

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

289 666

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 3414

(22) Přihlášeno: 20.11.1996

(30) Právo přednosti:

21.11.1995 JP 1995/302415

19.02.1996 JP 1996/030231

(40) Zveřejněno: 18.02.1998

(Věstník č. 2/1998)

(47) Uděleno: 15.01.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 13.03.2002

(Věstník č. 3/2002)

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.⁷:

G 11 B 7/013

G 11 B 7/13

(73) Majitel patentu:

SONY CORPORATION, Tokyo, JP;

(72) Původce vynálezu:

Yamakawa Akio, Kanagawa, JP;

Uemura Kamon, Tokyo, JP;

(74) Zástupce:

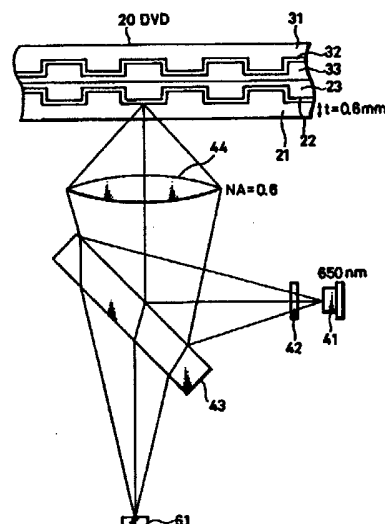
Švorčík Otakar JUDr., Hálkova 2, Praha 2, 12000;

(54) Název vynálezu:

**Zařízení pro selektivní záznam informace na
záznamové médium nebo selektivní reprodukci
informace z tohoto média**

(57) Anotace:

Laserová dioda (41) přivádí laserový paprsek přes mřížku (42), optický dělič (43) a objektiv (44) na kompaktní disk. Laserový paprsek odražený tímto kompaktním diskem je veden přes objektiv (44) a optický dělič (43) na fotodiodu (61). Objektiv (44) má velkou číselnou aperturu 0,6, aby bylo možné přehrávat digitální video disk, který má tenký substrát a obsahuje informace zaznamenané s vysokou hustotou. Za účelem ochrany této fotodiody (61) před zatížením aberací způsobenou touto velkou číselnou aperturou má fotodioda (61) relativně malou jednotku detekce světla, která má detektor o normalizované velikosti v oblasti od 3 μm do 16 μm , aby detekovala pouze zpětné světlo do číselné apertury 0,3 a nedetekovala světlo větších hodnot číselné apertury.



CZ 289666 B6

Zařízení pro selektivní záznam informace na záznamové médium nebo selektivní reprodukci informace z tohoto média

5 Oblast techniky

Předkládaný vynález se týká zařízení a způsobu pro zaznamenávání informace na záznamové médium nebo pro reprodukci z tohoto média, zejména pak zařízení a způsobu zaznamenávání informace na a reprodukci z množiny záznamových médií ve tvaru kotoučů o různé tloušťce
10 podložky.

Dosavadní stav techniky

15 Kompaktní disky (CD) jsou široce používány jako záznamové médium, ze kterého je zaznamenaná informace reprodukována světlem. V posledních letech se pro dlouhodobý digitální záznam obrazů používá nové záznamové médium, známé jako digitální video disk (DVD).

20 Pro čtení zaznamenané digitální informace z optického záznamového média se užívá laserový paprsek, kde světlo, odražené od optického záznamového média, je detekováno a úroveň tohoto odraženého světla je převedena na binární data.

Obr. 1 na přiložených výkresech ukazuje optické snímací zařízení používané pro kompaktní disky. Jak je z obr. 1 vidět, emituje laserová dioda 1 (LD) laserový paprsek o vlnové délce
25 780 nm. Laserový paprsek emitovaný z laserové diody 1 je rozdělen na množství laserových paprsků, například na tři, mřížkou 2. Jeden z těchto tří laserových paprsků je použit ke čtení zaznamenané informace a k řízení optického snímacího zařízení při zaostřovací servooperaci. Zbývající dva laserové paprsky jsou použity k řízení optického snímacího zařízení při sledovací servooperaci. Tyto tři laserové paprsky budou uváděny společně jako světlo.

30 Dělič světla 3, který obsahuje transparentní planární desku, odráží laserové paprsky z mřížky 2 směrem k objektivu 4. Světlo (konvergované světlo) odražené z CD 10 a přenesené objektivem 4 prochází děličem světla 3 směrem k fotodiodě (PD) 5, která slouží jako detektor světla. Tím, že odražené světlo prochází děličem světla 3, způsobuje tento dělič světla 3 astigmatismus tohoto
35 odraženého světla.

Objektiv 4 konverguje tyto laserové paprsky na informační záznamovou vrstvu 12 na CD 10, která obsahuje nepatrné prohlubně. Objektiv 4 rovněž konverguje světlo odražené od této informační záznamové vrstvy 12 CD 10 přes dělič světla 3 na fotodiodu 5.

40 Čím větší je číselná apertura (NA) objektivu 4, tím větší je úhel, pod kterým objektiv 4 konverguje světlo do menšího místa dopadu. Na obr. 1 má objektiv 4 číselnou aperturu 0,45.

Fotodioda 5 detekuje vracející se odražené světlo z CD 10, které je vyzařováno laserovým paprskem z laserové diody 1. Protože je laserový paprsek emitovaný z laserové diody 1 rozdělen na tři laserové paprsky, má fotodioda 5 tři odpovídající fotodetekční jednotky. Jedna z těchto fotodetekčních oblastí slouží k detekci laserového paprsku, který je použit ke čtení zaznamenané digitální informace. Zbývající dvě fotodetekční oblasti slouží k detekci dvou laserových paprsků pro sledovací servooperaci. Na základě rozdílu mezi množstvím optické energie těchto dvou
50 laserových paprsků je objektiv 4 řízen tak, aby přiváděl laserový paprsek použitý pro čtení zaznamenané digitální informace na předem určenou stopu na CD 10 při sledovací servooperaci.

Jelikož světlo odražené od informační záznamové vrstvy 12 a vedené na fotodiodu 5 prochází jako konvergované světlo děličem světla 3, je světlo vystaveno vlivu astigmatismu. Objektív 4 je řízen při zaostřovací servooperaci, založené na takto vzniklém astigmatismu.

- 5 CD 10 má transparentní podložku 11 mající tloušťku $t = 1,2$ mm s informační záznamovou vrstvou 12 umístěnou na této podložce 11 a ochranný film 13 umístěný na této informační záznamové vrstvě 12. Laserové paprsky z LD 1 jsou konvergovány objektivem 4 a procházejí transparentní podložkou 11 k informační záznamové vrstvě 12, která má nepatrné prohlubně, představující zaznamenanou informaci. Jsou-li laserové paprsky přivedeny na prohlubně, jsou
10 odchylovány, čímž je způsobeno snížení intenzity vracejícího se světla, které je odraženo záznamovým médiem a vedeno na fotodiodu 5. Když jsou laserové paprsky přivedeny do oblasti bez prohlubní informační záznamové vrstvy 12, jsou odraženy beze změny a vracejí se světlo má tudíž vysokou intenzitu. Světlo vracející se z CD 10 je detekováno fotodiodou 5, která převádí vyšší a nižší intenzity tohoto vráceného světla do příslušných dvojkových úrovní „1“
15 a „0“, čímž jsou čteny digitální informace zaznamenané jako prohlubně na CD 10.

Zatímco je objektiv 4 takto řízen ve sledovacím a zaostřovacím servomódu, jsou laserové paprsky přiváděny na danou pozici na CD 10 a vracejí se světlo je detekováno za účelem čtení zaznamenané digitální informace z CD 10.

- 20 Obr. 2 představuje digitální videodisk (DVD) 20, který byl nedávno navržen. Tento DVD 20 má digitální informaci zaznamenanou v dvoustranné struktuře, zatímco CD 10 má tuto digitální informaci zaznamenanou na struktuře jednostranné. DVD 20 zahrnuje první diskový člen obsahující podložku 21, informační záznamovou vrstvu 22 umístěnou na této podložce 21
25 a ochranný film 23 umístěný na informační záznamové vrstvě 22 a druhý diskový člen obsahující podložku 31, informační záznamovou vrstvu 32 umístěnou na této podložce 31 a ochranný film 33 umístěný na informační záznamové vrstvě 32, kde první a druhý diskový člen jsou navzájem spojeny těmito ochrannými filmy 23, 33. Z toho plyne, že DVD 20 je symetrický vzhledem ke své středové rovině.

- 30 Protože digitální informace na DVD 20 je zaznamenaná s vysokou hustotou, jsou podložky 21, 31 tenčí než podložka 11 CD 10 za účelem minimalizace odchylek a chyb tloušťky podložky. Zatímco podložka 11 CD 10 má tloušťku 1,2 mm, každá z podložek 21, 31 DVD 20 má tloušťku 0,6 mm. Délky prohlubní a intervaly mezi nimi na DVD 20 jsou menší než na CD 10.

- 35 Vzhledem k tomu, že záznamová hustota DVD 20 je větší než záznamová hustota CD 10, laserová dioda 41 optického snímacího zařízení užitého pro DVD 20 emituje laserový paprsek o kratší vlnové délce 650 nm než laserová dioda 1 optického snímacího zařízení použitého pro CD 10. Optické snímací zařízení použité u DVD 20 má další komponenty zahrnující mřížku 42,
40 dělič světla 43, objektiv 44 a fotodiodu (PD) 45, které jsou stejné jako u optického snímacího zařízení použitého u CD 10.

- Protože DVD 20 má menší prohlubně než CD 10, což je způsobeno větší záznamovou hustotou, má objektiv 44 číselnou aperturu (NA) 0,6, která je větší než číselná apertura objektivu 4
45 (NA = 0,45) optického snímacího zařízení použitého pro CD disk 10. Objektiv 44 s větší číselnou aperturou je schopný soustředit laserový paprsek do menšího místa dopadu a tím číst menší prohlubně.

- 50 Jak je výše popsáno, jsou CD 10 a DVD 20 strukturálně odlišné. Pro čtení zaznamenané informace z CD 10 a DVD 20 je proto obvykle nutné použít různé optické systémy (optická snímací zařízení).

Je-li optické snímací zařízení pro použití s DVD 20 použito u CD 10, jak je například ukázáno na obr. 3 přiložených výkresů, pak je toto optické snímací zařízení pro DVD 20 při čtení zazname-

nané informace z CD 10 zatíženo sférickou aberací, způsobenou rozdílem mezi tloušťkou podložky 11 CD 10 a podložek 21, 31 DVD 20 a rozdílem mezi číselnými aperturami objektivů 4, 44, protože je určeno ke čtení zaznamenané informace z DVD 20 při optimálních podmínkách.

- 5 Je-li například přehráván kompaktní disk, jehož podložka má tloušťku 1,2 mm při použití objektivu s číselnou aperturou 0,6, která je optimalizována pro digitální videodisk s podložkou o tloušťce 0,6 mm, dosahuje vzniklá sférická aberace hodnoty $3,6 \mu\text{m}$, vyjádřeno Seidelovým sférickým aberačním koeficientem W40 čtvrtého řádu. Je-li tato hodnota sférické aberace vyjádřena v efektivní hodnotě, je $0,268 \text{ rms}\mu\text{m}$ (což je $0,412 \text{ rms}\lambda$ při normalizaci vlnovou
- 10 délkou 1650 nm). Všeobecně se požaduje, aby všechny optické systémy používané s optickými disky měly součet efektivních hodnot aberací roven nebo menší než Maréchalovo kritérium $0,07 \text{ rms}\lambda$. Z tohoto důvodu je obtížné přesně přečíst zaznamenanou informaci z CD 10 optickým systémem uvedeným na obr. 3.
- 15 Bylo navrženo upravit číselnou aperturu objektivu vzhledem k různým záznamovým médiím a tím umožnit aplikaci optického snímacího zařízení použitého pro DVD i pro CD, jak je uvedeno například v japonské patentové přihlášce č.6-277400 (která odpovídá US patentové přihlášce Ser. č.08/555,339).
- 20 Na příložených obr. 4 a 5 je zobrazen optický systém založený na principech uvedených v předchozím odstavci. Jak je z obr. 4 a 5 vidět, tento optický systém obsahuje kromě optického snímacího zařízení pro použití s DVD, jak je ukázáno na obr. 2, membránu 51 a senzor 52 pro detekci typu použitého záznamového média.
- 25 Senzor 52 detekuje typ použitého záznamového média a ovládací člen 53 ovládá membránu 51 v závislosti na detekovaném signálu ze senzoru 52. Pro čtení zaznamenané informace z DVD 20 ovládá ovládací člen 53 membránu 51 tak, aby zvětšila své otevření až číselná apertura objektivu 44 dosáhne hodnoty 0,6, jak je vidět na obr. 4. Pro čtení zaznamenané informace z CD 10, ovládá ovládací člen 53 membránu 51 tak, aby zmenšila své otevření až číselná apertura
- 30 objektivu 44 dosáhne hodnoty 0,45, jak ukazuje obr. 5. Otevření membrány 51 je takto pro čtení zaznamenané informace z CD 10 zmenšeno za účelem minimalizace sférické aberace (Seidelův sférický aberační koeficient W40 čtvrtého řádu je úměrný čtvrté mocnině číselné apertury NA).
- Protože je nově přidána mechanická membrána 51, je optický systém složen z většího počtu
- 35 částí, je nákladný na výrobu, je velký a má složitou strukturu. Protože membrána 51 je ovládána mechanicky, není odolná vibracím, nemůže pracovat rychle a může zapříčinit chybu optického systému.

