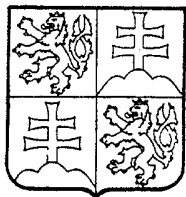


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

ZVEŘEJNĚNÁ PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

(12)

(22) 04.01.91
(32) 08.01.90
(31) 90/9000039
(33) NL

(40) 13.08.91

(21) 00013-91.K

(13) A3

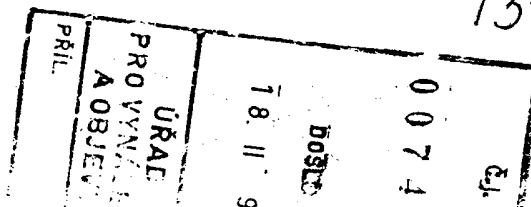
5(51) H 04 B 1/48

(71) N. V. Philips Gloeilampenfabrieken, Eindhoven, NL

(72) Lokhoff Gerardus Cornelis Petrus, Eindhoven, NL
Van Eijck Gustavus Lambertus Petrus, Eindhoven, NL
Arts Petrus Henricus Maria, Eindhoven, NL

(54) Číslicový přenosový systém, vysílač a přijímač
pro použití v přenosovém systému a nosič záznamu

(57) Číslicový přenosový systém obsahuje vysílač a přijímač pro přenášení informace informačním kanálem přenosového prostředí a pro přijímání informace přenášené informačním kanálem. Vysílač je uzpůsoben pro vytváření pomocného signálu ve formě po sobě následujících bloků, obsahujících synchronizační informace (100, 101, 102, 103, 104, 105) a přidavnou informaci (106). První a po něm následující blok jsou tvořeny z prvních blokových sekcí obsahujících synchronizační informaci a druhých blokových sekcí obsahujících přidavnou informaci, přičemž první bloková sekce prvního bloku obsahuje synchronizační signál (101) a první kódové slovo (102) v tomto pořadí, první bloková sekce druhého bloku obsahuje synchronizační signál (104) a druhé kódové slovo (105) v tomto pořadí. Jestliže druhé blokové sekce (106, 107) prvního i druhého bloku obsahují přidavnou informaci, jsou si obě kódová slova (102, 105) rovná a naopak. Ve vysílači se také získává nosič záznamu ve formě záznamového prostředku.



Číslicový přenosový systém, vysílač a přijímač pro použití v přenosovém systému a nosič záznamu získaný pomocí vysílače ve formě záznamového prostředku

Oblast techniky

Vynález se týká číslicového přenosového systému, obsahujícího vysílač a přijímač, pro přenášení informace informačním kanálem přenosového prostředí, a pro přijímání informace přenášené informačním kanálem, přičemž toto přenosové prostředí dále obsahuje pomocný kanál pro přenášení pomocného signálu sestávajícího ze synchronizační /sync/ informace a přídavné informace, přičemž tento vysílač obsahuje vstupní svorku pro přijímání informace a je uzpůsoben pro převádění informace vedené na vstupní svorku na formu, v níž je vhodná pro přenos informačním kanálem přenosového prostředí a pro přijímání přídavné informace a vysílání pomocného signálu pomocným kanálem, zatímco přijímač je uzpůsoben pro přijímání a dekódování informace přenášené informačním kanálem a pro přijímání pomocného signálu přenášeného pomocným kanálem. Vynález se rovněž vztahuje na vysílač a přijímač pro použití v přenosovém systému a nosič záznamu získaný vysílačem.

Stav techniky

Přenosový systém typu uvedeného v prvním odstavci je znám, například z knihy "The Art of Digital Audio" J. Watkinsona, Focal Press 1988. V této knize je popisován přenosový systém, v němž má vysílač formu zapojení pro záznam informace na magnetickém nosiči záznamu a přijímač má formu zapojení pro reprodukci informace z magnetického nosiče záznamu. V této souvislosti je možno uvažovat zapojení používající stacionární magnetickou hlavu pro záznam a čtení informace na nosič záznamu a z nosiče záznamu. Takové systémy jsou popsány například v kapitole 9 výše uvedené

knihy. Kapitola 9.20 této knihy popisuje například takový systém známý pod jménem SDAT. V takovém systému je digitální zvukový signál zaznamenáván na řadu vedle sebe ležících stop vytvořených nebo určených k vytvoření na nosiči záznamu a uložených po délce vzhledem k nosiči záznamu, a pomocný signál obsahující přídavný signál /například informaci druhotného kódu/ je zaznamenáván na jednu nebo více pomocných stop tvořících pomocný kanál a ležící vedle nich. Tato přídavná informace je určena například pro časovou informaci, datovou informaci, čísla programů /hudebních skladeb/, text a případně grafickou informaci.

Je třeba v této souvislosti poznamenat, že vynález není omezen na přenosové systémy zajišťující přenos pomocí magnetických nosičů záznamu. Je rovněž možné provádět přenos jinými prostředími. Je možné uvažovat vysílání digitálního signálu vzduchem /digitální audiovysílání/ nebo přenos optickou cestou, například skleněnými vlákny, optickými disky nebo optickými pásky.

Charakteristika vynálezu

Vynález si klade za úkol vytvořit řadu opatření pro přenosový systém, konkrétněji pokud jde o vysoce specifickou volbu formátu a v němž může být přídavná informace /informace druhotného kódu/ přenášena pomocným kanálem, za účelem dosažení co nejvyššího stupně přesnosti při přijímání přídavné informace v přijímači, při současném udržování co možná nejjednodušší detekce pomocného signálu v přijímači, přičemž vzniká další možnost umožňování specifických funkcí v přijímači v závislosti na zjištěném pomocném signálu.

Za tímto účelem se přenosový systém podle vynálezu vyznačuje tím, že vysílač je uzpůsoben pro vytváření pomocného signálu ve formě po sobě následujících bloků, přičemž první a po něm následující blok jsou tvořeny z prvních blokových sekcí obsahujících synchronizační informaci a druhých blokových

sekcí pro obsahování přídavné informace, přičemž první bloková sekce prvního bloku obsahuje synchronizační signál a první kódové slovo v tomto pořadí, druhá bloková sekce prvního bloku obsahuje synchronizační signál a druhé kódové slovo v tomto pořadí, přičemž druhé kódové slovo je rovné prvnímu kódovému slovu, jestliže druhá bloková sekce druhého bloku podobně obsahuje přídavnou informaci, a přičemž druhé kódové slovo není rovné prvnímu kódovému slovu, jestliže druhá bloková sekce druhého bloku neobsahuje přídavnou informaci.

Další provedení základní myšlenky vynálezu se vyznačuje tím, že první bloková sekce prvního bloku obsahuje třetí kódové slovo, synchronizační signál a první kódové slovo v tomto pořadí, přičemž první bloková sekce druhého bloku obsahuje čtvrté kódové slovo, synchronizační signál a druhé kódové slovo v tomto pořadí, přičemž třetí kódové slovo je rovné čtvrtému kódovému slovu, jestliže druhé blokové sekce prvního bloku a třetí blok přímo předcházející první blok obsahují přídavnou informaci a přičemž třetí kódové slovo není rovné čtvrtému kódovému slovu, jestliže druhá bloková sekce prvního bloku neobsahuje přídavnou informaci a druhá bloková sekce třetího bloku neobsahuje přídavnou informaci.

Myšlenka spočívá v tom, že na přijímací straně může být třetí kódové slovo takto použito pro zjišťování synchronizačního slova následujícího toto třetí kódové slovo. Předpokládá se zde, že přijímač ještě nebyl vázán nebo je vypojen z vázaného stavu v důsledku nedostatku přídavné informace ve druhých blokových sekcích jednoho nebo více po sobě následujících bloků. Poté, co byl přijímač vázán, pod vlivem předtím přijatého třetího kódového slova, přijímač může potom zjistit synchronizační slovo a první kódové slovo, takže je možné realizovat lepší přesnost zjišťování při zjišťování bloků. Zjištění prvního kódového slova v první blokové sekci prvního bloku dále zajišťuje pro přijímač v systému informaci o skutečnosti, že druhá bloková sekce prvního

bloku obsahuje přídavnou informaci. Jestliže druhé kódové slovo v první blokové sekci druhého následujícího bloku není rovné prvnímu kódovému slovu, přijímač vyhodnotí, že druhá sekce druhého bloku neobsahuje přídavnou informaci. Jestliže druhé kódové slovo je skutečně rovné prvnímu jako první kódové slovo, druhá sekce bloku obsahuje přídavnou informaci.

Jestliže je použit vysílač ve formě zapojení pro záznam informace na magnetickém nosiči záznamu a přijímač je ve formě zapojení pro čtení informace z nosiče záznamu, druhé a čtvrté kódové slovo může být užitečné. Během transportu nosiče záznamu při normální rychlosti, ale v záporném směru, nyní může být druhé kódové slovo použito pro vázání v přijímači, takže přijímač je následně schopen zjišťovat jak čtvrté kódové slovo a synchronizační slovo následující po tomto druhém kódovém slovu. Také v tomto případě se předpokládá, že přijímač ještě nebyl vázán nebo byl vypojen z vázaného stavu vzhledem k nedostatku přídavné informace ve druhých blokových sekcích jednoho nebo více po sobě následujících bloků.

