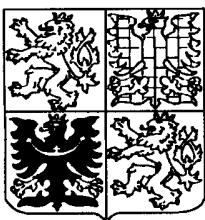


ČESKÁ
REPUBLIKA

(19)



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(21) 7061-89.A

(13) A3

(51) G 11 B 5/00

(22) 13.12.89

(32) 16.12.88

(31) 88/8803082

(33) NL

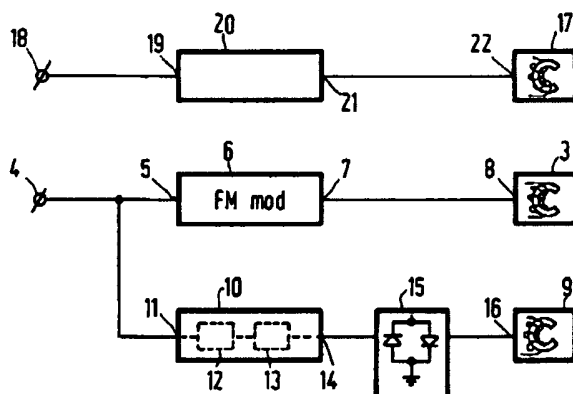
(40) 14.04.93

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

(72) Jansen Theodorus Henricus Petrus G., Eindhoven, NL;

(54) Zařízení pro záznam zvukového a obrazového
signálu

(57) Zařízení má první vstupní svorku (4) pro příjem obrazového signálu, která je připojená ke zpracovávací jednotce (6), mající výstup (7) připojený k prvnímu záznamovému prostředku (3), který je uložený na otáčivém bubnu záznamové hlavy sloužící pro záznam prvního signálu do první vrstvy (L1), která se nachází v hloubce magnetického nosiče záznamu (1). Druhá vstupní svorka (18) je připojená ke zpracovávací jednotce (20) obrazového signálu, která má výstup (21) připojený ke druhému záznamovému prostředku (17) uspořádanému na otáčivém bubnu záznamové hlavy, která slouží pro záznam obrazového signálu do druhé vrstvy (L2) magnetického nosiče záznamu (1), která leží v menší hloubce magnetického nosiče (1). Zařízení dále obsahuje třetí zpracovávací jednotku (10) signálu, která má výstup (14) připojený ke třetímu záznamovému prostředku (9) uloženému na otáčivém bubnu záznamové hlavy sloužící pro záznam třetího signálu, který je zaznamenáván do třetí vrstvy (L3). Výstup (14) třetí zpracovávací jednotky (10) signálu je připojen ke třetímu záznamovému prostředku (9) přes omezovací obvod (15). Třetí vrstva (L3) magnetického nosiče záznamu (1) je méně hluboko než je jeho první vrstva (L1) a hlouběji než je jeho druhá vrstva (L2). Výstup (14) třetí zpracovávací jednotky (10) signálu je připojen ke vstupu omezovacího obvodu (15), jehož výstup je připojen ke třetímu záznamovému prostředku (9).



Vynález se týká zařízení pro záznam zvukového a obrazového signálu ve stopách, které jsou skloněné vůči podélné ose magnetického nosiče záznamu, které zahrnuje první vstupní svorku pro příjem zvukového signálu, druhou vstupní svorku pro příjem obrazového signálu, procesní jednotku prvního signálu, jejíž výstup je připojen k prvnímu záznamovému členu uspořádanému na otočném bubnu záznamové hlavy pro záznam prvního signálu, kterým je například FM-modulovaný zvukový signál, do první vrstvy nacházející se v hloubce magnetického nosiče záznamu, přičemž druhá vstupní svorka je připojena k procesní jednotce obrazového signálu, jejíž výstup je připojen k druhému záznamovému členu uspořádanému na otočném bubnu záznamové hlavy pro záznam obrazového signálu do druhé vrstvy nacházející se v menší hloubce magnetického nosiče záznamu než uvedená první vrstva, a procesní jednotku, jejíž výstup je připojen ke třetímu záznamovému členu uspořádanému na otočném bubnu záznamové hlavy pro záznam třetího signálu do třetí vrstvy nacházející se v menší hloubce než první vrstva a hlouběji než druhá vrstva magnetického nosiče záznamu.

Takový typ zařízení pro záznam zvukového a obrazového signálu je již znám z časopisu "Nikkei Sangyo Newspaper" z 8. listopadu 1988. V tomto časopisu je popsán vi-

deorekordér, který v prvním záznamovém stupni zaznamenává první signál ve formě FM-modulovaného zvukového signálu do první vrstvy stopy nacházející se v hloubce magnetického nosiče záznamu a v následujícím záznamovém stupni zaznamenává třetí signál (v tomto případě má tento signál formu PCM-modulovaného zvukového signálu) nad již zaznamenaný FM-modulovaný zvukový signál v téže stopě do (třetí) vrstvy, která se nachází v menší hloubce v magnetickém nosiči záznamu než uvedená první vrstva. Nad tyto dva zaznamenané zvukové signály se potom v téže stopě zaznamená obrazový signál, který je například signálem typu S-VHS, do (druhé) vrstvy, která se nachází v menší hloubce než uvedená první vrstva.

Přitom je důležité, aby uvedené tři signály byly zaznamenány v takových úrovních, které by vylučovaly to, že v průběhu záznamu některého ze dvou vrchních signálů, tj. PCM-modulovaného zvukového signálu nebo obrazového signálu, dojde k vymazání některého ze dvou spodních signálů, tj. PCM-modulovaného zvukového signálu nebo FM-modulovaného zvukového signálu, zaznamenaných v téže stopě. Může dojít k problémům i při volbě amplitud jednotlivých záznamových proudů ve snase dosáhnout toho, aby každá ze tří uvedených vrstev magnetického nosiče záznamu poskytovala signál uspokojivé kvality.

Je proto cílem vynálezu poskytnout záznamové zařízení výše uvedeného typu, ve kterém se uvedené tři signály postupně zaznamenávají do jedné stopy na magnetický nosič záznamu tak, že v průběhu reprodukce záznamu se získají signály zlepšené kvality.

