

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

228522

(11)

(B2)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

{22} Přihlášeno 02 10 81

{21} [PV 7206-81]

{32} {31} {33} Právo přednosti od 14 10 80
(196280) Spojené státy americké

{40} Zveřejněno 15 09 83

{45} Vydáno 15 08 86

(51) Int. Cl.³
G 11 B 17/02

{72}

Autor vynálezu

KELLEHER KEVIN CHARLES, PLAINFIELD, INDIANA (Sp. st. a.)

{73}

Majitel patentu

RCA CORPORATION, NEW YORK, NEW YORK (Sp. st. a.)

{54} Přehrávač diskových záznamů

1

Vynález se týká přehrávače diskových záznamů, obsahujícího talíř pro točivý pohyb diskového záznamu stanovenou konstantní rychlostí, přenoskový měnič pro reprodukování zaznamenaného signálu z diskového záznamu obsahujícího synchronizační první složku a druhou složku radiální polohy záznamu, obvody reagující na první složku reprodukováného signálu pro vytváření signálu korekce odchylky časové základny, zpětnovazební obvod pro přikládání signálu korekce odchylky časové základny na přenoskový měnič ve smyslu minimalizace odchylek časové základny reprodukováného signálu a tím vytvoření servosystému s uzavřenou smyčkou s tendencí vykazující smyčkové zesílení závislé na radiální poloze přenoskového měniče vzhledem k záznamu.

Byly navrženy přehrávače diskových záznamů, u nichž řídicí signál se odvozuje ze složky obnoveného videosignálu a přikládá se na řídicí snímač tangenciální polohy, který pohybuje laserovým paprskem nebo snímací jehlou ve smyslu minimalizace chyb časové základny obnoveného videosignálu. Například u systému popsaného v patentovém spise USA číslo 3 965 482 se řídicí signál korekce časové základny odvozuje ze synchronizační složky obnoveného videosignálu. U systému podle patentového spisu

USA číslo 3 711 641 se korekční signál časové základny odvozuje z horizontální synchronizační složky obnoveného videosignálu.

Cílem vynálezu je vyřešit problém, který může nastat, když se přehrávače diskových záznamů výše popsaného obecného druhu používají pro přehrávání diskových záznamů v podstatě konstantní úhlovou rychlostí. U záznamů, určených pro takové použití, jsou informační prvky, ať již jakéhokoliv tvaru, poblíž vnitřního poloměru záznamu informace rozmístěny blíže k sobě navzájem, než je tomu u informačních prvků poblíž vnějšího poloměru. Je-li například vnitřní poloměr 101,6 mm a vnější poloměr 203,2 milimetru, pak se bude hustota zaznamenaných prvků signálu, to jest počet prvků signálu na 1 mm dráhy, v průběhu přehrávání záznamu měnit, a to tak, že při přehrávání ve směru od vnějšího poloměru k vnitřnímu poloměru hustota stoupne dvakrát, zatímco při změně směru přehrávání hustota záznamu dvakrát poklesne.

Poněvadž korekční snímač chyby časové základny je připojen k přenoskovému měničovi videosignálu a jej řídí, bude vytvořený výsledný servosystém s uzavřenou smyčkou vykazovat smyčkové zesílení, které je závislé na radiální poloze přenoskového měni-

če vzhledem k přehrávanému záznamu. Jeden důsledek takové závislosti je, že jestliže je zesílení servosystému seřizeno na hodnotu, kde smyčka vykazuje maximální citlivost pro informace zaznamenané na vnějším poloměru informační stopy, pak nárůst v zesílení smyčky, projevující se na vnitřním poloměru může vést k tomu, že smyčka začne vykazovat nestabilitu, to jest tendenci oscilovat. Na druhé straně, je-li zesílení servosystému nastaveno pro maximální citlivost pro více natlačené informace na vnitřním poloměru nahrané informační stopy či informačních stop, pak bude stabilita smyčky o něco lepší pro přehrávání na vnějším poloměru informační stopy, ale citlivost smyčky, to jest schopnost korigovat chyby časové základny, bude podstatně snižena. Zkrátka, je nutno vytvořit kompromis mezi citlivostí smyčky a její stabilitou.

