



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

254952
(11) (B2)

(22) Přihlášeno 20 04 77
(21) (PV 2622-77)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 23 04 76
(76 12067) Francie

(40) Zveřejněno 16 07 87

(45) Vydáno 15 11 88

(51) Int. Cl.³
G 11 B 7/00
G 11 B 7/08

(72)
Autor vynálezu

ROMEAS RENÉ ing., PALAISEAU, THOMAS MICHEL ing., RENNES
(Francie)

(73)
Majitel patentu

THOMSON-BRANDT, PARIS (Francie)

(54) Optický snímač informačního disku

1

Vynález se týká optického snímání nosičů informací ve formě disků, na nichž byl zaznamenán souvislý sled informací na stopě, schopné zaujímat jeden nebo druhý ze dvou stavů, které mohou být opticky zjišťovány.

Vynález se vztahuje zejména na optický snímač informačního disku, obsahujícího ústrojí pro automatický přístup k informaci, označitelné automatickým polohováním snímací hlavy snímače vzhledem k disku, přičemž vynález lze obzvláště použít k přístupu k jednomu libovolnému z několika desítek tisíc obrazů, které vytvářejí informaci, zaznamenanou na videodisku.

Videodisk obsahuje sled obrazů, zaznamenaných na spirálové stopě. U typického zařízení poskytuje každá otáčka disku informaci, odpovídající jednomu videoobrazu, to jest dvěma rastrům. Známá zařízení umožňují libovolně obnovovat stejný obraz návratem snímací hlavy zpět jedenkrát v každé otáčce o vzdálenost, rovnou stoupání spirály. Tento způsob je označován výrazem „zastavení na obrazu“. Dále je rovněž známo zavádět do videosignálu, zakódovaného za účelem záznamu, doplňující informace, tvořící kódované číslo, přičemž tyto doplňující informace jsou zaváděny na alespoň jeden řádek na začátku každého obrazu nebo každého rastru. Tato kódovaná čísla tvoří indexy,

2

které mohou být postupně při každém obrazu opatřovány znaménkem. Řádky, užívané pro indexování, jsou samozřejmě vybírány z řádků videosignálu, jichž není užíváno pro viditelný videosignál, to jest z řádků návratu rastru bodového ohmatávání.

Pomocí známých zařízení je tedy možné zjišťovat index snímaného obrazu, porovnávat jej s indexem obrazu, který je žádoucí snímat a pokud nenastane identita, podnítit příkaz k vyhledávání, který zavede snímání jiného obrazu snímacím zařízením.

Nejjednodušší příkaz k vyhledávání je takový, který vyvolává pohyb podél rýhy a který je prováděn při snímání. V nejčastějším případě, kdy je kódované číslo zapsáno na začátku každého rastru, může být tento posuv prováděn dvakrát za otáčku stopy, přičemž snímání probíhá směrem vpřed nebo vzad o jedno stoupání po každé poloviční otáčce stopy. Nejjednodušší příkaz k vyhledávání odpovídá tedy zjištění 50 indexů za vteřinu. Pro disk, na němž bylo zaznamenáno 40 000 obrazů, vyžaduje takové zařízení v nejnepríznivějším případě dobu pro vyhledávání okolo 13 minut, což je nepřipustné.

Složitější zařízení spočívá v tom, že provádí v první fázi vyhledávání, nazvané hrubé, skoky po n stoupáních, přičemž n je zvo-

leno předem, a pak, pokud je rozdíl mezi snímaným indexem a indexem požadovaným menší než n , modifikuje příkaz k vyhledávání, pro nějž by tedy měl být skok snímacího zařízení prováděn v rozsahu jednoho stoupání po druhém. Doba trvání fáze hrubého vyhledávání a doba trvání fáze vyhledávání jemného se sčítají, přičemž celková doba trvání je minimální v případě, trvají-li obě fáze stejně dlouho. To znamená pro disk se 40 000 obrázky při skocích s $n = 200$ dobou trvání vyhledávání 8 vteřin, která je ještě příliš dlouhá pro požadované použití. Kromě toho vyžaduje takové zařízení velkou „hbitost“ radiální zpětné vazby snímacího zařízení.

Jiný způsob vyhledávání, schopný použití, spočívá v zaznamenávání doplňující kódované informace na disk, představující například radiální vzdálenost každé rýhy od středu otáčení nebo od rýhy, zhotovené jako vztažné. Tato informace, snímaná a přeměněná v napětí, je porovnávána s informací, vyslanou analogovým snímačem radiální polohy.

Přesnost takového snímače radiální polohy nemůže být vyšší než 1 % z hlediska rozumné výrobní ceny. Hrubého vyhledávání by nemělo být dosaženo s přesností alespoň 2 %, nemohlo být dosaženo s přesností alespoň 2 %, což při 40 000 obrazů znamená jemné vyhledávání v rozsahu, který může činit 1 600 obrazů, což značí v nejnepříznivějším případě doby jemného vyhledávání 16 sekund, k nimž je nutno přičíst doby hrubého vyhledávání o hodnotě 1 až 2 sekund. Všechna výše popsaná zařízení umožňují provádět přístup k obrazu pouze v době, která je značně dlouhá.

Uvedené nedostatky odstraňuje vynález, jehož podstatou je optický snímač informačního disku, na němž je informace zaznamenána po délce stopy, tvořené soustřednými rýhami, přičemž snímač obsahuje zdroj záření, optické projekční ústrojí sprážené se zdrojem záření a zaostřující záření vyslané zdrojem na kotouč, detekční ústrojí záření, vcházejícího z kotouče, poskytující výstupní elektrický signál, a ústrojí pro automatický přístup k zaznamenaným informacím na hledaném místě stopy, obsahující systém se dvěma motory pro přenos optického projekčního ústrojí vůči kotouči v radiálním směru pomalým posunem a rychlým posunem podle přijatých ovládacích signálů, detektor konce záznamu, detektor začátku záznamu a detekční ústrojí záření, který se vyznačuje tím, že ústrojí pro automatický přístup dále obsahuje obvod pro počítání rýh přefatých při přesunu, jehož vstup je spojen s výstupem detekčního ústrojí záření, demodulační obvod výstupních signálů detekčního ústrojí záření, jehož výstupy jsou připojeny k detekčnímu obvodu adres, připojenému k ovládacímu ústrojí, tvořenému paměťovým obvodem a programovatelným obvodem, vzájemně spolu spojenými, přičemž

toto ovládací ústrojí má vstupy připojené k detekčnímu obvodu adres přes paměťový obvod a výstupy připojené ke vstupu ústrojí pro hrubé vyhledávání a ke vstupu ústrojí pro jemné vyhledávání, přičemž tato ústrojí jsou připojena k motorovému systému pro poskytování ovládacích signálů rychlého radiálního posunu a pomalého radiálního posunu, přičemž ústrojí pro hrubé vyhledávání má navíc ovládací vstup, připojený k počítacímu obvodu.

Počítací obvod s výhodou obsahuje detekční prahový obvod, jehož vstup je připojen k výstupu detekčního ústrojí záření pro přijímání elektrického signálu a pro poskytování na svém výstupu vlnové dávky o vysoké frekvenci s kalibrovanou amplitudou, přičemž tento výstup je spojen se vstupem integračního a filtračního obvodu pro poskytování impulzů a dále obsahuje tvarovací obvod, jehož vstup je spojen s výstupem integračního a filtračního obvodu, jehož výstup, určený pro poskytování kalibrovaných impulzů, je spojen s jedním ze vstupů ústrojí pro hrubé vyhledávání.

Ústrojí pro hrubé vyhledávání obsahuje s výhodou obousměrný čítač, jehož vstup je spojen s výstupem počítacího obvodu a jehož násobný vstup je spojen s odpovídajícím násobným výstupem programovatelného obvodu, určeného k poskytování kódového čísla, odpovídajícího rozdílu mezi adresou čtenou před radiálním posunem a udávanou adresou odpovídající hledané rýze, přičemž výstup tohoto čítače je připojen ke vstupu dekodéru, poskytujícímu ovládací signál k zastavení, kdž čítač obsahuje předem určený počet, a dále obsahuje logické obvody se dvěma součinovými hradly, z nichž každé má jeden inverzní vstup pro přijímání zastavovacího signálu, a jeden vstup připojený k jednomu z výstupů programovatelného obvodu, přičemž výstupy součinových hradel jsou připojeny k motoru pro rychlý radiální posun. Programovatelný obvod obsahuje podle výhodného provedení vynálezu paměti adres, v nichž jsou nashromážděny adresy rýhy čtené před radiálním posunem a adresa vyhledávané rýhy, přičemž tyto paměti jsou spojeny dvousměrně s aritmetickou a logickou jednotkou pro rozlišování těchto dvou adres, přičemž tato jednotka je spojena s pamětí pro zaznamenávání vypočítaného rozdílu, přičemž programovatelný obvod obsahuje dále dvě další paměti adres, spojené dvousměrně s aritmetickou a logickou jednotkou a zaznamenávající adresu čtenou po posunu čtecí hlavy na prvním rastru obrázku a adresu čtenou na druhém rastru obrázku, a dále obsahuje ovládací obvod programu, dvousměrně spojený s aritmetickou a logickou jednotkou pro přijímání na dvou vstupech signálů detektorů počátku a konce záznamu a opatřený výstupy pro volbu jedné z pamětí adres nebo paměti pro okládání vypočítaného rozdílu, a dále obsahuje

časový obvod, připojený k časovacímu vstupu aritmetické a logické jednotky.