Předmětem vynálezu je zařízení pro záznam zvukového a obrazového signálu ve stopách, které jsou skloněné vůči podélné ose magnetického nosiče, zahrnující první vstupní svorku pro příjem zvukového signálu, druhou vstupní svorku pro příjem obrazového signálu, procesní jednotku prvního signálu, jejíž ^výstup je připojen k prvnímu záznamovému členu uspořádanému na otočném bubnu záznamové hlavy pro záznam prvního signálu, kterým je například FM-modulovaný zvukový signál, do první vrstvy nacházející se v hloubce magnetického nosiče záznamu, přičemž druhá vstupní svorka je připojena k procesní jednotce obrazového signálu, jejíž výstup je připojen k druhému záznamovému členu uspořádanému na otočném bubnu záznamové hlavy pro záznam obrazového signálu do druhé vrstvy nacházející se v menší hloubce magnetického nosiče záznamu než uvedená první vrstva, a procesní jednotku třetího signálu, jejíž výstup je připojen ke třetímu záznamovému členu uspořádanému na otočném bubnu záznamové hlavy pro záznam třetího signálu do třetí vrstvy nacházející se v menší hloub-

ce než první vrstva a hlouběji než druhá vrstva magnetického nosiče záznamu, jehož podstata spočívá v tom, že výstup procesní jednotky třetího signálu je připojen ke vstupu omezovacího obvodu, který má takovou konfiguraci, že omezuje amplitudu výstupního signálu z procesní jednotky třetího signálu, přičemž výstup omezovacího obvodu je připojen ke třetímu záznamovému členu.

S výhodou procesní jednotka třetího signálu poskytuje výstupní signál, jehož mezivrcholová hodnota se mění s časem.

S výhodou je výstup procesní jednotky třetího signálu připojen k první vstupní svorce.

S výhodou procesní jednotka třetího signálu obsahuje PCM-modulátorovou jednotku pro vytvoření PCM-modulovaného zvukového signálu.

S výhodou procesní jednotka třetího signálu dále obsahuje druhou modulátorovou jednotku, která je uspořádána za PCM-modulátorovou jednotkou a poskytuje QPSK (quadrature-phase-shift keying; klíčování posunem fáze o 90°)-signál.

Výhodně druhá modulátorová jednotka poskytuje ofsetový diferenciální QPSK-signal.

Podstata vynálezu je založena na poznání následující skutečnosti. Jestliže ve druhém záznamovém stupni má být zaznamenán signál, jehož mezivrcholová hodnota amplitudy se mění s časem, například PCM-modulovaný signál, který je v procesní jednotce druhého signálu konvertován na ofsetový diferenciální QPSK (quadrature phase shift keying)-signál, znamená to, že v tomto druhém záznamovém stupni je signál ve skutečnosti zaznamenán v takové úrovni a tedy i hloubce magnetického nosiče záznamu, která se mění s časem. Výsledkem toho je, že mezní rovina mezi první a tedy nejhlubší vrstvou magnetického nosiče záznamu, do které byl zaznamenán FM-modulovaný zvukový signál, a méně hlubokou (třetí) vrstvou, do které byl zaznamenán PCM-modulovaný zvukový signál, již neprobíhá paralelně s povrchem nosiče záznamu.

Uvedené variace v hloubce záznamu PCM-modulovaného zvukového signálu vedou v průběhu reprodukce k variacím amplitudy FM-modulovaného zvukového signálu a přispívají tak ke zvýšení šumové složky reprodukováného FM-modulovaného signálu. Tento příspěvek k šumu má formu modulačního šumu. To má za následek zhoršení poměru signál/šum FM-modulovaného zvukového signálu reprodukováného z nosiče

záznamu.

Jestliže se před záznamem omezí výstupní signál z procesní jednotky třetího signálu na amplitudovou hodnotu, která je menší než nejmenší mezivrcholová hodnota tohoto výstupního signálu nebo která je této nejmenší mezivrcholové hodnotě alespoň rovna, potom se variace v hloubce záznamu zaznamenaného PCM-modulovaného zvukového signálu omezí nebo dokonce eliminuje. To má zase za následek to, že během reprodukce je amplitudová modulace FM-modulovaného zvukového signálu (v podstatě) nulová. Příмым důsledkem je podstatné zvýšení poměru signál/šum reprodukováného FM-modulovaného zvukového signálu. Je-li to žádoucí, může být toto zvýšení uvedeného poměru rozděleno mezi poměry signál/šum každého z uvedených tří signálů zaznamenaných na nosič záznamu, což je závislé na volbě záznamových proudů.

Za účelem omezení výstupního signálu z procesní jednotky třetího signálu může být použito různých metod omezení. Uspokojivých výsledků může být dosaženo jak použitím "měkkého omezovače", tak použitím "tvrdého omezovače".

Je třeba poznamenat, že z publikované japonské patentové přihlášky 61-294665 je známé omezovat PCM-modulo-

vaný signál před jeho záznamem na magnetický nosič záznamu. Toto omezení se však netýká signálu, který má být zaznamenán do mezivrstvy mezi dvěma vrstvami, které jsou rovněž určeny k záznamu signálů.

V následující části popisu bude zařízení podle vynálezu detailněji popsáno formou příkladů konkrétních provedení a s odkazy na připojené výkresy. Na těchto výkresech

- obrázek 1 zobrazuje podélný řez magnetickým nosičem záznamu s vyznačenými třemi vrstvami určenými pro záznam výše uvedených tří signálů, přičemž nad nosičem záznamu je schematicky zobrazena záznamová hlava;
- obrázek 2 zobrazuje půdorysný pohled na část magnetického nosiče záznamu s vyznačením stopy nesoucí zvukový a obrazový signál a skloněné vůči podélné ose nosiče záznamu;
- obrázek 3a zobrazuje kmitočtové

spektrum FM-modulovaného zvukového signálu, který má být zaznamenán na nosič záznamu;

- obrázek 3b zobrazuje kmitočtové spektrum PCM-modulovaného zvukového signálu, který má být zaznamenán na nosič záznamu;
- obrázek 3c zobrazuje kmitočtové spektrum obrazového signálu, který má být zaznamenán na nosič záznamu v souladu s normou S-VHS;
- obrázek 4 zobrazuje příkladné provedení zařízení podle vynálezu;
- obrázek 5 zobrazuje graf, ve kterém jsou reprodukční amplitudy výše uvedených tří signálů vyneseny v závislosti na záznamové amplitudě nosné vlny s kmitočtem 2,5 MHz;
- obrázek 6 opět zobrazuje podélný řez magnetickým nosičem záznamu s vyznačením tří vrstev určených pro

záznam výše uvedených tří signálů, přičemž na tomto obrázku je vyznačena nerovinná plocha oddělující vrstvu pro záznam FM-modulovaného zvukového signálu od vrstvy pro záznam PCM-modulovaného zvukového signálu;

- obrázek 7 zobrazuje obvod pro vytvoření ofsetového diferenciálního QPSK-signálu;
- obrázek 8 zobrazuje výstupní signál z obvodu zobrazeného na předchozím obrázku 7;
- obrázek 9 zobrazuje první provedení omezovacího obvodu zařízení podle vynálezu
a
- obrázek 10 zobrazuje druhé provedení omezovacího obvodu zařízení podle vynálezu.