40 Podstata vynálezu

Předmětem předkládaného vynálezu tedy je vytvořit zařízení a způsob pro záznam informace na různé typy záznamového média nebo pro reprodukci informace z těchto médií s relativně malým, jednoduchým a levným uspořádáním, které nevyžaduje žádnou mechanickou membránu a je

45 založené na detekci světla vracejícího se ze záznamového média a vstupujícího do předem určené oblasti.

Další cíle, výhody a nové vlastnosti vynálezu budou částečně vyloženy v následující části popisu a částečně budou odborníkům v daném oboru zřejmé na základě vyzkoušení nebo mohou být

50 objasněny praktickým využitím vynálezu. Cíle a výhody vynálezu mohou být realizovány a lze jich dosáhnout prostředky působení a kombinacemi vyznačenými zejména v příložených nárocích.

V souladu s předkládaným vynálezem je vytvořeno zařízení pro selektivní záznam informace na a reprodukci informace z prvního záznamového média, které má informační záznamovou vrstvu na podložce o první tloušťce a na a z druhého záznamového média, které má informační záznamovou vrstvu na podložce o druhé tloušťce, kde tato druhá tloušťka je větší než první tloušťka, s optickým snímáním majícím generační prostředek pro generaci světla za účelem přivedení na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média přes jejich podložku, s přiváděcím prostředkem pro konvergování světla generovaného generačním prostředkem a přivedení tohoto konvergovaného světla na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média a s fotodetekčním prostředkem pro detekci vracejícího se světla z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého záznamového média. Podstatou zařízení je, že obsahuje generační prostředek pro generaci světla za účelem přivedení na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média, přiváděcí prostředek pro konvergování světla generovaného tímto generačním prostředkem a přivedení tohoto konvergovaného světla na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média a fotodetekční prostředek pro detekci vracejícího se světla z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého média. Tento fotodetekční prostředek má normalizovanou velikost detektoru, která je větší než je na tomto fotodetekčním prostředku průměr místa dopadu vracejícího se světla s první číselnou aperturou N1 z prvního záznamového média a menší než je na tomto fotodetekčním prostředku průměr místa dopadu vracejícího se světla s číselnou aperturou větší než je druhá číselná apertura N2 z druhého záznamového média.

S výhodou je první číselná apertura N1 je 0,6 a druhá číselná apertura N2 je 0,3.

Normalizovaná velikost detektoru je ve výhodném provedení v rozsahu od 10 μm do 16 μm , kde normalizace je provedena dělením délky fotodetekčního prostředku zvětšením přiváděcího prostředku.

Zařízení obsahuje s výhodou generační prostředek pro generaci světla za účelem přivedení na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média, přiváděcí prostředek pro konvergování světla generovaného tímto generačním prostředkem a přivedení tohoto konvergovaného světla na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média a fotodetekční prostředek pro detekci vracejícího se světla z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého média. Tento fotodetekční prostředek má normalizovanou velikost detektoru nejméně 3 μm a nejvíce 16 μm .

Fotodetekční prostředek má s výhodou velikost nejméně 4 μm , která je normalizována na základě zvětšení přiváděcího prostředku a tento fotodetekční prostředek může obsahovat prostředek pro výstup zaostřovacího servosignálu.

V jiném provedení má fotodetekční prostředek velikost nejvíce 14 μm , která je normalizována na základě zvětšení přiváděcího prostředku a fotodetekční prostředek může obsahovat prostředek pro výstup zaostřovacího servosignálu.

V dalším provedení má fotodetekční prostředek velikost nejméně 8 μm , která je normalizována na základě zvětšení přiváděcího prostředku a může opět obsahovat prostředek pro výstup zaostřovacího signálu.

Ještě v dalším provedení má fotodetekční prostředek velikost nejméně 10 μm , která je normalizována na základě zvětšení přiváděcího prostředku. Fotodetekční prostředek může obsahovat prostředek pro výstup signálu reprodukováného z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého záznamového média.

V jiném provedení má fotodetekční prostředek velikost nejméně 8 μm a nejvíce 14 μm , která je normalizovaná na základě zvětšení příváděcího prostředku. V tomto případě může fotodetekční prostředek obsahovat prostředek pro výstup zaostřovacího servosignálu a signálu reprodukováného z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého záznamového média.

5

Fotodetekční prostředek může mít velikost nejméně 10 μm a nejvíce 14 μm , která je normalizovaná na základě zvětšení příváděcího prostředku a fotodetekční prostředek může obsahovat prostředek pro vytváření výstupního zaostřovacího servosignálu a signálu reprodukováného z informační vrstvy prvního nebo druhého záznamového média.

10

První záznamové médium má s výhodou záznamovou hustotu větší než druhé záznamové médium.

15 Zařízení může dále obsahovat rozhodovací prostředek pro vzájemné rozlišení prvního záznamového média a druhého záznamového média a vyrovnávací prostředek pro vyrovnání výstupního signálu z fotodetekčního prostředku s různými charakteristikami při přehrávání prvního záznamového média a při přehrávání druhého záznamového média, což je rozlišeno rozlišovacím prostředkem.

20 Rozhodovací prostředek je s výhodou tvořen prostředkem pro vzájemné rozlišení prvního a druhého záznamového média na základě úrovně výstupního signálu z fotodetekčního prostředku.

25 Zařízení může v jiném provedení obsahovat rozhodovací prostředek pro vzájemné rozlišení prvního záznamového média a druhého záznamového média a řídicí prostředek pro řízení příváděcího prostředku v souladu s různými sledovacími řídicími procesy při přehrávání prvního záznamového média a při přehrávání druhého záznamového média, což je rozlišeno rozhodovacím prostředkem.

30 Přehled obrázků na výkresech

Předkládaný vynález bude jasněji popsán v popise vynálezu, kde jsou odkazy na přiložené výkresy. Na těchto výkresech:

35 Obr. 1 je pohled v příčném řezu na běžné optické snímací zařízení pro použití s CD.

Obr. 2 je pohled v příčném řezu na běžné optické snímací zařízení pro použití s DVD.

40 Obr. 3 je pohled v příčném řezu ukazující běžné optické snímací zařízení, které je prezentováno na obr. 2, užité s CD.

Obr. 4 je pohled v příčném řezu na běžné optické snímací zařízení, které může být použito s oběma typy disků, jak CD, tak DVD.

45 Obr. 5 je pohled v příčném řezu ukazující běžné optické snímací zařízení, které je uvedeno na obr. 4, použité pro CD.

Obr. 6 je pohled v příčném řezu na optické snímací zařízení ze zařízení pro záznam informace na nebo reprodukci informace ze záznamového média podle předkládaného vynálezu.

50

Na obr. 7 je diagram ukazující příklad stop paprsků vracejícího se světla v optickém snímacím zařízení podle obr. 6.

Na obr. 8 je diagram ukazující vztah mezi zvyšováním tloušťky podložky záznamového média a vzdálenostmi od Gaussovy ohniskové roviny k daným bodům.

5 Na obr. 9 je diagram ukazující rozdělení intenzit vracejícího se světla u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s DVD.

Obr. 10 je diagram ukazující sférickou aberaci u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s DVD.

10 Na obr. 11 je diagram ukazující modulační přenosovou funkci (MTF) u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s DVD.

Na obr. 12 je diagram ukazující rozdělení intenzit vracejícího se světla u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD, je-li vzdálenost od Gaussovy ohniskové roviny 0 μm .

15 Na obr. 13 je diagram ukazující rozdělení intenzit vracejícího se světla u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD, je-li vzdálenost od Gaussovy ohniskové roviny 4,0 μm .

20 Na obr. 14 je diagram ukazující rozdělení intenzit vracejícího se světla u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD, je-li vzdálenost od Gaussovy ohniskové roviny 8,0 μm .

Na obr. 15 je diagram ukazující rozdělení intenzit vracejícího se světla u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD, je-li vzdálenost od Gaussovy ohniskové roviny 10 μm .

25 Na obr. 16 je diagram ukazující rozdělení intenzit vracejícího se světla u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD, je-li vzdálenost od Gaussovy ohniskové roviny 12 μm .

Na obr. 17 je diagram ukazující rozdělení intenzit vracejícího se světla u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD, je-li vzdálenost od Gaussovy ohniskové roviny 16 μm .

30 Na obr. 18 je diagram ukazující rozdělení intenzit vracejícího se světla u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD, je-li vzdálenost od Gaussovy ohniskové roviny 24 μm .

35 Na obr. 19 je diagram ukazující sférickou aberaci u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD.

Na obr. 20 je diagram ukazující modulační přenosovou funkci (MTF) u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD.

40 Na obr. 21 je diagram ukazující sférickou aberaci u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD.

Na obr. 22 je diagram, znázorňující modulační přenosovou funkci (MTF) u optického snímacího zařízení podle obr. 6, použitého s CD.

45 Na obr. 23 je pohled znázorňující normalizované velikosti fotodetektoru pro optické snímací zařízení z obr. 6.

50 Na obr. 24 je pohled znázorňující vztah mezi normalizovanými velikostmi detektoru světla a oblastmi vracejícího se světla.

Na obr. 25A, 25B a 25C jsou pohledy na strukturu fotodiody v optickém snímacím zařízení podle obr. 6.

Na obr. 26 je v příčném řezu pohled na optické snímací zařízení z obr. 6, použité pro CD.

Na obr. 27 je zvětšený pohled ukazující polohy míst dopadu laserového paprsku přivedeného na CD za účelem čtení zaznamenané informace.

Na obr. 28 je zvětšený pohled ukazující polohy míst dopadu laserového paprsku přivedeného na DVD za účelem čtení zaznamenané informace.

Na obr. 29 je blokové schema elektrického uspořádání zařízení pro záznam informace na nebo reprodukci informace ze záznamového média v souladu s předkládaným vynálezem.

Na obr. 30A, 30B a 30C jsou diagramy znázorňující další konfigurace fotodetekční jednotky v zařízení podle obr. 29.

Na obr. 31 je blokové schema uspořádání pro generaci signálu chybné synchronizace v souladu s metodou detekce rozdílu fází.

Na obr. 32 je diagram ukazující jak kolísá neklid při přehrávání CD, když se mění normalizovaná velikost detektoru.

Na obr. 33 je diagram ukazující charakteristiky chybového signálu zaostření a vysokofrekvenčního signálu při přehrávání CD s normalizovanou velikostí detektoru 16 μm .

Na obr. 34 je diagram ukazující charakteristiky chybového signálu zaostření a vysokofrekvenčního signálu při přehrávání CD s normalizovanou velikostí detektoru 10 μm .

Na obr. 35 je diagram ukazující charakteristiky chybového signálu zaostření a vysokofrekvenčního signálu při přehrávání CD s normalizovanou velikostí detektoru 4 μm .

Na obr. 36 je diagram ukazující charakteristiky chybového signálu zaostření a vysokofrekvenčního signálu při přehrávání CD s normalizovanou velikostí detektoru 2 μm .

Na obr. 37 je diagram ukazující charakteristiky chybového signálu zaostření a vysokofrekvenčního signálu při přehrávání DVD s normalizovanou velikostí detektoru 6 μm .

Na obr. 38 je diagram ukazující charakteristiky chybového signálu zaostření a vysokofrekvenčního signálu při přehrávání DVD s normalizovanou velikostí detektoru 8 μm .

Příklady provedení vynálezu

Na obr. 6 je zobrazeno v řezu optické snímací zařízení použité v zařízení pro zaznamenávání informace na záznamové médium nebo reprodukci informace z tohoto média podle předloženého vynálezu. Jak je z obr. 6 vidět, sestává optické snímací zařízení z prvku LD 41 generujícího světlo, který generuje laserový paprsek s vlnovou délkou 650 nebo 635 nm, z mřížky 42 pro rozdělení laserového paprsku generovaného prvkem LD 41 na tři laserové paprsky, děliče světla 43 pro oddělení laserových paprsků přiváděných na záznamové médium a laserových paprsků odrážejících se od tohoto záznamového média a způsobení astigmatismu odražených laserových paprsků, z objektivu 44 (přiváděcího prostředku) o číselné apertuře (NA) 0,6 a fotodiody 61 (fotodetekčního prostředku) pro detekci odražených laserových paprsků, kde tato fotodioda 61 má malé fotodetektorové jednotky. Fotodioda 61 detekuje pouze vracející se (odražené) světlo

vstupující do předem určené oblasti a nedetekuje žádné vracející se světlo dopadající mimo tuto předem určenou oblast.