Tyto nevýhody jsou odstraněny u přehrávače diskových záznamů podle vynálezu, jehož podstatou je, že zpětnovazební obvod obsahuje zesilovač s proměnným ziskem se vstupní svorkou řízení zisku, jehož signálový vstup je připojen k výstupu obvodů zpracování reprodukováného signálu a jehož výstup je připojen k přenoskovému měniči, k výstupu obvodů zpracování reprodukováného signálu je také připojen vstup detektoru signálu radiální polohy a k detektoru signálu radiální polohy je připojen regulační obvod, jehož výstup je spojen se vstupní svorkou řízení zisku zesilovače.

Příklad provedení přehrávače diskových záznamů podle vynálezu je zobrazen na výkresech, na kterých znázorňuje obr. 1 blokové schéma přehrávače diskových záznamů podle vynálezu, obr. 2 obvodové schéma, částečně provedené blokovou formou, řiditelného zesilovače zisku, vhodného pro použití v přehrávači podle obr. 1 a obr. 3 je schematický tvar signálu, ilustrující činnost zesilovače na obr. 2 v přehrávači podle obr. 1.

Přehrávač diskových záznamů podle obr. 1 obsahuje mechanismus **10** přehrávače, opatřený talířem pro otáčení disku **12** se záznamem konstantní úhlovou rychlostí a přenoskový měnič **14** pro obnovení informačních signálů z disku **12**. K vysvětlení nechtě se předpokládá, že přehrávač je určen pro použití u záznamů, u nichž je informace uložena ve formě topologických změn a obnovována snímáním změn kapacity mezi přenoskovým měničem **14** a diskem **12**. Výstup přenoskového měniče **14** je připojen ke vstupu snímacího převodníku **16**, který obsahuje měnič kapacity na napětí, a který reaguje na změny kapacity mezi jehlou v přenoskovém měniči **14** a přehrávaným diskem **12** a vytváří tak frekvenčně modulované napětí výstupního signálu, odpovídající zaznamenané informaci.

Takové záznamy a vhodné obvody pro zabezpečení funkce přeměny kapacity na napětí snímacího převodníku **16** jsou dobře

známé, například z patentových spisů USA číslo 3 783 196, čís. 3 972 064 a čís. 3 711 641.

Výstup snímacího převodníku **16** se přikládá na vstup audiofrekvenčního demodulátoru **18**, který demoduluje zvukovou frekvenčně modulovanou složku obnoveného signálu na základní pásmo. Zvukový signál základního pásma se přikládá na modulační vstup nosné zvuku televizního modulátoru **20**, který má výstupní svorku **22** pro připojení k anténním svorkám běžného televizního přijímače. Obrazová část obnoveného signálu se zpracovává tak, jak bude dále popsáno, a přivádí se na obrazovou vstupní svorku základního pásma a televizního modulátoru **20**, který vytváří nosné obrazu a zvuku na vybraném televizním kanálu pro příjem televizním přijímačem. Integrovaný obvod vhodný pro použití jako televizní modulátor **20**, a který může selektivně pracovat pro vytváření výstupních signálů například na kanálech 3 nebo 4, je televizní obrazový modulátor LM 1889 N firmy National Semiconductor Company, Inc.

Demodulátor **24** obrazového kmitočtu přivádí frekvenčně modulovaný obrazový signál, vytvářený snímacím převodníkem **16**, na výstupní obrazový signál základního pásma. Pro účely ilustrace určitých vlastností vynálezu bude předpokládáno, že obrazové signály zaznamenané na disku **12**, jsou v soustavě s potlačenou pomocnou nosnou vlnou (BSC) spíše než v běžné soustavě NTSC. Jak je známo, viz například patentový spis USA číslo 3 872 498, u soustavy s potlačenou nosnou vlnou je informace o chrominanci představována barevnou pomocnou nosnou vlnou obecného tvaru, používanou v dobře známém formátu NTSC. Nicméně chrominanční složka v soustavě s potlačenou nosnou pomocnou vlnou není umístěna v horním konci obrazového pásma jasového signálu jako u soustavy NTSC, ale je spíše potlačena ve spodní části obrazového pásma. Kmitočet potlačené pomocné nosné vlny lze například zvolit v blízkosti 1,53 MHz s postranními pásmy potlačené pomocné nosné vlny do ± 500 kHz okolo a s pásmem jasového signálu sahajícím značně nad nejvyšší kmitočet potlačené pomocné nosné vlny barvy, například do 3 MHz.

