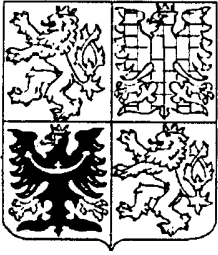


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 8252-87.Y

(13) A3

(51) G 11 B 7/095

G 11 B 7/09

(22) 17.11.87

(32) 17.11.86

(31) 86/2911

(33) NL

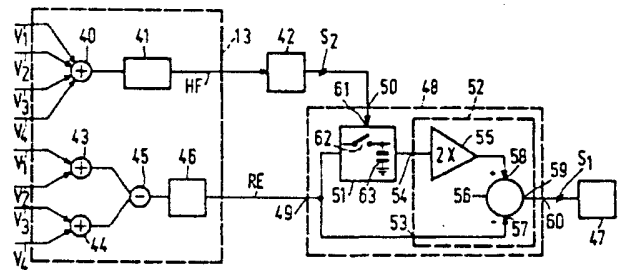
(40) 17.03.93

(71) N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN,
Eindhoven, NL;

(72) McGee Philip Joseph Leo, Eindhoven, NL;

(54) Zařízení pro záznam a/nebo čtení informace z
tangenciálních stop

(57) Zařízení obsahuje první detekční ústrojí (13, 48) pro generování prvního řídicího signálu S_1 , který má hodnotu měnící se v podstatě úměrně s radiální vzdáleností světelné skvrny vůči stopě v řídicím rozsahu $p/4$, přičemž p je rozteč stopy, a radiální polohovací ústrojí (47) pro řízení radiální polohy světelné skvrny P na stopě, pod vlivem prvního řídicího signálu. Detekční ústrojí (13, 48) obsahuje korekční ústrojí (48) pro rozšíření v podstatě proporcionálního řídicího rozsahu na hodnotě větší než $p/4$. Detekční ústrojí (13, 48) odvozuje první řídicí signál S_1 od radiálního chybového signálu RE. Proporcionální radiální polohovací zařízení může být pak prováděno takovým způsobem, že i pro výchyly světelné skvrny až do maximálně $3p/4$ může být světelná skvrna stále ještě navrácena na stopu.



a/nebo clem! Vynález se týká ^{zařízení} přístroje pro záznam informace ~~z~~ ^z ~~podstatě~~ tangenciálních stop nebo pro snímání informace z těchto stop na kotoučovitém nosiči záznamu, který obsahuje:

- zdroj světla pro generování světelného svazku,
- objektivovou soustavu pro zaostřování světelného svazku k vytvoření světelné skvrny na nosiči záznamu,
- první detekční ústrojí, které reaguje na strukturu stopy pro generování prvního řídicího signálu, který má hodnotu měnící se v podstatě úměrně s radiální vzdáleností světelné skvrny vůči uvedené stopě a to v řídicím rozsahu $p/4$ po obou stranách stopy, přičemž p je rozteč stopy a
- radiální posíchní prostředky pro řízení radiální polohy světelné skvrny na stopě pod vlivem prvního řídicího signálu.

Takový přístroj je znám z uveřejněné britské pat. přihlášky 2 073 452.

Je třeba uvést, že přístroj je vhodný pro různé použití. Nejznámější použití, jsou ta použití, kde kotoučovitý nosič záznamu obsahující nevymazatelný program, může být snímán za pomoci optické snímací jednotky. Za tím účelem se poukazuje na číslicový audiosystém kom-

paktních disků (CD audio) a na systémy odvozené z této soustavy, jako je CD-ROM (pro strádání dat) a CD-I (pro interakční účely).

Avšak vynálezu lze také užít v systémech umožňujících, aby informace byla jak zaznamenána na kotoučovitém nosiči záznamu, tak i snímána z tohoto nosiče záznamu. Příklady takových systémů jsou soustavy, u kterých může být informace zapsána ~~na~~ v kovové vrstvě místním vypařováním této kovové vrstvy za pomoci světelného svazku, dále soustavy, u kterých se krystalický materiál přeměňuje na amorfní materiál nebo obráceně pomocí světelného svazku a konečně magneto-optické soustavy.

U soustav se schopností záznamu je důležité, aby prázdný nosič záznamu byl již opatřen řídicí stopou, například v podobě reálné nebo pomyslné struktury stopy. Příkladem toho je stopa s předběžnou strukturou v podobě předběžné drážky. Příkladem pomyslné struktury stopy je stopa, která je definována důlky, (servoslabikami), které jsou umístěny v pravidelných odstupech v podélném směru stopy a které jsou nepatrně posunuty vůči této stopě v radiálním směru. Při zaznamenávání se pak provádí řízení radiální polohy pomocí této stopy, aby se dosáhlo správného radiálního řízení.

Při snímání informace lze dosáhnout radiálního řízení za použití stop obsahujících informaci.

Bylo zjištěno, že přístroj známý ze shora uvedené britské patentové přihlášky je citlivý na mechanické nárazy, které mohou někdy vést ke ztrátě stopy. Ztráta stopy znamená, že při záznamu nebo snímání se světelná skvrna pohybovala mimo stopu tak daleko, že informace nemůže již být správně zaznamenána nebo snímána.

Účelem vynálezu je vytvořit přístroj, který je méně citlivý na mechanické nárazy. Za tím účelem je přístroj vyznačen tím, že první detekční ústrojí obsahuje korekční ústrojí pro rozšíření v podstatě proporcionálního řídicího rozsahu na hodnotu větší než $p/4$.

Vynález je založen na seznání následující skutečnosti. Přístroj známý ze shora uvedené britské patentové přihlášky obsahuje první detekční ústrojí, které odvozuje první řídicí signál v podobě radiálního chybového signálu. Tento radiální chybový signál se sinusovitě mění ve funkci radiální odchylky vůči stopě, přičemž perioda sinusového radiálního chybového signálu je rovna rozteči stopy (tj. rovna radiálnímu posunutí stopy při jedné otáčce nosiče záznamu). Průchody ra-

diálního chybového signálu nulou jsou umístěny v místě stopy a ve vzdálenosti rovné poloviční rozteči stopy (pozorováno v radiálním směru) od stopy. To znamená, že radiální chybový signál může být použit jako proporcionální řídicí signál pro radiální pomůcky pro řízení polohy pouze pro takové výchylky světelné skvrny vůči stopě, které jsou menší než čtvrtina rozteče stopy. Výchylky světelné skvrny vůči stopě v rozsahu mezi jednou čtvrtinou a třemi čtvrtinami rozteče stopy odpovídají nestálému pracovnímu rozsahu řídicí soustavy, takže ústrojí pro řízení radiální polohy mají sklon umístit světelnou skvrnu na přilehlé stopě, což je ovšem nežádoucí. Kromě toho je správný stopový řídicí úkon také nutný pro výchylky světelné skvrny mezi jednou čtvrtinou a třemi čtvrtinami rozteče stopy. U známého přístroje se toho dosahuje následujícím způsobem.

Jestliže například v důsledku nárazu se světelná skvrna pohybuje pryč od stopy takovým způsobem, že výchylka světelné skvrny vůči stopě leží mezi jednou čtvrtinou a třemi čtvrtinami rozteče stopy, generuje se druhý řídicí signál (označovaný jako signál "ztráty stopy"), který znemožní normální radiální sledování stopy, načež se radiální poziční prostředky impulsovitě uvádějí v činnost, aby se světelná skvrna

pohybovala nazpět směrem ke stápně. Jestliže světelná skvrna dosáhne polohy, která je umístěna od stopy ve vzdálenosti menší než je čtvrtina rozteče stopy, pak se uvede v činnost normální (proporcionální) řízení, a radiální posiční prostředky umístí světelnou skvrnu na stopu.

Avšak jako výsledek impulsovitého přívodu energie může světelná skvrna přeskočit stopu a opět vstoupit do rozsahu výchylek mezi jednou čtvrtinou a třemi čtvrtinami rozteče stopy, avšak nyní na druhé straně stopy. Opět se generuje druhý řídicí signál (signál "ztráta stopy"), načež je opět nejisté zda-li v odezvu na impulsovitě buzení se světelná skvrna pohybuje do polohy uvnitř řídicího rozsahu normálního (proporcionálního) řízení pro radiální polohovací ústrojí. Když podle vynálezu se proporcionální řídicí rozsah radiálních polohovacích pomůcek rozšíří, takže světelná skvrna může být také navrácena na stopu v případě výchylek větších než je čtvrtina rozteče stopy, dosáhne se řídicí soustavy, která je méně citlivá na mechanické nárazy.

Kromě toho to vede k řízení nastavení polohy s větším blokovacím rozsahem pro "hledání stopy". "Hledání stopy" například nastane, jestliže

mechanaický náraz je takový, že světelná skvrna poskočí přes několik stop, přístroj je schopen spočítat tento počet stop a radiální řízení je schopné navrátit světelnou skvrnu přes tento počet stop a umístit skvrnu na původní stopě.