Takto řešené ústrojí pro automatický přístup umožňuje rovněž vyhledávání ve dvou fázích. První fáze je fáze hrubého vyhledávání, prováděná rychlým posuvem snímáčního zařízení po n stoupáních stopy, kdy n je určeno číselným rozdílem mezi počátečním indexem a indexem hledaným, přičemž snímáčí signál obsahuje informace o každém přechodu rýhy a je rovněž možné počítat počet přefatých rýh počínaje pevnou referenční polohou. Druhá fáze je fáze jemného vyhledávání, v níž snímáčí zařízení provádí skoky v rozsahu jednoho stoupání po druhém, přičemž index obrazu je snímán na dvou rastrech a porovnáván s indexem obrazu, který je určen k vybrání. Doba přístupu je tak značně snížena vzhledem k tomu, že je možné provádět v rámci současného stavu techniky kompletní přesun disku v době menší než 1 sek, přičemž chyba polohování je odhadována na ± 10 rýh. Tato chyba má za následek délku doby jemného vyhledávání maximálně rovnou 0,4 sek. Doba přístupu je tedy řádově 1,5 sek, čímž se dosahuje výrazného pokroku proti všem známým řešením podle známého stavu techniky.

Vynález je blíže vysvětlen v následujícím popise na příkladě provedení s odvoláním na připojené výkresy, ve kterých znázorňují obr. 1 ústrojí, poskytující adresní signál, určený k zápisu na disk, vytvářený pro každou informaci, obr. 2 blokové schéma optického snímáče podle vynálezu, zahrnujícího ústrojí pro automatický přístup, obr. 3 schéma snímáče 1 videodisku z obr. 2, obsahující ústrojí pro počítání přefatých stop, obr. 4 podrobné schéma detekčního obvodu 3 adres z obr. 2, obr. 5 časové diagramy signálů, zjišťovaných v různých bodech tohoto detekčního obvodu, obr. 6 podrobné schéma logického paměťového obvodu 4 z obr. 2, obr. 7 schéma programovatelného obvodu 5 z obr. 2, obr. 8 schéma ústrojí 8 pro hrubé vyhledávání z obr. 2, obr. 9 schéma ústrojí 7 pro jemné vyhledávání z obr. 2 a obr. 10 schéma, vysvětlující funkci ústrojí pro automatický přístup optického snímáče podle vynálezu.

Ústrojí pro automatický přístup optického snímáče podle vynálezu užívá v jedné ze svých funkčních fází adres snímaných obrazů na diskovém nosiči informací, přičemž tyto adresy byly předem zaznamenány současně s informací. Ústrojí poskytující tento adresní signál pro každý obraz, určený k zápisu na disk, je znázorněno na příkladu na obr. 1. Zahrnuje ústrojí 10 pro záznam na disky klasického typu, které nebude dále popisováno. Toto záznamové ústrojí zahrnuje detekční obvody pro obnovování signálu SL synchronizačního řádku, signálu ST synchronizačního rastru, signálu DI, tvořeného koincidentními impulsy na začátku obrazů a signálu DE začátku záznamu. Těchto různých signálů se užívá následujícím způsobem pro vytvoření adresy, určené k zaznamenání:

Signál SL synchronizačního řádku je přijímán ve teniu čítače 11, nastavovaného na nulu signálem ST synchronizačního rastru. Tento čítačem může být binární čítač. Paralelní výstupy tohoto čítače jsou vedeny k dekodéru 12 se dvěma výstupy, které poskytují dva signály L14 a L16, tvořené impulsy, jednotlivě koincidentními se začátkem řádku 14 každého rastru a řádku 16 každého rastru. Tyto signály umožňují záznam adresních signálů, v případě standardního videodisku se 625 řádky s výhodou na řádky 16 a 329, které jsou přípustné v rámci současných morem jako použitelné pro zavádění všech informací zvláštní povahy. Adresní signály jsou zaznamenávány na disk v binárním dvoufázovém kódu, přičemž logické úrovně 1 a 0 jsou situovány mezi úroveň bílé a úroveň černé.

V popisu vynálezu je uveden příklad disku, na němž byla kódovaná adresa zaznamenána na šestnáctém řádku. S odkazem na obr. 1 je tedy popisováno toto uspořádání.

Čítač 15 adres přijímá počáteční impulsy DI obrazu a je nastavován na nulu počátečním impulsem záznamu. Tento čítač poskytuje v binárně-dekadickém kódu adresu každého obrazu. Signál L14, totožný s počátkem řádku 14 každého rastru, je přiváděn na vstup počátečního nastavení registru 17 s 20 stupni, jehož vstupy jsou spojeny s výstupy čítače 16. Tento registr vykazuje výstup, z něhož se sériově přenáší obsah registru v rytmu F hodinových impulsů H_F . Tento hodinový signál je získáván prostřednictvím místního generátoru 13 kmitočtu 16 F, jehož výstup je spojen se vstupem ústrojí 14, děličního šestnácti, které je nastavováno na nulu signálem SL synchronizačního řádku. Tento signál H_F je přiváděn na první vstup součinnového hradla 15, na jehož druhý vstup je po dobu trvání řádku 16 veden signál o úrovní logické jedničky. Součinnové hradlo 15 vytváří impulsy o frekvenci F po dobu trvání šestnáctého řádku, které jsou jednak vedeny na taktovací posouvací vstup registru 17, jednak na vstup součinnového hradla 18, na jehož druhý vstup je veden výstupní signál registru 17, a konečně na první inverzní vstup součinnového hradla 19, jehož druhý vstup, rovněž inverzní, přijímá výstupní signál registru 17.

Výstupy hradel 18 a 19 jsou spojeny se vstupem součtového hradla tvořícího počítací obvod 20, které tedy vytváří na svém výstupu adresní signál, kódovaný v binárním kódu, který je přidáván k informačnímu signálu v záznamovém ústrojí 10.

Optický snímáč videodisku s automatickým přístupem k informaci na disku je znázorněn na obr. 2. Obsahuje prvky, které budou postupně popsány v následujícím textu. Zejména obsahuje snímáčí ústrojí 1, které vytváří dva druhy signálů: jednak jasový signál Y, signál SL synchronizačního řádku a signál ST synchronizačního rastru, pocháze-

jící ze snímaných buněk po dekódování, jednak signál **BD** zarážky začátku a signál **BF** zarážky konce, vytvářené jednotlivými snímači, uspořádanými na vnitřní a vnější straně disku za účelem detekce krajů stopy, na níž je prováděn zápis, a signál **SP** skoků přes stopy, pocházející z detektoru počtu přetínaných stop.

Snímací ústrojí je jednak určeno k přijímání příkazových signálů, uvádějících v činnost rychlý motor, ovládající rychlý posuv soustavy snímací hlavy, vzhledem k disku dopředu **MAV.RL** a dozadu **MAR.RL**, a krokový motor, ovládající posuv snímací hlavy od jedné rýhy na rýhu sousední, dopředu **MAV.L**, dozadu **MAR.L** a zastavení na obraze **AI.L**, přičemž písmeno **L** označuje, že se tyto signály týkají příkazu snímače. Snímač jinak zahrnuje ústrojí pro normální posuv, jehož smysl je možno obracet, používané pro snímání normálním způsobem. Signály **Y**, **SL** a **ST** jsou poskytovány snímacím ústrojím detekčního obvodu 3 adres, který vytváří jednak adresní signál **SA**, tvořený sérií binárních prvků, jednak hodinový signál **H_B** v rytmu binárních prvků adresního signálu. Tyto dva signály jsou vedeny k logickému paměťovému obvodu 4, určenému v podstatě jednak pro iniciaci zařízení, jednak aby vytvořily na programovatelném obvodu 5 buď adresu, vyvolanou adresním signálem, nebo adresu předběžně stanovenou v obvodu 4 obrazu, k němuž je žádoucí zajistit přístup. Vybíjení logického paměťového obvodu 4 je přitom prováděno několikanásobným spojením **BA** v průběhu vyvolání, prováděných impulsy **LM**, generovanými ústrojím pro programovatelný výpočet za účelem snímání těchto informací. Tento logický paměťový obvod pracuje v rytmu **H_C** hodin obvodu programovatelného příkazu a jeho taktovací impulsy jsou tedy přiváděny k logickému paměťovému obvodu 4.

Programovatelný obvod 5 přijímá informace zarážek **BD** a **BF**, poskytované snímacím ústrojím 1 a vytváří příkazní signály pro postup pro stoupání nebo pro zastavení na obraze **MAV**, **MAR**, **AI** pro ústrojí 7 pro jemné vyhledávání a příkazní signály pro rychlý postup **MAV.R** a **MAR.R** pro ústrojí 6 pro hrubé vyhledávání, přičemž písmeno **R** značí příkazní signály rychlého posuvu. Jinak toto ústrojí poskytuje rovněž číslo **n**, vypočtené a uložené v paměti, připojovací ústrojí 6 pro hrubé vyhledávání, pro příkaz **LN**, vytvářený rovněž programovatelným obvodem, přičemž **n** je počet stoupání, o něž je přestavena snímací hlava rychlým posuvem. Toto číslo je rovno rozdílu mezi přečtenou adresou ve výchozí poloze a konečnou adresou obrazu, k němuž má mít zařízení automatický přístup.