Velikosti fotodetekčních jednotek fotodiody 61 budou popsány níže.

5

Obr. 7 ukazuje stopy paprsků odraženého světla v optickém snímáči zařízení podle obr. 6 pro případ, kdy se tloušťka podložky záznamového média zvětšila o 0,1 mm z 0,6 mm (tloušťka podložek 21, 31 DVD 20) na 0,7 mm.

- 10 Jak je z obr. 7 vidět, čím více je světlo přiváděné na fotodiodu 61 vzdáleno od optické osy, to znamená čím větší je pro světlo číselná apertura, tím větší je vzdálenost, o kterou je zaostřený bod světla vzdálen od Gaussovy ohniskové roviny. Je-li číselná apertura NA rovna 0,45, pak je zaostřený bod vzdálen zhruba 5 μm od Gaussovy ohniskové roviny. Je-li číselná apertura NA rovna 0,6, pak je zaostřený bod vzdálen od Gaussovy ohniskové roviny zhruba 8,3 μm . V případě, kdy je tloušťka podložky záznamového média zvětšena o 0,6 mm z 0,6 mm na 1,2 mm (což je tloušťka podložce 11 CD 10), je vzdálenost, o kterou je zaostřený bod vzdálen od Gaussovy ohniskové roviny asi 51,8 μm ($=8,3 \mu\text{m} \times 0,6 \text{ mm}/0,1 \text{ mm}$), je-li číselná apertura NA rovna 0,6. Výsledkem je, že zaostřený bod je od Gaussovy ohniskové roviny velmi vzdálen.

- 20 Obr. 8 ukazuje vztah mezi zvětšováním tloušťky podložky záznamového média (počínaje od tloušťky 0,6 mm v bodě A, což je tloušťka každé z podložky 21, 31 DVD 20) a vzdálenostmi od Gaussovy ohniskové roviny k daným bodům, to je k bodu, kde je konvergováno světlo s číselnou aperturou o velikosti 0,6, bodu, kde je minimální aberace čela vlny (rms) a bodu na optické ose, kde je maximální intenzita v místě dopadu.

25

Optické snímáči zařízení uvedené na obr. 6, které je použito s DVD odpovídá bodu A na obr. 8. V případě, kdy je tloušťka podložky 0,6 mm (zvětšení tloušťky Δt je 0 mm), jsou všechny body, tj. bod, kde je konvergováno světlo s číselnou aperturou 0,6, bod, kde je minimální aberace čela vlny a bod na optické ose, kde je maximální intenzita v místě dopadu, umístěny na Gaussově ohniskové rovině. V případě, když se tloušťka podložky zvětšuje, jsou tyto body umístěny dále od této Gaussovy ohniskové roviny ve vzdálenostech, které jsou různé pro každý jednotlivý bod.

30

Je-li optické snímáči zařízení z obr. 6 použito pro CD, kde je tloušťka podložky 1,2 mm (zvětšení tloušťky Δt je 0,6 mm), pak vzdálenost od Gaussovy ohniskové roviny bodu, kde je aberace čela vlny minimální, je kolem 24 μm , což je označeno bodem B a bod na optické ose, kde je maximální intenzita v místě dopadu (bod maximální intenzity v místě dopadu), je od Gaussovy ohniskové roviny vzdálen zhruba o 10 μm , což je označeno bodem C.

35

Optické snímáči zařízení z obr. 6 má hlavně komponenty pro užití s DVD, to je laserovou diodu LD 41, mřížku 42 a tak dále, takže je-li toto optické snímáči zařízení z obr. 6 použito pro DVD 20, jak je indikováno bodem A, má vracející se světlo dostatečně vysokou intenzitu, jak ukazuje obr. 9, a nevzniká sférická aberace, jak je vidět z obr. 10. Modulační přenosová funkce (MTF), která reprezentuje rozlišovací schopnost optického systému, je dobrá v radiálním směru disku (určeno křivkou R na obr. 11) i v tangenciálním směru disku (určeno křivkou T na obr. 11).

45

V případě použití optického snímáčiho zařízení určeného pro DVD u CD, jsou výsledky výpočtů intenzit vracejícího se světla v daných bodech mezi optickou osou a bodem, kde je minimální aberace čela vlny (bod B na obr. 8), zobrazeny na obr. 12 až 18. Obr. 12 ukazuje rozdělení intenzit vracejícího se světla v bodě na Gaussově ohniskové rovině, to je v bodě vzdáleném od Gaussovy ohniskové roviny o 0 μm . Předpokládá-li se, že intenzita vracejícího se světla je v případě, kdy je optický snímač použit pro čtení zaznamenané informace z DVD rovna 1, pak intenzity vracejícího se světla na obr. 12 jsou pouze kolem 5 % této intenzity 1 vracejícího se světla a zaznamenaná informace tedy nemůže být v tomto bodě z CD čtena.

50

Obr. 13 až 17 ukazují příslušné rozložení intenzit vracejícího se světla v bodech, které jsou od Gaussovy ohniskové roviny vzdáleny podél optické osy ve vzdálenostech 4,0 μm , 8,0 μm , 10 μm (bod C na obr. 8), 12 μm a 16 μm . Obr. 18 ukazuje rozdělení intenzit vracejícího se světla v bodě vzdáleném od Gaussovy ohniskové roviny o 24 μm (bod B na obr. 8), kde je minimální aberace čela vlny.

Z obr. 12 až 18 lze pochopit, že bod, kde je intenzita vracejícího se světla maximální není ten bod, kde je minimální aberace čela vlny (bod B na obr. 8), ale bod, který je od Gaussovy ohniskové roviny vzdálen podél optické osy zhruba o 10 μm (bod maximální intenzity v místě dopadu, to je bod C na obr. 8), jak ukazuje obr. 15. Intenzita vracejícího se světla v tomto bodě je kolem 15 % intenzity vracejícího se světla, která vzniká při čtení zaznamenané informace z DVD. S touto intenzitou vracejícího se světla lze v tomto bodě číst zaznamenanou informaci z CD.

V bodě B je sférická aberace znatelně větší je-li číselná apertura NA kolem 0,15 nebo větší, jak ukazuje obr. 19 a rozlišovací schopnost je nízká, protože prostorový kmitočet je 100 řádků/mm, jak ukazuje MTF na obr. 20. Z toho plyne, že v bodě B je obtížné číst zaznamenanou informaci z CD 10, který má přibližně 2,5 stop/mm.

V bodě s maximální intenzitou v místě dopadu, to je v bodě C na obr. 8, je sférická aberace poměrně malá, pokud je číselná apertura NA v rozsahu zhruba od 0,3, jak ukazuje obr. 21 a rozlišovací schopnost je vysoká, protože prostorový kmitočet je 1000 řádek/mm v radiálním směru disku (určeno křivkou R na obr. 22) a v tangenciálním směru disku (určeno křivkou T na obr. 22). Proto lze v bodě C číst zaznamenanou informaci z CD 10.

V důsledku toho je zaznamenaná informace čtena z CD 10 detekcí vracejícího se světla z tohoto CD 10 v bodě s maximální intenzitou v místě dopadu, při číselné apertuře NA větší než zhruba 0,3.

Na obr. 23 jsou uvedeny normalizované velikosti detektoru, které jsou 10,15 a 20 μm , čímž jsou míněny délky stran čtvercového tvaru. Každá z těchto normalizovaných velikostí detektoru je vypočítána tak, že délka L daného detektoru (fotodetekční jednotky fotodiody 61) je vydělena zvětšením m objektivu 44 (L/m). Z toho plyne, že skutečné rozměry detektoru jsou vypočteny násobením normalizovaných délek detektoru zvětšením objektivu 44. Například, je-li zvětšení objektivu 44 7,2, pak skutečné délky stran detektoru čtvercového tvaru jsou 72 (10 x 7,2), 108 (15 x 7,2) a 144 (20 x 7,2) μm .

Pro čtení zaznamenané informace z DVD je místo dopadu vracejícího se světla, které je přiváděno na fotodiodu 61 pro číselnou aperturu NA=0,6 prezentováno největší kružnicí ze všech soustředných kružnic uvedených na obr. 23. Proto je tudíž požadováno, aby pro čtení zaznamenané informace z DVD měla fotodiody 61 normalizovanou velikost detektoru světla čtvercového tvaru s každou stranou 10 μm nebo více.

Obr. 24 ukazuje vztah mezi normalizovanými velikostmi detektorů a oblastmi vracejícího se světla pro příslušné hodnoty číselné apertury NA, je-li zaznamenaná informace čtena z CD. Pro detekci vracejícího se světla v bodě s maximální intenzitou v místě dopadu je zapotřebí nedetektovat světlo s číselnou aperturou NA větší než 0,3, to je světlo s velkou sférickou aberací. Jak je uvedeno na obr. 24, je-li normalizovaná délka strany detektoru čtvercového tvaru 20 μm , pak bude detektovat všechno světlo s číselnou aperturou NA 0,4. Je-li normalizovaná délka strany detektoru čtvercového tvaru 15 μm (zejména je-li normalizovaná velikost detektoru 20 μm skosená v horním levém a dolním pravém rohu), pak nebude detektovat část světla s číselnou aperturou NA 0,4. Z tohoto důvodu by normalizovaná velikost detektoru měla být s výhodou

maximálně 16 μ m, protože při této velikosti nebude detekovat všechno světlo s číselnou aperturou NA 0,4.

Následkem toho by v případě čtení zaznamenané informace z DVD měla být normalizovaná velikost detektoru v oblasti od 10 do 16 μ m, aby se nedetekovalo vracející se světlo s číselnou aperturou NA přesahující 0,3, je-li čtena zaznamenaná informace z CD. Fotodetektor tedy má normalizovanou velikost detektoru, která je větší než je na fotodetektoru průměr místa dopadu vracejícího se světla s první číselnou aperturou N1 (0, 6) ze záznamového média DVD a menší než je na fotodetektoru průměr místa dopadu vracejícího se světla s číselnou aperturou větší než druhá číselná apertura N2 (0,3) ze záznamového média CD.

Obr. 25A až 25C ukazují specifické konfigurace pro fotodiodu 61. Jak je na těchto obr. 25A až 25C vidět, obsahuje fotodioda 61 první až třetí fotodetekční jednotku 61-1, 61-2, 61-3. První fotodetekční jednotka 61-1 je použita ke čtení zaznamenané informace a řízení objektivu 44 při zaostřovací servooperaci a má rozměry 90 x 85 μ m (což může být převedeno na normalizovanou velikost detektoru 12,5 x 11,8 μ m, protože zvětšení objektivu 44 je 7,2). Tato první fotodetekční jednotka 61-1 je rozdělena na čtyři segmenty A, B, C, D, protože zaostřovací servooperace využívá astigmatickou metodu.

Vzhledem k tomu, že optické snímání zařízení podle obr. 6 má fotodiodu 61, která zahrnuje první fotodetekční jednotku 61-1 o dostatečně malé velikosti 12,5 x 11,8 μ m pro detekci vracejícího se světla, které je na ni přiváděno v dané oblasti (číselná apertura je kolem 0,3), je optické snímání zařízení použité ke čtení zaznamenané informace z DVD schopné číst zaznamenanou informaci z CD, jak je vidět na obr. 26.

První a třetí fotodetekční jednotky 61-2, 61-3 jsou použity pro řízení objektivu 44 v tak zvané třípaprskové sledovací servooperaci. Tyto první a třetí fotodetekční jednotky 61-2, 61-3 jsou nicméně rozděleny do segmentů G, H, respektive segmentů E, F, což umožní řízení objektivu 44 rovněž v diferenciální dvojčinné sledovací servooperaci.

Pro čtení zaznamenané informace z CD 10 je objektiv 44 řízen v třípaprskové sledovací servooperaci, při které jsou místa dopadu sledovacího laserového paprsku polohovány tak, že ozařují v radiálním směru vnitřní a vnější část stopy, která je právě čtena. Druhá fotodetekční jednotka 61-2 například detekuje vracející se světlo z místa dopadu sledovacího laserového paprsku na vnitřní části stopy v radiálním směru a třetí fotodetekční jednotka 61-3 detekuje vracející se světlo z místa dopadu sledovacího laserového paprsku na vnější části stopy v radiálním směru.