Kromě toho při radiálních polohovacích ústrojích známého přístroje je první řídicí signál rozlišný pro zdokonalené řízení. Ve skutečnosti se ~~př~~ potom informace o rychlosti (pohybu světelné skvrny) zavádí nazpět, což je daleko účinnější než zpětná vazba informace o poloze. Tento krok podle vynálezu také dává správnou zpětnou vazbu (tj. se správným znaménkem) informace o rychlosti v rozmezí výchylek větších než $p/4$, což vede k přídavnému tlumení pohybu světelné skvrny v tomto rozsahu.

Proporcionální řízení může být rozšířeno tak, že pokrývá výchylky o polovinu rozteče stopy. To má tu výhodu, že je-li výchylka světelné skvrny větší než čtvrtina rozteče stopy, budou radiální polohovací pomůcky řídit světelnou skvrnu směrem ke stejné stopě za pomoci proporcionálního řídicího systému. Jestliže výchylka světelné skvrny je větší než polovina rozteče stopy, bude proporcionální řízení směřovat

světelnou skvrnu směrem k sousední stopě. Avšak rozšíří-li se proporcionální řízení tak, aby připustilo větší výchylky než je polovina rozteče stopy dostane se také dobrý výsledek. Možnost dosáhnout toho, znamená použít prvního detekčního ústrojí, které odvodí úměrný první řídicí signál pro výchylky vůči stopě rovnající se maximálně třem čtvrtinám rozteče stopy, což vede dokonce k lepšímu řízení, jež je dokonce více imunní vůči mechanickým nárazům.

Přístroj podle vynálezů, u kterého první detekční ústrojí je uzpůsobeno pro odvození radiálního kyvového signálu jako funkce výchylky světelné skvrny vůči stopě v radiálním směru, kterýžto radiální chybový signál má periodické kolísání určené strukturou stopy v případě výchylky světelné skvrny přes větší počet stop v radiálním směru, může být vyznačen dále tím, že korekční ústrojí je uzpůsobeno pro odvození prvního řídicího signálu z radiálního chybového signálu tak, že první řídicí signál S_1 splňující rovnici

$$S_1 = c.RE$$

pro výchylku světelné skvrny menší nebo rovnou $p/4$ a splňující rovnici

$$S_1 = a \cdot RE_{\max} - b \cdot RE$$

pro výchylky světelné skvrny větší než $p/4$, kde RE je hodnota radiálního chybového signálu pro výchylku p ve specifickém směru stopy,

RE_{\max} je hodnota, včetně znaménka, radiálního chybového signálu pro výchylku $p/4$ ve stejném směru, a

a , b a c jsou konstanty, které jsou větší než nula a vyhovují vztahu $a-b \geq c$.

Tímto způsobem se dosáhne toho, že jak pro výchylky světelné skvrny v jednom radiálním směru, tj. směrem ke středu nosiče záznamu, tak i pro výchylky v opačném směru, tj. směrem k obvodu nosiče záznamu, lze dosáhnout uspokojivého radiálního sledování stopy v širokém rozsahu, v případě potřeby až k výchylkám maximálně $3/4$ rozteče stopy.

S výhodou platí, že $a \geq 2$ a $b=a-c$. To poskytuje první řídicí signál, který ve funkci výchylky dává plynulé zakřivení bez stupňů v místě $p/4$. Hodnota b ve skutečnosti určuje strmost křivky v rozsahu mezi $p/4$ a (což je vhodné) $3p/4$. Křivka se stává strmější a radiální polohovací prostředky poskytují lepší řízení pro navrácení světelné skvrny do stopy

když se zvětšují hodnoty a nebo/a b.

Jestliže $a = 2$ a $b = 1$, může být korekční ústrojí provedeno velmi jednoduše. Pro výchyly větší než $p/4$ ve specifickém směru vůči stopě dává korekční ústrojí zrcadlovou inverzi radiálního chybového signálu kolem hodnoty, kterou má chybový radiální signál v případě odbohyčky stopy rovné $p/4$ ve stejném směru.

Přístroj, který dále obsahuje druhé detekční ústrojí pro odvození druhého řídicího signálu (signálu "ztráta stopy"), který vyznačuje je-li nebo není-li světelná skvrna umístně více nebo méně na stopě, může být vyznačen dále tím, že korekční ústrojí obsahuje jednotku pro kombinaci signálů a vzorkovací a paměťový obvod, dále tím, že vstup korekčního ústrojí je spojen s prvním vstupem jednotky pro kombinaci signálů a přes vzorkovací a paměťový obvod s druhým vstupem jednotky pro kombinaci signálů, kterážto jednotka pro kombinaci signálů má výstup spojený s výstupem korekčního ústrojí, dále tím, že výstup druhého detekčního ústrojí je spojen se vstupem řídicího signálu u vzorkovacího paměťového obvodu, který je uzpůsoben pro podržení nebo nepodržení signálu přivedeného na vstup pod vlivem druhého řídicího signálu.

Jednotka pro kombinaci signálů může pak být uzpůsobena pro zesílení signálu přivedeného na její druhý vstup o ziskový činitel a a pro zesílení signálu přivedeného na její první vstup o ziskový činitel b , a může být uzpůsobena pro odčítání signálu zesíleného diskovým činitelem a od signálu zesíleného ziskovým činitelem b , a vzorkovací a paměťový obvod může být uzpůsoben pro podržení signálu připojeného na jeho vstup, jestliže druhé detekční ústrojí dodá druhý řídicí signál, který vyznačuje, že světelná skvrna není umístěna na stopě.

Jednotka pro kombinaci signálů může být provedena různými způsoby. První možnost je ta, že jednotka pro kombinaci signálů obsahuje zesilovací stupeň a odečítací stupeň, první vstup jednotky pro kombinaci signálů je spojen s prvním vstupem odečítacího obvodu, druhý vstup jednotky pro kombinaci signálů je spojen s druhým vstupem odečítacího obvodu přes zesilovací stupeň, kterýžto odečítací stupeň má výstup spojený s výstupem jednotky pro kombinaci signálů. Další možnost je ta, že jednotka pro kombinaci signálů obsahuje diferenciální zesilovač, první vstup jednotky pro kombinaci ~~signálů~~ signálu je spojen s invertujícím vstupem diferenciálním zesilovačem přes první impedanci, druhý

vstup jednotky pro kombinaci signálu je spojen s neinvertujícím vstupem diferenciálního zesilovače, který má výstup spojený se vstupem jednotky pro kombinaci signálů a přes druhou impedanci s invertujícím vstupem diferenciálního zesilovače.

Jsou dány dvě možnosti, pomocí kterých může být radiální sledování stopy prováděno pomocí proporcionálního řízení pro výchylky až maximálně $3/4$ rozteče stopy. Kromě toho jsou-li hodnoty impedance obou impedancí stejné, dává uvedená možnost dosáhnout přístroje, kdež ziskové faktory a a b se rovnají 2 popř. 1.

V předchozím se hovoří o "stopách na nosiči záznamu". V tomto ohledu je třeba poznamenat, že v případě nosičů záznamu, jako jsou kompaktní disky a "Laservision" disky, obsahují nosiče záznamu pouze jednu stopu, která probíhá po nosiči záznamu po spirální dráze. Ve skutečnosti se pod "stopou" rozumí ta část spirální stopy na nosiči záznamu, která se snímá v průběhu jedné otáčky nosiče záznamu.

Různá provedení vynálezu budou podrobněji popsána příkladem v souvislosti s výkresy. Stejně ozhačené členy v různých obrazcích jsou také stejné.

Obr. 1 znázorňuje přístroj podle vynálezu, popřípadě jednu jeho část.

Obr. 2a znázorňuje tři sousední stopy a

obr. 2b - 2d znázorňují obměny některých signálů ve funkci polohy světelné skvrny vůči stopám.

Obr. 3a znázorňuje dvě sousední stopy a

obr. 3b a obr. 3c znázorňují druhý, popřípadě první řídicí signál ve funkci polohy světelné skvrny vůči stopám.

Obr. 4 znázorňuje druhou část prvního provedení.

Obr. 5 znázorňuje druhou část druhého provedení přístroje podle vynálezu.

Obr. 6a znázorňuje dvě sousední stopy,

obr. 6b znázorňuje druhý řídicí signál a

obr. 6c znázorňuje další první řídicí signál.

Obr. 7a znázorňuje dvě sousední stopy,

obr. 7b znázorňuje druhý řídicí signál,

obr. 7c znázorňuje radiální chybový signál,

obr. 7d znázorňuje třetí řídicí signál,

obr. 7e znázorňuje ještě další první řídicí signál,

obr. 7f a 7g znázorňují čtvrtý řídicí signál.

Obr. 8 znázorňuje příklad prvního korekčního ústrojí pro odvození řídicího signálu podle obr. 7e.

Obr. 9 znázorňuje příklad hradlové jednotky v korekčním ústrojí znázorněném na obr. 8.