Zařízení pracuje v podstatě následujícím způsobem:

Po počátečním nastavení uvedením adresy

a_x obrazu, určeného ke snímání, do logického paměťového obvodu 4, je tato adresa přenesena do systému programovatelného příkazu, který ji porovná s počáteční adresou **a₀**, přečtenou a zjištěnou, přičemž snímač je tedy v poloze zastavení na obraze. Je-li $n = (a_x - a_0)$ větší než předem zvolené číslo **m** (například 10), přikáže systém programovatelného příkazu prostřednictvím ústrojí 6 pro hrubé vyhledávání rychlý přesun snímací hlavy k obrazu, odpovídající adrese **a_x**. Tento rychlý přesun se zastaví, když počet přeskočených stop dosáhne hodnoty **n**. Nyní tedy nastává zastavení na obraze a zjištěné nové adresy **a₀**, odpovídající nové poloze snímací hlavy. Stane-li se $(a_0 - a_x)$ menší než **m**, ustane fáze hrubého vyhledávání a zařízení je tedy ve fázi jemného vyhledávání. Příkazní systém tedy vyšle k ústrojí 7 pro jemné vyhledávání příkazní signály k postupu zpět, přičemž tyto posledně jmenované signály odpovídají skokům snímače přes stopy dopředu nebo dozadu. Nastává tedy zjišťování adresy každého obrazu a porovnání s **a_x** na každém stoupání.

V tomto stručném popisu nebyly uvažovány informace, týkající se zarážek.

V tomto stručném popisu nebyly uvažovány informace, týkající se zarážek.

Přesnější funkce ústrojí pro automatický přístup podle vynálezu bude popsána v následujícím textu ve spojení s podrobnějšími, avšak neomezuujícími schémata, představujícími dílčí prvky blokového schématu z obr. 2.

Snímací ústrojí je schematicky znázorněno na obr. 3. Popis tohoto ústrojí se vztahuje na příklad praktického provedení, neomezuující rozsah vynálezu. Předpokládá se, že disk lze číst odrazem. V případě disku, čitelného na základě propustnosti světla, může být užito snímače, pracujícího na základě propustnosti. Snímací ústrojí obsahuje zdroj 200 laserového typu, optické promítací ústrojí 21 pro promítání záření na disk, představované například soustavou, tvořenou čočkou, vysoce odrazivou destičkou a snímacím objektivem, zaostřujícím přijímané záření na povrch disku 22, nesoucího informaci. Předpokládá se, že disk lze číst odrazem, přičemž záření, odražené povrchem disku, nesoucím vtisk, opětne prochází objektivem a vysoce odrazivou destičkou a je zjišťováno detekčními buňkami, vhodně uspořádanými v rovině a tvořícími detekční ústrojí 23.

Když je snímací ústrojí v činnosti, otáčí se disk 22 okolo své osy konstantní úhlovou rychlostí ω . Příslušný motor není na výkrese znázorněn. Dále je jako obvykle snímač videodisků opatřen smyčkou pro ovládání radiální polohy, aby snímací světelná značka zůstávala v celém průběhu snímání na stopě, přičemž se předpokládá, že stopou je stopa spirálová. Tato smyčka není na obr. 3 znázorněna.

Jelikož se vynález týká ústrojí pro automa-

tický přístup, umožňující zastavení snímače na předem stanoveném obraze, obsahuje toto ústrojí dále motor 9, pracující krokově nebo spojitě a umožňující zastavení na obraze posuvem o jedno stoupání stopy dozadu na konci každé otáčky. Při současném periodickém rušení jednoho z těchto skoků zpět na konci každé otáčky, dovoluje tento motor rovněž přestup vpřed krok za krokem a při připojování skoku o jeden krok dozadu na konci pilotážky ke skoku dozadu na konci otáčky dovoluje krokový nebo spojitý posun dozadu.

Motor 8 pohání snímací hlavu při rychlém posunu v radiálním směru disku v jednom nebo ve druhém smyslu podle příkazního signálu **MAVR.L** nebo **MARR.L**, který je k němu přiváděn.

Během rychlého posuvu je smyčka pro radiální ovládání otevřena, zatímco při zastavení na obraze je uzavřena tím způsobem, že kromě okamžiků, kdy jsou prováděny krokové skoky, sleduje snímací světelná značka stopu. Rovněž je v průběhu fáze jemného vyhledávání možné zjišťovat adresy, zaznamenané na disk.

Snímací signál, vytvářený snímacími buňkami detekčního ústrojí 23, je demodulován demodulátorem 24, aby při normálním snímání stopy, kdy probíhá otáčení disku s radiálním sledováním stopy, při zastavení na obraze nebo při jemném vyhledávání, kdy probíhá ke skoku o jeden krok současně dopředu a dozadu, vytvořil videosignál **Y**, signál **ST** synchronizačního rastru a signál **SL** synchronizačního řádku.

Tyto signály jsou generovány detekčním obvodem 3 adres, znázorněném na obr. 3.

Během fáze hrubého vyhledávání koná snímací hlava rychlý posuvný pohyb, disk se otáčí svou normální rychlostí a snímací světelná značka tedy rychle přetíná stopy. Snímací ústrojí podle vynálezu obsahuje ústrojí pro počítání stop, přefatých během rychlého pohybu snímací hlavy ve směru poloměru disku. Toto ústrojí používá výstupní signál snímacích buněk. Tento signál, nezpůsobilý ke čtení informace, obsahuje sérii skupin vysokofrekvenčních vln, oddělených pasážemi bez signálu v délce trvání přibližně stejné jako je délka trvání skupin vln.

Každá skupina vysokofrekvenčních vln odpovídá průchodu snímací hlavy po vertikále záznamové stopy.

Počítací ústrojí obsahuje první komparátor regulovatelného prahového napětí **V₁** ve formě detekčního prahového obvodu 25, přijímacího výstupní signál snímacích buněk, filtrační obvod 26 pro integraci a nízkofrekvenční filtraci a tvarovací obvod 27.

Prahová hodnota detekčního prahového obvodu 25 je nastavena nad úroveň šumu, vytvářeného snímacím signálem během intervalů, odpovídajících nedrážkovaným zónám, a pod nejnižší vrcholy skupin vysokofrekvenčních vln. Tento detektor prahové hodnoty poskytuje tedy kalibrované skupiny

s konstantní amplitudou. Filtrační obvod 26 generuje tedy impuls, z nichž každý odpovídá jednomu protnutí stopy. Tvarovací obvod 27 poskytuje impulsy, jejichž úrovně jsou slučitelné s logickými úrovněmi čítače. U tohoto čítače bude předpokládáno, že je obsažen v ústrojí 6 pro hrubé vyhledávání z obr. 6.

Zařízení obsahuje mimo jiné snímače 28 a 29, vytvářející signály **BD** a **BF**, když snímací světelná značka dosáhne okrajů rytého disku, přičemž **BD** je signál, odpovídající začátku stopy a **BF** signál, odpovídající konci stopy.

Na obr. 4 je znázorněno schema detekčního obvodu 3 adres podle obr. 2. Na tomto schématu jsou přijímané a vytvářené signály označeny stejnými symboly jako na obr. 2. V předchozím textu bylo řečeno, že adresy byly předem zapsány na disk v polárním dvoufázovém kódu, který má tu výhodu, že nevyžaduje přenášení stejnosměrné složky. Rovněž bylo řečeno, že adresa každého obrazu byla zapsána na disk na řádky 16 a 329 pro standardních 625 řádků.

Detekční obvod 3 adres obsahuje čítač 30, který přijímá impulsy **SL** synchronizačního řádku a počítá je. Tento čítač je nastavován na nulu impulsy synchronizačního rastru. Paralelní výstupy tohoto čítače jsou spojeny se vstupy dekodéru 31, který během trvání řádku 16 a řádku 329 vytváří pravoúhlý impuls. Tento signál je veden na první vstup součinnového hradla 32, na jehož druhý vstup je veden jasový signál **Y**, znovu uváděný na logické úrovně TTL zesilovacím omezovačem 33. Adresní signál **SA**, kódovaný binárně, je k dispozici ve formě série impulsů na výstupu tohoto hradla 32 s frekvencí hodinového signálu **H_B**. Logický obvod, obsahující čtyři monostabilní obvody 35, 36, 37 a 38, klopný obvod 34 typu D a obvod 39 negovaného součinu, slouží k dekódování dvoufázového signálu. Obvody 35 a 36 vytvářejí krátké impulsy počínající od předních a zadních hran výstupního signálu součinnového hradla 32; obvod 37 vypíná při předních hranách a generuje logický signál „1“ během doby trvání, poněkud delší než je poloviční perioda hodinových impulsů **H_B**; obvod 38 vytváří cyklický hodinový signál **H_R**, který je veden na taktovací vstup C klopného obvodu 34 typu D. Časový diagram výstupních signálů těchto různých obvodů je znázorněn na obr. 4, přičemž signály jsou označeny vztahovými značkami, označujícími prvky, které je vytvářejí. Výstupní signál klopného obvodu 34 typu D je kódovaný adresní signál bez návratu na nulu v prvním následujícím přenášeném bitu, který se případně ztrácí a nemůže být tudíž použit pro adresu a považován za bit, umožňující synchronizaci detekčního obvodu 3 adres. Jak bylo uvedeno výše, byla adresa zapsána v kódu BCD, přičemž počet obrazů, činící okolo 40 000, vyžaduje detekci 20 binárních prvků. Těchto 20 binárních prvků je přenášeno ve formě

série v rytmu hodinových impulsů H_B do logického paměťového obvodu 4 z obr. 2, jehož podrobné schema je znázorněno na obr. 6.

Tento paměťový obvod 4 zahrnuje ústrojí pro počáteční nastavení, tvořené tlačítkem 40, které poskytuje tvarovacímu obvodu 41 impuls počátečního nastavení. Výstup tohoto obvodu 41 je spojen s prvními vstupy dvou součinových hradel 42 a 43 a s prvními inverzními vstupy dvou jiných součinových hradel 44 a 45. Druhé vstupy hradel 44 a 45 přijímají jednotlivě zjištěný adresní signál SA a hodinový signál H_B , zatímco druhé vstupy hradel 42 a 43 přijímají jednotlivě výstupní signál posuvného registru 47, posouváný v rytmu hodinového signálu H_C a tento hodinový signál H_C . Posuvný registr 47 má 20 stupňů a jeho obsah je funkcí dekadického čísla, uloženého na kódovacích kolečkách 46, které převádějí každou číslici dekadického čísla na binární číslo se čtyřmi prvky.