Demodulátor **24** obrazového kmitočtu a také audiofrekvenční demodulátor **18**, mohou být například typu s čítačem impulsů nebo typu s fázově synchronizovanou smyčkou. Vhodný frekvenční demodulátor typu s čítačem impulsů je popsán v patentovém spisu USA číslo 4 038 686. Frekvenční demodulátor typu s fázově synchronizovanou smyčkou je popsán v patentové přihlášce USA pořadové číslo 948 013.

Úplný obrazový signál, vytvářený demodulátorem **24** obrazového kmitočtu se rozděluje na chrominanční složku s potlačenou pomocnou nosnou vlnou a na jasovou složku prostřednictvím filtru **26**, který je s vý-

hodou hřebínkový filtr. Vhodný hřebínkový filtr je popsán v patentovém spise USA číslo 3 996 606. Výhodné filtry jsou popsány v patentové přihlášce USA pořadové číslo 966 512 a v patentovém spise USA 3 996 610.

Barvonosný signál vytvářený filtrem 26 se převede na soustavy s potlačenou pomocnou nosnou vlnou, například 1,53 MHz, do soustavy NTSC, například 3,58 MHz, prostřednictvím procesoru 28 a převedený barvonosný signál se pak kombinuje s jasovým signálem vytvářeným filtrem 26 pomocí součtového obvodu 30. Výsledný standardní úplný obrazový signál NTSC se pak přivede na vstupní obrazovou svorku televizního modulátoru 20, jak bylo už dříve řečeno, pro vytvoření nosného kmitočtu modulovaného obrazu a zvuku na výstupní svorce 22.

Procesor 28 je typu se směřováním blokováných synchronizačním signálem barvy, jak je popsáno například v patentovém spise USA číslo 3 965 482. Procesor 28 obsahuje obvody detekce chyb synchronizačních impulsů barvy pro měnění kmitočtů směšovacího oscilátoru ve smyslu minimalizace chyb časové základny barvonosného signálu a pro vytváření signálu S1 řízení rychlosti nebo polohy. Signál S1 řízení rychlosti nebo polohy se přikládá, jak bude objasněno, na měniči 32 natažení ramena, který je mechanicky spřažen s přenoskovým měničem 14 pro řízení tangenciální polohy jehly přenosky vzhledem ke stopě obrazových informací, zaznamenaných na disku 12. Je-li disk 12 například nekulatý, signál S1 řízení rychlosti nebo polohy, odvozený z detekovaných chyb synchronizačních impulsů barvy způsobuje, že měnič 32 natažení ramena změně efektivní délku přenoskového ramena v souladu s rotací disku 12 ve smyslu kompenzace jeho excentricity a tím zmenšení chyby.

Další vhodné provedení procesoru 28 pro standardní přehrávače v systému NTSC je popsáno v patentové přihlášce USA pořadové číslo 068 015. Vhodné provedení procesoru 28 pro standardní přehrávače v systému PAL je popsáno v patentové přihlášce USA pořadové číslo 154 597.

Měnič 32 natažení ramena, vhodný pro plnění požadované funkce, je posán například v patentových spisech USA číslo 3 882 267 a číslo 3 983 318.

Zkráceně prozatím řečeno a ještě se zanedbáním zesilovače 40, procesor 28 detekuje chyby časové základny v synchronizační složce barvy signálu, obnoveného z disku 12 a vytváří signál S1 řízení rychlosti nebo polohy jako korekce chyby časové základny. Měnič 32 natažení ramena slouží jako prostředek pro přikládání signálu S1 řízení rychlosti nebo polohy na přenoskový měnič 14 ve smyslu minimalizace chyb časové základny. Tak je vytvořen servosystém s uzavřenou smyčkou. Poněvadž disk 12 se otáčí v podstatě konstantní úhlovou rychlostí, servosystém bude mít tendenci vykazovat smyčkové zesílení smyčky závislé na

radiální poloze přenoskového měniče 14 vůči disku 12, a to z důvodů, které byly výše vysvětleny.