Obr. 1 znázorňuje první část přístroje podle vynálezu. Tento přístroj je přístrojem pro snímání informace s nosiče 1 záznamu. Obr. 1 znázorňuje schematicky pohled v řezu na kotoučovitý nosič 1 záznamu. Tento nosič 1 záznamu ~~je~~ obsahuje podklad 2 se strukturou stopy v podobě důlků a chybějících důlků (neznázorněno). Pohled v řezu je proveden v místě stopy a v podélném směru stopy. Reliéfní

struktura stop je pokryta odraznou vrstvou 5 a průhledným ochranným povlakem 6. Informace obsažená v reliéfní struktuře stop se snímá tak, že laserový svazek generovaný laserem 7 se promítá a zaostřuje v podobě snímací skvrny P na stožpě přes objektivovou soustavu 7, přičemž odražený svazek se vrhá na lineární uspořádání čtyř optických detektorů 11a, 11b, 11c a 11d za pomoci polopropustného zrcadla 9 a optického děliče 10. Proudů dodávané těmito fotodetektory se přeměňují na signální napětí V_1 , V_2 , V_3 a V_4 za pomoci proudově napětového převodníku 12.

Aby se zajistilo správné snímání, je objektivový systém 8 zaostřen pohybáním čočky LK objektivové soustavy 8 ve směru nahoru a dolů, jak je naznačeno šipkou. Tento pohyb je řízen za pomoci signálu FE pro řízení ohniska. V přístroji známém se shora uvedené britské pat. přihlášky č. 2 073 452 je terčíková oblast laserového svazku v radiálním směru řízena za účelem radiálního sledování stopy pod řízením radiálního řídicího signálu nebo radiálního chybového signálu RE. Toto řízení se provádí (neznázorněným způsobem) pohybáním celé optické soustavy 7, 8, 9, 10, 11 v radiálním směru při řízení řídicím signálem RE.

Za pomoci obr. 4, 5 a 8, jež budou popsány níže, bude ukázáno, že přístroj podle vynálezu se první řídicí signál odvozuje z radiálního chybového signálu korekčním ústrojím 48, 48' a 48", zatímco první řídicí signál řídí radiální polohovací ústrojí 47.

Řídicí signál RE a FE jsou odvozovány ze signálních napětí V_1 , V_2 , V_3 a V_4 . Součet $V_1 + V_2 + V_3 + V_4$ je nutný pro odvození vysokofrekvenčního datového signálu HF, signál $(V_1 + V_4) - (V_2 + V_3)$ je potřebný pro odvození signálu FE, a signál $(V_1 + V_2) - (V_3 + V_4)$ je nutný pro odvození signálu RE. Tyto signály jsou odvozovány v bloku označeném vztahovou značkou 13.

Potud popis odpovídá obsahu článku ve Philips Technical Review, sv. 40, 1982, č. 6, str. 153 - 154. Další část tří provedení ~~přístroj~~ přístroje podle vynálezu bude popsána níže v souvislosti s obr. 4, 5 a 8.

Obr. 2 znázorňuje chování vysokofrekvenčního datového signálu HF, a radiálního chybového signálu RF. Ve funkci radiálního posunutí objektivové soustavy a tím i světelné skvrny vůči stopě. Obr. 2a znázorňuje tři sousední stopy, které společně tvoří stopu probíhající po nosiči záznamu podél spirální dráhy.

Obr. 2b znázorňuje vysokofrekvenční datový signál HF 20, jehož obálka nese vztahovou značku 21. Množství odraženého světla je maximální pro oblasti mezi stopami. Obálka má tam nejvyšší amplitudu. To znamená, že hloubka modulace je pak minimální. Přesně na stopách je množství odraženého světla minimální. To znamená, že obálka má nejnižší amplitudu. Hloubka modulace je pak maximální. Srovnáním obálkového signálu 21 s (proměnlivým) prahem D, je možné odvodit druhý řídicí signál S_2 , viz obr. 2c, který je vysoký, když obálka 21 je menší než práh D, a který je nízký, jestliže obálka je větší než práh D. Srovnání obr. 2a s obr. 2c ukazuje zřetelně, že signál S_2 vyznačuje, je-li světelná skvrna umístěna více nebo méně na stopě.

Obr. 2b znázorňuje radiální chybový signál RE. Tento signál se stává pozitivním, pohybuje-li se světelná skvrna pryč od stopy do leva, a stává se negativní, jestliže se světelná skvrna pohybuje pryč od stopy do prava. Jestliže se světelná skvrna pohybuje pryč od stopy do leva nebo do prava, bude radiální polohovací ústrojí ve známém přístroji pohybovat objektivovou soustavou do prava, popřípadě do leva pod vlivem signálu RE, aby se světelná skvrna navrátila na stopu. Kromě toho je zřejmé z obr. 2d, že výchylky

světelné skvrny vůči stopě, rovnající se maximálně čtvrtině stopové rozteče p provádí se radiální sledování stopy pro navrácení světelné skvrny do stopy řízením, které je úměrné radiální vzdálenosti světelné skvrny od stopy.

Pro výchylky větší než je čtvrtina rozteče stopy a menší než $3/4$ rozteče stopy není řízení již proporcionální. Jestliže světelná skvrna se dostane do tohoto oboru, například do důsledku mechanických nárazů, může to vést k tomu, že světelná skvrna je řízena směrem k sousední stopě. Aby se tomu zabránilo, je radiální sledování stopy znemožněno v rozsahu $r_0 + p/4 < r < r_0 + 3p/4$ a v rozsahu $r_0 - 3p/4 < r < r_0 - p/4$, například za pomoci druhého řídicího signálu. Potom se učiní pokus pomocí pulsovitého buzení, již popsaného, aby se světelná skvrna uvedla nazpět do rozsahu $r_0 - p/4 < r < r_0 + p/4$, takže se (proporcionální) radiální polohovací řízení může opět uvést do činnosti.

Podle vynálezu může být proporcionální řídicí rozsah pro radiální sledování stopy rozšířen takovým způsobem, že také pro výchylky světelné skvrny větší než $p/4$, je radiální sledování schopné navrátit světelnou ~~skvrnu~~ skvrnu na stopu. Řídicí rozsah

může být například do středu mezi stopami. Obr. 3 znázorňuje radiální polohovací řízení, které má řídicí rozsah až do $3p/4$ směrem na obě strany stopy.

Obr. 3a opět znázorňuje dvě sousední stopy, obr. 3b opět znázorňuje druhý řídicí signál S_2 a obr. 3c znázorňuje první řídicí signál S_1 . První řídicí signál S_1 se vede na radiální polohovací ústrojí (47, viz obr. 4 a 5) pro dosažení radiálního sledování stopy v řídicím rozsahu až maximálně $3p/4$ směrem ke kterékoliv straně stopy. První řídicí signál S_1 se odvozuje z radiálního chybového signálu RE na obr. 2d, druhý řídicí signál S_2 (signál "ztráta stopy") se používá pro odvození prvního řídicího signálu S_1 .

Pro řízení radiální polohy světelné skvrny vůči stopě 30 na obr. 3a je přiřazen první řídicí signál představován křivkou 32, viz obr. 3c. Pro řízení radiální polohy světelné skvrny vůči stopě 31 je přiřazen první řídicí signál představován křivkou 33, viz také obr. 3c. Pro výchylky světelné skvrny vůči stopě 30, které jsou menší než $p/4$ nebo stejné, odpovídá křivka 32 radiálnímu chybovému signálu RE. Pro výchylky větší než $p/4$ a menší než nebo stejné jako $3p/4$, je první řídicí signál S_1 získán zrcadlovým invertováním radiálního chybového signálu RE kolem

hodnoty radiálního chybového signálu pro výchylku $p/4$. Pro výchylku světelné skvrny do leva vůči stopě 30 to znamená zrcadlovou inverzi kolem hodnoty radiálního chybového signálu, odpovídající $r = r_0 - p/4$. To odpovídá zrcadlové inverzi kolem hodnoty RE_{\max} . Pro výchylku do prava to znamená zrcadlovou inverzi kolem hodnoty radiálního chybového signálu odpovídající $r = r_0 + p/4$. To znamená zrcadlovou inverzi kolem hodnoty $-RE_{\max}$. Přerušovaná čára na obr. 3c představuje normální kolísání radiálního chybového signálu RE. Křivka 33 pro radiální sledování stopy v blízkosti stopy 31 se obdrží stejným způsobem.