Číslo takto uložené je adresa obrazu, na níž se má zařízení zastavit, a bude označeno a_n . Výstupy součinových hradel 42 a 44 jsou spojeny se dvěma vstupy součtového hradla 48, které tedy poskytuje na svém výstupu binární sériový signál, odpovídající a_n , přičemž binární sériový signál SA odpovídá přečtené adrese, která může být buď a_n , pokud je zařízení uvedeno do počátečního stavu, nebo jinou adresu, přečtenou v průběhu polohování. Tato adresa je označena a_{11} , je-li přečtena na prvním rastru obrazu, a a_{21} , je-li přečtena na druhém rastru téhož obrazu. Tento binární sériový signál je veden na vstup registru 50 se sériovým vstupem a paralelními výstupy, pracujícími v rytmu H' , přičemž H' je výstupní signál součtového hradla 49, jehož vstupy jsou spojeny s výstupy hradel 43 a 45; H' je tedy rytmem H_B nebo H_C v závislosti na signálu, který se objevuje na vstupu registru 50.

Systém programovatelného příkazu pracuje obecně na principu logických systémů ve skupinách po osmi. Ukládání adresních signálů do paměti je tedy prováděno ve skupinách osmi binárních prvků. Z tohoto důvodu má registr 50 osm stupňů a jeho výstupy jsou spojeny se vstupy blokovacího válcového registru 51, jehož stupně jsou plněny obsahem odpovídajících stupňů registru 50 v rytmu H' , děleném osmi prostřednictvím děliče 53. Výstupy blokovacího registru jsou spojeny se vstupy válcové paměti 52, uspořádané ve skupinách s osmi prvky a jejich stavy se až do příchodu následujícího hodinového impulsu nemění. Tato paměť 52 má jeden synchronizační vstup pro zavádění obsahu registru 51, spojený s výstupem děliče 53, a jeden vstup převáděcího příkazu LM pro převádění obsahu posledního registru válcové paměti po několikanásobném obousměrném vedení, určeném pro zajištění převádění informací k programovatelnému obvodu. Tento typ vedení je znám v anglosaské literatuře pod názvem vedení typu „BUS“. Tento příkaz LM ke snímání pochází z pro-

gramovatelného obvodu 5 tvořícího systém programovatelného příkazu.

Schéma uspořádání programovatelného obvodu 5 je znázorněno na obr. 7. Obvod v podstatě obsahuje jednotku 60 příkazu, programovanou podle vývojového diagramu podle obr. 10, přijímající signály zářezek BD a BF a vytvářející jednak příkazy k záznamu do různých vhodných pamětí 61, 62, 63 a 64 adres, přítomných na adresním vedení BA ve stanovených okamžicích, jednak příkaz k „práci“, přenášený k aritmetické a logické jednotce 65. Paměti 61, 62, 63 a 64 jsou jednotlivě určeny pro záznam adresy a_n , počátečního obrazu, přečtené před jakýmkoli přesunem snímací hlavy, adresy a_n , konečného obrazu, na němž se má zařízení zastavit, adresy a_{11} , přečtené po přesunu snímací hlavy na prvním rastru obrazu, a adresy a_{21} , přečtené na druhém rastru obrazu.

Vedení BA spojuje tyto různé paměti s aritmetickou a logickou jednotkou 65, která bude muset pracovat s danými veličinami podle příkazů, přijímaných od jednotky 60 programovatelného příkazu ve smyslu vytvoření rozdílu, testování tohoto rozdílu vzhledem k předem stanovenému číslu a konečně ve smyslu záznamu čísla n do pomocné paměti 66, pokud je to vhodné, přičemž příkaz k zápisu je tedy přenášen aritmetickou a logickou jednotkou 65 k paměti 66, pro níž uvažuje stav několikanásobného vedení N. Tato aritmetická a logická jednotka 65 pracuje prostřednictvím hodin 67 a vytváří příkazy LM ke snímání válcové paměti 52 logického paměťového obvodu 4, příkaz LN ke snímání paměti 66, určené, jak bylo uvedeno výše, pro ústrojí 5 pro hrubé vyhledávání a konečně příkazní signály MAV.R, MAR.R, MAV, MAR a AI.

Je nutno poznamenat, že různé paměti 61, 62, 63 a 64 jsou zablokovány nebo odblokovány podle toho, má-li být jejich obsah zachován nezměněn nebo má-li být podroben modifikaci.

Na obr. 8 jsou příkazní signály pro rychlý pohyb vpřed a rychlý pohyb vzad, pocházející z aritmetické a logické jednotky 65 podle obr. 7, vedeny na přímé vstupy dvou součinových hradel 81 a 82. Obousměrný čítač 83, na počátku buzený vedením N, příkazem N, LN ke snímání, pocházejícím z aritmetické a logické jednotky 65, přijímá od snímače impulsy, odpovídající skokům přes stopy. Poté, co obousměrný čítač 83 přijal n impulsů, je ve stavu O, a dekodér 84, jehož vstupy jsou spojeny s výstupy čítače 83, dekóduje tento stav O a generuje impuls zastavení rychlého přesunu, který je veden na druhé inverzní vstupy součinových hradel 81 a 82, a zastaví tak rychlý pohyb snímače.

Na obr. 9 jsou příkazní signály k pohybu vpřed, k pohybu vzad a k zastavení na obraze jednotlivě vedeny na vstupy připojovací jednotky pro pomalé vyhledávání, čímž

není nic jiného, než přepínač manuálního na automatické ovládání, umožňující činnost snímače na manuální příkazy, což tedy vylučuje automatické vyhledávání obrazů. Tato přípojovací jednotka obsahuje tři součinnová hradla **91**, **92**, **93**, přijímající na svém prvním vstupu jednotlivé signály **AI**, **MAV** a **MAR**, a na svém druhém vstupu stejnou logickou úroveň **0** nebo **1**, a tři součtová hradla **94**, **95**, **96**, jejichž první vstupy jsou jednotlivě připojeny k výstupům součinnových hradel **91**, **92**, **93** a druhý vstup těchto součinnových hradel přijímá úroveň logické **1** nebo **0**, zvolenou operátorem v případě manuálního provozu. Výstupní signál **MAV.L**, **MAR.L** a **AI.L** této přípojovací jednotky, přiváděné ke snímači, se vyznačují úrovněmi logické **0** (zem) pro nečinnost a **1** (5V) pro činnost. Tyto tři signály nemohou mít současně aktivní úroveň.

Příklad jednoduchého sledu, schopný na programování v jednotce příkazu, je uveden v následujícím textu ve formě po sobě následujících relativních operací buď k výpočtu nebo testu ve výpočetní jednotce, nebo příkazů k přesunu snímací hlavy. Příkazy k přerušení nezbytného sledu v průběhu odpovídajících přesunů a signály, přijímané jednotkou příkazu za účelem opakování průběhu sledu nebyly z důvodů zjednodušení vyznačeny. Řízení sledu je odborníku v daném oboru zřejmé.

Sled je vysvětlen ve spojení se schématem, vysvětlujícím funkci, znázorněným na obr. 10, a se schématy na obr. 3, 4, 6, 7 a 8. Na obr. 10 následuje označení „1“ pozitivní zkoušku a označení „0“ negativní zkoušku. Dvojitě šipky odpovídají příkazům, přenášejícím ven. Zastavení na obraze bylo uvažováno jako klidová poloha snímače, to jest po rychlém přesunu vpřed nebo vzad, pomalém přesunu (skok o stoupání vpřed nebo vzad nebo normálním pohybu vpřed nebo vzad v rámci ústrojí pro automatický přístup) to jest pouze do zjištění adresy, je snímač opět uveden na polohy zastavení na obraze, přičemž tento stav umožňuje zjištění adresy, zapsané na disku. V nepřítomnosti odkazu na etapu, označenou písmenem, probíhá sled různých etap přechodem od jedné etapy k následující:

-- nastavení **a**, prostřednictvím kódovacích koleček **46** (obr. 6),

-- zjištění **a**, prostřednictvím adresního signálu **SA**,

-- přečtení a zápis **a₀** a **a₁** do odpovídajících pamětí (obr. 7),

A — výpočet $(a_1 - a_0) = n$ a zkouška vzhledem k předem stanovené hodnotě **m**:
: buď **B** nebo **C**,

B — je-li $n > m$, spuštění fáze hrubého vyhledávání,

-- rychlý přesun snímací hlavy o **n** stoupání stopy ve smyslu, určeném podle znaménka **a₀** — **a₁**,

-- spočítání přefatých stop (obr. 8),

-- zastavení přesunu, když je počet přefatých stop roven **n** (na **D**), nebo když snímač zašle zpět informaci o zarážce (na **E**) — viz obr. 8 a 7.

D — zastavení na odpovídající rýze stopy,

-- přečtení dvou po sobě následujících zaznamenaných adres a jejich porovnání. Pokud jsou shodné, počáteční nastavení paměti **a₀** na tuto společnou hodnotu a návrat k **A**, pokud jsou rozdílné, na **F**.

F — normální posun o polovinu otáčky, na **D**.

E — příkaz k normálnímu posuvu ve smyslu, opačném vzhledem k rychlému posunu, dokud nedojde ke zjištění adresy, na **D**,

C — je-li **n** menší nebo rovno **m**, fáze jemného vyhledávání,

-- porovnání **a₀** a **a₁**. Jsou-li tyto adresy totožné, na **G**, jsou-li rozdílné, na **H**.