Je-li místem dopadu laserového paprsku pro přehrávání informace stopa řádně sledována, to je není-li chyba synchronizace, mají oba paprsky vracejícího se světla z míst dopadu sledovacího laserového paprsku stejnou intenzitu. Pokud je místo dopadu laserového paprsku pro přehrávání informace posunuto radiálně směrem ven od stopy, to je pokud se objeví chyba synchronizace radiálně směrem ven od stopy, má místo dopadu sledovacího laserového paprsku na radiálně vnější části této stopy zmenšenou oblast překrytí stopy a intenzita vracejícího se světla odraženého od místa dopadu sledovacího laserového paprsku na radiálně vnější části stopy a přiváděného na třetí fotodetekční jednotku 61-3 je zvýšena (vzhledem k tomu, že stopa má prohlubně pro difrakci světla, má světlo odražené od místa dopadu sledovacího laserového paprsku, který má zmenšenou oblast překrytí stopy, zvýšenou intenzitu). Současně má místo dopadu sledovacího laserového paprsku na radiálně vnitřní části této stopy zvětšenou oblast překrytí stopy a intenzita vracejícího se světla odraženého od místa dopadu sledovacího laserového paprsku na radiálně vnitřní části stopy a přiváděného na druhou fotodetekční jednotku 61-2 je snížena. Opačně, je-li místo dopadu laserového paprsku pro přehrávání informace posunuto radiálně směrem dovnitř od stopy, to je pokud se objeví chyba synchronizace radiálně směrem dovnitř od stopy, jsou

intenzity vracejícího se světla odraženého od míst dopadu seřizovacích laserových paprsků na radiálně vnější a vnitřní části stopy a přiváděné na třetí a druhou fotodetekční jednotku 61-3, 61-2 sníženy, respektive zvýšeny.

5 Intenzity vracejícího se světla odraženého od míst dopadu sledovacích laserových paprsků na radiálně vnější a vnitřní části stopy, to je elektrické signály vystupující z příslušné druhé a třetí fotodetekční jednotky 61-2, 61-3, jsou mezi sebou porovnávány. Je-li intenzita vracejícího se světla odraženého od místa dopadu sledovacího laserového paprsku na radiálně vnější části stopy větší, je místo dopadu laserového paprsku pro přehrávání informace posunuto radiálně směrem
10 ven ze stopy. Je-li větší intenzita vracejícího se světla odraženého od místa dopadu sledovacího laserového paprsku na radiálně vnitřní části stopy, je místo dopadu laserového paprsku pro přehrávání informace posunuto radiálně směrem dovnitř stopy. V důsledku toho je znám směr a množství chybných synchronizací, což dovoluje provést nastavení sledování vzhledem k objektivu.

15 Má-li být objektiv 44 řízen v třípaprskové sledovací servooperaci za účelem čtení zaznamenané informace z DVD 20, nejsou místa dopadu třech laserových paprsků správně umístěna vzhledem ke stopám, jak je vidět z obr. 28, protože rozteč stop na DVD 20 je menší než rozteč stop na CD 10, a protože intervaly mezi těmito třemi laserovými paprsky jsou nastaveny pro čtení
20 zaznamenané informace z CD 10. Výsledkem je, že je obtížné provádět správné sledovací řízení objektivu 44.

V souladu s předkládaným vynálezem je objektiv 44 za účelem čtení zaznamenané informace z DVD 20 řízen v diferenciální dvojčinné sledovací servooperaci. Vyskytne-li se chybná
25 synchronizace, pak množství světla přivedeného do levé a pravé oblasti každé ze tří fotodetekčních jednotek 61-1, 61-2, 61-3 se napříč stopy mění. Při diferenciální dvojčinné sledovací servooperaci, jsou množství světla přiváděného na levou a pravou oblast navzájem porovnány a chybná synchronizace je detekována na základě rozdílu mezi porovnávanými množstvími světla.

30 Obr. 29 ukazuje elektrické zapojení zařízení pro záznam informace na nebo reprodukci informace ze záznamového média v souladu s předkládaným vynálezem. Na obr. 29 je první fotodetekční jednotka 61-1 fotodiody 61 použita hlavně pro čtení zaznamenané informace a rovněž pro řízení objektivu 44 při zaostřovací servooperaci, ačkoli je částečně použita i pro řízení objektivu 44 při
35 sledovací servooperaci. První fotodetekční jednotka 61-1 je rozdělena do čtyř segmentů A, B, C, D, kde každý slouží k převodu detekovaného světla na elektrický signál.

Segment A je připojen ke sčítačkám 72, 95 za účelem výstupu elektrického signálu a segment B je připojen ke sčítačkám 71, 96 za účelem výstupu elektrického signálu. Segment C je připojen
40 ke sčítačkám 72, 96 za účelem výstupu elektrického signálu a segment D je připojen ke sčítačkám 71, 95 za účelem výstupu elektrického signálu.

Druhá a třetí fotodetekční jednotka 61-2, 61-3 je použita k řízení objektivu 44 při sledovací servooperaci. Druhá fotodetekční jednotka 61-2 je rozdělena na segmenty E, F, z nichž každý
45 slouží k převodu světla na elektrický signál. Tyto segmenty E, F jsou připojeny ke sčítačce 88 a odčítačce 98 za účelem výstupu příslušných elektrických signálů. Třetí fotodetekční jednotka 61-3 je rozdělena na segmenty G, H pro převod detekovaného světla na elektrický signál. Tyto segmenty G, H jsou připojeny na sčítačku 89 a odčítačku 99 za účelem výstupu příslušných elektrických signálů.

50 Sčítačka 71 vypočítává součet elektrických signálů vystupujících ze segmentů B, D první fotodetekční jednotky 61-1 a vede součtový signál na sčítačku 73. Sčítačka 72 vypočítává součet elektrických signálů vystupujících ze segmentů A, C první fotodetekční jednotky 61-1 a vede součtový signál na sčítačku 73.

Sčítačka 73 vypočítává součet signálů ze sčítaček 71, 72, to je součet elektrických signálů vystupujících ze segmentů A, B, C, D a vede součtový signál přes zesilovač 74 na vyrovnávací obvod 75 (vyrovnávací prostředek) a vyhlazovací obvod 76.

5

Vyrovnávací obvod 75 zpracovává elektrický signál detekovaný první fotodetekční jednotkou 61-1 tak jak byl přečten ze záznamového média za účelem zdůraznění jeho vysokofrekvenčních složek ve srovnání s jeho nízkofrekvenčními složkami v souladu s předem určenou vyrovnávací charakteristikou a vede zpracovaný signál na generátor 78 dvojkového signálu. Vyrovnávací obvod 75 může měnit svoji vyrovnávací charakteristiku v závislosti na výstupním signálu z komparátoru 77 (rozhodovací prostředek), který reprezentuje určený typ čteného záznamového média. Protože na DVD 20 jsou uloženy informace zaznamenané s vyšší hustotou než na CD 10, vyrovnávací obvod 75 zdůrazňuje při přehrávání DVD 20 složky signálu o vyšších frekvencích než při přehrávání CD 10.

15

Vyhlazovací obvod 76 vyhlazuje přiváděný signál a vede tento vyhlazený signál na komparátor 77.

20

Tento komparátor 77 ukládá, jako referenční hodnotu, hodnotu, která je dvojnásobek výstupního napětí vytvořeného vyhlazovacím obvodem 76 je-li čten CD 10, to je střední hodnotu mezi úrovní výstupního signálu vytvořeného vyhlazovacím obvodem 76 při čtení CD 10 a úrovní výstupního signálu vytvořeného vyhlazovacím obvodem 76 při čtení DVD 20. Komparátor 77 porovnává výstupní signál z vyhlazovacího obvodu 76 (výstupní napětí vytvořené vyhlazovacím obvodem 76 při čtení DVD je zhruba trojnásobek výstupního napětí tohoto vyhlazovacího obvodu 76 při čtení CD) s referenční hodnotou, čímž se určí druh záznamového média. Výstupní signál reprezentující určený typ záznamového média je pak z komparátoru 77 veden na vyrovnávací obvod 75. PLL (fázový závěs) 80 a na volič 91.

30

Generátor 78 dvojkového signálu asymetricky koriguje vyrovnaný signál z výstupu vyrovnávacího obvodu 75, konvertuje tento korigovaný signál na signál dvojkový a vede tento dvojkový signál na obvod 79 demodulátoru/ECC (error checking and correction - kontrola a oprava chyb) a na fázový závěs 80.

35

Obvod 79 demodulátoru/ECC opravuje chyby obsažené v dodávaném signálu, demoduluje dvojková data v souladu s hodinovým signálem dodávaným z fázového závěsu 80 a vede obrazový signál a zvukový signál (je-li přehráván CD pouze zvukový signál) na procesor 81.

40

Fázový závěs 80 generuje hodinový signál ze signálu z generátoru 78 dvojkového signálu a vede tento hodinový signál na obvod 79 demodulátoru/ECC. Jelikož jsou hodinové kmitočty použité k demodulaci dvojkových dat z DVD 20 a CD 10 navzájem rozdílné, dodává fázový závěs 80 do obvodu 79 demodulátoru/ECC hodinový signál o kmitočtu, který odpovídá typu záznamového média v závislosti na výstupním signálu z komparátoru 77.

45

Je-li z obvodu 79 demodulátoru/ECC přiváděn obrazový i zvukový signál, vystupuje zvukový signál z procesoru 81 na reproduktor 82 a obrazový signál na obrazovku (CRT) 83. Je-li z obvodu 79 demodulátoru/ECC přiváděn pouze zvukový signál, je veden tento zvukový signál procesorem 81 na reproduktor 82.

50

Odčítačka 84 vypočítává rozdíl mezi součtem výstupních signálů ze segmentů B, D první fotodetekční jednotky 61-1 přiváděným ze sčítačky 71 a součtem výstupních signálů ze segmentů A, C první fotodetekční jednotky 61-1 přiváděným ze sčítačky 72, to je, odčítačka 84 vypočítává $(b + d) - (a + c)$, kde a, b, c, d představují výstupní signály z příslušných segmentů A, B, C, D a přivádí vypočtený rozdíl jako chybový signál zaostření přes zesilovač 85 na zaostřovací servo-obvod 86.

V odezvě na přiváděný chybový signál zaostření řídí zaostřovací servoobvod 86 zaostřovací ovládací člen 87 za účelem pohybu objektivu 44 podél optických os, aby na jednotce detekce světla 61-1 bylo vytvořeno kruhové místo dopadu.

5

Sčítačky 88, 89 vypočítávají součty elektrických signálů vystupujících z příslušné druhé a třetí fotodetekční jednotky 61-2, 61-3 a vedou součtové signály na odčítačku 90. Tato odčítačka 90 vypočítává rozdíl mezi výstupními signály ze sčítaček 88, 89 a vede rozdílový signál jako signál chybné synchronizace na volič 91 v době, kdy je čten CD.

10

V té době je signál chybné synchronizace (třípaprskový signál chybné synchronizace) vedený na volič 91 vyjádřen jako $(e + f) - (g + h)$, kde e, f, g, h reprezentují příslušné elektrické signály odpovídající množstvím světla detekovaným segmenty E, F, G, H.

15

Odčítačky 98, 99 vypočítávají rozdíly mezi elektrickými signály vystupujícími z příslušných fotodetekčních jednotek 61-2, 61-3 a vedou rozdílové signály na sčítačku 100. Tato sčítačka 100 vypočítává součet těchto rozdílových signálů a vede součtový signál přes zesilovač 101 na odčítačku 102.

20

Zesilovač 101 zesiluje signál přiváděný ze sčítačky 100 předem určeným činitelem K a přivádí zesílený signál na odčítačku 102.

25

Sčítačka 95 vypočítává součet elektrických signálů přiváděných ze segmentů A, D první fotodetekční jednotky 61-1 a vede součtový signál na odčítačku 97. Sčítačka 96 vypočítává součet elektrických signálů přiváděných ze segmentů B, C první fotodetekční jednotky 61-1 a vede součtový signál na odčítačku 97. Tato odčítačka 97 vypočítává rozdíl mezi výstupními signály ze sčítaček 95, 96 a přivádí rozdílový signál na odčítačku 102.

30

Tato odčítačka 102 vypočítává rozdíl mezi signálem ze zesilovače 101 a signálem z odčítačky 97 a vede rozdílový signál jako signál chybné synchronizace (diferenciální dvojčinný signál chybné synchronizace) na volič 91 v době čtení DVD.

35

Předpokládá-li se, že elektrické signály vystupující ze segmentů A, B, C, D, E, F, G, H jsou reprezentovány jednotlivými signály a, b, c, d, e, f, g, h a zesilovač 101 má zesilovací činitel K, pak je signál chybné synchronizace vedený na volič 91 reprezentován vztahem $(b + c) - (a + d) - K((e - f) + (g - h))$.

40

Je-li právě přehrávaným záznamovým médiem CD 10, což je indikováno výstupním signálem z komparátoru 77, pak volič 91 vybere výstupní signál, to je třípaprskový signál chybné synchronizace z odčítačky 90 a přivede tento vybraný třípaprskový signál chybné synchronizace přes zesilovač 92 na sledovací servoobvod 93 (řídící prostředek). Je-li právě přehrávaným záznamovým médiem DVD 20, což je indikováno výstupním signálem z komparátoru 77, pak volič 91 vybere výstupní signál, to je diferenciální dvojčinný signál chybné synchronizace z odčítačky 102 a přivede tento vybraný diferenciální dvojčinný signál chybné synchronizace přes zesilovač 92 na sledovací servoobvod 93.

