) til addition af signalet (V_m) svarende til heltallet m til udgangssignalet ($\frac{1}{2} V_n$) fra multiplikatoren (47).

10

15

12. Apparat ifølge krav 11, k e n d e t e g n e t ved, at kredsen (46; $C_1' - C_4'$) til frembringelse af styresignalet omfatter en komparator (46) til sammenligning af det første signal (V_d) med udgangssignalet ($\frac{1}{2} V_n - V_m$) fra additionskredsen (50) og til på grundlag af denne sammenligning at frembringe et udgangssignal (a) med en tilsvarende størrelse (0 eller 1), samt at der er en additionskreds (51) til addition af udgangssignalet fra komparatoren (46) til signalet (V_m) svarende til heltallet m .

20

25

13. Apparat ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, en kreds til levering af et drivsignal til transordeflektoren (7), omfattende en forspændingskilde (V_{-1}), og en additionskreds (25) til addition af forspændingen fra kilden (V_{-1}) til signalet (V_n) svarende til forholdstallet n således, at der frembringes et signal (V_{n-1}) svarende til en afbøjning på $(n-1)$ delinger af transoren (5), når signalet påtrykkes transordeflektoren (7).

30

14. Apparat ifølge krav 13, k e n d e t e g n e t ved, at organet (52) til påtrykning af styresignalet omfatter en summationsintegrator (15) med indgange, der henholdsvis optager et sporingsfejlsignal, signalet (V_{n-1}) svarende til
5 afbøjningen på (n-1) delinger og styresignalet (V_m eller V_{m-1}).

15. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der er en summationsintegrator (15) til at modtage et drivsignal og styresignalet ved sine respektive indgange, og en additionskreds (27), der kombinerer udgangssignalet fra integratoren (15) med drivsignalet, samt at det første signal (V_d) afledes fra additionskredsen (27), (fig. 15).
10

16. Apparat ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at magnetbåndets (8) fremføringshastighed detekteres under gengivelsen, at der derudfra frembringes et signal (V_n) svarende til forholdstallet n, at den foreskrevne position langs hvert af sporene (T) er beliggende ved den afsluttende ende, samt at kredsen til frembringelse af det kontinuert variable signal omfatter en inverterende multiplikator (47'),
15 der ud fra signalet svarende til forholdstallet n (V_n) frembringer et signal ($-\frac{1}{2} V_n + \frac{1}{2}$), der ved påtrykning på transordeflektoren (7) afbøjer transoren (5) med en værdi på ($-\frac{1}{2} n + \frac{1}{2}$) gange delingen imellem hosliggende spor på magnetbåndet, et antal komparatorer ($C_1' - C_4'$) med hver især en første indgangsklemme (-), der modtager det første
20 signal (V_d), og en anden indgangsklemme (+), et antal forskellige forspændingskilder ($V_1 - V_4$), igennem hvilke udgangen fra den inverterende multiplikator (47') påtrykkes de andre indgangsklemmer (+) af de respektive komparatorer ($C_1' - C_4'$), samt en kombinationskreds ($D_1, R_1 - D_4, R_4$) til
25 kombination af de sammenlignede udgangssignaler fra komparatorerne ($C_1' - C_4'$).
30

Fremdragne publikationer:

DE offentliggørelsesskriftnr. 2646449, 2711703, 2712504, 2738210,
2744843

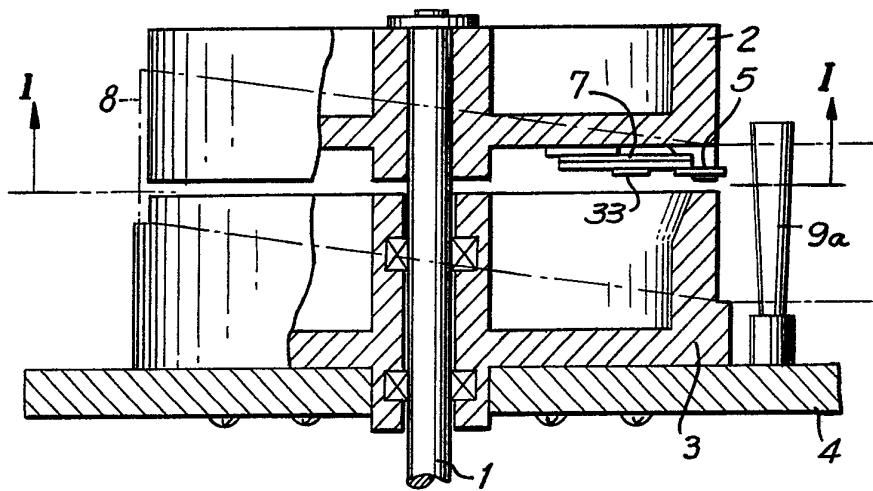
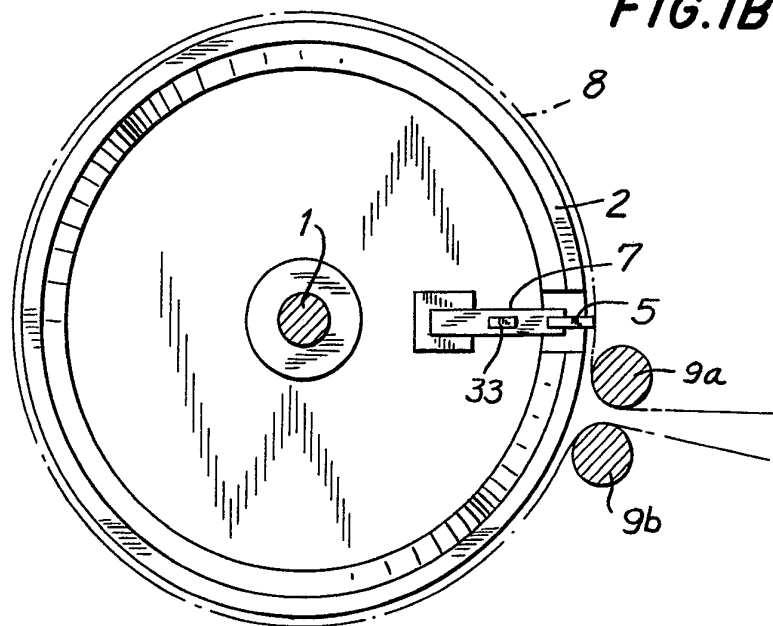
FIG.1A**FIG.1B**