To znamená, že ~~stopy 31~~ pro malé výchylky světelné skvrny vůči stopě 31, jež jsou menší nebo stejné jako $p/4$, odpovídá křivka 33 radiálnímu chybovému signálu RE. Pro výchylky větší než $p/4$ a menší než nebo stejné jako $3p/4$ se obdrží první řídicí signál zrcadlovou inverzí kolem hodnoty RE_{\max} (v případě výchylky stopy 31 do leva) nebo kolem hodnoty $-RE_{\max}$ (v případě výchylek do prava u stopy 31). Z obr. 3c je zřejmé, že v řídicím rozsahu až do $3p/4$ mimo stopu, má první řídicí signál S_1 hodnotu, která se mění v podstatě úměrně s radiální vzdáleností světelné skvrny od

příslušné stopy. Radiální sledování stopy nyní pracuje následujícím způsobem:

Předpokládejme, že světelná ~~stupa~~ ^{skvrna} je umístěna na stopě 30. V důsledku mechanických nárazů se světelná skvrna pohybuje mimo stopu 30 do leva nebo do prava. Výchylka světelné skvrny je podle zjištění větší než $p/4$ a menší než $3p/4$. To znamená, že v daném okamžiku průběhu pohybu od stopy 30 se projde polohou $r = r_0 - p/4$ nebo polohou ~~xxx~~ $r_0 + p/4$. V tomto okamžiku je hodnota RE_{\max} nebo $-RE_{\max}$ (pro pohyb doleva nebo do prava vůči stopě, uloží v paměti, takže pro výchylky větší než $p/4$ může být radiální chybový signál RE podle obr. 2d zrcadlově invertován. V důsledku toho se světelná skvrna navrátí ke stopě 30 pod vlivem prvního řídicího signálu S_1 , v podobě křivky 32, kterýžto první řídicí signál se proto vede na radiální polohovací ústrojí 47 (viz obr. 4, 5 a 8).

Nyní se předpokládá, že mechanické nárazy jsou takové, že světelná skvrna má doprava výchylku vůči stopě 30 mezi ~~ř~~ $r_0 + 3p/4$ a $r_0 + p$. Radiální řízení bude potom směřovat světelnou skvrnu směrem ke stopě 31 ve shodě s křivkou 33.

Jestliže světelná skvrna je již umístěna na stopě 31, bude radiální řízení způsobem popsaným shora směřovat světelnou skvrnu nazpět ke stopě 31 pod vlivem prvního řídicího signálu ve shodě s křivkou 33 v případě výchylek až do maximálně $3p/4$ do leva nebo do prava od stopy 31. Jestliže světelná skvrna má výchylku mezi velikostmi $3p/4$ a p do leva od stopy 31, bude světelná skvrna řízena směrem ke stopě 30 ve shodě s křivkou 32.

Obr. 4 znázorňuje schematicky druhou část prvního provedení přístroje podle vynálezu. Počínaje od signálů V_1 až V_4 , viz také obr. 1, po přičtení v jednotce 40 pro kombinaci signálů a další zpracování v místě 41, ve kterém se mimo jiné provádí kmitočtová korekce popřípadě vyrovnání, obdrží se vysokofrekvenční datový signál HF, který se vede na detektor obálky a na prahové zařízení 42. Tento člen detekuje obálku 21 vysokofrekvenčního datového signálu HF a srovnává obálku s prahem D, viz obr. 2b. Člen 42 potom dodá druhý řídicí signál S_2 , tj. signál ztráty stopy, jako jeho výstupní signál.

Kromě toho se odvodí radiální chybový signál RE, počínaje od signálů V_1 až V_4 , po

sečtení v jednotkách 43 a 44 pro kombinaci signálů, odečtení v jednotce 45 pro kombinaci signálů dalším zpracováním v jednotce 46, ve které se provádí filtrování dolní propustí. Členy 43 až 46 tvoří část prvního detekčního ústrojí. Nyní se odvodí první řídicí signál S_1 z radiálního chybového signálu a vede se na radiální polohovací ústrojí 47. Radiální polohovací ústrojí 47 obsahuje neznázorněné řídicí ústrojí, například v podobě ovladače, pro umístění optické soustavy 7, 8, 9, 10, 11, viz obr. 1.

První řídicí signál S_1 se odvodí z radiálního chybového signálu RE za pomoci prvního detekčního ústrojí, které tvoří část korekčního ústrojí 48. Za tím účelem přijímá vstup 49 korekčního ústrojí 48 radiální chybový signál RE. Kromě toho se vstup 50 řídicího signálu ústrojí 48 spojí s výstupem členu 42 pro příjem řídicího signálu S_2 . Členy 40, 41 a 42 tvoří druhé detekční ústrojí pro odvození druhého řídicího signálu S_2 .

Korekční ústrojí 48 obsahuje vzorkovací a paměťový obvod 4 51 a jednotku 52 pro kombinaci signálu. Vstup 49 je spojen s prvním vstupem 53 jednotky 52 pro kombinaci signálů a přes vzorkovací a

paměťový obvod 51 s druhým vstupem 54 kombinační jednotky 52. Kombinační jednotka 52 je uzpůsobena, aby násobila signál přivedený na její druhý vstup 54 činitelem "2" a aby od něho odečetla signál přivedený na její první vstup 53. Za tím účelem obsahuje kombinační jednotka 52 zesilovací stupeň 55 a odečítací stupeň 56. Vstup 53 na kombinační jednotce 52 je spojen s prvním vstupem 57 odečítacího obvodu 56. Vstup 54 je spojen s druhým vstupem 58 odečítacího obvodu 56 přes zesilovací stupeň 55, který má ziskový činitel rovný $\underline{2}$. Výstup 59 odečítacího obvodu 56 je spojen s výstupem kombinační jednotky 52, která kromě toho tvoří výstup 60 korekčního ústrojí 48.

Dále je řídicí signálový vstup 50 spojen se vstupem 61 řídicího signálu u obvodu 51 tj. vzorkovacího a paměťového obvodu. V tomto obvodu 51 je spínač 62 spojen, je-li řídicí signál S_2 vysoký, viz obr. 3b. To znamená, že spínač 62 je spojen pro výchylky světelné skvrny vůči stopě, jež jsou menší nebo stejné jako $p/4$. Potom řídicí signál S_1 , identický s radiálním chybovým signálem RE se objeví na výstupu 60 ústrojí 48. V okamžiku, ve kterém světelná skvrna prochází polohou $r = r_0 - p/4$ ($r_0 + p/4$), se signál S_2 stane nízkým a vyvolá rozpojení spínače 62.

Kondenzátor 63, který tvoří část obvodu 51, nyní uloží v paměti signál RE_{\max} (nebo signál $-RE_{\max}$).

Jestliže výchylka světelné skvrny směřuje do leva, stane se signál S_1 na výstupu 60 rovným $2.RE_{\max} - RE$ pro výchylky mezi $p/4$ a $3p/4$. Jestliže výchylka světelné skvrny směřuje do prava, pak signál S_1 na výstupu 60 se stane rovným hodnotě $-2.RE_{\max} - RE$ pro výchylky mezi $p/4$ a $3p/4$. Takto se obdrží úplná křivka 32 podle obr. 3c. Je zřejmé, že křivka 33 se obdrží podobným způsobem.

Jestliže světelná skvrna má dokonce větší výchylku do leva než do prava od stopy, pak se spínač 62 opět spojí v okamžiku, ve kterém se dosáhne polohy $r = r_0 + 3p/4$. Pro výchylky mezi $3p/4$ a p se signál S_1 na výstupu 60 v důsledku toho stane rovným RE . To znamená, že pro výchylky maximálně $3p/4$ vůči stopě 30 na obr. 3a se světelná skvrna opět navrátí na stopu 30. Jestliže výchylka (do prava) se stane větší než $3p/4$, se světelná skvrna směřuje směrem ke stopě 31.

Obr. 5 znázorňuje jiný příklad korekčního ústrojí. Jednotka 52' pro kombinaci signálů je nyní tvořena diferenciálním zesilovačem 65. První vstup 53 kombinační jednotky 52' je spojen s invertu-

jícím vstupem (-) diferenciálního zesilovače 65 přes první impedanci R_1 v podobě odporu majícího odporovou hodnotu R_1 . Druhý vstup 54 je spojen s neinvertujícím vstupem (+) zesilovače 65. Výstup zesilovače 65 tvoří výstup 60 korekčního ústrojí 48' a je kromě toho spojen s invertujícím vstupem zesilovače 65 druhou impedancí 67 v podobě odporu, majícího odporovou hodnotu R_2 . Ústrojí 48' podle obr. 5 pracuje stejným způsobem jako ústrojí 48 na obr. 4, jestliže $R_1 = R_2$.

Obecně může první korekční ústrojí odvodit první řídicí signál z radiálního chybového signálu následujícím způsobem. Uvnitř řídicího rozsahu pro výchylky světelné skvrny menší než nebo stejné jako $p/4$ se obdrží následující rovnice:

$$S_1 = c.RE$$

a v řídicím rozsahu pro výchylky mezi $p/4$ a $3p/4$ je platná následující rovnice:

$$S_1 = a.RE_{\max} - b.RE$$

kde RE_{\max} je hodnota (včetně znaménka) radiálního chybového signálu pro výchylku $p/4$ ve stejném směru, jaký má skutečná výchylka světelné

skvrny a kde \underline{a} , \underline{b} a \underline{c} jsou konstanty, které jsou větší než nula a splňují vztah $a - b \geq c$.

Obr. 6a znázorňuje obě stopy 30 a 31 a obr. 6b znázorňuje druhý řídicí signál S_2 . Obr. 6c znázorňuje první řídicí signál S_1 v případě, že $c = 1$ a že $a - b \geq$ než c . Pro výchylky vůči stopě 30 bude řídicí signál ve shodě s křivkou 70. Pro výchylky vůči stopě 31 bude řídicí signál představován křivkou 71.