Poté, co byl přijímač vázán pod vlivem prvního přijatého druhého kódového slova, přijímač může potom zjišťovat synchronizační slovo a čtvrté kódové slovo, takže je možné dosáhnout lepší přesnosti zjišťování, když se bloky zjišťují.

Pro vykonávání stejného detekčního mechanismu v obou směrech pro zjištění druhé blokové sekce obsahující přídavnou informaci, se s výhodou předpokládá, že první kódové slovo je rovné čtvrtému kódovému slovu. To však není nezbytné. Jinou možností je předpokládat, že čtvrté kódové slovo je rovné obrácenému prvnímu kódovému slovu. Čtení prvního kódového slova v jednom směru transportu nosiče záznamu potom zajistí stejné čtené slovo, jako při čtení čtvrtého kódového slova ve směru opačném ke směru transportu, což také činí detekci velmi jednoduchou.

Zjištění čtvrtého kódového slova v první blokové sekci druhého bloku při normální rychlosti v negativním směru, přičemž toto čtvrté kódové slovo, jak bylo uvedeno výše je s výhodou rovné prvnímu kódovému slovu, poskytuje přijímači v systému informaci o skutečnosti, že druhá bloková sekce prvního bloku obsahuje přídavnou informaci. Jestliže třetí kódové slovo v první blokové sekci prvního bloku není rovné čtvrtému kódovému slovu, přijímač to vyhodnotí tak, že druhá sekce bloku předcházejícího první blok neobsahuje přídavnou informaci. Jestliže alternativně je třetí kódové slovo skutečně rovné čtvrtému kódovému slovu, druhá sekce bloku předcházejícího první blok bude určitě obsahovat přídavnou informaci.

Zjišťování voleb popsaných výše jsou konkrétně užitečná v provedení vynálezu, ve kterém je vysílač uzpůsoben pro střídavé ukládání přídavné informace ve druhých blokových sekcích m1 po sobě následujících bloků a nikoliv ukládání přídavné informace do druhých blokových sekcí m2 po sobě následujících bloků. Druhé blokové sekce m2 po sobě následujících bloků jsou tak prázdné. Při přijímání těchto m2 bloků může být přijímač vypojený z vazby. Jelikož přídavné informaci ve druhé blokové sekci bloku předchází a tuto informaci následují první blokové sekce obsahující odpovídající třetí nebo druhé kódové slovo, přijímač může být opět uveden do vázaného stavu. Po zjištění prvního nebo čtvrtého kódového slova v těchto prvních blokových sekcích přijímač sezná, že druhá bloková sekce bloku, obsahující přídavnou informaci bude následovat.

Jestliže výše popsaný vysílač je zapojení pro záznam informace na magnetickém nosiči záznamu, toto se vztahuje k záznamu na nosič záznamu při normální rychlosti v dopředném směru. V tomto případě výše popsaná činnost přijímače se vztahuje k situaci, ve které je nosič záznamu čten při normální rychlosti v dopředném nebo zpětném směru.

Nezaznamenání přidavného signálu ve druhých blokových sekcích m_2 po sobě následujících bloků může mít za následek, že nosič záznamu je mazán v okamžiku zaznamenávání.

První kódové slovo může být nerovné třetímu kódovému slovu. V tomto případě je první kódové slovo q -bitové digitální číslo složené z prostřídanych n "jedniček" a n "nul" a třetí kódové slovo je převrácené číslo digitálního čísla prvního kódového slova, kde n je celé číslo větší než 1 a q je celé číslo větší nebo rovno 2. První kódové slovo je s výhodou 10 bitové digitální číslo "1010101010" a třetí kódové slovo je 10 bitové digitální číslo "0101010101". Synchronizační slovo může být 10 bitové digitální číslo, s výhodou rovné "010011110" nebo "000111110".

Přenosový systém se může dále vyznačovat tím, že záznamový prostředek je uzpůsoben pro záznam signálu ve druhých blokových sekcích počtu p po sobě následujících bloků, kde p je větší než m_1 , pro identifikaci polohy po délce stopy na nosiči záznamu. Plnění druhých blokových sekcí lichých bloků v p po sobě následujících blocích, jestliže $m_1 = m_1 = p$, může být prováděno v různých způsobech. Záznamový prostředek může pro tento účel opět zaznamenávat informaci uloženou ve druhé blokové sekci sudého bloku, ale nyní ji zaznamenávat do druhé blokové sekce následujícího lichého bloku. Jinou volbou je to, že se do druhých blokových sekcí lichých bloků p po sobě následujících bloků ukládají nahodilé signály, například prostřídané "nuly" a "jedničky".

Cílem tohoto opatření je vytvořit v reprodukčním zapojení možnost zjišťovat například začátek zaznamenávání v případě rychlosti transportu nosiče záznamu, která je zvýšená vzhledem k normální rychlosti reprodukce, i když zjištění informace na pomocném kanálu není velmi dobře proveditelné vzhledem k zatažené poloze reprodukční hlavy vzhledem k nosiči záznamu. Pro dosažení tohoto cíle se toto reprodukční

zařízení dále vyznačuje tím, že obsahuje detektor obálky mající vstup pro příjem informace čtené na alespoň jedné rozdílné stopě a výstup pro vytváření řídicího signálu, přičemž detektor obálky je uzpůsoben pro vytváření prvního řídicího signálu při zjištění obálky s proměnlivou amplitudou v závislosti na čase v případě specifické transportní rychlosti nosiče záznamu a pro vytváření druhého řídicího signálu při zjištění obálky mající konstantní amplitudu ve specifickém časovém intervalu, přičemž výstup detektoru obálky je spojen se vstupem řídicího signálu transportního prostředku pro transport nosiče záznamu, a přičemž transportní prostředek je uzpůsoben pro vypínání této transportní rychlosti po přijetí druhého řídicího signálu.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popise na příkladech provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňuje obr. 1 provedení číslicového přenosového systému podle vynálezu ve formě blokových schémat, obr. 2a grafické vyjádření sériového datového proudu pomocného signálu a obsah rámců v tomto signálu, obr. 2b grafické vyjádření obsahu bloků v tomto signálu, obr. 3a grafické vyjádření sledu po sobě následujících bloků, obr. 3b grafické vyjádření obálky signálu uloženého v blocích a obr. 3c grafické vyjádření výstupního signálu integrátoru v detektoru obálky z obr. 5, obr. 4 blokové schéma přijímače v přenosovém systému ve formě čtecího zapojení, obr. 5 blokové schéma detektoru obálky v zapojení z obr. 4, obr. 6a, 6b a 6c grafická vyjádření různých datových proudů na pomocném kanálu, obr. 7 grafické vyjádření datového proudu na pomocném kanálu, když je přiváděn přidavný číslicový signál, obr. 8 blokové schéma zapojení pro čtení přidavného číslicového signálu a obr. 9 blokové schéma záznamového prostředku.

Provedení vynálezu

Obr. 1 ukazuje příkladné provedení číslicového přenosového systému, majícího vstupní svorku 1 pro příjem informace, například ve formě zvukového signálu, a to monofonního nebo stereofonního signálu, přičemž tato svorka 1 je připojena ke vstupu 2 do kódovací jednotky 3. Tato kódovací jednotka 3 může být například ve formě kodéru dílčích pásem, jaká je popsána v dřívějších nizozemských patentových spisech č. /patentová přihláška 88 02 769/ a č. /patentová přihláška č. 89 01 032/ nebo v evropském patentovém spise č. /patentová přihláška č. 289080/.

V kodéru dílčích pásem tohoto typu je zvukový signál digitalizován a vzorkován a následně v řadě dílčích pásmových filtrů, provádějících redukci frekvence vzorků, dělen na skupinu dílčích pásmových signálů. Tyto dílčí pásmové signály jsou vedeny vedením 4 do jednotky 5, v níž jsou upravovány pro přenos médiem. Jednotka 5 obsahuje například převodník 8 a 10. Takový převodník 8 na 10 je popsán například v evropském patentovém spise č. /patentová přihláška 150 082/. V tomto převodníku jsou 8 bitová data převáděna na 10 bitová kódová slova. Může docházet k prokládání. Všechno toto má za cíl umožnit korekci chyb přijímané informace na přijímaném konci.

Prostředí, kterým je informace přenášena, je ve formě magnetického nosiče 6 záznamu. Je znázorněna pouze část poloviny nosiče záznamu v podélném pohledu.

Na nosiči 6 záznamu je vyznačena řada stop T_{-1} až T_{-n+1} , probíhajících podélně po nosiči záznamu. Stopy T_{-1} až T_{-n} jsou určeny pro záznam informace přiváděné na vstupní svorku po jejím kódování.