FIG.2

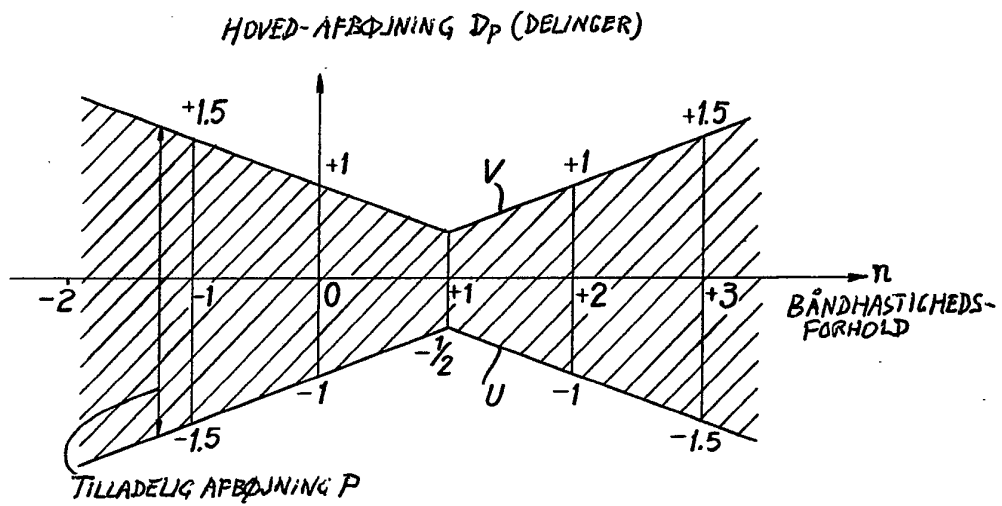
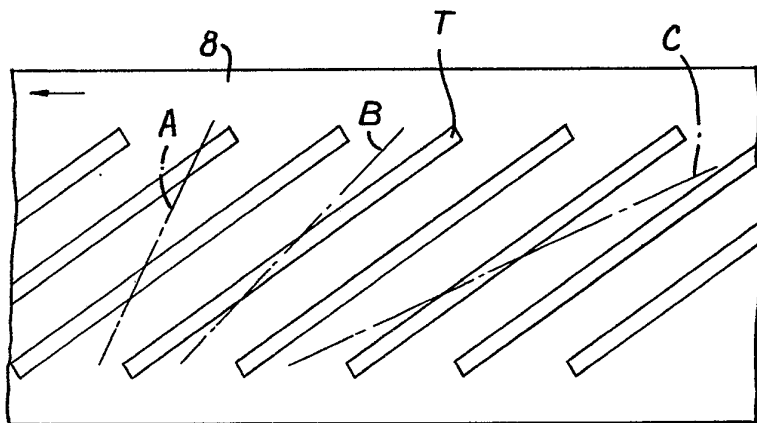


FIG.4A
 $n=2.5$
 (HURTIQ-GENGIVELSE)