Křivky 70 a 71 jeví nespojitosti. Pro křivku 70 jsou tyto nespojitosti umístěny v polohách $r = r_0 - p/4$ a $r = r_0 + p/4$. Je také zřejmé, že přes celý řídicí rozsah pro výchylky až do maximálně $3p/4$ vůči stopě má křivka 70 (a 71) hodnotu, která se mění úměrně k radiální vzdálenosti světelné skvrny od této stopy.

Obr. 7a znázorňuje první řídicí signál, který v rozsahu maximálně $p/2$ kolem stopy má hodnotu, která je v podstatě úměrná radiální vzdálenosti světelné skvrny od této stopy. V rozsahu univtř $p/4$ kolem stopy odpovídá první řídicí signál opět radiálnímu chybovému signálu RE. V rozsahu výchylek mezi $p/4$ a $p/2$ vůči stopě se první řídicí signál S_1 obdrží zrcadlovým invertováním radiálního chybového

signálu kolem hodnoty radiálního chybového signálu pro $r = p/4$ ve stejném směru, v jakém je výchylka světelné skvrny. To vede ke křivkám 73 a 74 na obr. 7e. Uvnitř rozsahu $p/2$ odpovídají tyto křivky křivkám 32 a 33 na obr. 3c.

Obr. 8 znázorňuje korekční ústrojí 48", pomocí něhož lze získat řídicí signál S_1 podle obr. 7e. Korekční ústrojí 48" z obr. 8 má velkou podobnost s korekčním ústrojím 48 na obr. 4. Korekční ústrojí 48" dále obsahuje jednotku 79, která odvozuje signál S_3 vycházející ze signálu RE, viz obr. 7d. Signál S_3 probíhá vysoko, jestliže signál RE je pozitivní, a probíhá nízko, je-li signál RE negativní, viz také obr. 7c. Signál S_3 a signál S_2 se vedou na hradlovou jednotku 80, která odvozuje řídicí signál S_4 pro řízení polohy spínače 81 oběma signály. Dále je výstup vzorkovacího a paměťového obvodu 51 spojen s jednou koncovkou 83 spínače 81 přes invertující zesilovač 82. Výstup vzorkovacího a přídržného obvodu je také spojen přímo se druhou svorkou 84 spínače 81, jehož pevná koncovka 85 je spojena se vstupem zesilovacího stupně 55. Jestliže signál S_4 je nízký, je spínač 81 v horní poloze. Jestliže signál S_4 je vysoký, je spínač 81 v dolní poloze.

Obr. 7f znázorňuje signál S_4 pro pohyb světelné skvrny pryč od stopy 30 a obr. 7g znázorňuje řídicí signál S_4 , v případě pohybu světelné skvrny pryč od stopy 31. Obr. 9 znázorňuje příklad hradlového obvodu 80. Signál S_2 se vede na invertor 87 a vymazávací vstup \bar{r} klopného obvodu 93. Výstup invertoru čili měniče 87 je spojen se vstupem součinného hradla 92. Signál S_3 se vede přímo na monostabilní \bar{J} multivibrátor 89 a přes invertor 88 k monostabilnímu multivibrátoru 90. Výstupy těchto multivibrátorů 89 a 90 jsou spojeny s druhým vstupem součinného hradla 92 přes součtové hradlo 91 a výstup součinného hradla 92 je spojen s hodinovým vstupem cl , klopného obvodu 93. Výstup Q klopného obvodu 93 dodává signál S_4 . Obvod pracuje následujícím způsobem.

Je-li světelná skvrna umístěna v podstatě na stopě, tj. je-li signál S_2 vysoký, je výstup invertoru 87 nízký a znemožňuje funkci součinného hradla 92. Výstup Q klopného obvodu 93 je pak nízký, viz obr. 7b, 7f a 7g. Jestliže světelná skvrna je umístěna na stopě 30 a pohybuje se do prava od stopy, sníží se signál S_2 v okamžiku $r = r_0 + p/4$. To znamená, že spínač 62 je rozpojen. Součinné hradlo 92 není již vyřazeno. Jelikož klopný obvod 93 se vy-

maže pouze po stoupající větvi na vymazávacím vstupu \underline{r} , změní se nyní signál S_4 . Zůstane nízký. Kdyby se světelná skvrna navrátila ke stopě 30 dříve, než se dosáhne bodu $r = r_0 + p/2$, zůstane signál S_4 nízký. Vymazávací impuls nemá žádný účinek na okamžik, ve kterém se projde bodem $r = r_0 + p/4$, jelikož výstup Q klopného obvodu 93 je již nízký. Avšak spínač 62 se spojí.

Jestliže se světelná skvrna pohybuje dále do prava a přejde se bod $r = r_0 + p/2$, přivede se impuls na hodinový vstup $c1$ klopného obvodu 93 přes monostabilní multivibrátor 89 (předpokládá se, že multivibrátory 89 a 90 dodají impuls, když se na jejich vstupech objeví stoupající větve, přes součtové hradlo 91 a součinnové hradlo 92. Signál objevující se na vstupu D se přenesse na výstup Q . V důsledku toho signál S_4 se zvýší. To znamená, že spínač 81 na obr. 8 se nastaví na nižší polohu. To zahrnuje, že nastane přeměna na křivce 74, viz obr. 7e a 7f. Nyní se světelná skvrna řídí směrem ke stopě 31. Jestliže světelná skvrna přejde bod $r = r_0 + 3p/4$, zajistí stoupající větve do signálu S_2 , že se klopný obvod 93 vymaže. Takto signál S_4 se opět stane nízkým. Spínač 83 je opět v horní poloze. Kromě toho je v tomto okamžiku

opět spojen spínač 62, takže řízení směrem ke stopě 31 stále pokračuje ve shodě s křivkou 74, viz obr. 7e.

Jestliže světelná skvrna je umístěna na stopě 31, rozpojí se pouze spínač 62, viz obr. 7g v případě pohybu do leva v okamžiku, ve kterém se přechází poloha $r = r_0 + 3p/4$, v okamžiku, ve kterém se přejde poloha $r = r_0 + 3p/4$. V okamžiku, ve kterém se přejde poloha $r = r_0 + p/2$, přivede se impuls k hodinovému vstupu c1 klopného obvodu 93 přes invertor 88, multivibrátor 90, součtové hradlo 91 a součtinové hradlo 92 jako výsledek klesající větve signálu S_3 , což způsobí, že signál S_4 se zvýší. Spínač 81 zaujme dolní polohu. Jestliže potom světelná skvrna přejde polohu $r = r_0 + p/4$, vymaže se klopný obvod signálem S_2 . Signál S_4 se opět sníží, viz obr. 7g.

Když se křivky podle obr. 7e srovnávají s křivkami podle obr. 3c, je zřejmé, že v obou případech se rozšíří proporcionální řízení pro manipulování výchylek větších než $p/4$ oproti stopě. Kromě toho křivky podle obr. 3c dávají mnohem silnější řízení směrem ke stopě než křivky podle obr. 7e. Příčinou toho je, že řízení podle obr. 3c má mnohem širší rozsah, totiž až k výchylkám $3p/4$ vůči stopě, a jelikož řídicí signál podle obr. 3c je daleko

imunnější vůči mechanickým nárazům a proto navrátí světelnou skvrnu do stejné stopy ve větším počtu případů.

Je třeba poznamenat, že rozsah vynálezu není omezen na znázorněná provedení. Vynález se také vztahuje na ta provedení, která se liší od znázorněných provedení v bodech, které jsou pro vynález bezvýznamné. Například popsaná provedení se týkají přístrojů pro snímání informace se stopy. Avšak vynález je také aplikovatelný na přístroje pro záznam informace ve stopě. V tomto případě, jak bylo již uvedeno, musí být upravena řídicí stopa, která je snímána přístrojem pro odvození nezbytkých řídicích signálů, jako je radiální chybový signál a první a druhý řídicí signál. Kromě toho mohou optická detekční ústrojí generovat více než jednu světelnou skvrnu a těchto přídavných světelných skvrn lze tak užít pro určení radiální polohy zaznamenávací nebo snímací skvrny.

8252-874

P A T E N T O V É N Á R O K Y .