45

V odezvě na tento přiváděný signál chybné synchronizace řídí sledovací servoobvod 93 sledovací ovládací člen 94 tak, aby posunul objektiv 44 ve směru kolmém ke stopě, za účelem navedení laserového paprsku na stopu informační záznamové vrstvy.

50

Dále bude popsán postup určení typu záznamového média přehrávaného zařízením uvedeným na obr. 29.

Nejprve je vracející se světlo laserového paprsku, který četl zaznamenanou informaci ze záznamového média detekováno čtyřmi segmenty A až D první fotodetekční jednotky 61-1 a je převedeno do jednotlivých elektrických signálů a, b, c, d. Tyto elektrické signály jsou pak sečteny do součtového signálu $(a + b + c + d)$ sčítačkami 71 až 73. Tento součtový signál $(a + b + c + d)$, který představuje intenzitu vracejícího se světla, je přiveden přes zesilovač 74 na vyhlazovací obvod 76.

Vyhlazovací obvod 76 vyhlazuje přivedený signál a vede ho na komparátor 77. Úroveň tohoto vyhlazeného signálu, která vznikne při čtení DVD, je asi trojnásobek úrovně vyhlazeného signálu, který vzniká při čtení CD. Z tohoto důvodu komparátor 77 porovnává vyhlazený signál s předem určenou referenční hodnotou, to je se střední hodnotou mezi úrovní vyhlazeného signálu vzniklého při čtení CD a úrovní vyhlazeného signálu vzniklého při čtení DVD. Je-li například právě čteným záznamovým médiem DVD 20, pak komparátor 77 má na výstupu kladný signál, zatímco je-li právě čteným záznamovým médiem CD 10, pak je na výstupu komparátoru 77 záporný signál.

Dále bude popsán zaostřovací servoprocess, realizovaný zařízením podle obr. 29.

Čtyři segmenty A až D první fotodetekční jednotky 61-1 převádějí vracející se detekované světlo na příslušné elektrické signály a, b, c, d. Sčítačka 71 vypočítá součet $(b + d)$ elektrických signálů vystupujících ze segmentů B, D a sčítačka 72 vypočítá součet $(a + c)$ elektrických signálů na výstupu segmentů A, C. Odčítačka 84 pak vypočítá rozdíl $((b + d) - (a + c))$ mezi součty $(b + d)$ a $(a + c)$. Rozdílový signál z odčítačky 84 je přiváděn jako chybový signál zaostření přes zesilovač 85 na zaostřovací servoobvod 86.

Má-li místo dopadu vracejícího se světla přiváděného na první fotodetekční jednotku 61-1 kruhový tvar, má chybový signál zaostření přiváděný na zaostřovací servoobvod 86 nulovou úroveň. Pokud má místo dopadu vracejícího se světla přiváděného na první fotodetekční jednotku 61-1 elipsovitý tvar, jehož hlavní osa směřuje přes segmenty B, D, má chybový signál zaostření přiváděný na zaostřovací servoobvod 86 určitou kladnou úroveň. Pokud má místo dopadu vracejícího se světla přiváděného na první fotodetekční jednotku 61-1 elipsovitý tvar, jehož hlavní osa směřuje přes segmenty A, C, má chybový signál zaostření přiváděný na zaostřovací servoobvod 86 určitou zápornou úroveň.

V závislosti na znaménku a úrovni chybového signálu zaostření řídí zaostřovací servoobvod 86 zaostřovací ovládací člen 87 tak, že pohybuje objektivem 44 podél optické osy za účelem vytvoření kruhového místa dopadu vracejícího se světla na první fotodetekční jednotce 61-1.

Jak bylo výše popsáno, na základě principů astigmatické metody jsou vzájemně porovnávána množství světla detekovaného segmenty B, D první fotodetekční jednotky 61-1 a množství světla detekovaného segmenty A, C této první fotodetekční jednotky 61-1, za účelem určení směru a velikosti zaostřovací chyby a objektiv 44 se pohybuje v závislosti na určeném směru a velikosti chyby zaostření pomocí zaostřovacího servořízení.

Dále bude popsán sledovací servoprocess, realizovaný zařízením podle obr. 29.

Druhá a třetí fotodetekční jednotka 61-2, 61-3 převádějí množství vracejícího se světla detekovaného segmenty E, F a G, H na příslušné elektrické signály e, f, g, h a vedou tyto elektrické signály e, f a g, h na příslušné sčítačky 88, 89. Tyto sčítačky 88, 89 přivádějí příslušné součtové signály $(e + f)$ a $(g + h)$ na odčítačku 90, která vypočítá rozdíl $((e + f) - (g + h))$ mezi těmito součtovými signály $(e + f)$ a $(g + h)$ a přivádí tento rozdílový signál jako třípaprskový signál chybné synchronizace na volič 91.

Odčítačky 98, 99 vypočítávají rozdíly $(e - f)$ a $(g - h)$ mezi množstvím vracejícího se světla detekovaného segmenty E, F a G, H.

- 5 Segmenty B, C první fotodetekční jednotky 61-1 přivádějí příslušné elektrické signály b , c odpovídající množství vracejícího se světla jimi detekovaného na sčítačku 96 a segmenty A, D první fotodetekční jednotky 61-1 přivádějí příslušné elektrické signály a , d odpovídající množství světla jimi detekovaného na sčítačku 95. Tyto sčítačky 95, 96 vypočítají součty $(b + c)$ a $(a + d)$ z elektrických signálů ze segmentů B, C a A, D a přivedou tyto součtové signály na
10 odčítačku 97.

Tato odčítačka 97 vypočítává rozdíl $((b + c) - (a + d))$ mezi součtem $(b + c)$ elektrických signálů ze segmentů B, C a součtem $(a + d)$ elektrických signálů ze segmentů A, D a přivádí tento rozdílový signál na odčítačku 102.

- 15 Odčítačka 98 vypočítává rozdíl $(e - f)$ mezi elektrickým signálem e odpovídajícím množstvím vracejícího se světla detekovaného segmentem E druhé fotodetekční jednotky 61-2 a elektrickým signálem f odpovídajícím množstvím vracejícího se světla detekovaného segmentem F druhé fotodetekční jednotky 61-2 a přivádí tento rozdílový signál na sčítačku 100. Odčítačka 99
20 vypočítává rozdíl $(g - h)$ mezi elektrickým signálem g odpovídajícím množstvím vracejícího se světla detekovaného segmentem G třetí fotodetekční jednotky 61-3 a elektrickým signálem h odpovídajícím množstvím vracejícího se světla detekovaného segmentem H třetí fotodetekční jednotky 61-3 a přivádí tento rozdílový signál na sčítačku 100. Tato sčítačka 100 vypočítává součet $((e - f) + (g - h))$ přiváděných rozdílových signálů a vede tento součtový signál na
25 zesilovač 101.

Zesilovač 101 zesílí přivedený součtový signál zesilovacím činitelem K a přivede zesílený signál $(K((e - f) + (g - h)))$ na odčítačku 102.

- 30 Odčítačka 102 vypočítává rozdíl $((b + c) - (a + d) - K((e - f) + (g - h)))$ mezi výstupním signálem $((b + c) - (a + d))$ z odčítačky 97 a výstupním signálem $(K((e - f) + (g - h)))$ ze zesilovače 101 a přivede tento rozdílový signál jako diferenciální dvojčinný signál chybné synchronizace na volič 91.

- 35 Jak je výše popsáno, na volič 91 je přiveden výstupní signál z komparátoru 77. Je-li výstupní signál z komparátoru 77 kladný, což indikuje, že záznamovým médiem je DVD, pak volič 91 vybere diferenciální dvojčinný signál chybné synchronizace z odčítačky 102 a přivede tento vybraný diferenciální dvojčinný signál chybné synchronizace přes zesilovač 92 na sledovací servoobvod 93.

- 40 Je-li výstupní signál z komparátoru 77 záporný, což indikuje, že záznamovým médiem je CD, pak volič 91 vybere třípaprskový signál chybné synchronizace z odčítačky 90 a přivede tento vybraný třípaprskový signál chybné synchronizace přes zesilovač 92 na sledovací servoobvod 93.

- 45 V odezvě na přiváděný signál chybné synchronizace řídí sledovací servoobvod 93 sledovací ovládací člen 94 tak, aby pohyboval objektivem 44 do vhodné polohy kolmo ke stopě.

- Objektiv 44 je tedy řízen při sledovacím servoprosu tak, aby v každém okamžiku přiváděl
50 laserový paprsek na požadovanou stopu za účelem získání vhodného vracejícího se světla.

Dále bude popsán proces čtení zaznamenané informace ze záznamového média.

Vracející se světlo představující čtenou zaznamenanou informaci je detekováno čtyřmi segmenty A až D první fotodetekční jednotky 61-1, které převádějí toto vracející se světlo na příslušné elektrické signály a, b, c, d. Sčítačky 71 až 73 vypočítávají součet ($a + b + c + d$) elektrických signálů a, b, c, d a přivádějí tento součtový signál reprezentující intenzitu vracejícího se světla přes zesilovač 74 na vyrovnávací obvod 75.

Na základě výstupního signálu z komparátoru 77 vyrovnává vyrovnávací obvod 75 signál přiváděný ze zesilovače 74 vyrovnávací charakteristikou odpovídající záznamovému médiu, které je přehráváno. Vyrovnávací obvod 75 pak přivádí vyrovnaný signál na generátor 78 dvojkového signálu. Tento generátor 78 dvojkového signálu koriguje signál a převádí tento korigovaný signál na signál dvojkový, který je přiváděn na obvod 79 demodulátoru/ECC a na fázový závěs 80.

Fázový závěs 80 generuje hodinový signál ze signálu přiváděného z generátoru 78 dvojkového signálu v závislosti na typu záznamového média, na základě výstupního signálu z komparátoru 77 a přivádí tento hodinový signál na obvod 79 demodulátoru/ECC. Tento obvod 79 demodulátoru/ECC opravuje chyby obsažené v přiváděném signálu a demoduluje dvojková data v souladu s hodinovým signálem přiváděným z fázového závěsu 80. Je-li záznamovým médiem CD, pak obvod 79 demodulátoru/ECC přivádí demodulovaný zvukový signál na procesor 81. Je-li záznamovým médiem DVD, pak obvod 79 demodulátoru/ECC přivádí na procesor 81 demodulovaný obrazový a zvukový signál.

Procesor 81 vede zvukový signál na reproduktor 82 a je-li zároveň přiváděn i obrazový signál, vede tento obrazový signál na obrazovku (CRT) 83.

Jak bylo výše popsáno, zaznamenaná informace z CD a DVD je čtena, vyrovnávána, opravována, demodulována a pak přiváděna na reproduktor 82 a obrazovku 83 za účelem reprodukce.

Tímto způsobem je zaznamenaná informace čtena selektivně z CD 10 a DVD 20, aby byl při zaostřovacím a sledovacím servořízení reprodukován obrazový a zvukový signál.

První fotodetekční jednotka 61-1 uvedená na obr. 25B je v podstatě osmiúhelníkového tvaru. Rovněž tak může být tato první fotodetekční jednotka 61-1 čtvercového tvaru, jak ukazuje obr. 30A. Aby nebylo detekováno nepožadované světlo, to je světlo s číselnou aperturou NA 0,4, jak ukazuje obr. 24, může být alternativně první fotodetekční jednotka 61-1 ve tvaru šestiúhelníka vytvořeného odříznutím dvou protilehlých rohů čtverce, jak ukazuje obr. 30B nebo může být kruhového tvaru, jak je uvedeno na obr. 30C.

V zařízení podle obr. 29 je sledovací servoproces založen na metodě třípaprskového servosledování nebo na metodě diferenciálního dvojčinného servosledování. Sledovací servoproces může být ale také realizován metodou detekce rozdílu fází (DPD). V souladu s touto metodou detekce rozdílu fází, jak je uvedeno na obr. 31, jsou elektrické signály na výstupech segmentů A, C první fotodetekční jednotky 61-1 sčítány sčítačkou 72 a elektrické signály na výstupech segmentů B, D této první fotodetekční jednotky 61-1 jsou sčítány sčítačkou 71. Pak jsou tyto součtové signály přiváděné z výstupů sčítaček 71, 72 fázově navzájem porovnávány fázovým komparátorem 101, který vytváří chybový signál fáze jako signál chybné synchronizace.

Protože v souladu s touto metodou detekce rozdílu fází může být signál chybné synchronizace generován pouze z vracejícího se světla odráženého od místa dopadu laserového paprsku pro přehrávání, je možné se obejít bez sledovacích míst dopadu a tudíž bez druhé a třetí fotodetekční jednotky 61-2, 61-3 a voliče 91. Výstupní signál z fázového komparátoru 101 může být tedy přiváděn přímo na zesilovač 92.