Zařízení obsahuje jednotku 5 pro rozdělování zakódované informace a pro vedení této rozdělené a zakódované informace na n výstupů 7_1 až 7_n . Těchto n výstupů je připojeno k n odpovídajícím záznamovým hlavám 8_1 až 8_n . Pomocí těchto záznamových hlav je informace zaznamenávána do odpovídajících n stop T_1 až T_n na nosiči záznamu.

Jednotka 5 má vstup 2 pro příjem pomocného signálu. Pomocný signál obsahuje synchronizační informaci a přidavný signál. Přidavný signál může být buď veden z vnějšku nebo může být vytvářen uvnitř generátoru 10 pomocného signálu. Přidavným signálem se rozumí informace o čase a datu, počtu programů /hudebních skladeb/, textu a případně grafická informace, jak bylo uvedeno výše. Jednotka 5 je uzpůsobena tak, aby učinila pomocný signál vhodný pro záznam na přidavnou stopu T_{n+1} na nosiči 6 záznamu. Pro tento účel jednotka 5 má výstup 7_{n+1} spřažený se záznamovou hlavou 8_{n+1} . Datový proud pomocného signálu, jak je poskytován jednotkou 5 do záznamové hlavy 8_{n+1} , je znázorněn na obr. 2.

Obr. 2a ukazuje, že datový proud je tvořen po sobě následujícími rámci, $i-1$, i , $i+1$, Každý rámec obsahuje několik po sobě následujících bloků. Podle obr. 2a jsou zde čtyři bloky. Rámec může být zakončen mezirámcovou mezerou.

Každý blok je tvořen první blokovou sekci /záhlavím/ a druhou blokovou sekci /operační částí/. První bloková sekce konkrétního prvního bloku, tj. bloku B_n v blokovém sledu ..., B_{n-2} , B_n , B_{n+2} , ... obsahuje třetí kódové slovo c_{w3} , synchronizační signál /nebo synchronizační slovo/ 101 a první kódové slovo c_{w1} v tomto pořadí. První bloková sekce přímo následného bloku, tj. bloku B_{n+1} , obsahuje čtvrté kódové slovo c_{w4} , synchronizační slovo 104 a druhé kódové slovo c_{w2} v tomto pořadí. První kódové slovo c_{w1} je rovné čtvrtému kódovému slovu c_{w4} .

Druhá bloková sekce bloku B_n obsahuje přídavný signál. Ten je vyznačen schematicky šrafováním v této druhé blokové sekci. Druhá bloková sekce bloku NB_{n+1} neobsahuje přídavný signál a zůstává tak prázdná. To znamená, že druhé kódové slovo c_{w2} není rovné prvnímu /a druhému/ kódovému slovu. To, že není přítomen přídavný signál ve druhé blokové sekci bloku může znamenat, že zařízení maže nosič záznamu, když se zaznamenává tato druhá bloková sekce. Datový proud, jaký je znázorněn na obr. 2 a 3 je takový, že vždy druhé blokové sekce sudých bloků $...., B_{n-2}, B_n, B_{n+2},$ obsahují přídavné signály a že druhé blokové sekce lichých bloků $...., B_{n-1}, B_{n+1},$ jsou prázdné. To znamená, že třetí kódové slovo c_{w3} je rovné druhému kódovému slovu c_{w2} a že tato kódová slova nejsou rovná prvnímu /a čtvrtému/ kódovému slovu.

Datový proud může vypadat odlišně, jak bude vysvětleno s odvoláním na obr. 6. První kódové slovo /které je rovné čtvrtému kódovému slovu/ může obsahovat střídající se počet n "jedniček" a n "nul". Je-li kódové slovo c_{w1} 10 bitové číslo, bude toto kódové slovo například rovné 1010101010. Třetí kódové slovo c_{w3} /které je v tomto případě rovné druhému kódovému slovu/ je inverzní vůči slovu c_{w1} . To znamená, že v předchozím případě by kódové slovo c_{w3} bylo rovno 10bitovému číslu 010101001.

Synchronizační slovo může být voleno nahodile, ale s výhodou se volí slovo, které se vyskytuje zřídka nebo vůbec ne v datovém proudu pomocného signálu. Příklad 10 bitového synchronizačního slova je 0100111110 nebo 0000111110. Volba toho, jaké ze dvou kombinací číslicových bitů se zvolí pro synchronizační slovo závisí na číslicové součtové hodnotě /DSV/ číslicového pomocného signálu. Během záznamu informačního signálu na nosiči záznamu záznamový prostředek tak zaznamenává přídavné signály pouze do druhých blokových sekcí sudých bloků a nikoliv do druhých blokových sekcí lichých bloků.

Pro registrování začátku záznamu /hudební skladby/ je také zajištěno, že se zaznamenává určitá informace také ve druhých blokových sekcích lichých bloků během několika po sobě následujících bloků. To je znázorněno schematicky na obr. 3.

Obr. 3a ukazuje skupinu po sobě následujících bloků. V bloku B_{n+x} začíná nový záznam. Konec předchozího záznamu může být uložen v bloku B_{n+x-1} . V tomto případě oba záznamy představují nepřerušovaný přenos. Konec záznamu může ležet v dřívějším okamžiku, například v bloku B_{n+1} . V tomto případě bude mezi oběma záznamy pauza. Obr. 3b ukazuje obálku signálu čteného ze stopy T_{n+1} . Pro bloky B_{n+2} až B_{n+3} tato obálka má velikost mající střídavě specifickou amplitudu a potom menší amplitudu, například nulovou. Z bloku B_{n+4} do bloku B_{n+x} tato obálka zůstává "vysoká". Když obálka zůstává vysoká po dosti dlouhé údobí odpovídající $x-4$ blokům majícím dvě naplněné blokové sekce, indikuje to začátek nového záznamu /hudební skladby/.

"Plnění" obou blokových sekcí lichých bloků může být prováděno rozdílnými způsoby. Například by mohla být informace umístěná ve druhé blokové sekci bloku B_{n+4} opakována a ukládána ve druhé blokové sekci bloku B_{n+5} atd. Je to však pouze záležitost druhých blokových sekcí lichých bloků, které jsou plněny, bez ohledu na to jakou informaci by tyto blokové sekce měly obsahovat. Tyto blokové sekce by tak také mohly být plněny nahodilou informací, například střídajícími se "nulami" a "jedničkami".

Použití informace uložené na pomocné stopě T_{n+1} bude dále vysvětleno v následujícím popise s odvoláním na popis přijímače.

Obr. 1 ukazuje přijímač ve formě zapojení pro čtení informace z nosiče ϕ záznamu. Zapojení obsahuje několik čtecích hlav $14.1, 14.2, 14.3, \dots, 14.n, 14.n+1$, z nichž je

každá připojena k odpovídajícímu vstupu 15.1 , 15.2 , 15.3 , ..., $15.n$ a $15.n+1$ čtecí jednotky.

Jednotka 16 je upravena pro převádění zakódované a prokládané informace, čtené ze stop T_1 až T_n , na původní dílčí pásmové signály a pro vedení těchto dílčích pásmových signálů přes sběrníkové vedení 17 do dekodéru 18 dílčích pásem, který opět kombinuje dílčí pásmové signály na číslicový /zvukový/ signál pomocí zvyšování rychlosti vzorkování, přičemž tento signál může být veden na výstup 19 po číslicově-analogovém převedení. Pro dekódování signálu čteného z nosiče záznamu musí tak být jednotka 16 schopna odstranit prokládání a opětovně konvertovat 10 bitová kanálová slova na 8 bitová informační slova, aby se provedla korekce chyb.

Dále zapojení obsahuje jednotku 16 pro čtení přídavné informace ze stopy T_{n+1} pomocí čtecí hlavy $14.n+1$. Jednotka 16 může odvozovat systémový hodinový signál ze signálu čteného ze stopy T_{n+1} . Pro tento účel je informace čtená ze stopy T_{n+1} vedena do fázově vázané smyčky PLL.

Když je nosič záznamu na začátku čten při normální rychlosti reprodukce nosiče záznamu v dopředném směru, je třeba nejprve provést vázání sestavy. To může být provedeno pomocí třetího kódového slova c_{w3} v první blokové sekci prvního bloku, například B_n , která je čtena, což je kódové slovo 100 na obr. 2b. Je pak známo, že bude následovat druhá bloková sekce sudého bloku, obsahující přídavnou informaci, a je možno tak zjistit a dále zpracovávat informaci obsaženou v této blokové sekci.

Zpracovávání může vést k tomu, že se zjistí časová informace, kterou může být uplynulý čas reprodukované hudební skladby /relativní čas/ nebo celkový čas /absolutní čas/. Tato časová informace může být vedena na výstup 21 . Tento výstup může být připojen k displeji 22 , na němž může být čas zviditelněn.