Obrázek 1 představuje řez nosičem lzáznamu vedený v podélném směru stopy, tj. podélný řez touto stopou, kte-

rou může být například stopa S_1 z obrázku 2. Obrázek 2 představuje půdorysný pohled na část nosiče $\underline{1}$ záznamu, ze kterého jsou patrné jednotlivé stopy, které mohou být záznamovým zařízením na tento nosič $\underline{1}$ záznamu zaznamenány. Obrázek 3 zobrazuje rozsahy kmitočtových spekter tří výše uvedených signálů, tj. FM-modulovaného zvukového signálu (obr. 3a), PCM-modulovaného zvukového signálu (obr. 3b) a obrazového signálu (obr. 3c), které mají být zaznamenány do stopy nosiče $\underline{1}$ záznamu. Obrázek 4 představuje blokové schéma zařízení podle vynálezu pro záznam signálů zobrazených na obrázku 3 na nosič $\underline{1}$ záznamu zobrazený na obrázcích 1 a 2.

V průběhu prvního záznamového stupně se frekvenčně modulovaný zvukový signál zaznamená do hloubky nosiče $\underline{1}$ záznamu ve vrstvě \underline{L}_1 (viz obr.1) pomocí prvního záznamového členu $\underline{3}$ (viz obr.4). Pro tento účel zařízení obsahuje vstupní svorku $\underline{4}$ pro příjem zvukového signálu, například stereo-signálu obsahující komponentu pro levý kanál a komponentu pro pravý kanál.

Uvedená vstupní svorka $\underline{4}$ je připojena ke vstupu $\underline{5}$ FM-modulátoru $\underline{6}$. V tomto FM-modulátoru $\underline{6}$ se zvukový signál frekvenčně moduluje takovým způsobem, že komponenta pro levý kanál je modulována na nosné vlně s frek-

vencí 1,3 MHz a komponenta pro pravý kanál je modulována na nosné vlně s frekvencí 1,7 MHz (viz obr. 3a). Tento signál se přivádí na výstup 7 FM-modulátoru 6. Tento výstup je spojen se vstupem 8 prvního záznamového členu 3. Uvedený první záznamový člen 3 například obsahuje dvě diametrálně protilehlé zvukové hlavy K_1 a K_2 uspořádané podél obvodu otočného bubnu záznamové hlavy. Tyto zvukové hlavy K_1 a K_2 mají štěrby, které mají například opačně orientované azimutální úhly 30° .

V průběhu poloviny otáčky bubnu záznamové hlavy zaznamenává zvuková hlava K_1 stopu S_1 , která je na obrázku 2 zobrazena jako úzký vyšrafovaný proužek. V průběhu další poloviny otáčky bubnu záznamové hlavy zaznamenává zvuková hlava K_2 stopu S_2 , která je na obrázku 2 rovněž vyznačena jako úzký proužek vyplněný šrafováním.

Výše uvedené skutečnosti se vztahují k rekordéru, který je NTSC-rekordérem a zejména NTSC-S-VHS-rekordérem. Jestliže se jedná o PAL-rekordér, potom by nosné vlny frekvenčně modulovaného zvukového signálu měly mít frekvence 1,4 MHz a 1,8 MHz.

Ve druhém záznamovém stupni se PCM-zvukový signál zaznamenává do vrstvy L_3 (viz obr. 1) záznamovým členem 9

(viz obr. 4). Zařízení obsahuje procesní jednotku 10 signálu, jejíž vstup 11 je rovněž připojen ke vstupní svorce 4. Uvedená procesní jednotka 10 signálu obsahuje PCM-modulátorovou jednotku 12 a druhou modulátorovou jednotku 13, přičemž obě tyto jednotky jsou uspořádané v sérii. Druhá modulátorová jednotka 13 je uzpůsobena k vytvoření QPSK (quadrature phase shift keying; klíčování posunem fáze o 90°) signálu, zejména k vytvoření ofsetového diferenčního QPSK-signálu, který se přivede na výstup 14 procesní jednotky 10 signálu.

Obrázek 3b ukazuje rozmezí kmitočtového spektra uvedeného signálu, přičemž toto kmitočtové rozmezí je rozloženo okolo určitého centrálního kmitočtu, jakým je například kmitočet 2,5 MHz.

Uvedený výstup 14 je připojen ke vstupu 16 záznamového členu 9 prostřednictvím omezovače 15. Uvedený (třetí) záznamový člen například obsahuje dvě diametrálně protilehlé hlavy K₃ a K₄ uspořádané podél obvodu otočného bubnu záznamové hlavy. Tyto hlavy K₃ a K₄ jsou uspořádány takovým způsobem, že zaznamenávají PCM-zvukový signál do stop vytvořených hlavami K₁ a K₂ a sice nad informaci zaznamenanou ve stopách S₁ a S₂ hlavami K₁ a K₂, tj. do vrstvy L₃, která leží v menší hloubce nosiče záznamu než již uvedená vrstva L₁.

Hlavy \underline{K}_3 a \underline{K}_4 mají například štěrbinu s azimúálními úhly 20° , které jsou opačně orientované. Stopy vytvořené hlavami \underline{K}_3 a \underline{K}_4 mohou mít stejnou šířku jako stopy vytvořené hlavami \underline{K}_1 a \underline{K}_2 . Nicméně splnění této podmínky není nezbytné. Kromě toho mohou být stopy vytvořené hlavami \underline{K}_3 a \underline{K}_4 mírně odsazené od stop vytvořených hlavami \underline{K}_1 a \underline{K}_2 , t. zn. že se tyto stopy vzájemně částečně překrývají.

Ve třetím záznamovém stupni se obrazový signál zaznamená do vrstvy \underline{L}_2 (viz obr. 1) pomocí (druhého) záznamového členu $\underline{17}$ (viz obr. 4). Za tímto účelem zařízení obsahuje vstupní svorku $\underline{18}$ pro příjem obrazového signálu. Tato vstupní svorka $\underline{18}$ je připojena ke vstupu $\underline{19}$ procesní jednotky $\underline{20}$ obrazového signálu. Výstup procesní jednotky $\underline{20}$ obrazového signálu je připojen ke vstupu $\underline{22}$ záznamového členu $\underline{17}$. Procesní jednotka $\underline{20}$ obrazového signálu je uzpůsobena pro vytvoření například obrazového signálu v souladu s normou S-VHS a to na jejím výstupu $\underline{21}$. Rozmezí kmitočtového spektra takového signálu je zobrazeno na obrázku 3c.

Uvedený signál obsahuje chrominanční složku situovanou do kmitočtového rozmezí okolo kmitočtu asi 0,63 MHz a FM-jasovou složku situovanou do kmitočtového rozmezí na-

cházejícího se nad kmitočtem asi 1,5 MHz. Nosná vlna jasové složky se může měnit v rozmezí od 5,4 do 7 MHz.