Principy generace signálu chybné synchronizace podle metody detekce fázového rozdílu jsou uvedeny například v japonském patentu č.5-800535.

5 Je-li signál chybné synchronizace generován metodou detekce fázového rozdílu a chybový signál zaostření je generován podle astigmatické metody, pak zaznamenaná informace může být reprodukována jak z CD 10, tak z DVD 20 a sledovací a zaostřovací servoprocessy mohou být realizovány s použitím pouze výstupních signálů z první fotodetekční jednotky 61-1.

10 Pro skutečnou reprodukci zaznamenané informace z CD 10 a DVD 20 je zapotřebí detekovat odražené světlo zatížené malou aberací, které má úroveň větší než je předem určená úroveň a rovněž vzít v úvahu další podmínky.

15 Například při přehrávání CD se neklid mění se změnou normalizované velikosti detektoru, jak je uvedeno na obr. 32.

Obr. 32 ukazuje jak se mění neklid, je-li měněna normalizovaná velikost detektoru, přičemž zaostřovací servoprocess se provádí podle astigmatické metody a sledovací servoprocess podle metody detekce rozdílu fází. Na obr. 32 představuje plná křivka hodnoty vytvořené pomocí počítačové simulace a kruhové body představují experimentální hodnoty.

20 Je-li normalizovaná velikost detektoru příliš velká, vzrůstá neklid, jak je vidět na obr. 32, protože fotodetekční jednotky detekují světlo obsahující mnoho aberace (světlo s velkou číselnou aperturou).

25 Je-li normalizovaná velikost detektoru příliš malá, bude obtížné udržet místo dopadu odraženého světla v dané poloze na fotodetekční jednotce, což je způsobeno požadavky na sledovací a zaostřovací servořízení a rovněž s tím spojenou přesností. V důsledku toho není fotodetekční jednotka schopna detekovat dostatečné množství vracejícího se světla, čímž se zvyšuje neklid.

30 Pokud se neklid zvýší na více než 8 %, nemůže být zaznamenaná informace v podstatě ze záznamového média reprodukována. Proto je výhodné, aby bylo neklid zmenšen na 8 % nebo méně. Aby byl neklid snížen na 8 % nebo méně, měla by být normalizovaná velikost detektoru nejvíce asi 16 μm a nejméně asi 1,8 μm .

35 Aby byl neklid snížen na 7 % nebo méně, měla by být normalizovaná velikost detektoru nejvíce asi 14 μm a nejméně asi 2 μm .

40 Jak je ale vidět z obr. 32, při normalizované velikosti detektoru blízké 2 μm , neklid ostře vzrůstá, dokonce i když se normalizovaná velikost detektoru jen málo změní. Z praktického hlediska je proto výhodné, je-li normalizovaná velikost detektoru nejméně 4 μm .

45 Vysokofrekvenční signál, to je součet elektrických signálů vystupujících ze segmentů A až D první fotodetekční jednotky 61-1 uvedené na obr. 29 a chybový signál zaostření podle astigmatické metody se mění se změnou normalizované velikosti detektoru, jak je simulováno na obr. 33 až 38.

50 Obr. 33 až 36 ukazují jak se mění vysokofrekvenční signál a chybový signál zaostření, je-li přehráván CD při použití fotodiod s normalizovanými velikostmi fotodetektoru 16 μm , 10 μm , 4 μm a 2 μm . Obr. 37 a 38 ukazují jak se mění vysokofrekvenční signál a chybový signál zaostření, je-li přehráván DVD CD při použití fotodiod s normalizovanými velikostmi detektoru 6 μm a 8 μm .

Z obr. 33 je vidět, že při přehrávání CD s fotodiodou s normalizovanou velikost fotodetektoru 16 μm , nemá chybový signál zaostření tvar tak zvané S-křivky, ale má spíše širokou minimální hodnotu (sedlo tvaru V) v kladné oblasti, což má za následek, že je obtížné dosáhnout stabilního zaostřovacího servoprocessu.

5

Z obr. 34 je vidět, že při přehrávání CD s fotodiodou s normalizovanou velikost fotodetektoru 10 μm , má chybový signál zaostření dosti vysokou kladnou úroveň, což vede k charakteristice, která umožňuje realizovat zaostřovací servoprocess.

10 Z obr. 35 je vidět, že při přehrávání CD s fotodiodou s normalizovanou velikost fotodetektoru 4 μm , má chybový signál zaostření relativně zřetelnou křivku tvaru S. Je-li přehráván CD při použití fotodiody s fotodetektozem o normalizované velikosti 2 μm , jak ukazuje obr. 36, má chybový signál zaostření nepravidelnou křivku S.

15 Proto, aby měl zaostřovací chybový signál vyhovující S-křivku při přehrávání CD, měla by být normalizovaná velikost fotodetektoru kolem 15 μm nebo méně (tj. menší než asi 16 μm), s výhodou 14 μm nebo méně a vůbec nejvýhodnější je 10 μm nebo méně a dolní hranice by měla být kolem 3 μm (tj. více než 2 μm), s výhodou 4 μm .

20 Z obr. 38 je vidět, že při přehrávání DVD s fotodiodou s normalizovanou velikost fotodetektoru 8 μm , má chybový signál zaostření zřetelnou křivku tvaru S. Je-li přehráván DVD při použití fotodiody s fotodetektozem o normalizované velikosti 6 μm , jak je uvedeno na obr. 37, má chybový signál zaostření mrtvou oblast (kde je malý gradient) v blízkosti průchodu nulou.

25 Z toho plyne, že při přehrávání DVD, by měla být normalizovaná velikost detektoru větší než 7 μm , nejlépe 8 μm nebo více, aby měl chybový signál zaostření tvar dobré S-křivky.

30 Pro reprodukci informace zaznamenané v informační záznamové vrstvě z výstupního signálu z fotodetekční jednotky, by měla být nejlépe normalizovaná velikost detektoru v rozsahu zhruba od 1,8 μm do 16 μm , z důvodu udržení neklidu pod předem určenou úrovní. Z praktického pohledu by normalizovaná velikost detektoru měla být zhruba v rozsahu od 4 μm do 14 μm . Pro detekci dostatečného množství vracejícího se světla při přehrávání DVD by měla být normalizovaná velikost detektoru nejlépe 10 μm nebo větší.

35 Pro generaci chybového signálu zaostření z výstupního signálu z fotodetekční jednotky, by měla být normalizovaná velikost detektoru v oblasti zhruba od 3 μm do 15 μm , nejlépe od 4 μm do 14 μm , aby byl získán chybový signál zaostření s dobrou S-křivkou pro přehrávání CD 10.

40 Pro vznik chybového signálu zaostření s dobrou S-křivkou při přehrávání DVD, by měla být normalizovaná velikost detektoru 7 μm nebo více, nejlépe 8 μm nebo více.

45 Jestliže výstupní signál z fotodetekční jednotky tvoří jak vysokofrekvenční signál (reprodukovaný informační signál) tak chybový signál zaostření, pak by měla normalizovaná velikost fotodetektoru uspokojit jak podmínky pro získání reprodukováného informačního signálu, tak podmínky pro získání chybového signálu zaostření. Normalizovaná velikost detektoru by měla nejlépe být v rozsahu zhruba od 8 μm do 14 μm .

Průmyslová využitelnost

- I když byl uvedený vynález popsán s ohledem na selektivní přehrávání dvou typů disků, to je CD a DVD, principy tohoto vynálezu jsou rovněž aplikovatelné pro selektivní přehrávání tří nebo více typů disků nebo jiných záznamových médií než jsou disky. Předkládaný vynález je dále použitelný pro zaznamenávání informací na záznamové médium místo reprodukce zaznamenaných informací ze záznamového média.
- Optické snímací zařízení v souladu s předkládaným vynálezem nevyžaduje mechanicky pohyblivé části pro selektivní přehrávání záznamových médií s různými tloušťkami podložek. Toto optické snímací zařízení může být použito ve vibračním prostředí, je méně náchylné k selhání funkce, jeho velikost může být zmenšena a jeho výroba není drahá.
- Na základě popisu výhodného provedení vynálezu za použití doprovodných výkresů je vidět, že vynález není omezen na toto přesné provedení a že odborníkem v dané oblasti mohou být uskutečněny různé změny a modifikace, aniž by šly nad rámec myšlenky a oblasti vynálezu, tak jak je definován v nárocích.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Zařízení pro selektivní záznam informace na záznamové médium nebo selektivní reprodukci informace z prvního záznamového média majícího informační záznamovou vrstvu na podložce, která má první tloušťku a druhého záznamového média majícího informační záznamovou vrstvu na podložce, která má druhou tloušťku, kde tato druhá tloušťka je větší než první tloušťka, s optickým snímacím zařízením majícím generační prostředek pro generaci světla za účelem přivedení na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média přes jejich podložku, s přiváděcím prostředkem pro konvergování světla generovaného generačním prostředkem a přivedení tohoto konvergovaného světla na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média a s fotodetekčním prostředkem pro detekci vracejícího se světla z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého záznamového média, **v y z n a č u - j í c í s e t í m**, že obsahuje generační prostředek (41) pro generaci světla za účelem přivedení na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média (20, 10), přiváděcí prostředek (44) pro konvergování světla generovaného tímto generačním prostředkem (41) a přivedení tohoto konvergovaného světla na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média (20, 10) a fotodetekční prostředek (61) pro detekci vracejícího se světla z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého média (20, 10), kde tento fotodetekční prostředek (61) má normalizovanou velikost detektoru, která je větší než je na tomto fotodetekčním prostředku (61) průměr místa dopadu vracejícího se světla s první číselnou aperturou N1 z prvního záznamového média (20) a menší než je na tomto fotodetekčním prostředku (61) průměr místa dopadu vracejícího se světla s číselnou aperturou větší než je druhá číselná apertura N2 z druhého záznamového média (10).
2. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první číselná apertura N1 je 0, 6 a druhá číselná apertura N2 je 0, 3.
3. Zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že normalizovaná velikost detektoru je v rozsahu od 10 μm do 16 μm , kde normalizace je provedena dělením délky fotodetekčního prostředku (61) zvětšením přiváděcího prostředku (44).

4. Zařízení podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že obsahuje generační prostředek (41) pro generaci světla za účelem přivedení na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média (20, 10), příváděcí prostředek (44) pro konvergování světla generovaného tímto generačním prostředkem (41) a přivedení tohoto konvergovaného světla na informační záznamovou vrstvu prvního nebo druhého záznamového média (20, 10) a fotodetekční prostředek (61) pro detekci vracejícího se světla z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého média (20, 10), kde tento fotodetekční prostředek (61) má normalizovanou velikost detektoru nejméně 3 μm a nejvíce 16 μm .
5. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) má velikost nejméně 4 μm , která je normalizována na základě zvětšení příváděcího prostředku (44).
6. Zařízení podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) obsahuje prostředek (71, 72, 84) pro výstup zaostřovacího servosignálu.
7. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) má velikost nejvíce 14 μm , která je normalizována na základě zvětšení příváděcího prostředku (44).
8. Zařízení podle nároku 7, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) obsahuje prostředek (71, 72, 84) pro výstup zaostřovacího servosignálu.
9. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) má velikost nejméně 8 μm , která je normalizována na základě zvětšení příváděcího prostředku (44).
10. Zařízení podle nároku 9, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) obsahuje prostředek (71, 72, 84) pro výstup zaostřovacího signálu.
11. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) má velikost nejméně 10 μm , která je normalizována na základě zvětšení příváděcího prostředku (44).
12. Zařízení podle nároku 11, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) obsahuje prostředek (71, 72, 73) pro výstup signálu reprodukováného z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého záznamového média (20, 10).
13. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) má velikost nejméně 8 μm a nejvíce 14 μm , která je normalizovaná na základě zvětšení příváděcího prostředku (44).
14. Zařízení podle nároku 13, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) obsahuje prostředek (71, 72, 84) pro výstup zaostřovacího servosignálu a signálu reprodukováného z informační záznamové vrstvy prvního nebo druhého záznamového média (20, 10).
15. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) má velikost nejméně 10 μm a nejvíce 14 μm , která je normalizovaná na základě zvětšení příváděcího prostředku (44).
16. Zařízení podle nároku 15, **vyznačující se tím**, že fotodetekční prostředek (61) obsahuje prostředek (71, 72, 84) pro vytváření výstupního zaostřovacího servosignálu a signálu reprodukováného z informační vrstvy prvního nebo druhého záznamového média (20, 10).
17. Zařízení podle nároku 4, **vyznačující se tím**, že první záznamové médium (20) má záznamovou hustotu větší než druhé záznamové médium (10).

18. Zařízení podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje rozhodovací prostředek (77) pro vzájemné rozlišení prvního záznamového média (20) a druhého záznamového média (10) a vyrovnávací prostředek (75) pro vyrovnání výstupního signálu z fotodetekčního prostředku (61) s různými charakteristikami při přehrávání prvního záznamového média (20) a při přehrávání druhého záznamového média (10), což je rozlišeno rozlišovacím prostředkem (77).