Jinou možností je, že se titul hudební skladby odvodí z informace a je veden přes výstup 21 na displej 22, takže zde může být zviditelněn. Ještě další možností je počet hudebních skladeb.

Obr. 4 ukazuje formou schématu další provedení přijímače z obr. 1, a to především část přijímače určenou pro čtení signálu ze stopy T_{n+1} . Vstup 15 _{$n+1$} je připojen ke vstupům fázově vázané smyčky PLL 30, detektoru 31 synchronizačního slova, detektoru 32 pro zjišťování prvního kódového slova cw1, detektoru 33 pro zjišťování třetího kódového slova cw3, detektoru 34 obálky a paměti 35.

Přijímač dále zahrnuje centrální zpracovávací jednotku 36. Je-li systém vázán, centrální zpracovávací jednotka 36 je o tom informována fázově vázanou smyčkou PLL 30 vedením 40. Detektor synchronizačního slova 31 a detektor 32 kódového slova nyní mohou zjišťovat synchronizační slovo 101 a první kódové slovo cw1 102 v první blokové sekci prvního sudého bloku B_n , který je čten. Při zjištění tohoto slova vysílají detekční signály do centrální zpracovávací jednotky 36 po vedeních 41 a 42.

Centrální zpracovávací jednotka 36 nyní ví, že informační obsah druhé blokové sekce sudého bloku B_n je veden do paměti 35 vedením 45. Centrální zpracovávací jednotka 36 potom vytváří adresový sled vedený do paměti 35 přes sběrníkové vedení 47. Tato informace z druhé blokové sekce nyní může být uložena do paměti 35.

Pod vlivem řídicího signálu, který může být veden do centrální zpracovávací jednotky 36 přes vstup 50, může být provedena volba, která část informace čtené ze druhé blokové sekce může být zviditelněna na displeji 22. Řídicí signál vedený vstupem 50 může být určen uživatelem zařízení. Pro zviditelnění na displeji 22 je informace požadovaná uživatelem, například relativní čas /uvnitř hudební skladby/,

adresový sled vedený do paměti 35 přes sběrnici 48, vytvářena centrální zpracovávací jednotkou 36 pod vlivem řídicího signálu vedeného na vstup 50. Nyní je čtena časová informace z paměti 35 a po dekódování podle potřeby je vedena na svorku 21.

Při čtení nosiče záznamu směrem dozadu při normální rychlosti reprodukce je zařízení schopné vázání, když používá druhé kódové slovo c_w2, tj. kódové slovo 105 na obr. 2b. Fázeově vázaná smyčka PLL 30 potom vytvoří detekční signál po vedení 40 do centrální zpracovávací jednotky 36. Následně může detektor 31 synchronizační^{ho} slova zjistit synchronizační slovo 104 a detektor 32 kódového slova čtvrté kódové slovo c_w4, tj. kódové slovo 103 na obr. 2b, které je rovné prvnímu kódovému slovu c_w1. Poté mohou oba detektory 31 a 32 vytvářet detekční signály, které jsou vedeny do centrální zpracovávací jednotky 36 po vedeních 41 a 42. Centrální zpracovávací jednotka 36 nyní seznává, že obsah druhé blokové sekce sudého bloku, obsahující přídatnou informaci, je poskytován svorce 15_{n+1}.

Centrální zpracovávací jednotka 36 poznává, že transportní zařízení nosiče záznamu je orientováno dozadu a vytváří stejný adresový sled, jak bylo uvedeno výše, ale v opačném pořadí. To vyplývá ze skutečnosti, že jelikož transportní zařízení nosiče záznamu pracuje v opačném směru, také informace z druhé blokové sekce sudého bloku je vedena na vstup 15_{n+1} v opačném pořadí. Vzhledem k opačnému pořadí adres je však informace čtená z druhé blokové sekce ukládána na správném místě v paměti 35.

Odvozování čísla hudební skladby z přídatné informace při reprodukční rychlosti nosiče záznamu může být použito pro vyhledávání různých hudebních skladeb. Například, je-li v tomto okamžiku reprodukována druhá hudební skladba a uživatel udává pomocí řídicího signálu přes vstup 50 své přání

poslouchat pátou hudební skladbu, dopraví zařízení nosič záznamu zvýšenou rychlostí dopředným směrem. Při této zvýšené rychlosti jsou hlavy 14_1 až 14_{n+1} lehce zataženy z nosiče záznamu, takže dotyk pásku a hlavy nebrání transportu nosiče záznamu.

Stopa T_{n+1} nemůže být nyní jednoduše čtena, takže kódová slova c_{w1} a c_{w3} , synchronizační slova nebo informace obsažená v obou blokových sekcích sudých bloků mohou být zjišťovány nebo čteny. Aby však bylo možno zjistit začátek příští hudební skladby, je vložen detektor 34 obálky. Detektor 34 zjišťuje obálku signálu čteného ze stopy T_{n+1} hlavou 14_{n+1} . Tato obálka je vyznačena na obr. 3b.

Obr. 5 ukazuje příkladné provedení detektoru 34 obálky z obr. 4. Tento detektor obsahuje vrcholový detektor 60 , dolní propust 61 tvořenou paralelním spojením kondenzátoru a rezistoru, integrátor 62 a prahový detektor 63 . Signál čtený hlavou 14_{n+1} je veden na vstup detektoru 34 . Vrcholový detektor 60 a dolní propust 61 vytvářejí obálkový signál z obr. 4b. Tento obálkový signál je veden do integrátoru 62 . V prahovém detektoru 63 je signál porovnáván s prahovou hodnotou D . Jakmile se přesáhne prahová hodnota, tj. v okamžiku t_d z obr. 3c, prahový detektor 63 vytvoří řídicí signál c_s , viz obr. 5.

Jestli má být například nosič záznamu transportován ze druhé na pátou hudební skladbu při vysoké rychlosti, centrální zpracovávací jednotka 36 tak odpočítá řídicí signál c_s třikrát. Jakmile počítač obsažený v centrální zpracovávací jednotce odpočítal výskyt řídicího signálu c_s , tato jednotka 36 vytvoří řídicí signál, který je veden do motorové řídicí jednotky 56 po vedení 55 . Pod vlivem tohoto řídicího signálu je vysoká transportní rychlost odpojena.

Nosič záznamu mohl být v tomto případě zaveden až příliš daleko. V tomto případě bude centrální zpracovávací jednotka

36 aplikovat přes vedení 55 do motorové řídicí jednotky 56 řídicí signál, na jehož základě je nosič záznamu převíjen při normální reprodukční rychlosti, ale v opačném směru. Stopa T_{n+1} může být nyní čtena normálním způsobem hlavou 15. $n+1$. Kódová slova a synchronizační slova mohou tak být zjišťována a informace obsažená ve druhých blokových sekcích sudých bloků může být čtena, takže může být zjištěn začátek páté hudební skladby. Zařízení má vypnutý zvuk po dobu tohoto převíjení. Nosič záznamu může být nyní zastaven, takže uživatel může přepnout zařízení na reprodukci anebo se zařízení na reprodukci samo automaticky přepne.

Vyhledávání dřívější hudební skladby, například když se reprodukuje sedmá hudební skladba a uživatel si přeje poslouchat druhou hudební skladbu, se děje podobným způsobem. Nosič záznamu se převíjí při zvýšené rychlosti. Detektor 34 obálky zjišťuje obálku a počítač v centrální zpracovávací jednotce 36 odpočítává počet řídicích signálů cs podle obr. 5. Jestliže centrální zpracovávací jednotka odpočítala šest řídicích signálů cs, vypne se zvýšená zpětná rychlost a provede se přímá přeměna na rychlost reprodukce v dopředném směru. I v tomto případě mohl nosič záznamu přejít požadované místo. Poslední část první skladby se potom čte jako první. Zařízení může mít vypnut zvuk až do okamžiku, kdy se zjistí začátek druhé hudební skladby.

Obr. 6 ukazuje na obr. 6a stejný datový proud, jaký již byl popsán s odvoláním na obr. 2 a 3. Bude zřejmé, že druhé blokové sekce v sudých blocích $...., B_n, B_{n+2},$ obsahují přídavné signály, zatímco druhé blokové sekce lichých bloků $...., B_{n-1}, B_{n+1},$ jsou prázdné. Bude zřejmé, že kódová slova 102 a 103 jsou shodná, zatímco kódové slovo cw1 není rovné kódovému slovu cw3. Obr. 6b ukazuje datový proud v počtu /m1/ po sobě následujících bloků $B_n, B_{n+1}, B_{n+2},$, v jejichž druhých blokových sekcích je obsažen přídavný signál. To je znázorněno ve schématu pomocí vyšrafovaných částí ve druhých blokových sekcích 106, 107 a 108. Blok B_{n-1} je

poslední blok v řadě m_2 po sobě následujících bloků obsahujících prázdné druhé blokové sekce. Bude zřejmé, že třetí a druhá kódová slova 100 a $105'$ jsou různá. Druhé kódové slovo $105'$ nyní opět není rovné prvnímu kódovému slovu c_{w1} . Přijímač nyní poznává, že druhá bloková sekce 107 bloku B_{n+1} také obsahuje přídatnou informaci.