Výše uvedený (druhý) záznamový člen 17 například obsahuje dvě diametrálně protilehlé hlavy K₅ a K₆ uspořádané podél obvodu otočného bubnu záznamové hlavy. Rovněž hlavy K₅ a K₆ jsou uspořádány takovým způsobem, že zaznamenávají obrazový signál ve stopách S₁ a S₂ a to nad již zaznamenaným FM-modulovaným zvukovým signálem a PCM-modulovaným zvukovým signálem, který byl konvertován na QKPS signál. V daném případě jsou obrazové hlavy K₅ a K₆ širší než zvukové hlavy K₁, K₂, K₃ a K₄ (viz obr. 2). Obrazové hlavy K₅ a K₆ mají například opačně orientované azimutální úhly asi 6°.

Obrázek 1 rovněž ukazuje, jak libovolná z uvedených hlav K_i (*i* se pohybuje v rozmezí od 1 do 6) zaznamenává signál na nosič záznamu. Obrázek 2 ukazuje, že na nosiči 1 záznamu mohou být zaznamenány ještě další stopy. Příklady těchto dalších stop jsou synchronizační stopa S₃ a další podélné zvukové stopy S₄ a S₅, ve kterých mohou být zaznamenány složky pro levý a pravý kanál stereo-signálu.

Úroveň záznamového proudu FM-modulovaného zvukového signálu může být zvolena takovým způsobem, že zázna-

mové úrovně složky pro levý kanál a složky pro pravý kanál FM-modulovaného zvukového signálu jsou po překrytí záznamem PCM-modulovaného signálu a obrazového signálu v podstatě stejné.

Poněvadž je obrazový signál zaznamenán ve vrstvě L_2 , bude mít velikost záznamového proudu obrazového signálu jen velmi malý vliv na reprodukční úroveň FM-modulovaného zvukového signálu. Velikost záznamového proudu PCM-modulovaného zvukového signálu má na reprodukční úroveň FM-modulovaného zvukového signálu velmi rozdílný vliv. To je patrné z obrázku 5.

Obrázek 5 představuje graf, ve kterém jsou reprodukční úrovně signálů zaznamenaných na nosiči l záznamu vyneseny v závislosti na záznamovém proudu I_D signálu nosné vlny. Hodnoty na obou osách jsou vyneseny v dB. Signály jsou tři (sinusové) nosné signály mající kmitočty 1,3 MHz, 1,7 MHz a 2,5 MHz.

Uvedené nosné signály s kmitočty 1,3 a 1,7 MHz jsou samozřejmě již uvedenými dvěma složkami FM-modulovaného zvukového signálu, které byly zaznamenány na nosič záznamu (viz obr. 3a). Především je třeba uvést, že tyto dva nosičné signály byly zaznamenány současně pomocí FM-zvukového prvního záznamového členu 3 (viz obr 4). Záznamový

proud pro nosnou vlnu s kmitočtem 1,7 MHz má potom specifickou hodnotu I_{FM1} a záznamový proud pro nosnou vlnu s kmitočtem 1,3 má specifickou (odlišnou) hodnotu I_{FM2} . V případě uvedeném na obrázku 5 je I_{FM2} o 10 dB nižší než I_{FM1} . Nosná vlna s kmitočtem 2,5 MHz je zaznamenána specifickým záznamovým proudem I_D . Tato nosná vlna s kmitočtem 2,5 MHz odpovídá PCM-modulovanému zvukovému signálu, který má být zaznamenán.

Z obrázku 5 je zřejmé, že záznamový proud PCM-modulovaného signálu (nosná vlna s kmitočtem 2,5 MHz) by měl mít hodnotu asi -10dB v případě, že je žádoucí, aby reprodukční úrovně složek pro levý a pravý kanál FM-modulovaného zvukového signálu (nosné vlny s kmitočty 1,3 MHz a 1,7 MHz) byly stejné. To proto, že křivky pro kmitočty 1,3 MHz a 1,7 MHz se protínají právě nad hodnotou záznamového proudu $I_D = -10$ dB.

Je třeba uvést, že se ve výše uvedeném případě jedná o specifický případ. Za předpokladu, že rozdíl mezi I_{FM1} a I_{FM2} bude jiný než je uveden pro obrázek 5, potom bude nalezena jiná hodnota záznamového proudu I_D odpovídající průsečíku křivek pro nosné vlny s kmitočty 1,3 MHz a 1,7 MHz. Tak například, zvýší-li se rozdíl mezi I_{FM1} a I_{FM2} zatímco I_{FM1} zůstane stejný, potom se průsečík obou křivek posune v grafu zobrazeném na obrázku 5

směrem doprava. To znamená, že záznamový proud I_D bude nezbytné zvýšit. Reprodukční úroveň nosné vlny s kmitočtem 2,5 MHz se přitom zvýší a naopak reprodukční úroveň nosných vln s kmitočty 1,3 MHz a 1,7 MHz. Volba záznamových proudů je proto kompromisem poskytujícím optimální výsledek pro reprodukční úrovně všech uvedených signálů.

Jak bylo uvedeno, vyplývá pro daný případ z obrázku 5, že záznamový proud by měl být nastaven na hodnotu přibližně rovnou $I_D = -10$ dB. Avšak tato hodnota se nachází v rozmezí, ve kterém křivky pro nosné vlny s kmitočty 1,3 MHz a 1,7 MHz mají sestupnou tendenci. To znamená, že variace v záznamovém proudu I_D má za následek variaci v reprodukční úrovni V_R pro nosné vlny s kmitočty 1,3 MHz a 1,7 MHz.

Kolísání záznamového proudu I_D také zvyšuje změny v hloubce mezní plochy mezi vrstvami L_1 a L_3 (viz obr.6). V průběhu reprodukce se tento jev opět promítne jako kolísání reprodukční úrovně FM-modulovaného zvukového signálu.

Procesní jednotka 10 signálu (viz obr. 4), která poskytuje PCM-modulovaný signál, má na výstupu signál, jehož mezivrcholová hodnota amplitudy se mění s časem.

Jak již bylo uvedeno, konvertuje PCM-modulátor 12 zvukový signál na PCM-modulovaný signál. Uvedená PCM-modulátorová jednotka 12 může vystavit signál ještě dalšímu zpracování, jakým je například časové prokládání bloků datových bitů a konverze bloků n datových bitů na bloky m datových bitů, zejména EFM-kódování (eight-to-fourteen modulation), což je známé z technologie kompaktní desky. Kromě toho může být signál utajen kódováním. Poněvadž všechny tyto uvedené technologie jsou známé, není zde zapotřebí uvedené technologie dále podrobněji rozvádět.