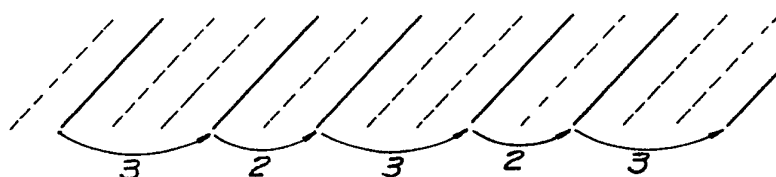


FIG.4B
 $n=2.25$
 (HURTIQ-GENGIVELSE)

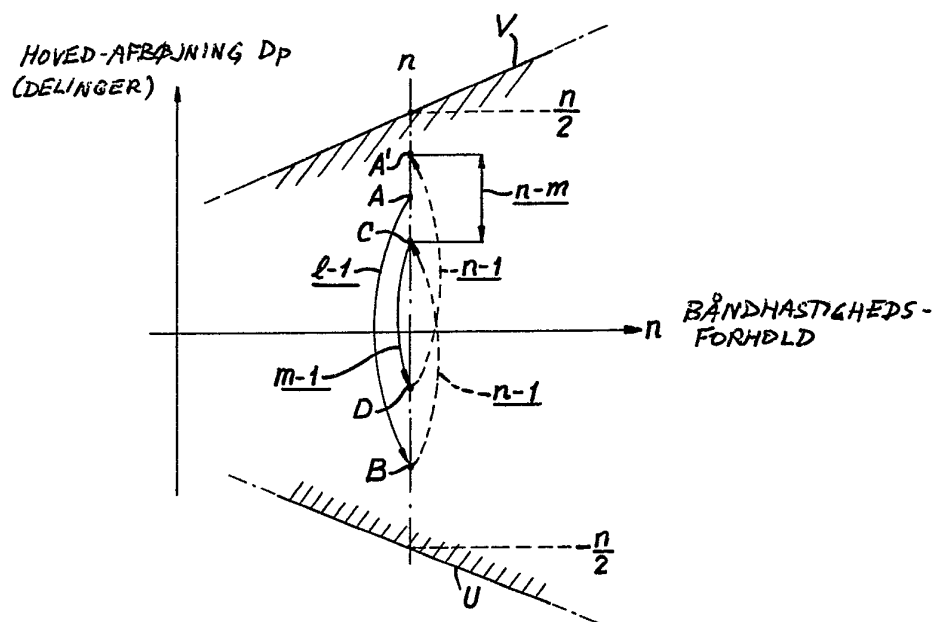
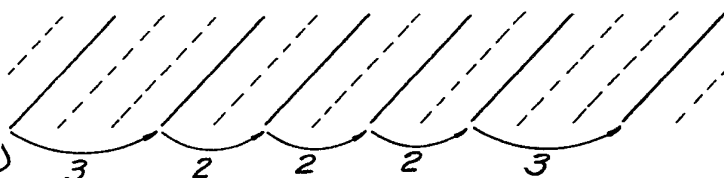