Tendence ke kolísání zesílení servosmyčky je v tomto příkladném provedení vynálezu minimalizována pomocí zesilovače 40 s řízeným zesílením, který přivádí signál S1 řízení rychlosti nebo polohy k měniči 32 a v odezvu na signál S2 řízení zisku, odvozený z druhé složky obnoveného obrazového signálu, reguluje smyčkové zesílení servosystému s uzavřenou smyčkou řízením zesílení zesilovače 40. Signál S2 řízení zisku, jak bude vysvětleno, reprezentující radiální polohu přenoskového měniče 14 vůči disku 12. Když se přehrává disk 12 v jakémkoliv směru, to jest od vnitřního poloměru k vnějšímu poloměru záznamu signálu nebo naopak, signál S2 řízení zisku způsobuje, že se zesílení zesilovače 40 mění tak, že reguluje celkový zisk uzavřené smyčky servosystému korekce časové základny tak, aby byla v podstatě nezávislá na radiální poloze přenoskového měniče 14 vůči disku 12.

Je znakem vynálezu, že signál S2 řízení zisku je odvozen z informace, obnovené z disku 12 pomocí přenoskového měniče 14. Takto se lze vyhnout potřebě přímo snímat radiální polohu přenoskového měniče 14 mechanickými prostředky, což představuje značnou výhodu, co se týká činitelů, jako jsou cena, složitost, spolehlivost a podobně. Navíc signál S2 řízení zisku se u tohoto příkladu provedení vynálezu získá prakticky zdarma. Tato výhoda se získává, jak bude vysvětleno, odvozením signálu S2 řízení zisku z číslicového signálu S3, vytvářeným regulačním obvodem 50 v přehrávači. Číslicový signál S3 se normálně používá pro indikaci doby přehrávání disku 12. Regulační obvod 50 se tak ve skutečnosti s výhodou využívá pro zajištění dvojí funkce, a to jak ke generování signálu indikace přehrávací doby, tak i zařízení zesílení zesilovače 40.

V podrobnostech je regulační obvod 50 s výhodou založen na mikroprocesorech, v protikladu k vybavení náhodnou logikou, a zajišťuje různé funkce dohlížecí, řídicí a zobrazování informací. Základní řídicí funkce, přiváděné kabelem 52 k otočnému mechanismu 10 přehrávače, zahrnují například řízení radiální polohy, výšky, radiální rychlosti a směru pohybu přenoskového měniče 14 vůči disku 12. Některé z funkcí jsou spouštěny ručně prostřednictvím řídicích přepínačů 54 přehrávače, připojených ke vstupní svorce regulačního obvodu 50. Ručně spouštěné funkce zahrnují například přehrávání, přestávku, pomalé snímání vpřed nebo vzad a rychlé snímání vpřed nebo vzad. Při sepnutí jednoho z řídicích přepínačů 54, regulační obvod 50 adresuje permanentní paměť 56 a vyvolá příslušný sled instrukcí, uchovaných v paměti pro uskutečnění požadované řídicí funkce.

Pro účely tohoto vynálezu hlavní funkcí regulačního obvodu **50** je generovat číslicový signál **S3** časového zobrazení ve formě dvojkově kódovaného desítkového čísla, která se dekóduje budícím stupněm **58** dekodéru do sedmissegmentového tvaru a přikládá se na dvoučíslicový sedmissegmentový zobrazovací člen **60** se světlo emitujícími diodami. Desítková složka dvojkově kódovaného desítkového čísla číslicového signálu **S3** se přivede jako signál **S2** řízení zisku k zesilovači **40**.

Pro vytváření číslicového signálu **S3** doby přehrávání je výhodné, je-li automatický regulátor **50** obecně druhu, popsaného v americké patentové přihlášce pořadové číslo 084 393. Automatický regulátor **50** přijímá hodinové a údajové signály z procesoru **28** a je s ním s výhodou propojen prostřednictvím detektoru **62** impulsové kódové modulační, jak je popsáno v americké patentové přihlášce pořadové číslo 125 641.