Takto zpracovaný signál se přivede do druhé modulátorové jednotky 13. Obrázek 7 ukazuje blokové schema obvodu, který může tvořit druhou modulátorovou jednotku 13. Obvod zobrazený na obrázku 7 má takovou konfiguraci, že poskytuje ofsetový diferenciální QPSK-signál. Výstupní signál PCM-modulátorové jednotky 12 je přiveden na vstup 30 druhé modulátorové jednotky 13. Tato druhá modulátorová jednotka 13 zahrnuje dvě signálové cesty 31 a 32, které jsou obě spojeny se vstupem 30.

Signálová cesta 31 obsahuje sériové zapojení zpoždovací jednotky 33, konvertoru 34 (rovněž uváděného jako "diferenciální kódový konvertor" nebo DCC), spodní propusti 35 a násobícího stupně 36. Signálová cesta 32 rov-

něž obsahuje konvertor 34' (diferenciální kódový konvertor), spodní propust 35' a násobící stupeň 36'. Výstupy uvedených násobících stupňů 36 a 36' jsou připojeny ke vstupu signálové kombinační jednotky 37, jejíž výstup je připojen k výstupu 38 druhé modulátorové jednotky 13.

Druhá modulátorová jednotka dále obsahuje oscilátorový obvod 39, jehož výstup je připojen přímo ke druhému vstupu násobícího stupně 36' a prostřednictvím 90° -fázového posunovače 40 také ke druhému vstupu násobícího stupně 36.

Zpoždovací jednotka 33 zpožďuje signál o $T/2$, tj. o polovinu délky bitu, vztaženo k času, v datovém proudu. Diferenciální kódový konvertor 34, 34' poskytuje signál, který se mění v časových krocích, tj. signál, který přechází z logické "výšky" do logické "níže" nebo z "1" do "0" nebo naopak v případě, že vstupní signál je logickou "1" v těchto časových krocích a který se nemění v případě, že vstupní signál je logickou "0".

Oscilátorový obvod 39 poskytuje sinusový signál mající kmitočet asi 2,5 MHz. V násobícím stupni 36' se signály ze spodní propusti 35' a oscilátorového obvodu 39 vzájemně vynásobí. V násobícím stupni 36 se signál

ze spodní propusti 35 vynásobí signálem s posunutou fází o 90° z oscilátorového obvodu 39.

Signál získaný na výstupu 38 je zobrazen na obrázku 8; tento signál je označován jako ofsetový diferenciální QPSK-signál. Tento obrázek zcela jednoznačně ukazuje, že mezivrcholová hodnota amplitudy výstupního signálu z druhé modulátorové jednotky se mění s časem mezi hodnotami a_1 a a_2 .

Jak již bylo uvedeno v odkazech na obrázky 5 a 6, znamená to, že zde bude rovněž docházet ke kolísání amplitudy reprodukováného FM-modulovaného zvukového signálu. Toto kolísání amplitudy bývá rovněž označováno jako modulační šum a projevuje se jako amplitudová modulace reprodukováného FM-modulovaného zvukového signálu. Tento modulační šum má maximální hodnotu pro nosnou vlnu s kmitočtem 1,7 MHz, neboť tato nosná vlna je nejcitlivější ke změnám záznamového proudu QPSK-signálu (viz obr. 5).

V případě, že FM-modulovaný zvukový signál obsahuje dvě nosné vlny, jak je tomu i v daném případě, způsobí spodní postranní pásmo modulačního šumu nosné vlny s kmitočtem 1,7 MHz, které vybíhá do rozmezí, do kterého je situována nosná vlna s kmitočtem 1,3 MHz, vznik dodatečné

šumové složky v nosné vlně s kmitočtem 1,3 MHz.

Stejně tak horní postranní pásmo modulačního šumu nosné vlny s kmitočtem 1,3 MHz způsobí vznik dodatečné šumové složky v rozsahu nosné vlny s kmitočtem 1,7 MHz. Poněvadž je nosná vlna s kmitočtem 1,3 MHz méně citlivá na změny záznamového proudu PCM-modulovaného zvukového signálu (viz obr. 5), je i tento příspěvek k šumu podstatně menší.

Dokonce i v případě, kdy se do první vrstvy L_1 zaznamenává pouze jedna nosná vlna, vede asymetrie týkající se kmitočtu nosné vlny v amplitudové a/nebo skupinové zpoždovací charakteristice playbackové odezvy pro signál zaznamenaný ve vrstvě L_1 k modulačnímu šumu konvertovanému do additivního šumového příspěvku.

V souladu s vynálezem je mezi výstupem 14 procesní jednotky 10 signálu a záznamovým členem 9 uspořádán omezovací obvod 15 (viz obr. 4). Tímto způsobem se potlačí změny mezivrcholových hodnot amplitudy ofsetového diferenciálního QPSK-signálu. Toto potlačení nemá žádný neblahý důsledek, neboť užitečná informace není v tomto případě obsažena ve změnách mezivrcholových hodnot amplitudy, nýbrž ve fázi uvedeného signálu.

Obrázek 9a zobrazuje příklad omezovacího obvodu 15 z obrázku 4. Výstupní signál procesní jednotky 10 se přivádí na vstup 50 omezovacího obvodu 15. Amplitudově omezený signál je dostupný na výstupu 51. Omezení je dosaženo pomocí diod D₁ a D₂, které jsou zapojeny anti-paralelně. Prostřednictvím kondenzátorů C₁ a C₂ je obvod v zapojení na bázi střídačového proudu připojen k výstupu procesní jednotky 10 a ke vstupu záznamového členu 9.

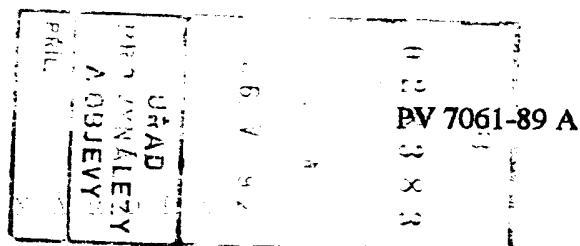
V popsaném obvodě dochází k "měkkému omezení" vstupního signálu. To je ilustrováno na obrázku 9b. Stupeň "měkkého omezení" může být nastaven pomocí potenciometru R_v a/nebo amplitudy přivedeného signálu.

Obrázek 9b ukazuje, že vstupní signál V_{in} je omezen na hodnotu $\pm V_L$. Omezený signál se nyní mění více nebo méně měkce, což vysvětluje pojem "měkké omezení".

Obrázek 10a ukazuje jiný příklad omezovacího obvodu zobrazeného na obrázku 4. Omezovací obvod 15' používá IC TDA 2730, který zahrnuje omezovač. Uvedený IC TDA 2730 je popsán v Data Handbook "Integrated Circuits", část IC2 (1984): "Bipolar ICs for video equipment"; N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken. Tento obvod realizuje "tvrdé omezení". To je ilustrováno na obrázku 10b, který zobrazuje signál na výstupu 51 obvodu. Tento výstupní signál má

tvár obdél níkové vlny s konstantní amplitudou V_L .