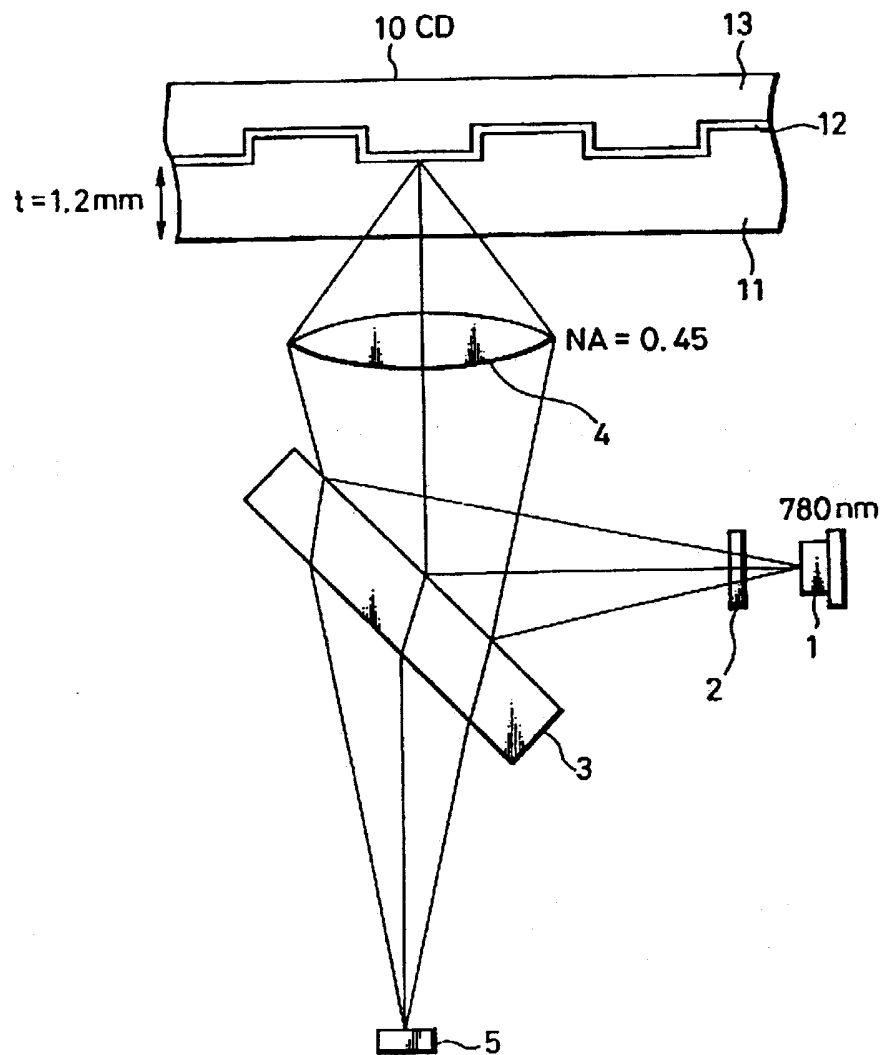
19. Zařízení podle nároku 18, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že rozhodovací prostředek (77) je tvořen prostředkem (77) pro vzájemné rozlišení prvního a druhého záznamového média (20 a 10) na základě úrovně výstupního signálu z fotodetekčního prostředku (61).

20. Zařízení podle nároku 4, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje rozhodovací prostředek (77) pro vzájemné rozlišení prvního záznamového média a druhého záznamového média (20 a 10) a řídicí prostředek (86, 93) pro řízení příváděcího prostředku (44) v souladu s různými sledovacími řídicími procesy při přehrávání prvního záznamového média (20) a při přehrávání druhého záznamového média (10), což je rozlišeno rozhodovacím prostředkem (77).