1. Zařízení pro záznam a/nebo čtení informace ze podstatě tangenciálních stop nebo na stopy na nosiči záznamu ve tvaru disku, přičemž zařízení obsahuje zdroj světla pro vytváření světelného svazku, objektivou soustavu pro zaostřování světelného svazku pro vytváření ozařovacího místa na nosiči záznamu, první detekční prostředky reagující na strukturu stopy pro generování prvního řídicího signálu, který má hodnotu měnící se v podstatě úměrně s radiální vzdáleností ozařovacího místa vzhledem k uvedenému stopě v řídicím rozsahu $p/2$ po obou stranách stopy, přičemž p je rozteč stop, přičemž první detekční prostředky jsou uzpůsobeny pro odvozování signálu radiální chyby RE jako funkce výchylky ozařovacího místa vzhledem ke stopě v radiálním směru, přičemž tento signál radiální chyby má periodickou výchylku určenou strukturou stopy v případě výchylky ozařovacího místa přes několik stop v radiálním směru, přičemž zařízení dále obsahuje prostředky pro ustavování polohy v radiálním směru pro řízení polohy ozařovacího místa na stopě pod vlivem uvedeného prvního řídicího signálu vyznačené tím první detekční prostředky obsahují korekční prostředky (48) pro rozšiřování v podstatě úměrného řídicího pásma na hodnotu r_m , která je větší než $p/2$, přičemž korekční prostředky (48) jsou uzpůsobeny pro odvozování prvního řídicího signálu (S_1) ze signálu radiální chyby (RE), přičemž první řídicí signál S_1 vyhovuje rovnici

$$S_1 = c \cdot RE$$

pro výchylky ozařovacího místa menší nebo rovné $p/4$ a vyhovuje rovnici

$$S_1 = a \cdot RE_{max} - b \cdot RE$$

pro výchylky ozařovacího místa v rozmezí mezi $p/4$ a r_m , kde RE je hodnota signálu radiální chyby pro výchylku r ve specifickém směru stopy, RE_{max} je hodnota (včetně znaménka) signálů radiální chyby pro výchylku $p/4$ ve stejném směru, a , b a c jsou konstanty, které jsou větší než nula a vyhovují

PRIL.
PROVÁŘENÍ
OBJEVY
ÚRAD
29.1.92
0000
0049000
č.j.

vztahu $a-b \geq c$.

2. Zařízení podle nároku 1 vyznačené tím, že korekční prostředky (48) jsou uzpůsobeny pro rozšiřování v podstatě úměrného řídicího rozmezí na hodnotu $3p/4$.

3. Zařízení podle nároku 1 nebo 2 vyznačené tím, že $a \geq 2$ a $b = a-c$.

4. Zařízení podle nároku 3 vyznačené tím, že $a=2$ a $b=1$.

5. Zařízení podle kteréhokoli z nároků 1 až 4 obsahující druhý detekční prostředek pro odvozování druhého řídicího signálu S_2 indikujícího zda ozařovací místo leží více nebo méně na stopě, vyznačené tím, že korekční prostředky (48) obsahují kombinační jednotku (52) signálů a vzorkovací a uchovávací obvod (51), přičemž vstup (49) korekčních prostředků (48) je připojen k prvnímu vstupu (53) kombinační jednotky (52) signálů a přes vzorkovací a uchovávací obvod (51) ke druhému vstupu (54) kombinační jednotky (52) signálů, přičemž kombinační jednotka (52) signálů má výstup (59) připojený k výstupu (60) korekčních prostředků (48), přičemž výstup druhých detekčních prostředků (13,42) je připojen ke vstupu (61) vzorkovacího a uchovávacího obvodu (51) pro řídicí signál, přičemž vzorkovací a uchovávací obvod (51) je uzpůsoben pro uchovávání nebo neuchovávání signálu přiváděného na vstup pod vlivem druhého řídicího signálu (S_2).

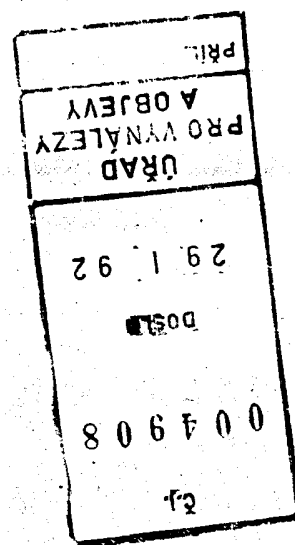
6. Zařízení podle nároku 5 vyznačené tím, že kombinační jednotka (52) signálů je uzpůsobena pro zesilování signálu přiváděného na její druhý vstup (54) ziskovým činitelem a a pro zesilování signálu přiváděného na její první vstup (53) ziskovým činitelem b , a je uzpůsobena pro odečítání signálu zesíleného ziskovým činitelem b od signálu zesíleného ziskovým činitelem a , a přičemž vzorkovací a uchovávací obvod (51) je uzpůsoben pro uchovávání signálu přiváděného na jeho vstup, jestliže druhé detekční prostředky poskytují druhý řídicí signál, který udává, že ozařované místo leží mimo stopu.

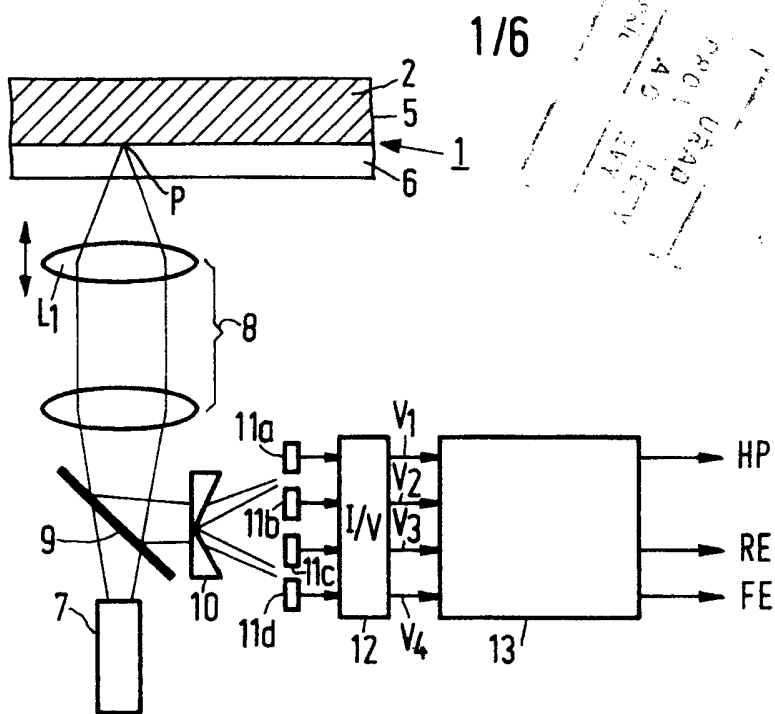
78
A OBEJAV
ROVNĚŽ
URAD
2 6 1 6 2
DOSTA
0 0 4 9 0 0
12

7. Zařízení podle nároku 6 vyznačené tím, že kombinační jednotka (52) signálu obsahuje zesilovací stupeň (55) a odečítací obvod (56), přičemž první vstup (53) kombinační jednotky (52) signálu je spojen s prvním vstupem (57) odečítacího obvodu (56), přičemž druhý vstup (54) kombinační jednotky signálu (52) je spojen se druhým vstupem (58) odečítacího obvodu (56) přes zesilovací stupeň a tento odečítací obvod (56) má výstup (59) spojený s výstupem (60) kombinační jednotky (52) signálů.

8. Zařízení podle nároku 6 vyznačené tím, že kombinační jednotka (52') signálů obsahuje diferenciální zesilovač (65), přičemž první vstup (53) kombinační jednotky (52') signálů je spojen s invertujícím vstupem diferenciálního zesilovače (65) přes první impedanci (66), přičemž druhý vstup (54) kombinační jednotky (52') signálů je spojen s neinvertujícím vstupem diferenciálního zesilovače (65), který má výstup spojený s výstupem (60) kombinační jednotky signálu, a přes druhou impedanci (67) je spojen s neinvertujícím vstupem diferenciálního zesilovače.

9. Zařízení podle nároku 8 a 4 vyznačené tím, že obě impedance (66,67) mají navzájem stejné impedanční hodnoty.





PROJ. URAAD
 40
 217
 11/18/87
 00510
 001181

FIG. 1

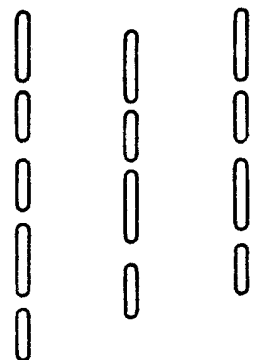


FIG. 2a

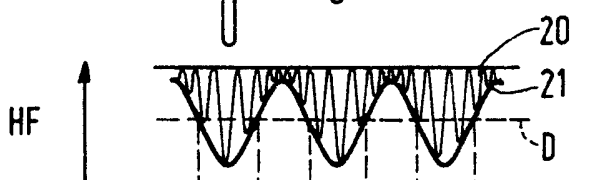


FIG. 2b



FIG. 2c

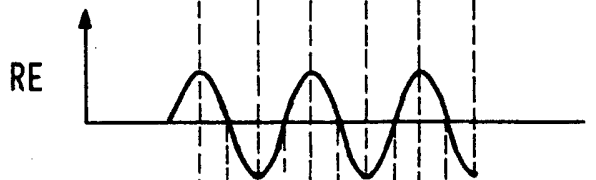


FIG. 2d

$r_0 - p$ r_0 $r_0 + p$

2/6

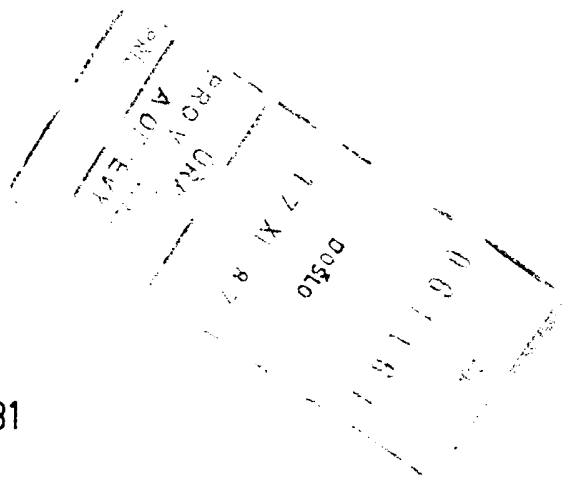
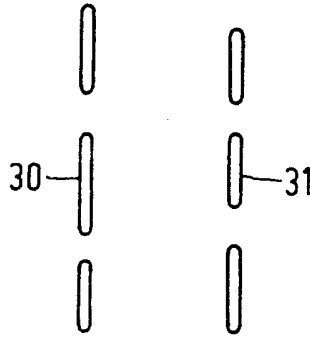