Je třeba poznamenat, že vynález se neomezuje pouze na výše popsaná a vyobrazená provedení. Tak například šířky použitých hlav mohou být odlišné. Kromě toho není nezbytné, aby signál zaznamenaný ve třetí vrstvě L_3 byl PCM-modulovaným zvukovým signálem konvertovaným na QPSK- nebo ofsetový diferenciální QPSL-signál. Rovněž může být do vrstvy L_1 místo FM-modulovaného zvukového signálu zaznamenan jiný signál. Tak například do vrstvy L_3 může být zaznamenan jiný zvukový signál, teletextový signál, datový signál nebo sledovací signál. Rovněž je možné zaznamenat jeden z těchto signálů do vrstvy L_1 . Také je možné zaznamenat jeden jazyk, například angličtinu, do vrstvy L_1 a jiný jazyk, například němčinu, do vrstvy L_3 . V předcházejícím popisu bylo popsáno jakým způsobem může být ofsetový diferenciální QPSK-signál odvozen od PCM-modulovaného zvukového signálu. Jestliže se v obvodu zobrazeném na obrázku 7 vypustí zpoždovací jednotka 33, bude potom obvod tvořit diferenciální QPSK-signál. Jestliže se vypustí ještě konvertory 34 a 34', bude takto upravený obvod tvořit QPSK-signál.



1. Zařízení pro záznam zvukového a obrazového signálu do stejného záznamu, která jsou navržena vzhledem k podélnému směru magnetického nosiče (1) záznamu, přičemž zařízení má první vstupní svorku (4) pro příjem zvukového signálu a druhou vstupní svorku pro příjem obrazového signálu, a obsahuje první zpracovávací jednotku (8) mající výstup (7) připojený k prvnímu záznamovému prostředku (3) uloženému na otáčivém bubnu záznamové hlavy pro záznam prvního signálu, například knitočtově modulovaného zvukového signálu, do první vrstvy (L1) nacházející se v hloubce magnetického nosiče záznamu (1), přičemž druhá vstupní svorka (18) je připojena ke zpracovávací jednotce (20) obrazového signálu, která má výstup (21) připojený ke druhému záznamovému prostředku (17) uspořádanému na otáčivém bubnu záznamové hlavy, pro záznam obrazového signálu do druhé vrstvy (L2) v menší hloubce v magnetickém nosiči (1) záznamu, přičemž zařízení dále obsahuje třetí zpracovávací jednotku (10) signálu mající výstup (14) připojený ke třetímu záznamovému prostředku (9) uloženému na otáčivém bubnu záznamové hlavy, pro záznam třetího signálu do třetí vrstvy (L3), která je méně hluboko než je první vrstva (L1) a hlouběji než je druhá vrstva (L2) v magnetickém nosiči záznamu, vyznačené tím, že výstup (14) třetí zpracovávací jednotky (10) signálu je připojen ke vstupu omezovacího obvodu (15), jehož výstup je připojen ke třetímu záznamovému prostředku (9).

2. Zařízení podle nároku 1 vyznačené tím, že vstup (11) třetí zpracovávací jednotky (10) signálu je připojen k první vstupní svorce (4).

3. Zařízení podle nároku 2 vyznačené tím, že třetí zpracovávací jednotka (10) signálu obsahuje jednotku (12) impulzové kódové modulace.

4. Zařízení podle nároku 3 vyznačené tím, že třetí zpracovávací jednotka (10) signálu dále obsahuje modulační

Jednotka (11) klíčování 4 kvadrurním fázovým posuvem. její vstup připojený k výstupu jednotky (12) impulzové kódové modulače

5. Zařízení podle návrhu 4 vynechané čim. Je modulační jednotka klíčování kvadrurním fázovým posuvem je modulační jednotka klíčování kvadrurním fázovým posuvem s diferenciálním posuvem.