H — znaménko rozdílu $(a_1 - a_0)$ a skok o jedno stoupání stopy dopředu nebo dozadu podle smyslu tohoto rozdílu,

-- příkaz k zastavení na stejné rýze stopy,

-- zvýšení nebo zmenšení obsahu registru **a₀** o jednu jednotku podle smyslu skoku o jedno stoupání, $a_0 = a_0 + k$, přičemž $k = \pm 1$, na **C**,

G — zastavení na rýze odpovídající stopy a zjištění dvou zaznamenaných adres,

-- srovnání jedné ze zjištěných adres s obsahem **a₀**, v případě shody návrat na počátek **G**;

-- v případě nerovnosti porovnání obsahu **a₀** a druhé zjištěné adresy. V případě shody návrat na začátek **G**,

-- v případě neshody (došlo tedy k nevčasnému skoku snímače o krok), návrat na **A** za účelem spuštění nového vyhledávacího cyklu.

Na vývojovém diagramu na obr. 10 vyznačují spojení, provedená silnými čarami, průběh zkoušek, prováděných v případě, kdy ústrojí pro automatický přístup vykonávalo polohování snímací hlavy na požadovanou informaci.

Provádění zkoušek pokračovalo tak, že v případě nevčasného postupu hlavy nebo v případě vyhledávání nové informace umožnilo ústrojí pro přístup zpětný automatický posun.

Zastavení rychlého přesunu nastává v rámci popsaného ústrojí tehdy, když je počet přefatých stop roven číslu $(a - a_0)$. Aby byl respektován posun mezi okamžikem, kdy je přikázáno zastavení, a okamžikem, kdy je rychlý přesun skutečně zastaven, je možné přikázat zastavení, je-li počet přefatých stop roven $n - p$, kde p je předem stanovené číslo, respektující setrvačnost zařízení. Tak je snímací hlava umístěna na konci jednoho rychlého přesunu v bezprostřední blízkosti rýhy vyhledávané stopy.

Vynález není omezen na popsaný a známý způsob realizace. Zejména u zjednodušeného zařízení je možné zaznamenat odpovídající adresu pouze jedenkrát za otáčku stopy. Dále se předpokládá, že stopa má tvar spirály, přičemž zastavení na obraze je prováděno návratem o jeden krok vzad na konec každého obrazu. To je běžný způsob záznamu a snímání videosignálů. Při použití v informatice, kde jsou zaznamenány informace danými veličinami, je možné zaznamenávat tyto dané veličiny na stopu, tvořenou kruhovými rýhami. Zastavení na ob-

raze je tedy automatické. Dopředný posun, jakož i zpětný posun, musí být tedy prováděn pomocí impulsů.

Rovněž je možné zlepšit zařízení tím, že se opatří výstražným systémem pro uživatele disku, který je například v činnosti během fáze jemného vyhledávání, když se dvě adresy, přečtené při stejné otáčce stopy, liší od předchozí adresy, zvýšené nebo zmenšené o provedený krokový skok.

Je možno provádět i jiná vylepšení, aniž by došlo k vybočení z rámce vynálezu. Obzvláště je možné upotřebit zařízení, signalizující po zastavení na zarážce konce disku, že je vyznačená adresa a , vyšší než maximální adresa, zapsaná na disku.

Dále se u popsaného zařízení předpokládá, že adresy jsou zapisovány na jeden řádek každého rastru, na řádky 16 a 329. V rámci snímáče, užívajícího opravného systému, v němž je v případě hlubokého úniku, označovaného jako drop out v anglosaské literatuře, chybějící část signálu na jednom řádku nahrazena odpovídající částí signálu řádku předcházejícího, může být záznam adres rovněž prováděn na řádky 15 a 328. Adresní informace tak trvá i v případě chyby snímání a automatické vyhledávání není narušeno.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Optický snímáč informačního disku, na němž je informace zaznamenána po délce stopy, tvořené soustřednými rýhami, přičemž snímáč obsahuje zdroj záření, optické projekční ústrojí sprážené se zdrojem záření a zaostřující záření vysílané zdrojem na kotouč, detekční ústrojí záření, vycházejícího z kotouče, poskytující výstupní elektrický signál, a ústrojí pro automatický přístup k zaznamenaným informacím na hledaném místě stopy, obsahující systém se dvěma motory pro přesun optického projekčního ústrojí vůči kotouči v radiálním směru pomalým posunem a rychlým posunem podle přijatých ovládacích signálů, detektor konce záznamu, detektor začátku záznamu a detekční ústrojí záření, vyznačený tím, že ústrojí pro (20) pro počítání rýh přefatých při přesunu jehož vstup je spojen s výstupem detekčního ústrojí záření, demodulační obvod (24) výstupních signálů detekčního ústrojí záření, jehož výstupy jsou připojeny k detekčnímu obvodu (3) adres, připojenému k ovládacímu ústrojí, tvořenému paměťovým obvodem (4) a programovatelným obvodem (5), vzájemně spolu spojenými, přičemž toto ovládací ústrojí má vstupy připojené k detekčnímu obvodu adres (3) přes paměťový obvod a výstupy připojené ke vstupu ústrojí (6) pro hrubé vyhledávání a ke vstupu ústrojí (7) pro jemné vyhledávání, přičemž tato ústrojí jsou připojena k motorovému systému pro poskytování ovládacích signálů rychlého ra-

diálního posunu a pomalého radiálního posunu, přičemž ústrojí pro hrubé vyhledávání má navíc ovládací vstup, připojený k počítacímu obvodu (20).

2. Optický snímáč podle bodu 1, vyznačený tím, že počítací obvod (20) obsahuje detekční prahový obvod (25), jehož vstup je připojen k výstupu detekčního ústrojí (23) záření pro přijímání elektrického signálu a pro poskytování na svém výstupu vlnové dávky o vysoké frekvenci s kalibrovanou amplitudou, přičemž tento výstup je spojen se vstupem integračního a filtračního obvodu (26) pro poskytování impulsů a dále obsahuje tvarovací obvod (27), jehož vstup je spojen s výstupem integračního a filtračního obvodu (26) pro poskytování impulsů a dále obsahuje tvarovací obvod (27), jehož vstup je spojen s výstupem integračního a filtračního obvodu, jehož výstup, určený pro poskytování kalibrovaných impulsů, je spojen s jedním ze vstupů ústrojí pro hrubé vyhledávání.

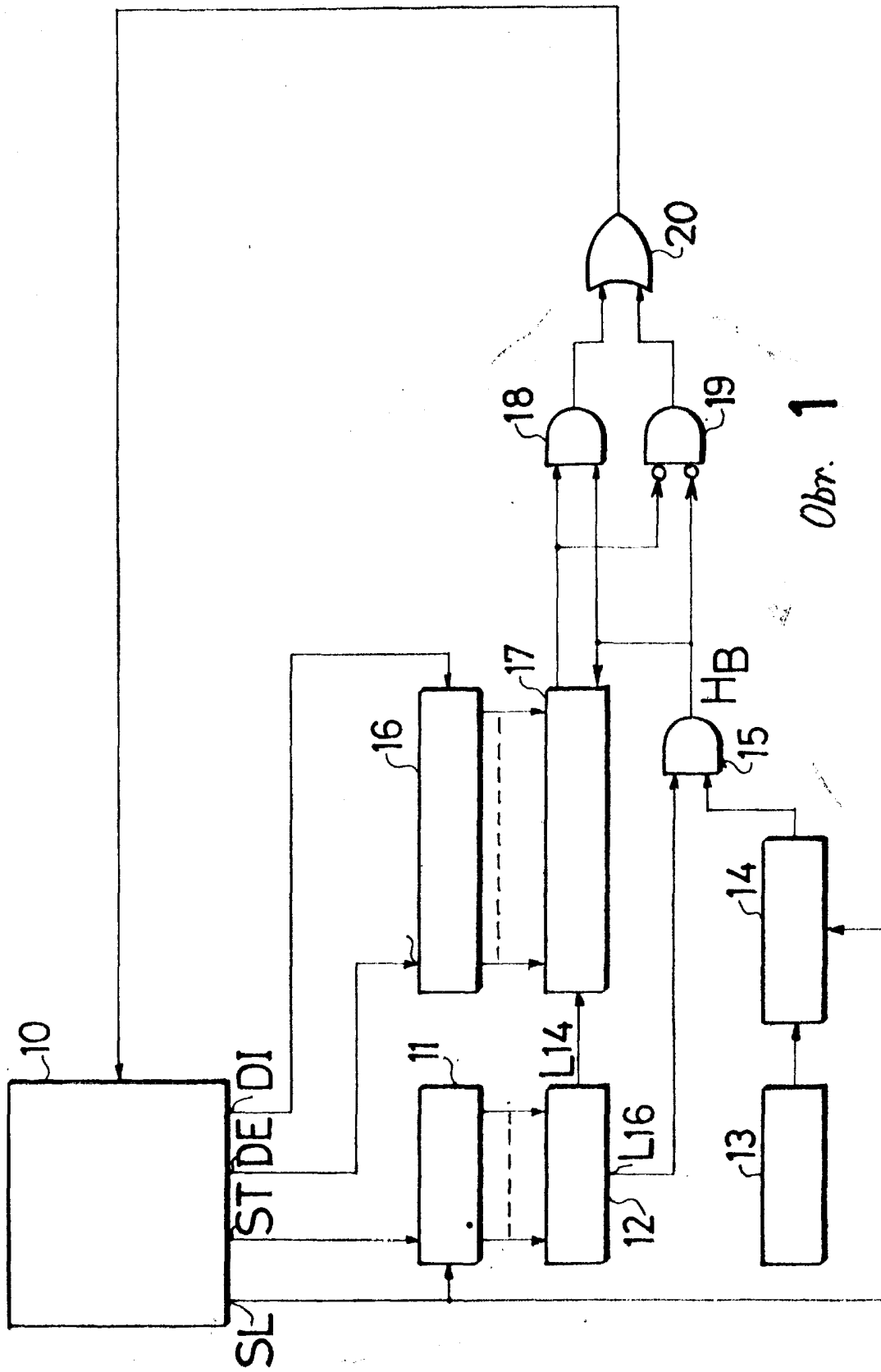
3. Optický snímáč podle bodu 2, vyznačený tím, že ústrojí pro hrubé vyhledávání (6) obsahuje obousměrný čítač (83), jehož vstup je spojen s výstupem počítacího obvodu (20) a jehož násobný vstup je spojen s odpovídajícím násobným výstupem programovatelného obvodu (5), určeného k poskytování kódového čísla $\{n\}$, odpovídajícího rozdílu mezi adresou $\{a_0\}$ čtenou před ra-

diálním posunem a udávanou adresou (a_i) odpovídající hledané rýze, přičemž výstup tohoto čítače (83) je připojen ke vstupu dekodéru (84), poskytujícímu ovládací signál k zastavení, když čítač (83) obsahuje předem určený počet, a dále obsahuje logické obvody se dvěma součinnými hradly (81, 82), z nichž každé má jeden inverzní vstup pro přijímání zastavovacího signálu, a jeden vstup připojený k jednomu z výstupů programovatelného obvodu, přičemž výstupy součinných hradel jsou připojeny k motoru pro rychlý radiální posun.