Jak je navrženo v aplikaci systému podle výše uvedených přihlášek, vybraný řádek v průběhu vertikálního intervalu každého pole, zaznamenaného na disk **12**, obsahuje impulsově kódově modulovaná data. V lichých polích vybraný řádek je číslo 17 a v sudých polích je to číslo 280. Údaje vstupují či jsou dodány do automatického regulátoru **50** prostřednictvím hodinového signálu, který má kmitočet potlačené pomocné nosné vlny, to jest 1,53 MHz, a je synchronní s údaji. V automatickém regulátoru **50** se prostřednictvím obvodu detekce chyb zkontroluje platnost údajů a pokud nejsou žádné chyby nalezeny, začne automatický regulátor podle nich pracovat pro zajištění dříve zmíněných dohlížecích řídicích funkcí.

Pro generování číslicového signálu **83** hrací doby je výhodné, když regulační obvod **50** je obecného druhu popsaného C. B. Dietrichem v jeho patentové přihlášce USA číslo 084 393 o názvu „Videodiskový systém“. Regulační obvod **50** dostává hodinové a datové signály z procesoru **28** a je s ním s výhodou spojen detektorem **62** signálu radiální polohy s impulsovou kódovou modulací, jak je popsáno v patentové přihlášce C. B. Dietricha USA číslo 125 641.

Jak je navrženo v patentové přihlášce Dietrichova systému, zvolený řádek během zaznamenaného na disku **12** obsahuje impulsově kódovaně modulovaná data. V lichých snímcích zvolený řádek má číslo 17 a v sudých pulsnímích má číslo 280. Data jsou vpouštěna do regulačního obvodu **50** pomocí hodinového signálu, který má kmitočet potlačené nosné vlny (1,53 MHz) a je synchronní s daty. V regulačním obvodu **50** jsou data kontrolována co do platnosti obvodu detekce chyby a není-li nalezena žádná chyba, jsou tato zpracovávána regulačním obvodem **50** pro poskytování uvedených dohlížecích řídicích funkcí.

V kódu Dietrichem navrženém se jako kó-

du spuštění impulsové kódové dekomutace používá třináctibitový Berkerův kód pro minimalizaci snímkových chyb. Ten je následován třináctibitovým kódem kontroly chyb pro minimalizaci dvojkových chyb, dvacetisedmibitovým informačním kódem a pak dvacet čtyřmi bity používanými pro identifikaci videopole a pásma. Přehrávací doba je s výhodou odvozena z nobnovených čísel pole regulačním obvodem **50** dělením čísel pole konstantou, jak je popsáno v patentové přihlášce USA pořadové číslo 084 386.

Zisk zesilovače **40** může být řízen, pokud je to požadováno, takovými prostředky, jako je analogový násobič, například operační zesilovač transkonduktance, Gilbertův článkový násobič a podobně, ale toto by si vyžadovalo převedení číslicového signálu **S2** řízení zisku do analogové formy číslicově analogovými převodníky, například přičkovým článkem R/2R. Je dalším znakem vynálezu, že zisk zesilovače **40** je řízen přímo číslicovým signálem **S2** řízení zisku, aniž by byl tento signál převáděn do analogové formy.

Obr. 2 znázorňuje výhodné provedení zesilovače **40** s přímým číslicovým řízením zisku, který navíc pracuje jako převodník napětí na proud pro napájení měniče **32** natažení ramena proudem úměrným rozdílu napětí mezi signálem **S1** řízení rychlosti nebo polohy a referenčním napětím V_r . Tato schopnost je zajištěna pro přehrávače typu, u nichž posuv měniče **32** natažení ramena je úměrný proud, například u elektrodynamického měniče. Kde je měnič **32** natažení ramena typu dávajícího posuv úměrný napětí, například elektrostatický měnič, není třeba schopností převádět napětí na proud. V takovém případě by byl měnič **32** natažení ramena zapojen mezi výstupem operačního zesilovače **202** a vhodným zdrojem potenciálu a zpětná vazba pro operační zesilovač **202** by byla zajištěna odporem.