1/3

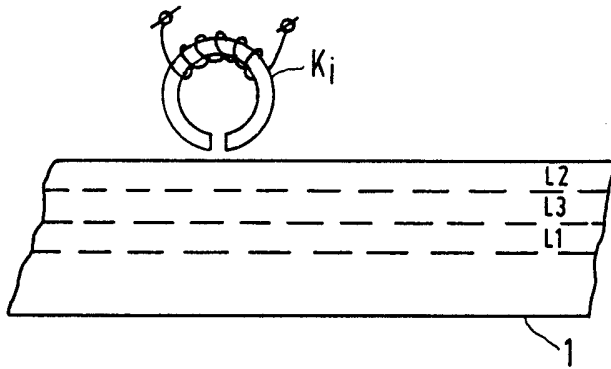


FIG. 1

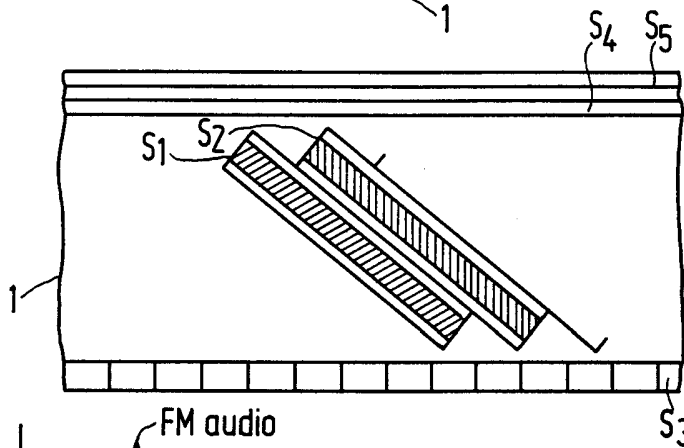


FIG. 2

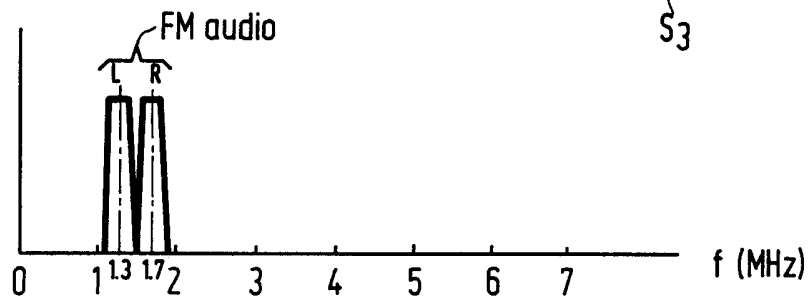


FIG. 3a

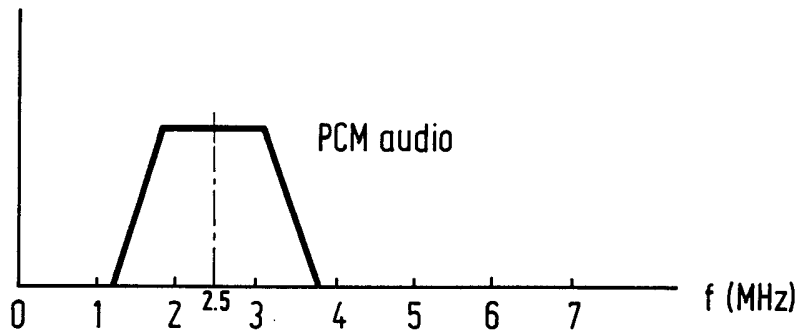


FIG. 3b

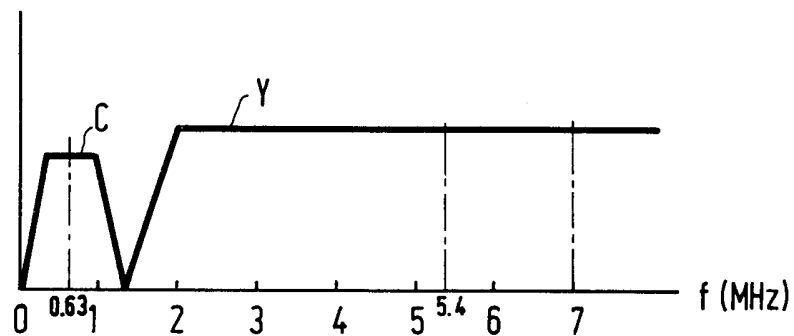


FIG. 3c

2/3

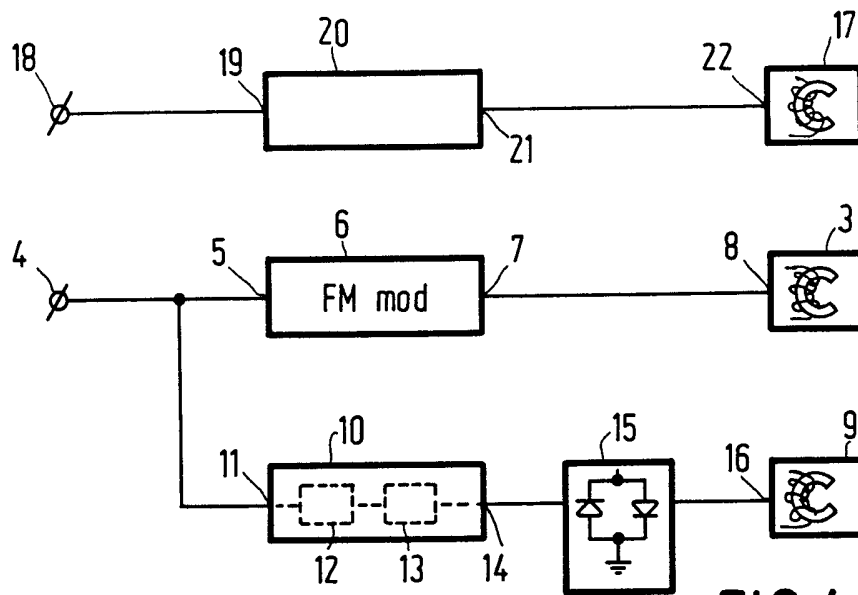


FIG. 4

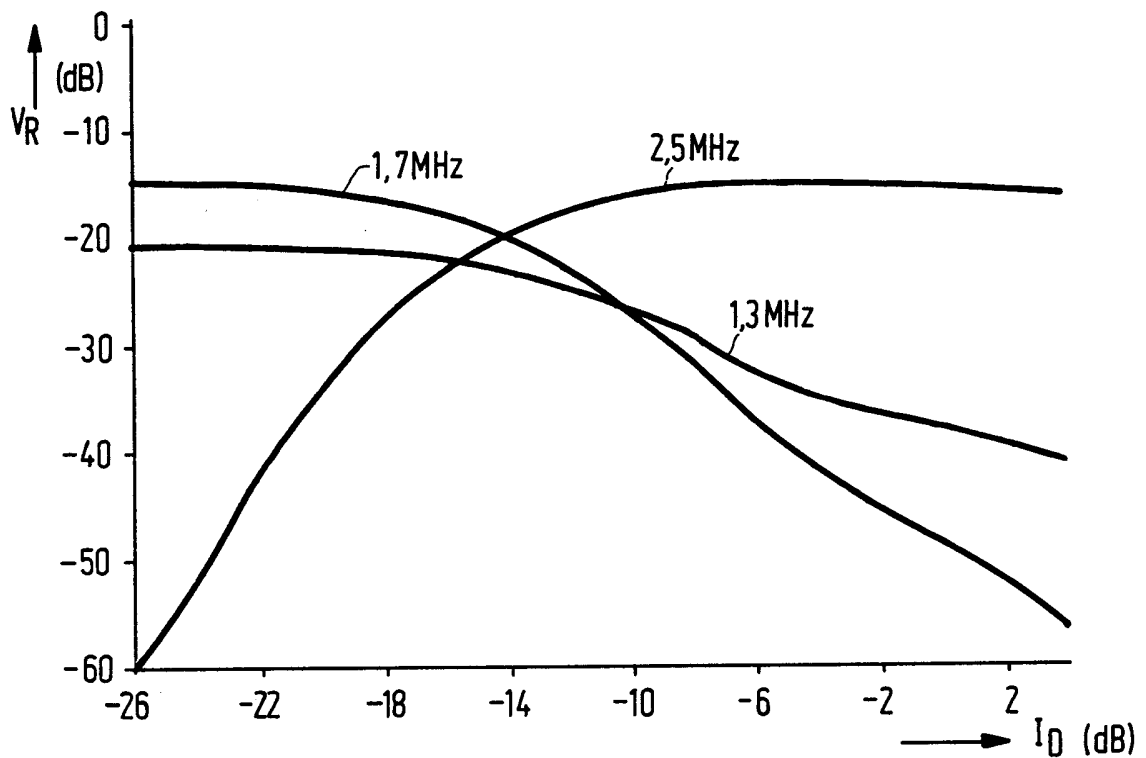


FIG. 5

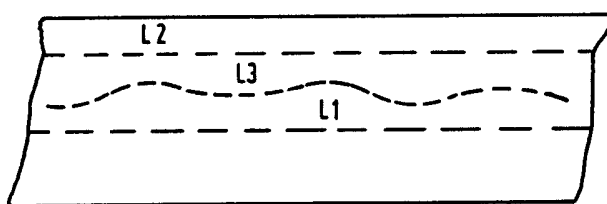


FIG. 6

JUDr. Ivan KOREČEK
 Advokát
 Adresa: ... č. 10
 115 04 ...