Kódové slovo 110 bloku B_{n+2} je v tomto případě také rovné druhému kódovému slovu. Jestliže je datový proud přijímán v opačném pořadí /například když se čtení magnetického nosiče záznamu pohybuje dozadu/, čtecí jednotka bude vědět, že blok B_{n+1} , přímo předcházející blok B_{n+2} , obsahuje druhou blokovou sekci, v níž je uložena přídatná informace. Obr. 6c poskytuje ještě další příklad a ukazuje $m_2=2$ po sobě následujících bloků B_n , B_{n+1} , které neobsahují přídatnou informaci ve druhých blokových sekcích. Bude zřejmé, že první bloková sekce bloku B_{n+1} nyní obsahuje třetí kódové slovo c_{w3} , synchronizační signál a opět třetí kódové slovo c_{w3} , v tomto pořadí. V obou zařízeních pro přenos dat při normální čtecí rychlosti nosiče záznamu bude po zjištění kódového slova $103'$, $105'$ systémem zřejmé, že odpovídající bloková sekce $106'$, $107'$ neobsahuje přídatnou informaci. Je třeba poznamenat v této souvislosti, že první bloková sekce bloku B_{n+1} na obr. 6c by také mohla být prázdná.

Naplnění nebo nenaplnění druhých blokových sekcí může být také použito pro umístění přídatného číslicového signálu do pomocného signálu. Kdyby druhá bloková sekce byla naplněna, znamenalo by to číslicovou "1" v přídatném signálu a prázdná druhá bloková sekce "0" v přídatném signálu. Zjištění tohoto přídatného signálu může být provedeno například následovně. Signál čtený hlavou 14_{n+1} /obr. 5/ je veden do fázově vázané smyčky 70 /obr. 8/. Tou může být fázově vázaná smyčka 30 z obr. 4. Dělením hodinové frekvence oscilátoru řízeného napětím určitou hodnotou se získá vzorkovací frekvence c_P /obr. 8/, která je vedena do detektoru 71 úrovně. Vstup tohoto detektoru 71 úrovně je připojen k

dolní propusti 61 z obr. 5. Obr. 7a ukazuje po sobě následující bloky v datovém proudu. Obr. 7b ukazuje výstupní signál dolní propusti 61. Obr. 7c ukazuje vzorkovací impulzy CP přiváděné do detektoru 71 úrovně. Poloha těchto vzorkovacích impulzů v čase a frekvence těchto impulzů je taková, že v obou blokových sekcích po sobě následujících bloků může být přesně zjištěna signálová úroveň. Obr. 7d představuje výstupní signál detektoru 61 úrovně. Tento signál odpovídá přídavnému signálu.

Bude zřejmé, že počet po sobě následujících bloků majících blokové sekce obsahující přídavný signál, nemusí být takové hodnoty, že je aktivován prahový detektor 63 na obr. 5. Maximální počet "jedniček" v přídavném signálu je tak omezen.

Dále je možné na obr. 5 spojit druhý prahový detektor 63', znázorněný přerušovanými čarami na obrázku, s výstupem integrátoru 62. Práh D' se volí tak, aby přesahovat práh D. Výstup prahového detektoru 63 je použit pro zjišťování začátku hudební skladby. Konec nosiče záznamu může být nyní určen tím, že se použije i více než $x=4$ bloků /obr. 3a a 3b/ s naplněnými druhými blokovými sekcemi. Výstupní signál detektoru 63' nyní může být použit pro zastavení nosiče záznamu na konci pásky, nebo může být obrácen automaticky /samočinné obrácení/.

Obr. 9 ukazuje záznamové zařízení obsahující generátor 80 kódového slova vytvářející první kódové slovo, generátor 81 synchronizačního slova vytvářející jedno ze dvou synchronizačních slova na základě hodnoty číslcového součtu /DSV/ v číslcové informaci. Tato informace je vedena do generátoru 81 vedením 86 z centrální zpracovávací jednotky 84. Zařízení dále zahrnuje generátor 82 kódového slova pro vytváření třetího kódového slova a jednotku 83 pro vytváření kódové informace v druhotném kódu. Vstup této jednotky je připojen

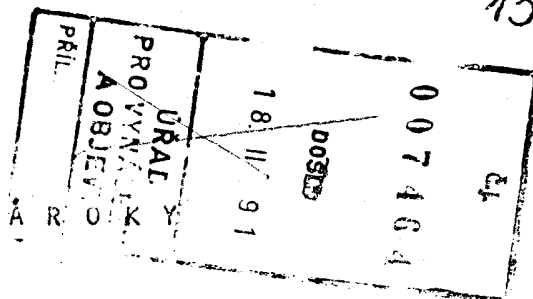
ke vstupní svorce 2 /obr. 1/. Jednotka 83 poskytuje informaci, která má být obsažena ve druhých blokových sekcích bloků. To se děje pod vlivem řídicího signálu vedeného do jednotky centrální zpracovávací jednotkou 84 přes vedení 87.

Na vstup 85, pokud je k dispozici, může být veden přídavný signál. Centrální zpracovávací jednotka 84 pohání říditelný spínač 88 pomocí vedení 89. Spínač 88 může zaujímat jednu z pěti poloh v závislosti na řídicím signálu na vedení 89. V první poloze je generátor 80 připojen k výstupu Z_{n+1} . Ve druhé poloze je generátor 81 spojen s výstupem Z_{n+1} . Ve třetí poloze je generátor 82 spojen s výstupem Z_{n+1} . Ve čtvrté poloze je jednotka spojena s výstupem Z_{n+1} . V páté poloze je výstup mazacího oscilátoru 90 připojen k výstupu Z_{n+1} .

Pro záznam informace, znázorněné na obr. 6a v blocích B_n a B_{n+1} spínač zaujímá polohy 3, 2, 1, 4, 1, 2, 3 a 5. Pro záznam informace znázorněné na obr. 6b a 6c může potom být pořadí poloh spínače 88 jednoduše odvozeno.

Pro přivádění přídavného signálu, jak je vysvětlen s odvoláním na obr. 7, vytváří centrální zpracovávací jednotka 84 řídicí signály vedené do jednotky 87 a spínače 89 v závislosti na signálu přiváděném na její vstup 85, takže ve správných okamžicích jsou druhé blokové sekce spíše naplněny nebo spíše nenaplněny.

Je zřejmé, že pro tento účel jednotka 83 může obsahovat paměť, v níž může být odděleně uložena informace, která má být obsažena ve druhých blokových sekcích, podle potřeby.



1. Číslicový přenosový systém, obsahující vysílač a přijímač, pro přenášení informace informačním kanálem přenosového prostředí, a pro přijímání informace přenášené informačním kanálem, přičemž toto přenosové prostředí dále obsahuje pomocný kanál pro přenášení pomocného signálu sestávajícího ze synchronizační /sync/ informace a přídavné informace, přičemž vysílač obsahuje vstupní svorku pro přijímání informace a je uzpůsoben pro převádění informace přiváděné na vstupní svorku na formu, která je vhodná pro přenos informačním kanálem přenosového prostředí a pro přijímání přídavné informace a přenášení pomocného signálu pomocným kanálem, zatímco přijímač je uzpůsoben pro přijímání a dekódování informace přenášené informačním kanálem a pro přijímání pomocného signálu přenášeného pomocným kanálem, vyznačený tím, že vysílač je uzpůsoben pro vytváření pomocného signálu ve formě po sobě následujících bloků, přičemž první a přímo po něm následující blok jsou tvořeny z prvních blokových sekcí obsahujících synchronizační informaci a druhých blokových sekcí pro obsahování přídavné informace, přičemž první bloková sekce prvního bloku obsahuje synchronizační signál a první kódové slovo v tomto pořadí, druhá bloková sekce prvního bloku obsahuje přídavnou informaci, první bloková sekce druhého bloku obsahuje synchronizační signál a druhé kódové slovo v tomto pořadí, přičemž druhé kódové slovo je rovné prvnímu kódovému slovu, jestliže druhá bloková sekce druhého bloku podobně obsahuje přídavnou informaci, a přičemž druhé kódové slovo není rovné prvnímu kódovému slovu, jestliže druhá bloková sekce druhého bloku neobsahuje přídavnou informaci.