Co se týká detailů na obr. 2, zesilovač **40** obsahuje čtyři hlavní prvky, a to vstupní odpor R_i , číslicově řízený odpor, sestavený z odporů R_1 až R_5 a spínače **200**, pevnou atenuátorovou odporovou sít **204**, sestavenou z odporů R_6 a R_7 , a diferenciální operační zesilovač **202**. Charakteristické hodnoty všech odporů jsou uvedeny na obr. 2. Spínač **200** je číslicově řízený analogový voličový přepínač typu jeden z osmi. Operační zesilovač **202** je běžný operační zesilovač, například vnitřně kompenzovaný operační zesilovač s integrovanými obvody typu 741, a s výhodou má na svém výstupu neznázorněný oddělovací zesilovač pro zajištění zvýšené schopnosti řízení výstupního proudu. Vhodné oddělovací zesilovače, například doplňkový stupeň se společným kolektorem, neboli emitorový sledovač, jsou dobře známé. Měnič **32** natažení ramena je znázorněn zapojený mezi první výstupní

svorkou **212** a druhou výstupní svorkou **216** zesilovače **40** pro účely vysvětlení činnosti obvodu a bude platit předpoklad, že je dříve zmíněného elektrodynamického typu.

Vstupní odpor **R_i** je zapojen mezi vstupní svorkou **210** a první výstupní svorkou **212** zesilovače **40**. Dělič napětí, obsahující sériové spojení prvního až pátého odporu **R₁** až **R₅** o stejné hodnotě je zapojen paralelně se vstupním odporem **R_i**. Vstupní svorky **0** až **7** analogového signálu spínače **200** jsou připojeny takto: svorky **0** až **7** ke vstupní svorce **210** zesilovače **40**, svorka **1** ke společnému bodu prvního a druhého odporu **R₁** a **R₂**, svorka **2** ke společnému bodu druhého a třetího odporu **R₂** a **R₃**, svorka **3** ke společnému bodu třetího a čtvrtého odporu **R₃** a **R₄**, svorka **4** ke společnému bodu čtvrtého a pátého odporu **R₄** a **R₅** a svorky **5** a **6** k první výstupní svorce **212** zesilovače **40**.

Signál **S₂** řízení zisku se přikládá k první, druhé a třetí svorce **A**, **B** a **C** spínače **200**, z nichž první řídicí svorka **A** je vstup nejnižšího platného bitu a třetí řídicí svorka **C** je vstup nejvyššího platného bitu. Výstupní svorka **214** spínače **200** je připojena přes sériově zapojený šestý a sedmý odpor **R₆** a **R₇** o stejné hodnotě k první výstupní svorce **212** zesilovače **40**. Společný bod šestého a sedmého odporu **R₆** a **R₇**, které, poněvadž mají stejnou hodnotu, vytvářejí šestidecibellovou attenuátorovou odporovou síť **204**, je připojen k invertujícímu vstupu operačního zesilovače **202**, který je svým neinvertujícím vstupem připojen k druhé vstupní svorce **218** operačního zesilovače **202** a jehož výstup je připojen k druhé výstupní svorce **216** zesilovače **40**.

V činnosti proud, který teče vstupním odporem **R_i**, teče dále přes měnič **32** natažení ramena, přičemž pro jednoduchost lze zanedbat přídavný proud, který protéká prvním až pátým odporem **R₁** až **R₅**, poněvadž součet hodnot prvního až pátého odporu **R₁** až **R₅** je mnohem větší než hodnota vstupního odporu **R_i**. Napětí na vstupním odporu **R_i** je regulováno prostřednictvím operačního zesilovače **202** jako funkce rozdílu mezi signálem **S₁** řízení rychlosti nebo polohy a referenčním napětím **V_r** a nastavením spínače **200**. Poněvadž napětí na vstupním odporu **R_i** je řízeno, je řízen i proud tekoucí měničem **32** natažení ramena, přičemž tento proud je nezávislý na napětí mezi první a druhou výstupní svorkou **212** a **216** zesilovače **40**.