2-III-PHN 12778

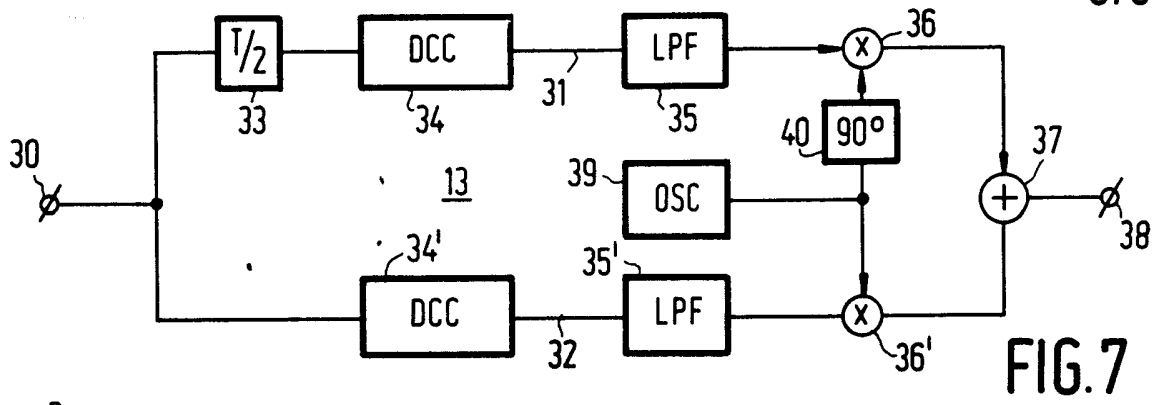


FIG. 7

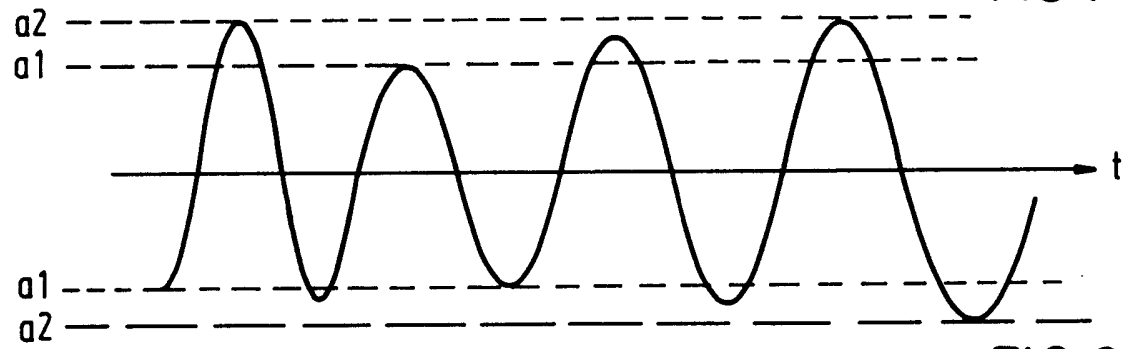


FIG. 8

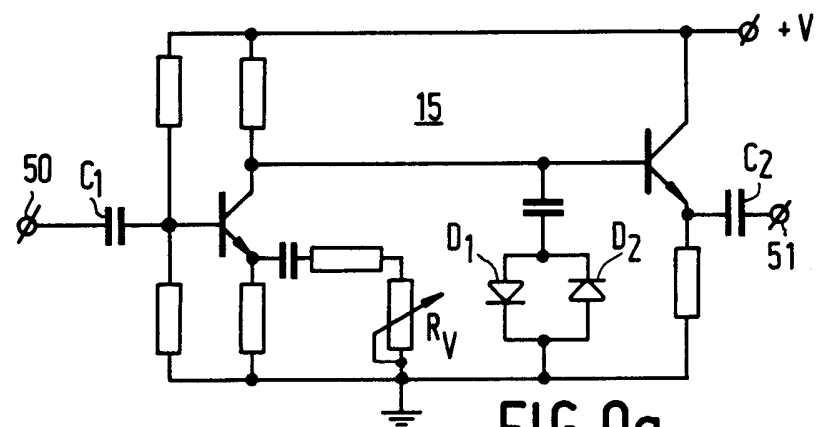


FIG. 9a

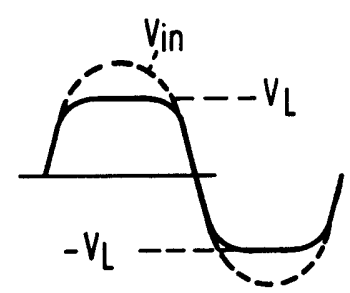


FIG. 9b

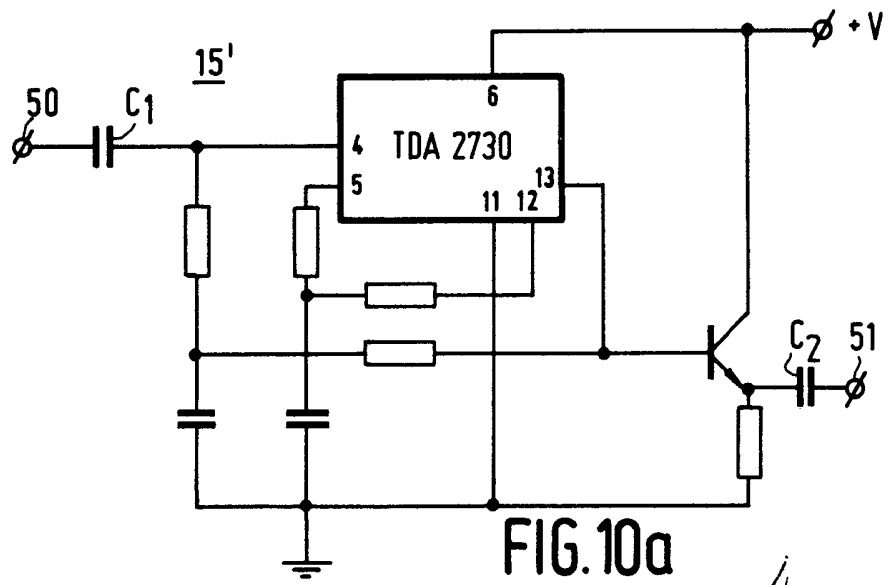


FIG. 10a

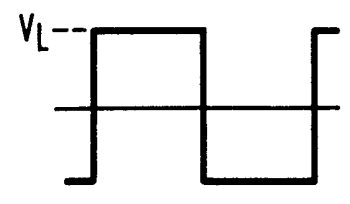


FIG. 10b