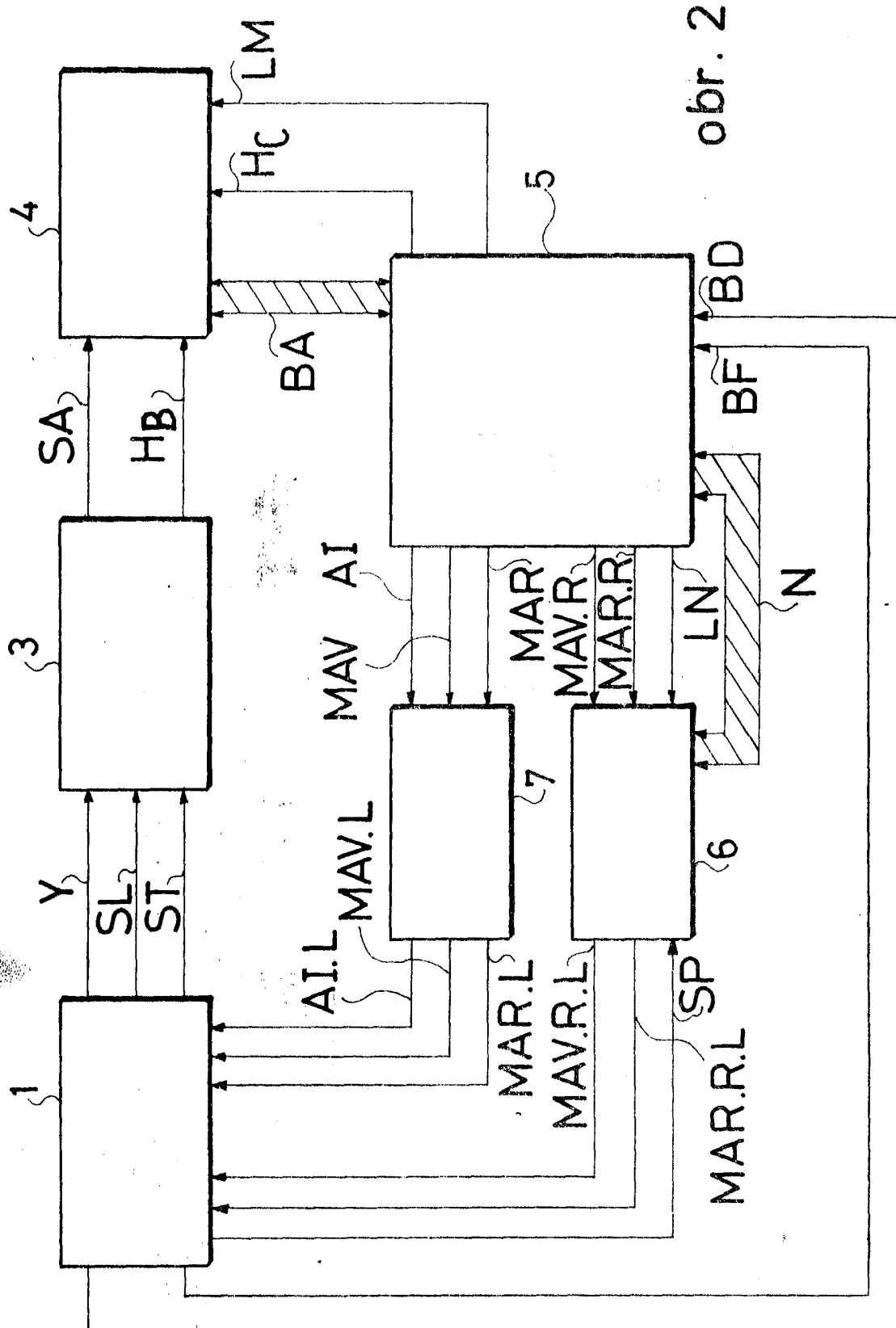
4. Optický snímač podle bodu 3, vyznačený tím, že programovatelný obvod (5) obsahuje paměti (61, 62) adres, v nichž jsou nashromážděny adresa (a_0) rýhy čtené před radiálním posunem a adresa (a_i) vyhledávané rýhy, přičemž tyto paměti jsou spojeny dvousměrně s aritmetickou a logickou jed-

notkou (65), pro rozlišování těchto dvou adres, přičemž tato jednotka je spojena s pamětí (66) pro zaznamenávání vypočítaného rozdílu n , přičemž programovatelný obvod obsahuje dále dvě další paměti (63, 64) adres, spojené dvousměrně s aritmetickou a logickou jednotkou a zaznamenávající adresu (a_{11}) čtenou po posunu čtecí hlavy na prvním rastru obrázku a adresu (a_{12}) čtenou na druhém rastru obrázku, a dále obsahuje ovládací obvod (60) programu, dvousměrně spojený s aritmetickou a logickou jednotkou pro přijímání na dvou vstupech signálů detektorů počátku a konce záznamu, a opatřené výstupy pro volbu jedné z pamětí adres nebo paměti pro ukládání vypočítaného rozdílu n , a dále obsahuje časový obvod (67), připojený k časovacímu vstupu aritmetické a logické jednotky (65).