FIG.3a

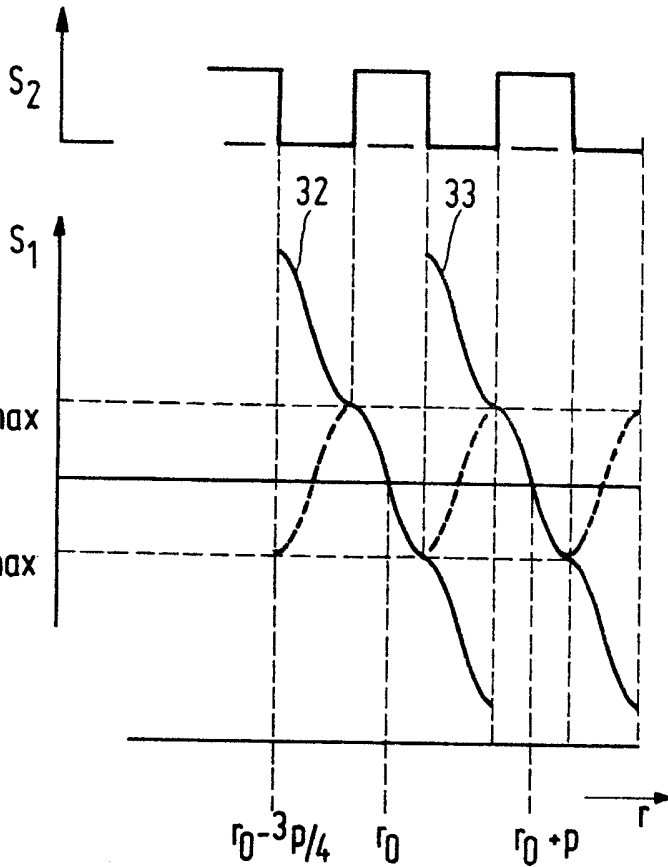


FIG.3b

FIG.3c

3/6

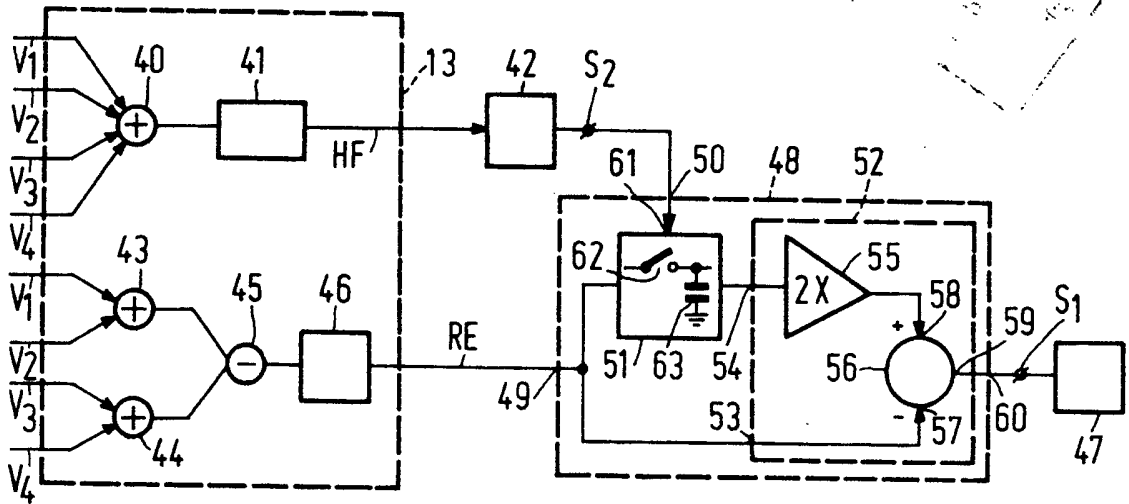


FIG. 4

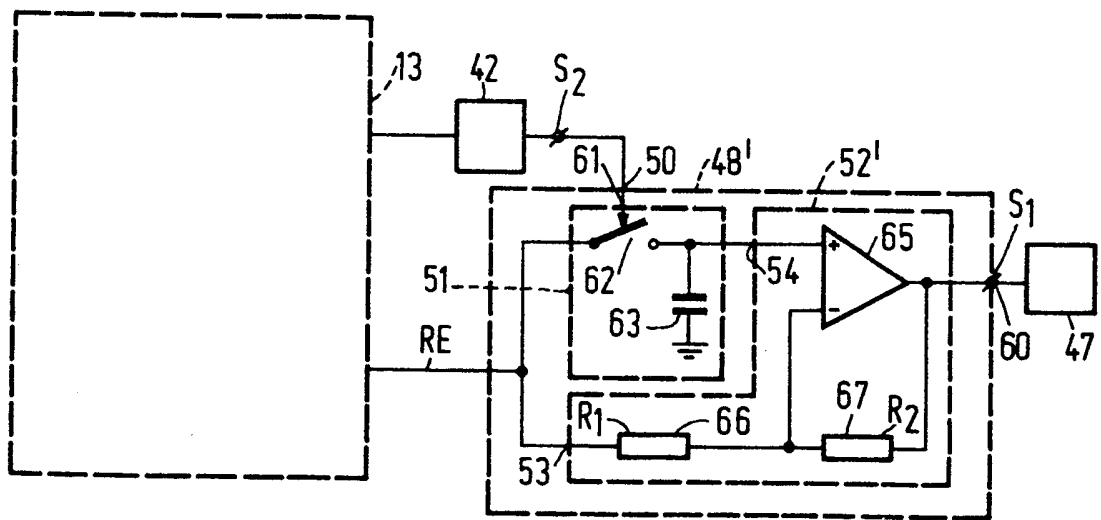


FIG. 5

2022

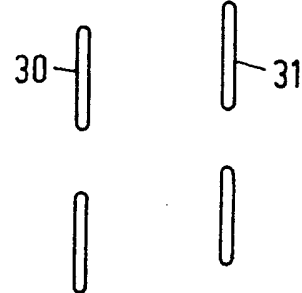
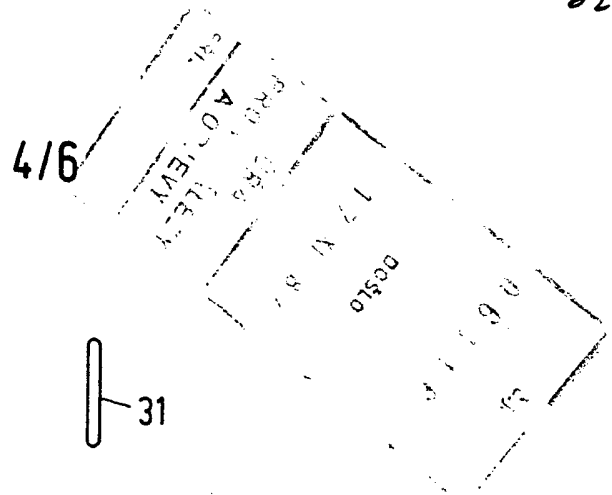