Povahu přímého číslicového řízení zisku spínačem **200** a omezení maximálních a minimálních hodnot zisku attenuátorovou odporovou sítí **204** lze nejlépe pochopit při uvažování některých specifických příkladů. Jako první příklad budiž předpokládáno, že referenční napětí **V_r** je nulové, přičemž **V_r** představuje úroveň referenčního napětí odchylky časové základny servosystému, že signál **S₁** řízení rychlosti nebo polohy je

kladné napětí velikosti 22 milivoltů, a že signál **S₂** řízení zisku je osmičková pětka, 101 v kladné logice. Za těchto předpokladů spojí spínač **200** svou vstupní svorku **5** se svou výstupní svorkou **214**, čímž na šestém a sedmém odporu **R₆** a **R₇** nevznikne žádný potenciálový rozdíl. Proto uzel **D**, to jest společný bod šestého a sedmého odporu **R₆** a **R₇**, musí mít totéž napětí jako první výstupní svorka **212** zesilovače **40**. Poněvadž uzel **D** je připojen k invertujícímu vstupu operačního zesilovače **202**, záporná zpětná vazba, uskutečňovaná přes měnič **32** natažení ramena bude udržovat uzel **D** a takto i první výstupní svorku **212** zesilovače **40** na potenciálu (OV) neinvertujícího vstupu operačního zesilovače **202**. Proto napětí, vytvořené na vstupním odporu **R_i** bude rovno napětí signálu **S₁** řízení rychlosti nebo polohy — 0 nebo 22 milivoltů. Podle Ohmova zákona proud, tekoucí vstupním odporem **R_i**, bude roven 1 miliampéru a tentýž proud, při už zmíněném zanedbání prvního až pátého odporu **R₁** až **R₅**, nutně poteče měničem **32** natažení ramena. Tato podmínka představuje minimální zisk zesilovače **40**, přičemž při vyjádření v termínech transkonduktance je výsledek kolem 45 milisie-
mensů.

Nyní bude uvažován případ, kdy signál **S₂** řízení zisku je nulový v osmičkové soustavě 000, pak za této podmínky spojí spínač **200** svou svorku **0** se svou výstupní svorkou **214** a na šestém odporu **R₆** se objeví rozdíl potenciálů. Poněvadž uzel **D** je regulován na předpokládané hodnotě na nulovém napětí referenčního napětí **V_r** operačním zesilovačem **202**, bude napětí na šestém odporu **R₆** rovno napětí signálu **S₁** řízení rychlosti nebo polohy, předpokládá se 22 milivoltů. Poněvadž proud vedený šestým odporem **R₆** teče také sedmým odporem **R₇**, bude tudíž čistý rozdíl potenciálů mezi výstupní svorkou **214** spínače a první výstupní svorkou **212** zesilovače **40** roven dvojnásobnému napětí signálu **S₁** řízení rychlosti nebo polohy, to jest 44 milivoltům. Proto za této podmínky bude napětí na vstupním odporu **R_i** dvojnásobné ve srovnání s napětím v předešlém příkladu a tak maximální změna zisku zesilovače **40** má hodnotu od 45 do 90 milisie-
mensů.

Rozsah zesílení 6 dB neboli činitel 2 je určen attenuátorovou odporovou sítí **204** s pevným útlumem 6 dB. Pro jakoukoliv hodnotu signálu **S₂** řízení zisku mezi mezemi 0 a 5 bude se zisk měnit v tomto rozsahu o navzájem rovné stupně po 20 procentech, poněvadž zde existuje pět odporů o stejné hodnotě, uspořádaných v číslicově programovatelném proměnném potenciometru, vytvořeném spínačem **200** a prvním až pátým odporem **R₁** až **R₅**. Bude jistě oceněno, že jemnějšího odstupňování zisku lze docílit přidáním přídavných spínačů a odporů. Například lze použít „minutového“ zobrazova-

cího členu pro řízení desetistupňového atenuátoru, přidaného k zesilovači 40, čímž se dosáhne rozlišení zisku v šedesáti stupních na rozdíl od zobrazeného šestistupňového.