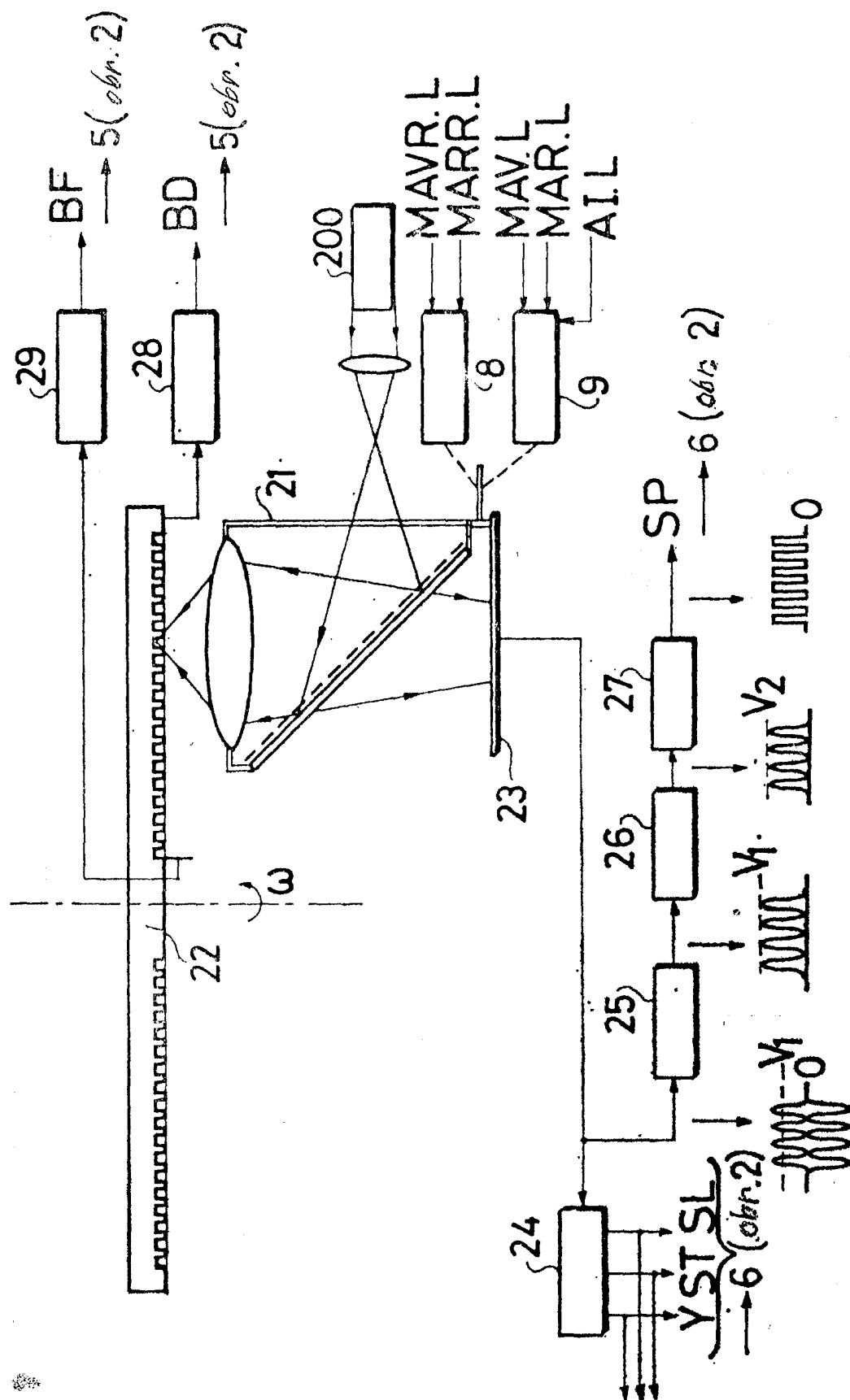
9 listů výkresů



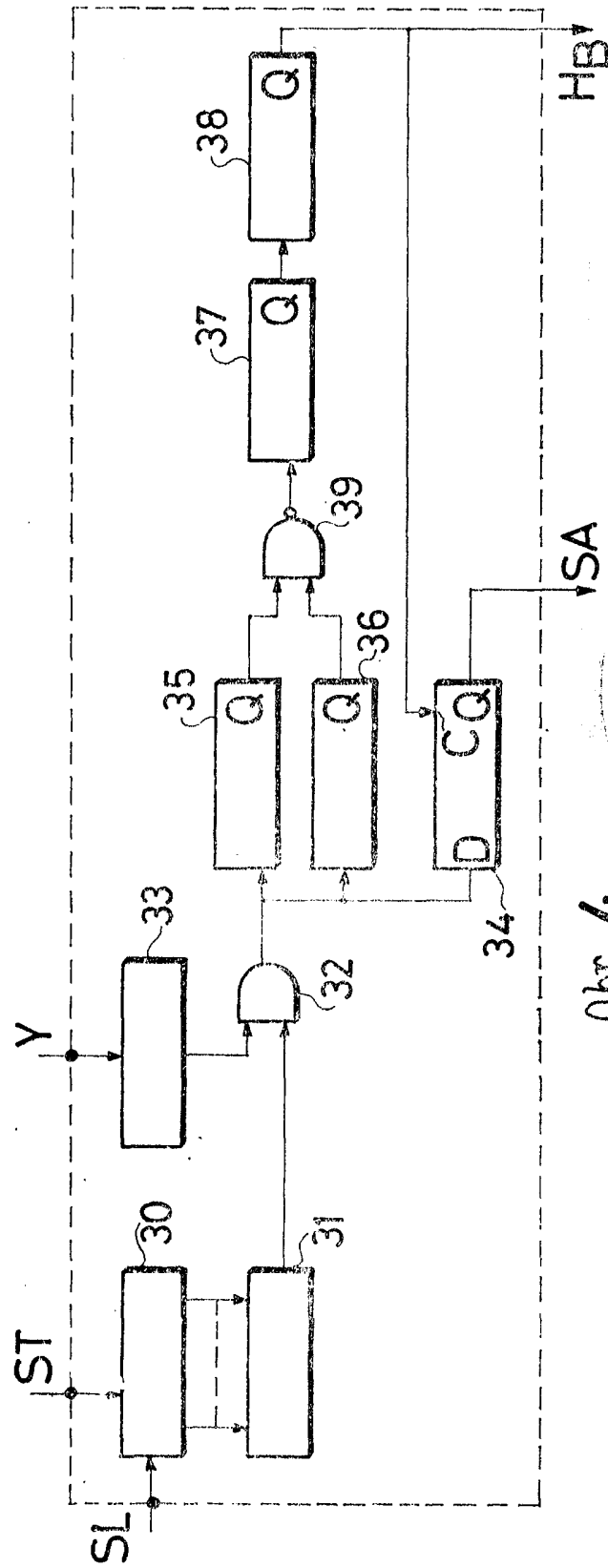
Obr. 1



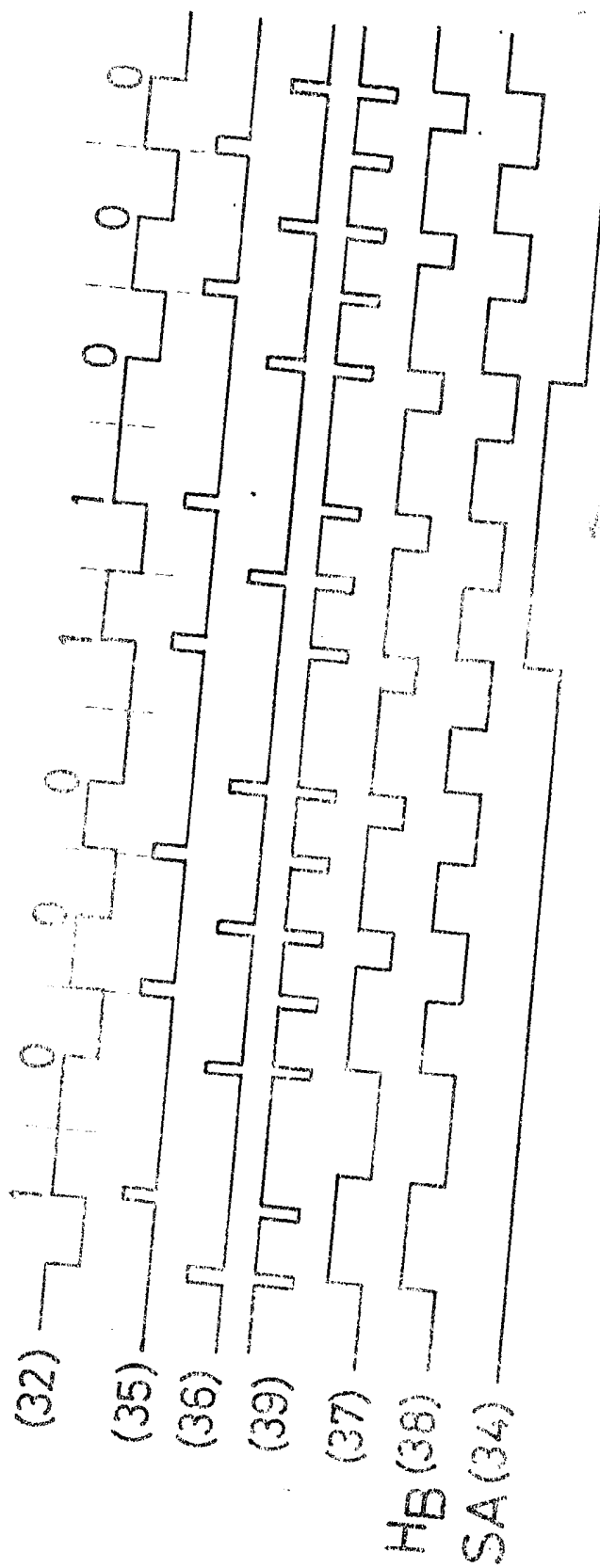
obr. 2



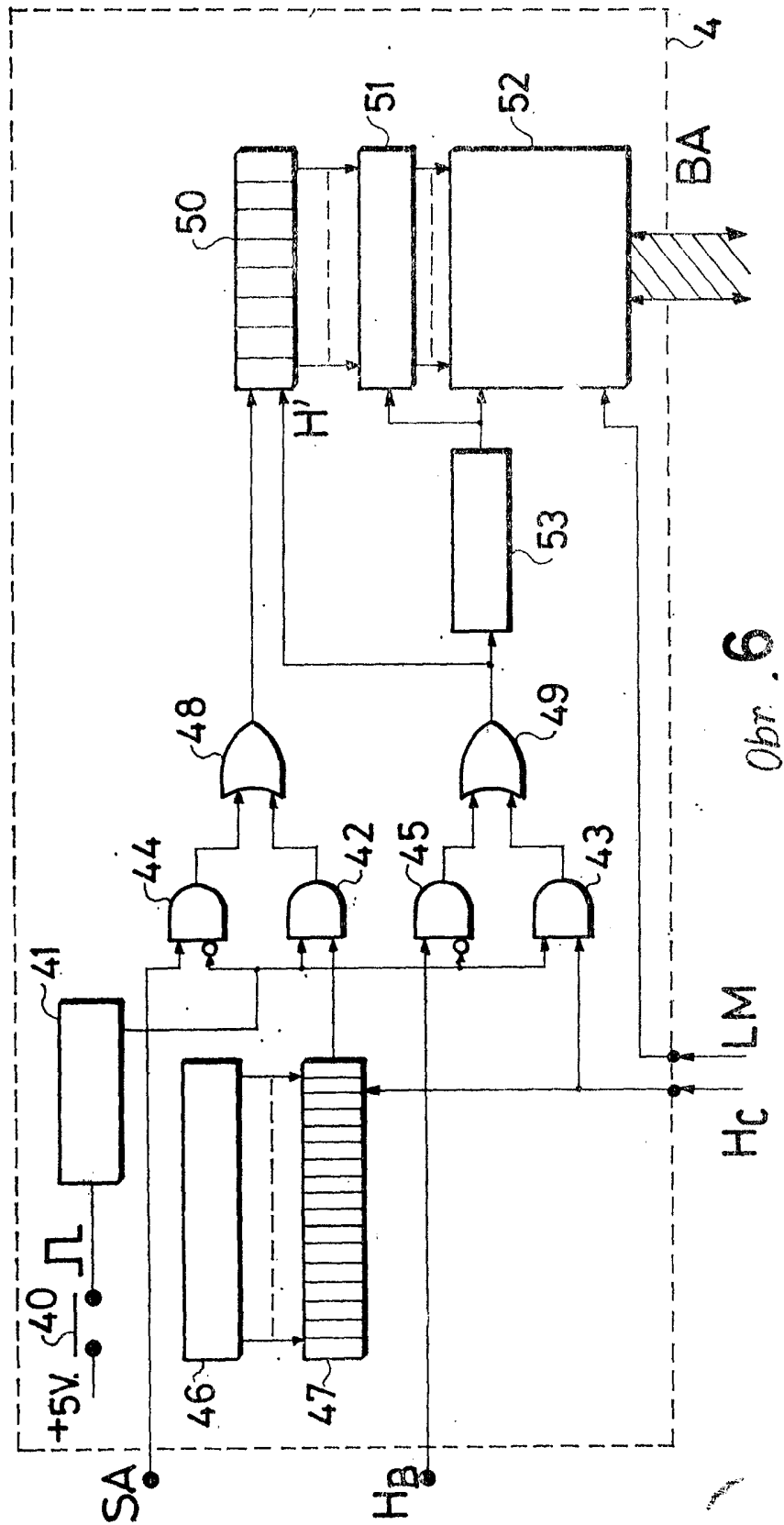