FIG.5

FIG. 6

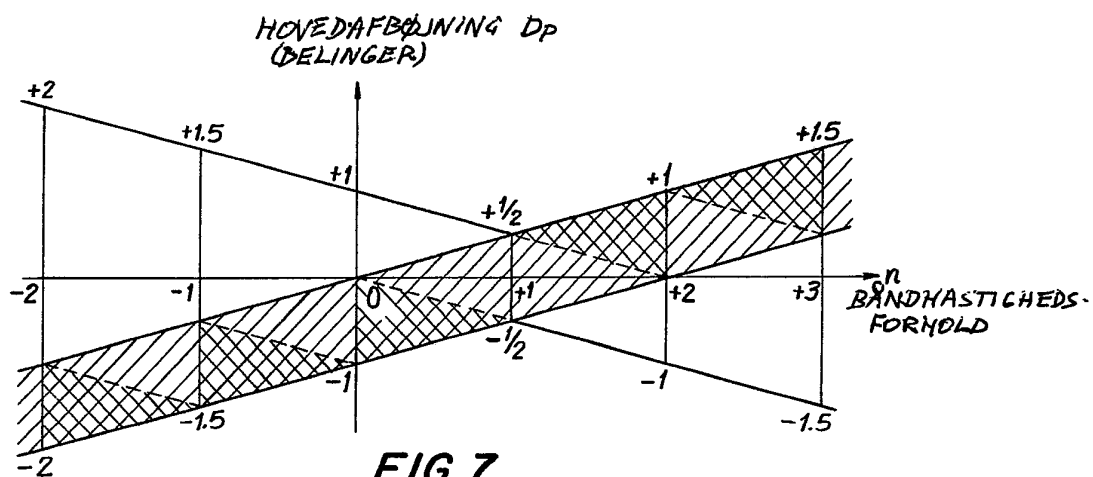
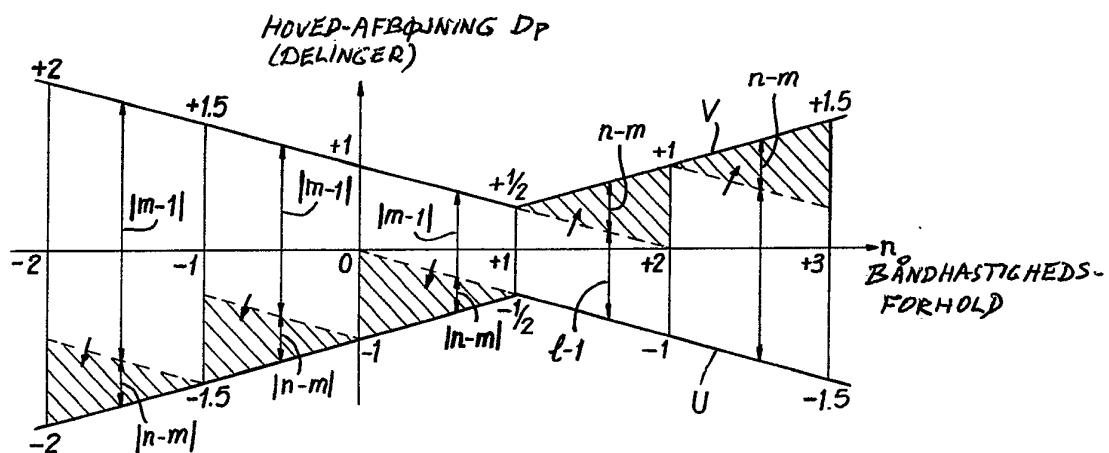
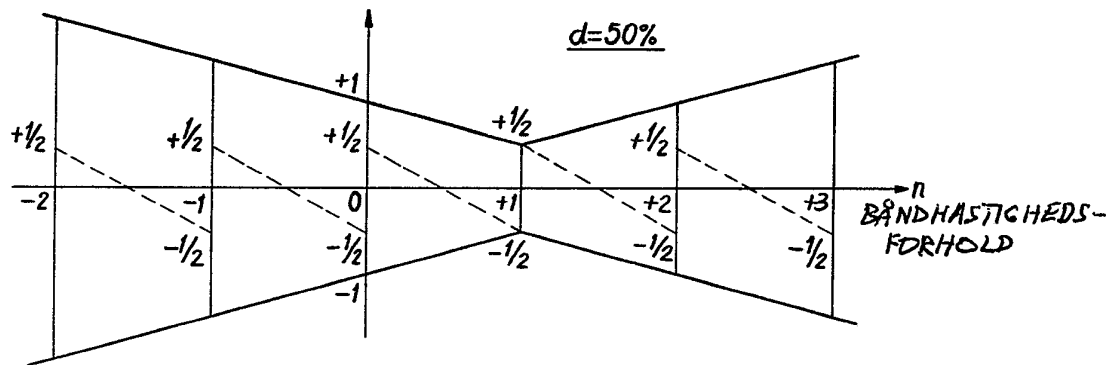