Číslicový
2. Přenosový systém podle nároku 1, vyznačený tím, že první bloková sekce prvního bloku obsahuje třetí kódové slovo, synchronizační signál a první kódové slovo v tomto pořadí, přičemž první bloková sekce druhého bloku obsahuje čtvrté kódové slovo, synchronizační signál a druhé kódové slovo

v tomto pořadí, přičemž třetí kódové slovo je rovné čtvrtému kódovému slovu, jestliže druhé blokové sekce prvního bloku a třetí blok přímo předcházející prvnímu bloku obsahují přídavnou informaci a přičemž třetí kódové slovo není rovné čtvrtému kódovému slovu, jestliže druhá bloková sekce prvního bloku neobsahuje přídavnou informaci a druhá bloková sekce třetího bloku neobsahuje přídavnou informaci.

Číslicový
3. $\sqrt{\text{Přenosový}}$ systém podle nároku 2, vyznačený tím, že první kódové slovo je rovné čtvrtému kódovému slovu.

Číslicový
4. $\sqrt{\text{Přenosový}}$ systém podle nároku 3, vyznačený tím, že první kódové slovo není rovné třetímu kódovému slovu, přičemž první kódové slovo je q-bitové digitální číslo složené z prostřídáných n "jedniček" a n "nul", přičemž první kódové slovo je převrácené číslo digitálního čísla prvního kódového čísla, přičemž n je celé číslo větší než 1 a q je celé číslo větší nebo rovné 2.

Číslicový
5. $\sqrt{\text{Přenosový}}$ systém podle bodu 4, vyznačený tím, že první kódové slovo je desetibitové digitální číslo "1010101010" a třetí kódové slovo je desetibitové digitální číslo "0101010101".

Číslicový
6. $\sqrt{\text{Přenosový}}$ systém podle kteréhokoli z bodů 1 až 5, vyznačený tím, že synchronizační signál je desetibitové digitální číslo, s výhodou rovné "0100111110" nebo "0000111110".

Číslicový
7. $\sqrt{\text{Přenosový}}$ systém podle kteréhokoli z předcházejících nároků, vyznačený tím, že vysílač je uzpůsoben pro uložení přídavné informace ve druhých blokových sekcích m1 po sobě následujících bloků a nikoliv ve druhých blokových sekcích m2 bloků po nich následujících, přičemž m1 a m2 jsou celá čísla větší nebo rovná jedné.

Číslicový
8. Přenosový systém podle bodu 7, vyznačený tím, že $m_1=m_2=1$, přičemž vysílač je uzpůsoben pro střídavé ukládání přídavné informace ve druhých blokových sekcích sudých bloků a neukládání přídavné informace ve druhých blokových sekcích lichých bloků.

Číslicový
9. Přenosový systém podle kteréhokoliv z předchozích nároků, vyznačený tím, že vysílač je ve formě prostředku pro záznam informace na magnetickém nosiči záznamu.

Číslicový
10. Přenosový systém podle bodu 9 ve vztahu k nárokům 7 nebo 8, přičemž záznamový prostředek je uzpůsoben pro záznam informace v informačním kanálu na alespoň jedné stopě na nosiči záznamu a je upraven pro záznam pomocného signálu v pomocném kanálu na alespoň jedné rozdílné stopě nosiče záznamu, vyznačený tím, že záznamový prostředek je dále uzpůsoben pro záznam signálu ve druhých blokových sekcích počtu p po sobě následujících bloků, kde p je větší než m_1 , pro identifikaci polohy v podélném směru na stopě na nosiči záznamu.

Číslicový
11. Přenosový systém podle nároku 10, vyznačený tím, že $m_1=m_2=1$, přičemž záznamový prostředek je uzpůsoben pro ukládání ve druhé blokové sekci lichého bloku v p po sobě následujících blocích stejné přídavné informace, jaká je uložena ve druhé blokové sekci přilehlého sudého bloku.

Číslicový
12. Přenosový systém podle kteréhokoli z předchozích nároků, vyznačený tím, že přijímač je uzpůsoben pro odvozování pomocného signálu z pomocného kanálu a pro přivádění pomocného signálu do fázově vázané smyčky.

Číslicový
13. Přenosový systém podle nároku 12, ve vztahu k nárokům 9, 10 nebo 11, vyznačený tím, že přijímač je ve formě zapojení pro reprodukci informace z magnetického nosiče záznamu.

14. ^{Číslicový} Přenosový systém podle nároku 13, vyznačený tím, že reprodukční zapojení obsahuje detektor obálky mající vstup pro příjem informace čtené z nejméně jedné odlišné stopy a výstup pro vytváření řídicího signálu, přičemž detektor obálky je uzpůsoben vytvářet v případě specifické transportní rychlosti nosiče záznamu první řídicí signál při zjištění obálky s měnící se amplitudou s časem a pro vytváření druhého řídicího signálu při zjištění obálky mající konstantní amplitudu ve specifickém časovém intervalu, přičemž výstup detektoru obálky je připojen ke vstupu řídicího signálu transportního prostředku pro dopravu nosiče záznamu, a přičemž transportní prostředek je uzpůsoben pro vypínání této transportní rychlosti při přijetí určitého druhého řídicího signálu.

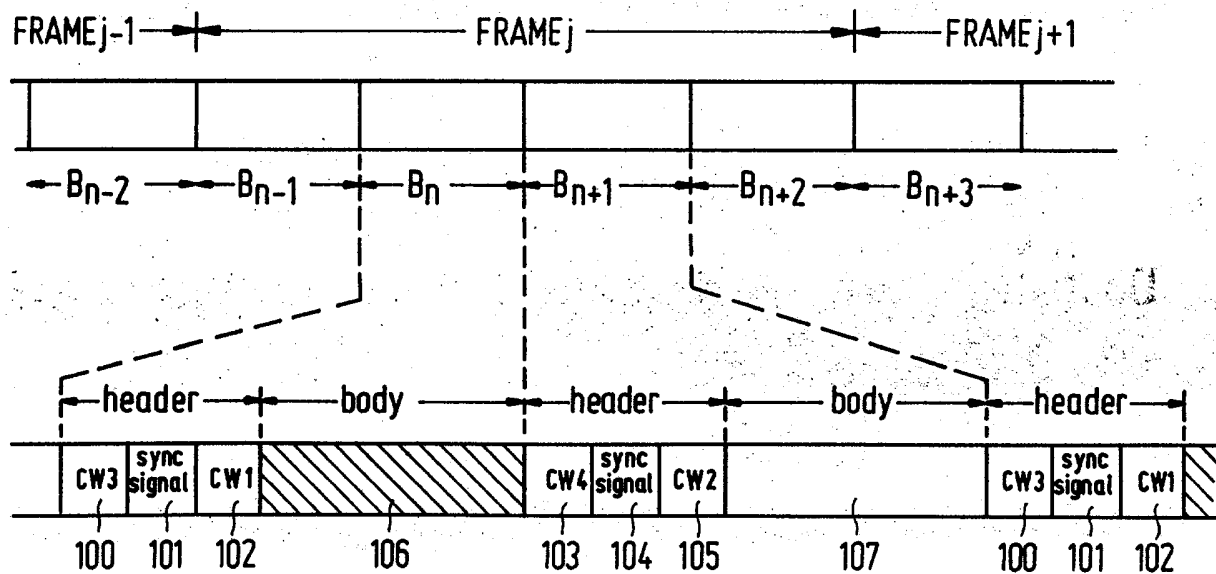
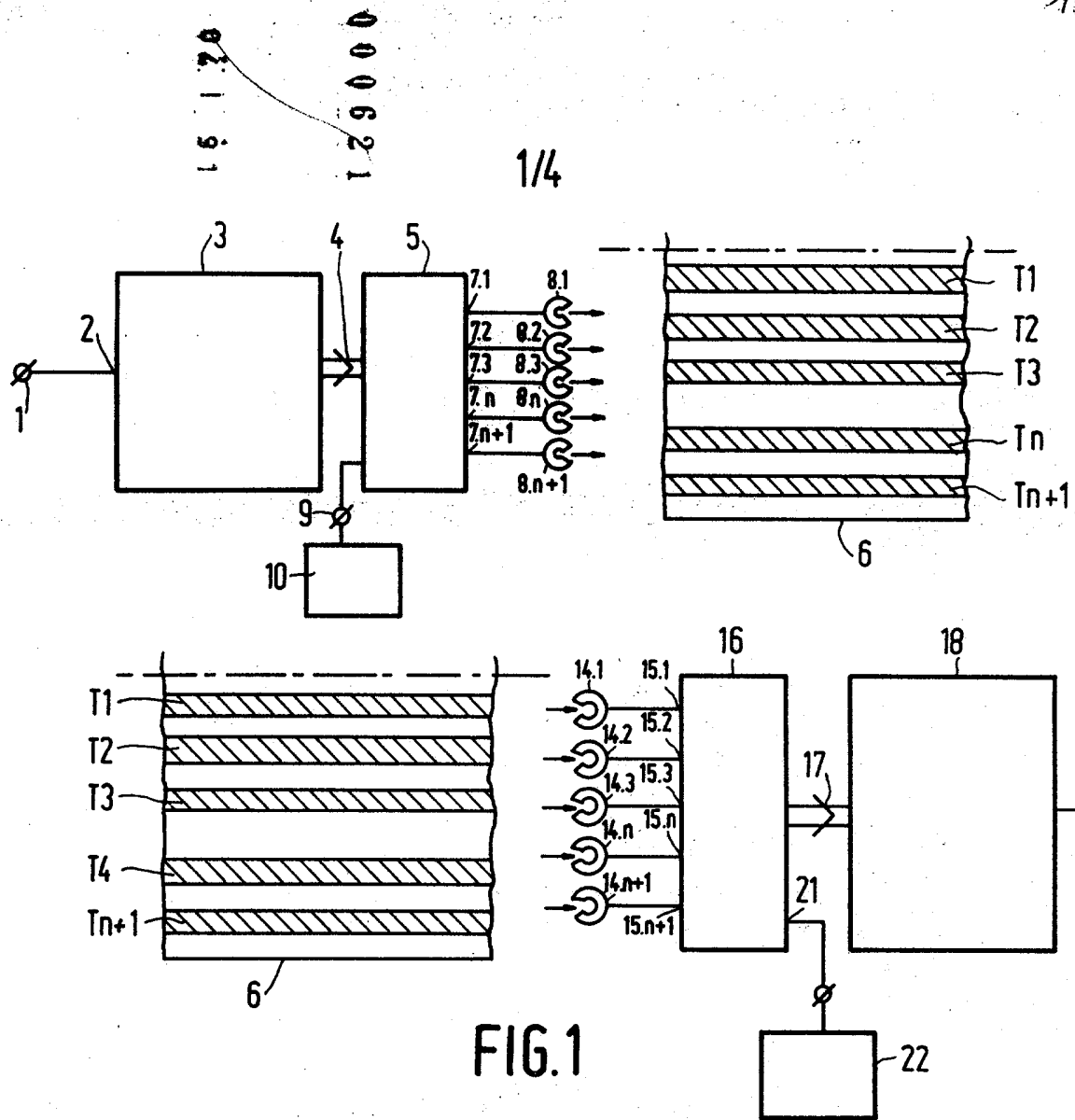
15. Vysílač ^{pro použití} v přenosovém systému podle kteréhokoli z předchozích nároků.