Obr. 3

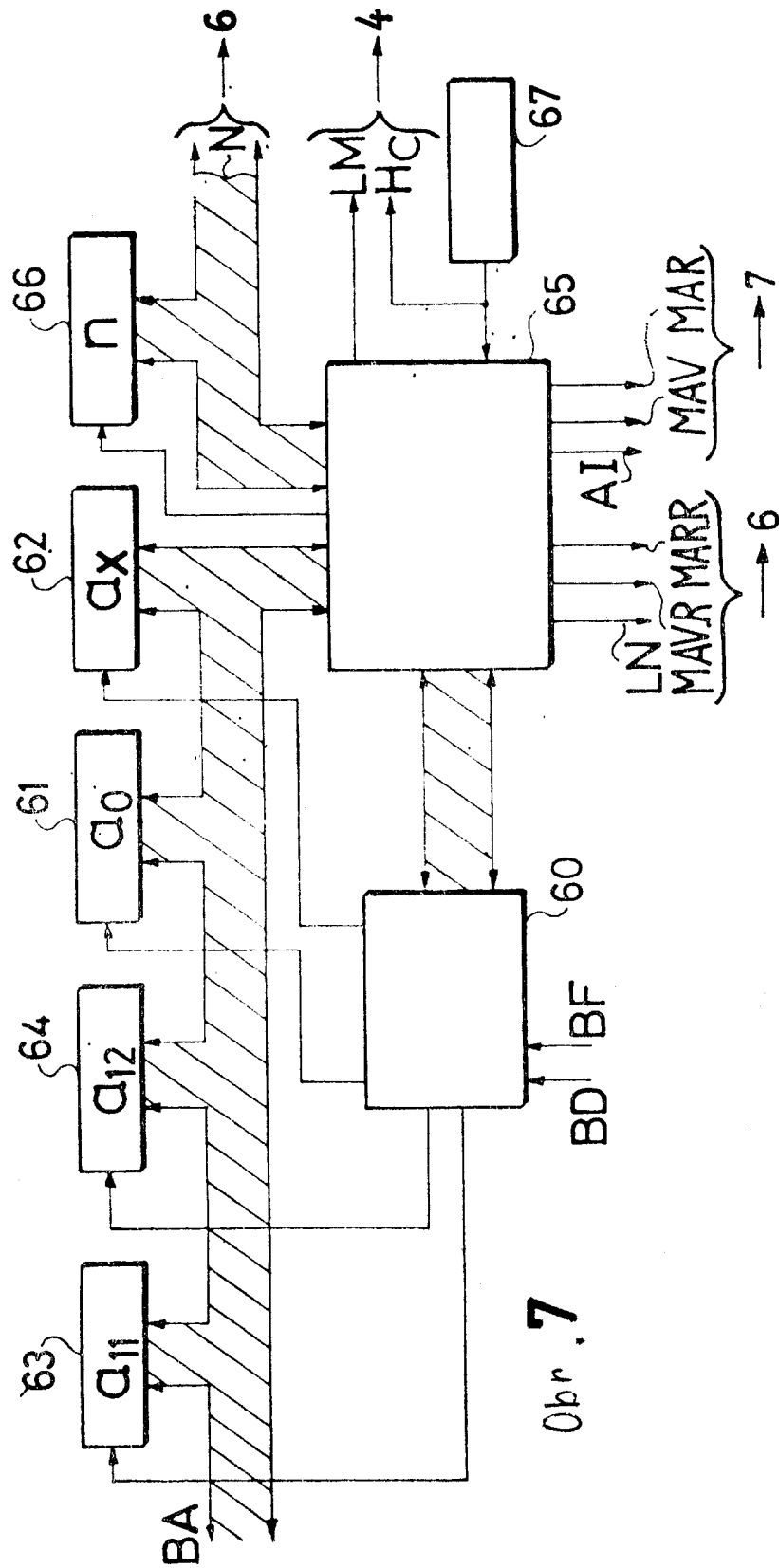


0br 4



Obn. 5





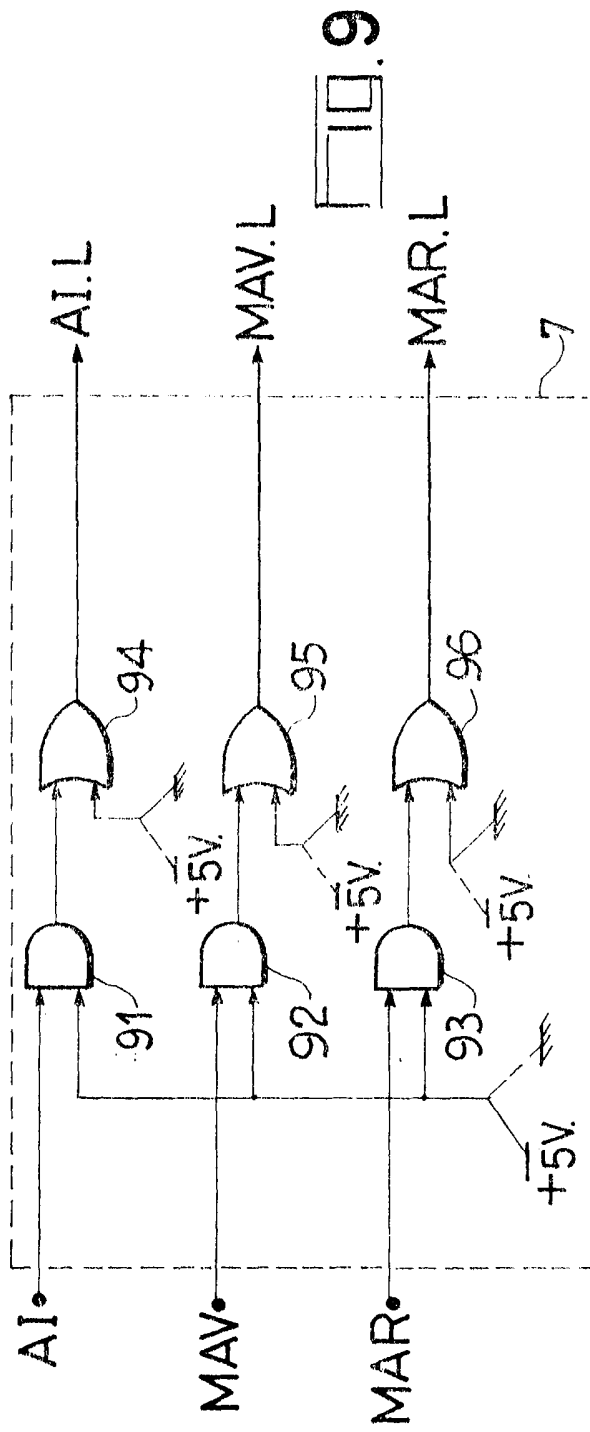


FIG. 9

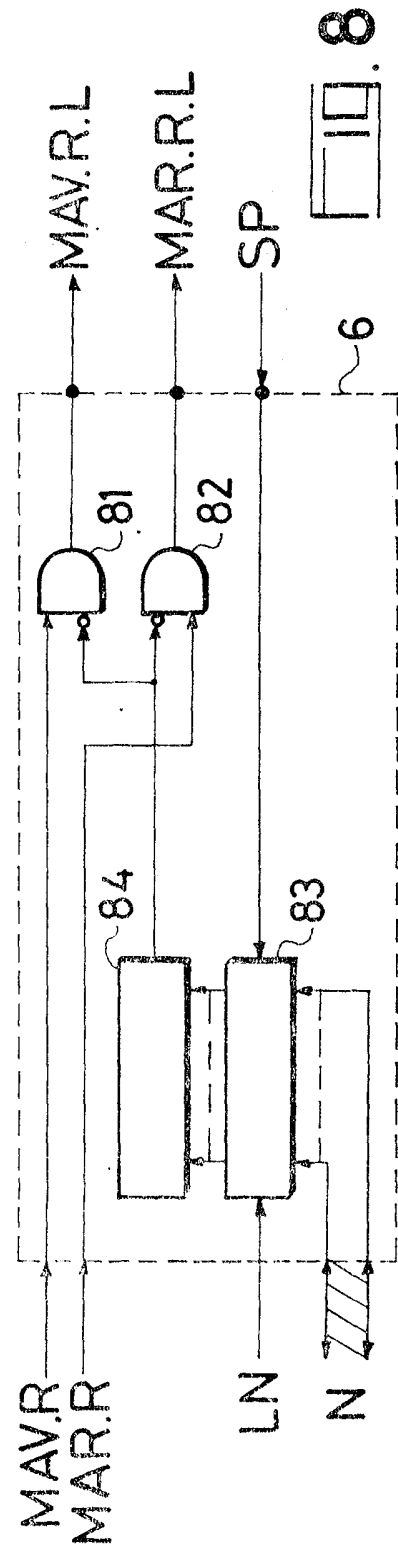


FIG. 8