FIG.6a

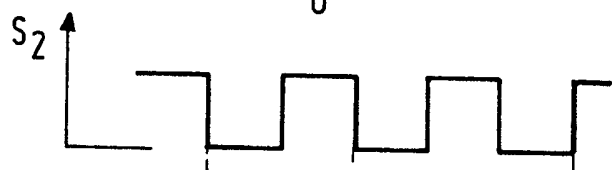


FIG.6b

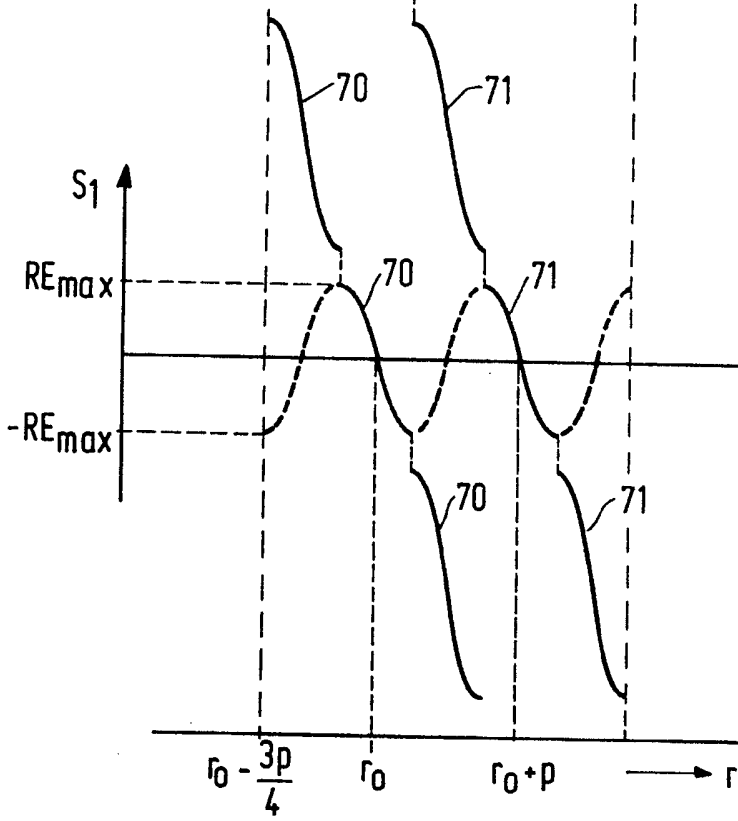


FIG.6c

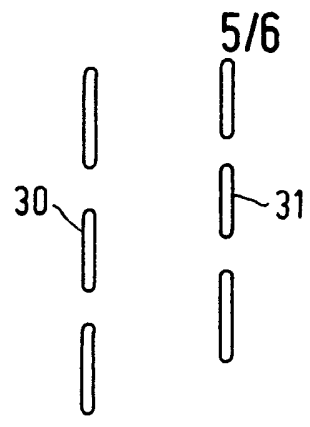
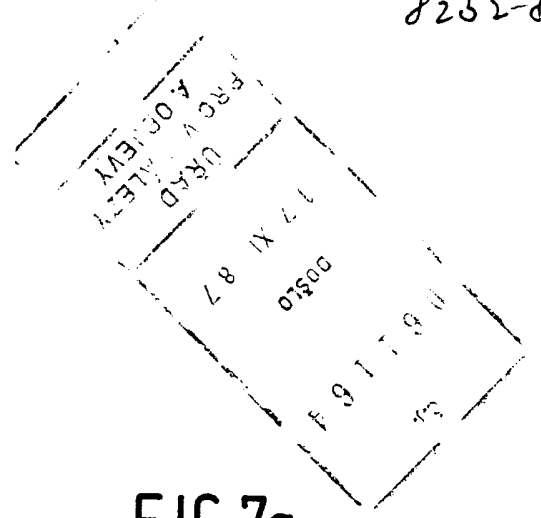


FIG.7a

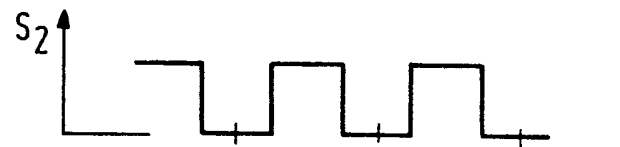


FIG.7b

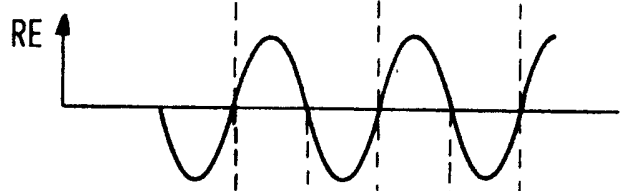


FIG.7c



FIG.7d

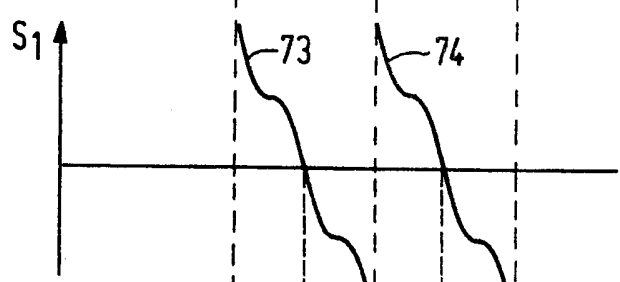


FIG.7e

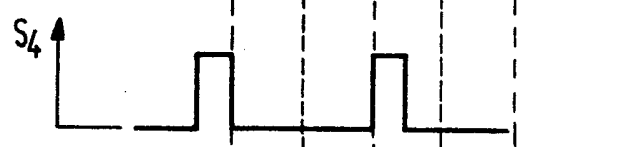


FIG.7f

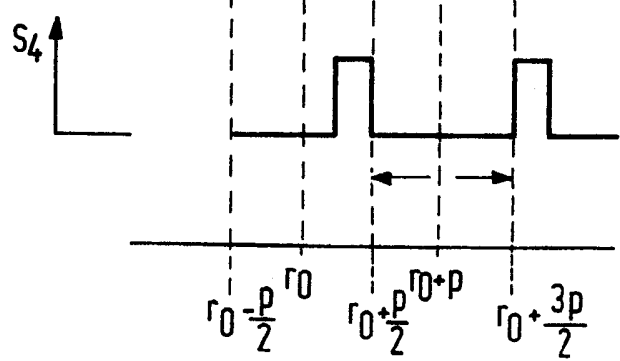


FIG.7g

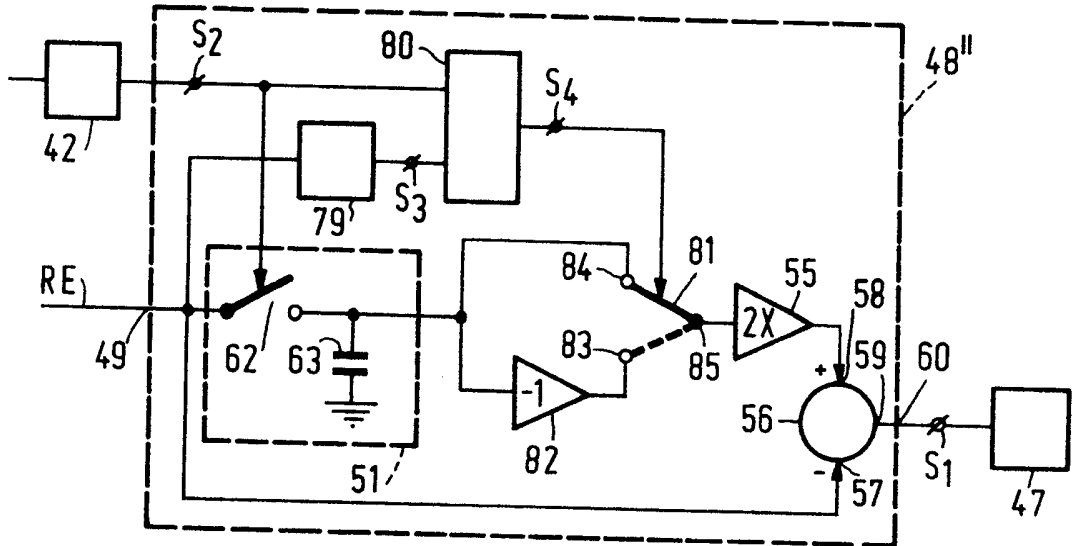


FIG. 8

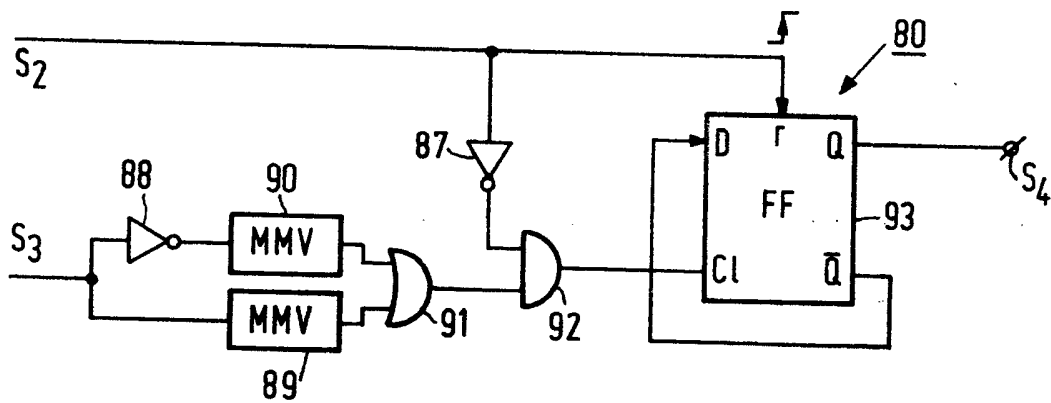


FIG. 9