Důvodem pro to, že svorky 5 a 6 spínače 200 jsou společně propojeny, je to, že u této zvláštní aplikace zesilovače 40 je disk 12 navržen pro maximální dobu přehrávání kolem 60 minut a normální dopředný směr přehrávání je od vnějšího poloměru informační stopy ke vnitřnímu poloměru. Proto zisk zesilovače 40 dosahuje svého minima po padesáti minutách přehrávací doby a je udržován na minimální hodnotě do šedesáté, v případě potřeby do šedesáté deváté minuty. Důvodem pro to, že svorka 7 spínače 200 je připojena k jeho svorce 1 je, že číslicový signál S3 nabývá stav samých jedniček pro zatemnění zobrazovacího členu 60, když se přehrávač na začátku zapne. Výsledkem je, že signál S2 řízení zisku v trvání desítek minut bude také samé jedničky, to je, vstup na první, druhé a třetí řídicí svorce A, B, C spínače 200 budou jedničky. Připojením svorky 7 spínače 200 k jeho svorce O je zajištěno, že zisk servosmyčky bude nastaven na maximální hodnotu na počátku přehrávání, i když zobrazovací člen

60 je zpočátku zatemněn, dříve než se objeví nulová číslice desítek minut zobrazovacího členu.

Obr. 3 znázorňuje celkový účinek zesilovače 40 na servosystém při přehrávání disku 12.

Tvar A vlny představuje stupňové změny zisku zesilovače 40 jako funkce přehrávací doby disku 12 a radiální polohy přenoskového měniče 14 vůči disku 12. Tvar B vlny znázorňuje efektivní změnu zisku natažení ramena, ke které dochází při přehrávání záznamu. Tvar C vlny znázorňuje kombinované účinky tvarů A a B vln na celkovou korekci časové základny zisku smyčky servosystému. Jak je zřejmé, i když se efektivní zisk měniče 32 natažení ramena mění činitelem dvě, je celkový zisk smyčky regulován v podstatě na konstantní hodnotu snížením zisku zesilovače 40, také činitelem dvě. Se vzrůstem počtu stupňů zisku zesilovače 40, například na 60, jak bylo dříve uvedeno, čistá změna zisku smyčky klesne a v limitním případě se blíží k nule. Znázorněných pět stupňů změn zisku se ovšem při realizaci vynálezu ukázalo být dostatečnou regulací zisku servosmyčky pro praktické účely.

PŘEDMET VYNÁLEZU

1. Přehrávač diskových záznamů, obsahující talíř pro točivý pohyb diskového záznamu stanovenou konstantní úhlovou rychlostí, přenoskový měnič pro reprodukování zaznamenaného signálu z diskového záznamu obsahujícího synchronizační první složku a druhou složku radiální polohy záznamu, obvody reagující na první složku reprodukováného signálu pro vytváření signálu korekce odchylky časové základny, zpětnovazební obvod pro přikládání signálu korekce odchylky časové základny na přenoskový měnič ve smyslu minimalizace odchylek časové základny reprodukováného signálu a tím vytvoření servosystému s uzavřenou smyčkou s tendencí vykazující smyčkové zesílení závislé na radiální poloze přenoskového měniče vzhledem k záznamu, vyznačující se tím, že zpětnovazební obvod obsahuje zesilovač (40) s proměnným ziskem se vstupní svorkou řízení zisku, jehož signálový vstup je připojen k výstupu obvodů, jehož výstup je připojen k přenoskovému měniči (14), k výstupu obvodů zpracování reprodukováného signálu je také připojen vstup detektoru (62) signálu radiální polo-

hy a k detektoru (62) signálu radiální polohy je připojen regulační obvod (50), jehož výstup je spojen se vstupní svorkou řízení zisku zesilovače (40).

2. Přehrávač podle bodu 1, vyznačující se tím, že detektor (62) signálu radiální polohy reagující na druhou složku zaznamenaného signálu ve formě číslicového signálu odpovídajícího číslům identifikace pole reprodukováného signálu, je výstupem připojen k dělicímu obvodu v regulačním obvodu (50) majícím výstup odpovídající číslům identifikace pole reprodukováného signálu děleným konstantou.

3. Přehrávač podle bodu 1, vyznačující se tím, že zesilovač (40) s proměnným ziskem obsahuje spínač (200), jehož signálové vstupy jsou připojeny přes odporovou síť (R1 až R5) k výstupu procesoru a jehož číslicový řídicí vstup je připojen k výstupu regulačního obvodu (50), přičemž výstup spínače (200) je připojen přes pevnou odporovou síť (204) k první vstupní svorce operačního zesilovače (202), jehož druhá vstupní svorka (218) je připojena ke zdroji referenčního signálu.