16. Vysílač ^{podle nároku 15}, vyznačený tím, že vysílač je ve formě zapojení pro záznam informace na magnetickém nosiči záznamu.

17. Nosič záznamu získaný pomocí vysílače podle nároku 16.

18. Přijímač ^{pro použití} v přenosovém systému podle kteréhokoli z nároků 1 až 14.

19. Přijímač ^{podle nároku 18}, vyznačený tím, že přijímač je ve formě zapojení pro reprodukci informace z magnetického nosiče záznamu.



2/4

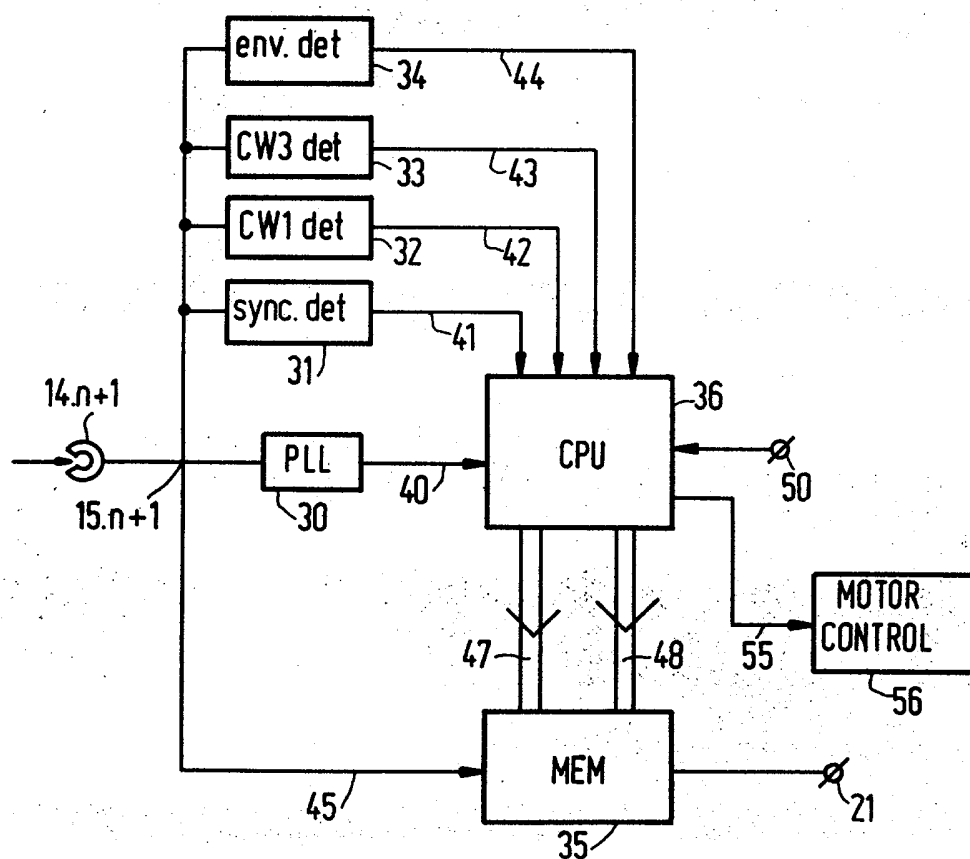
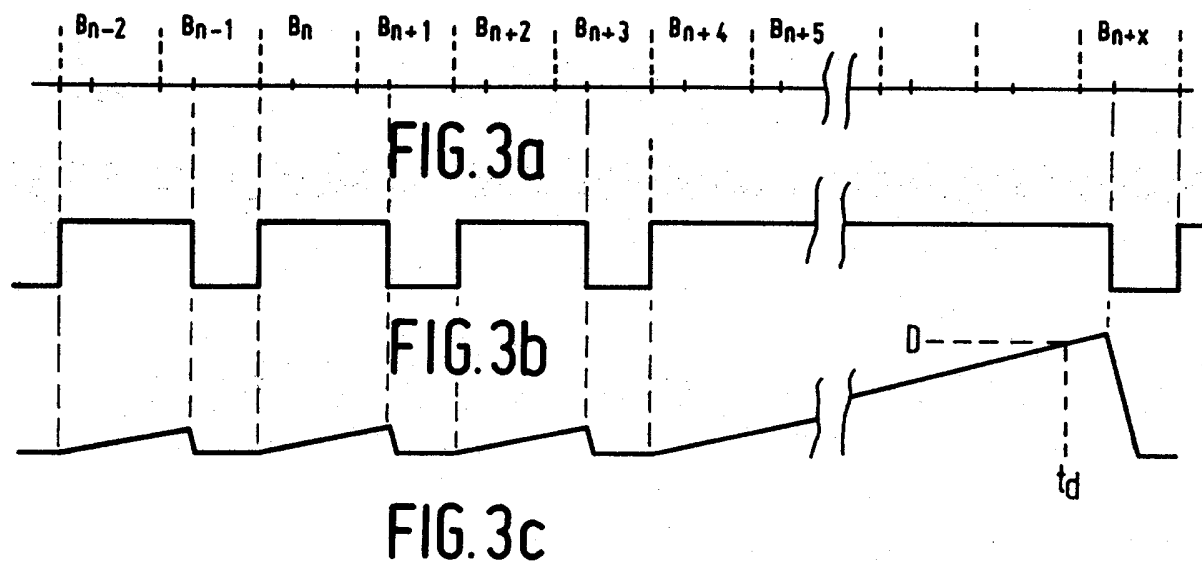