FIG. 7

FIG.8

HØVED-ÅFBØJNING D_p
(DELINGER)



HØVED-ÅFBØJNING D_p
(DELINGER)

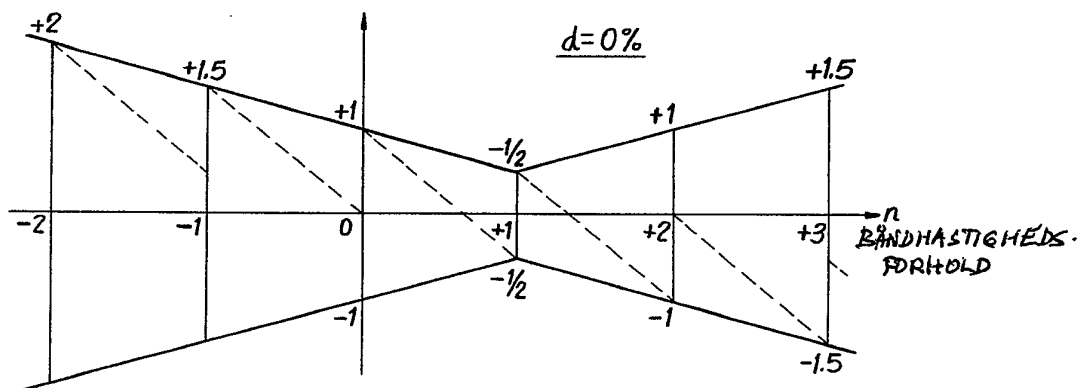


FIG.9

FIG.10

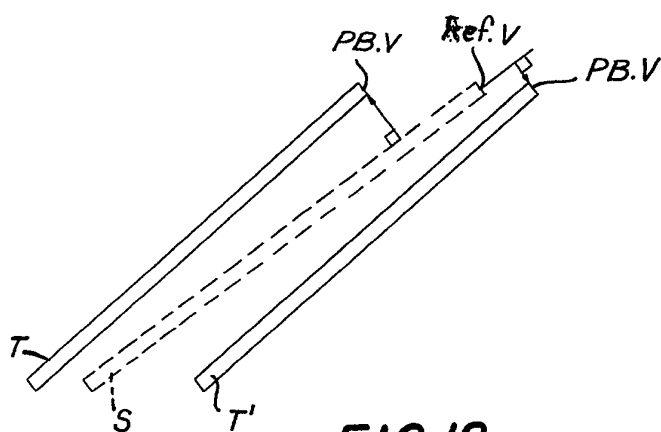
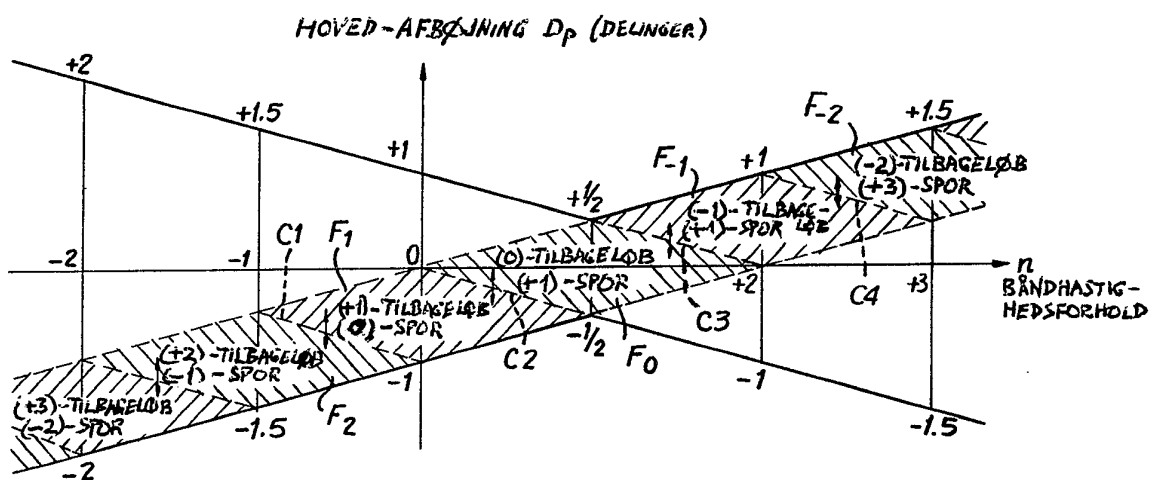
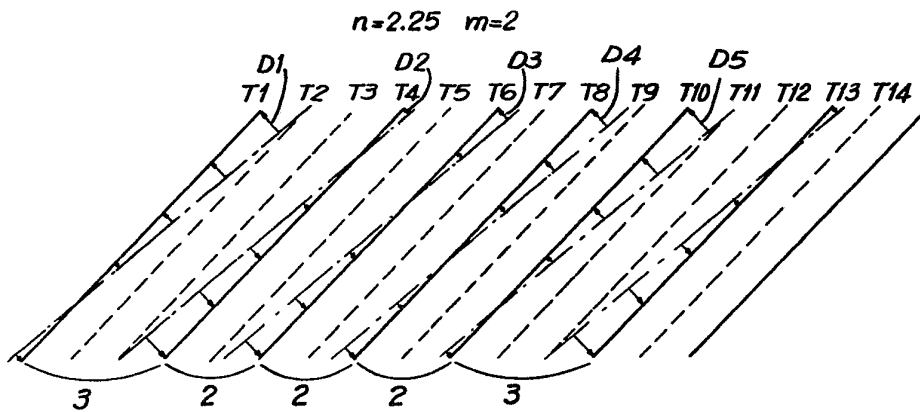


FIG.12

FIG.13**FIG.14**