FIG. 4

3/4

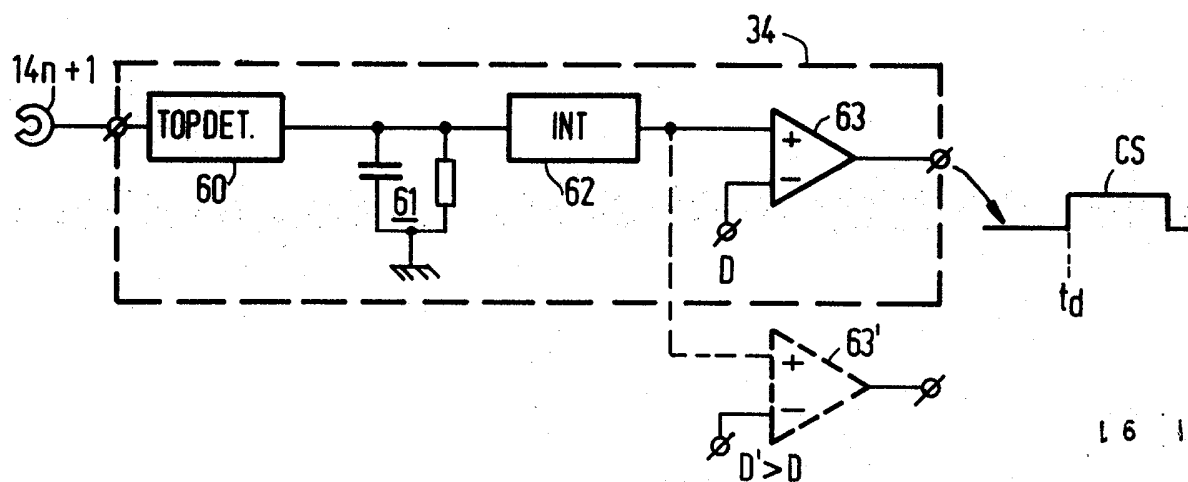


FIG. 5

1 6 1 7 0

1 2 9 0 0 0

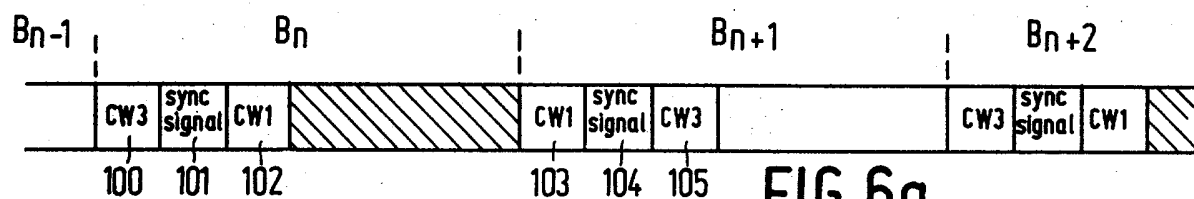


FIG. 6a

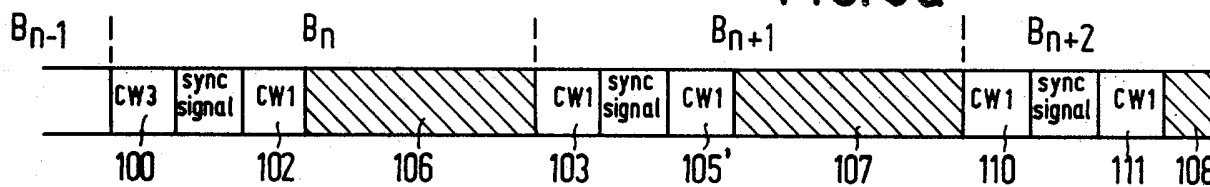


FIG. 6b

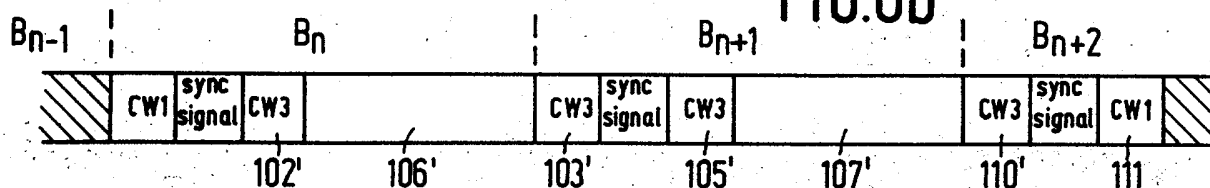


FIG. 6c

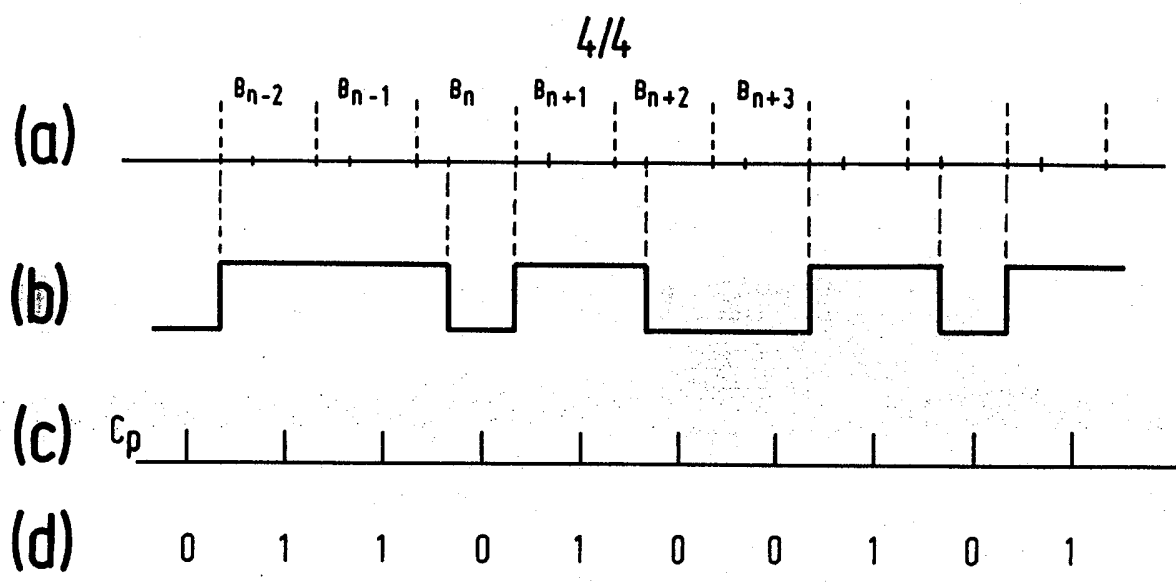


FIG. 7

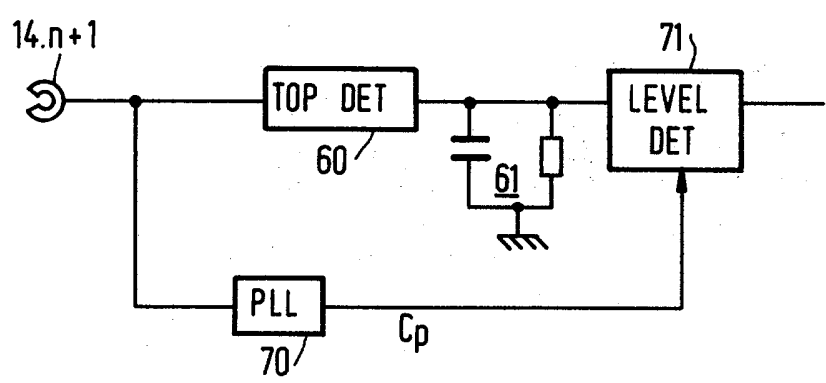


FIG. 8

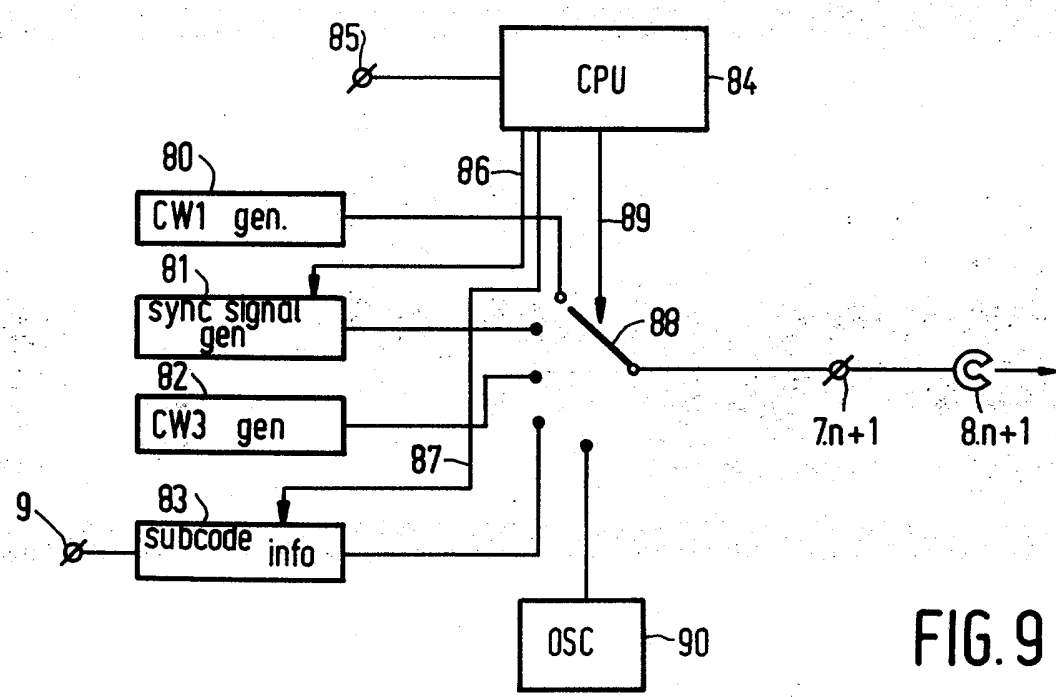


FIG. 9