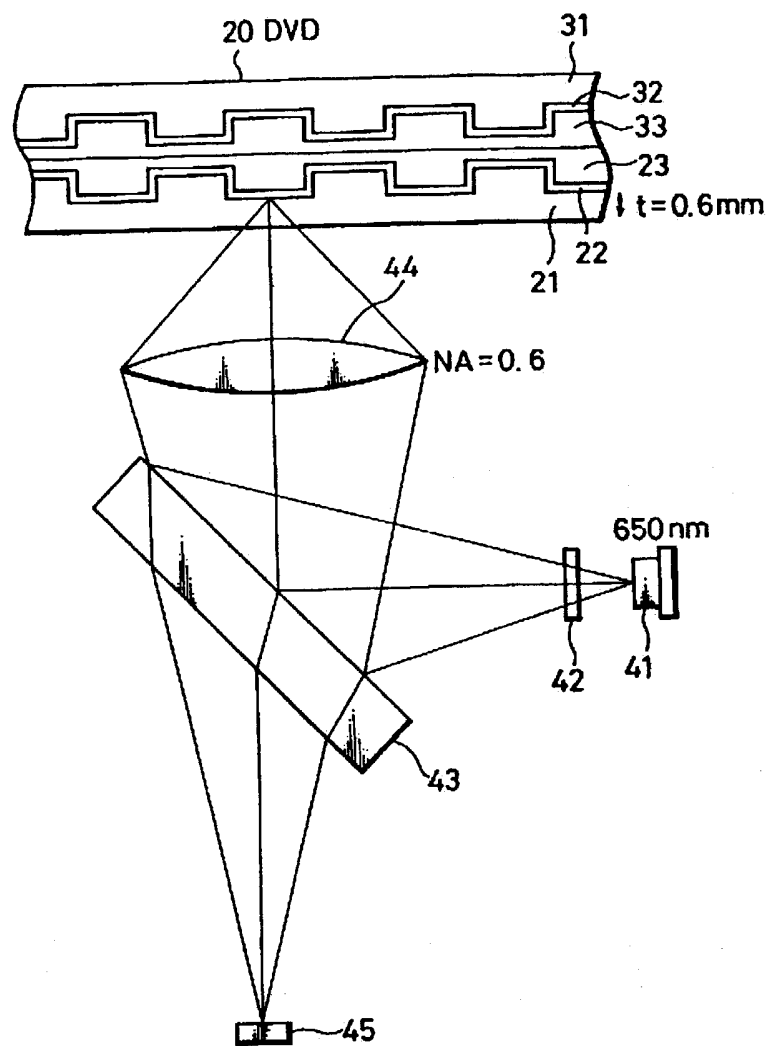
20

29 výkresů

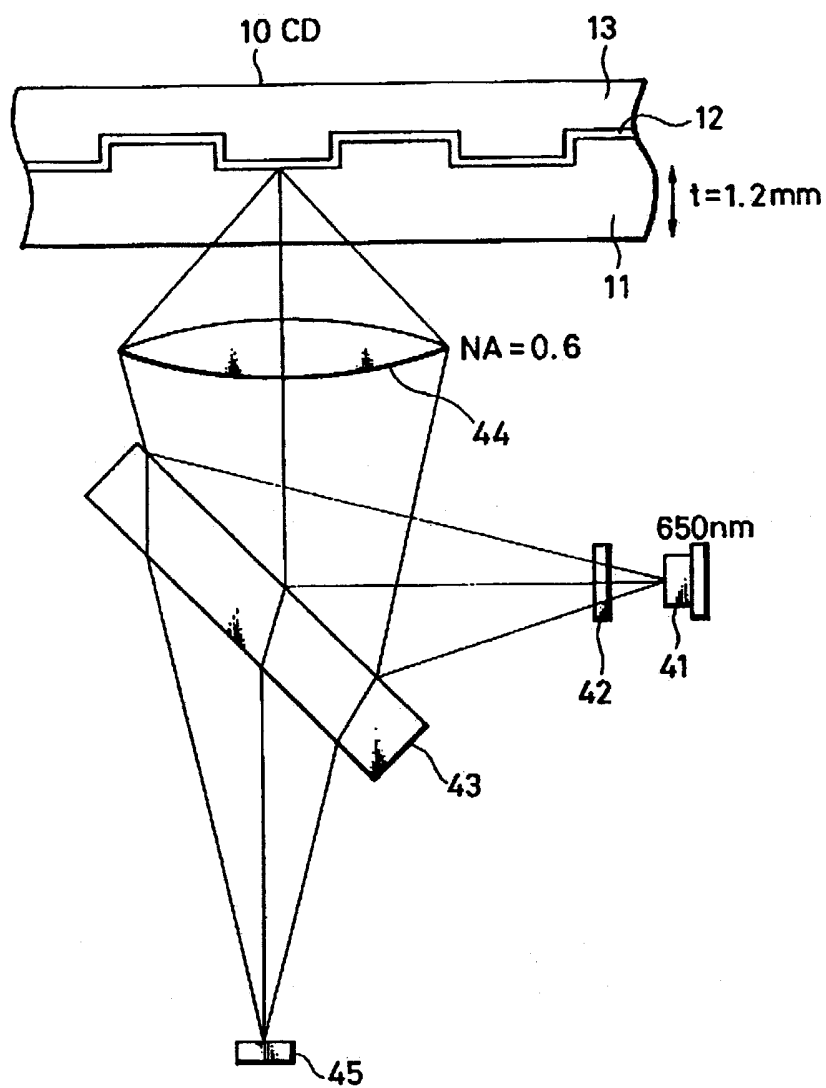
Obr. 1



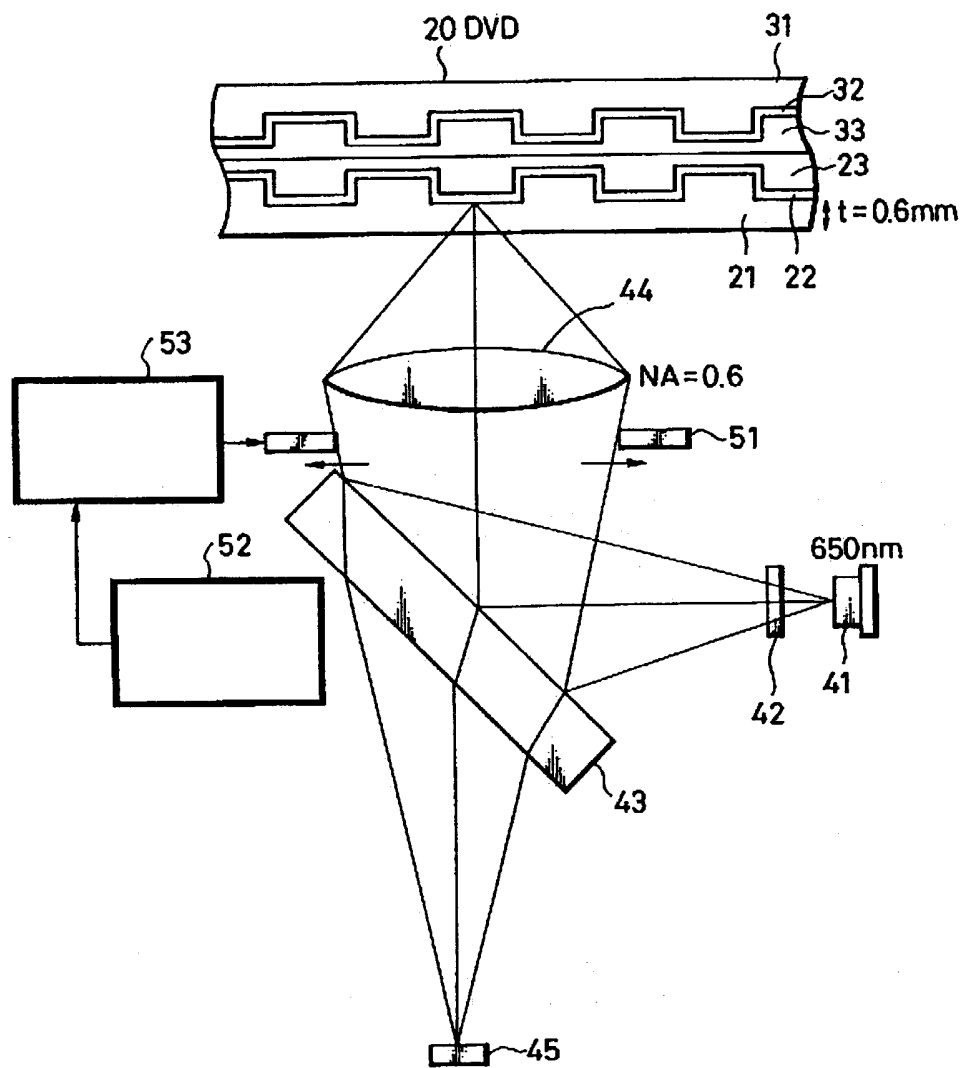
Obr. 2



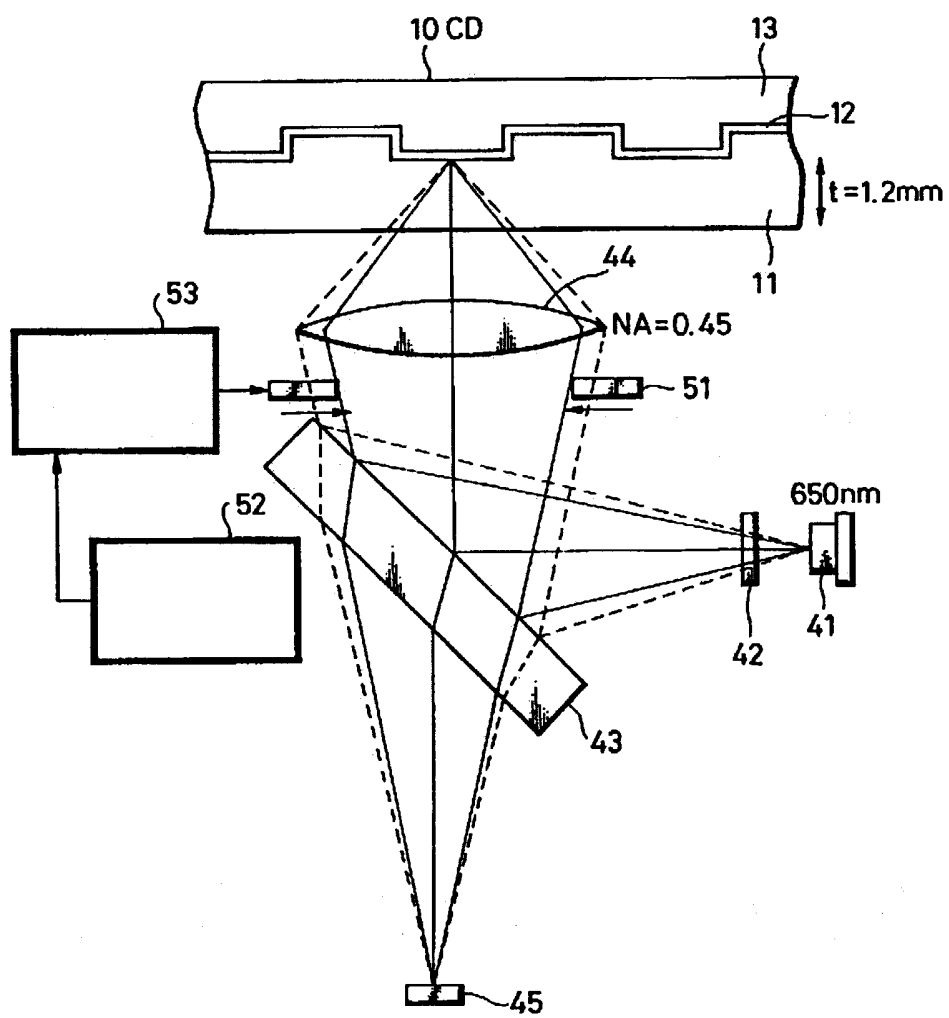
Obr. 3



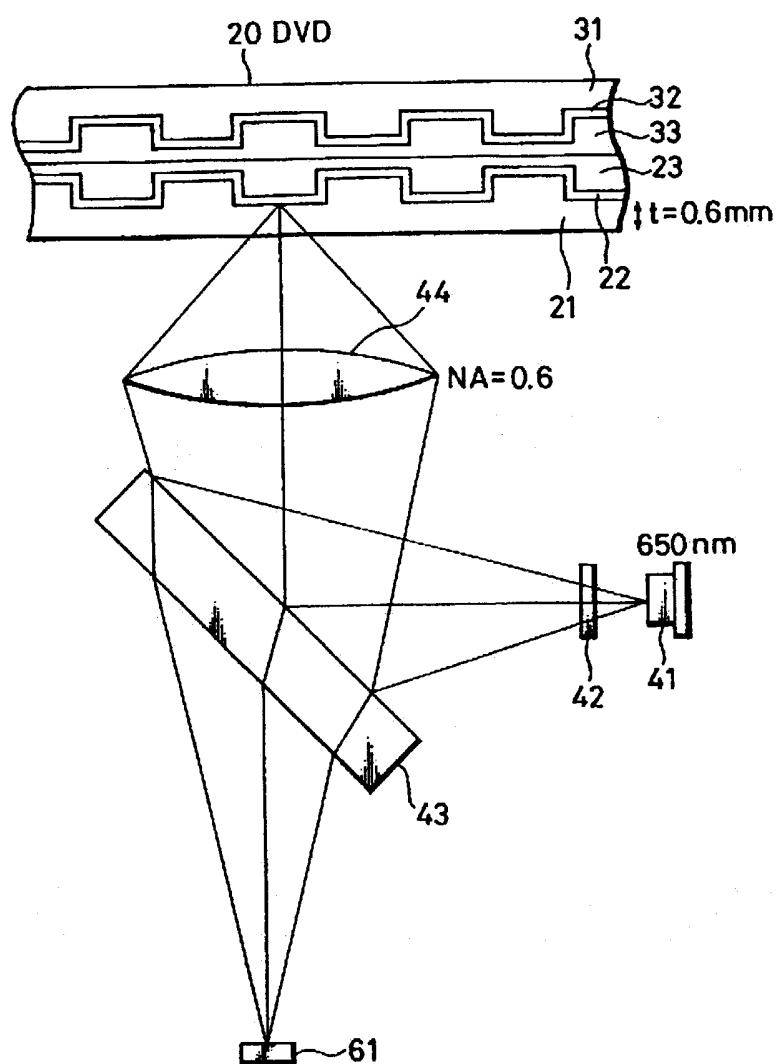
Obr. 4



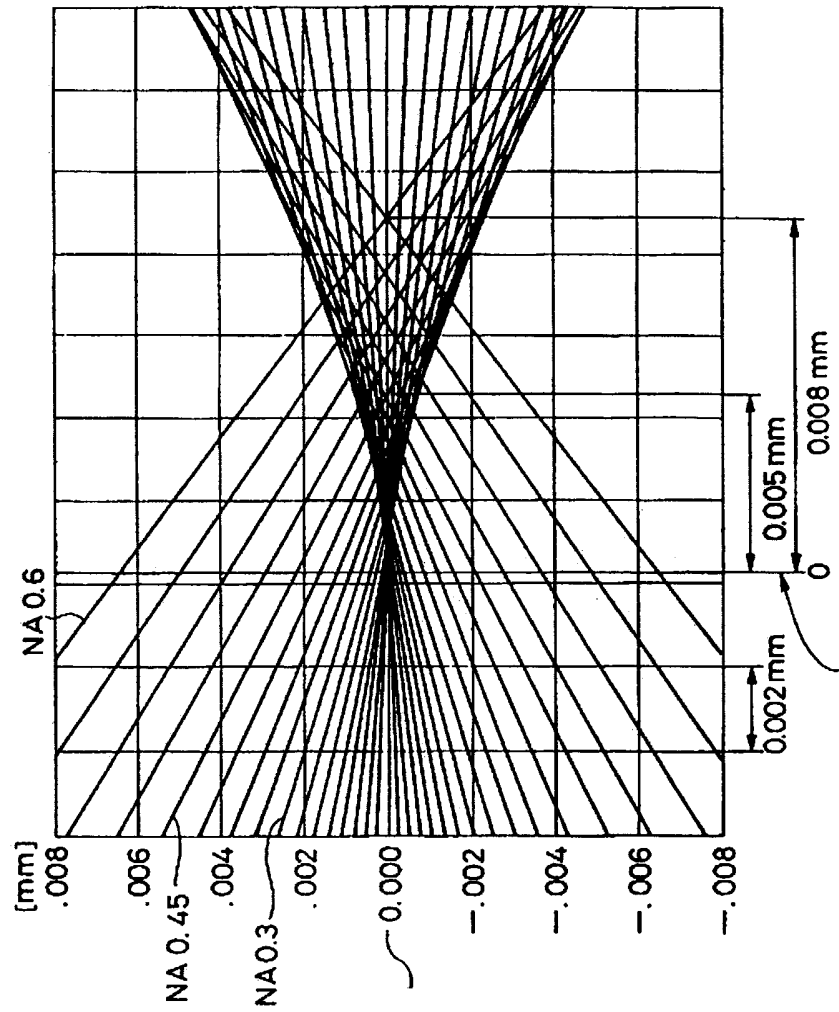
Obr. 5



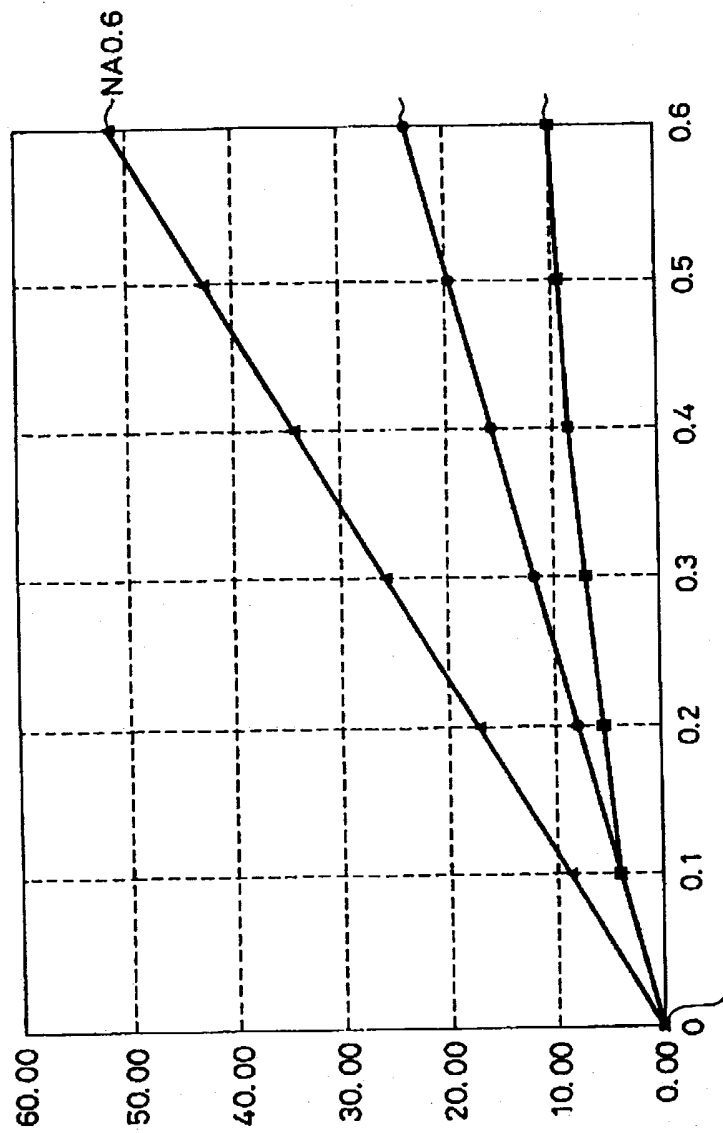
Obr. 6



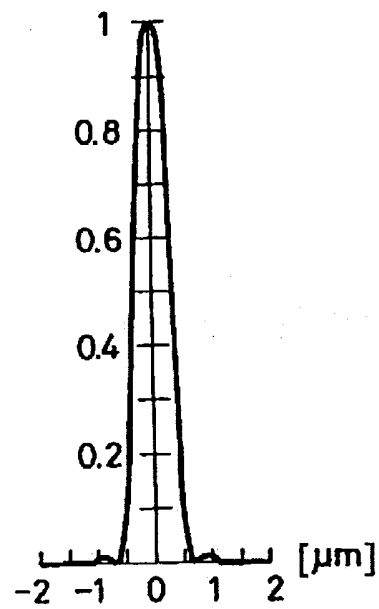
Obr. 7



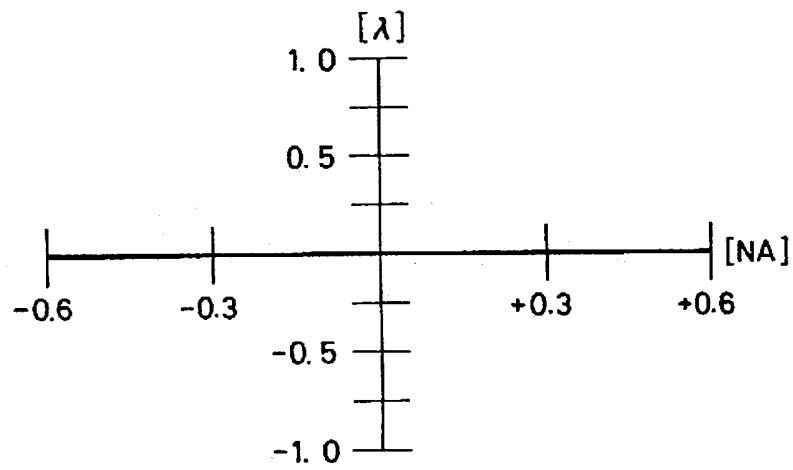
Obr. 8



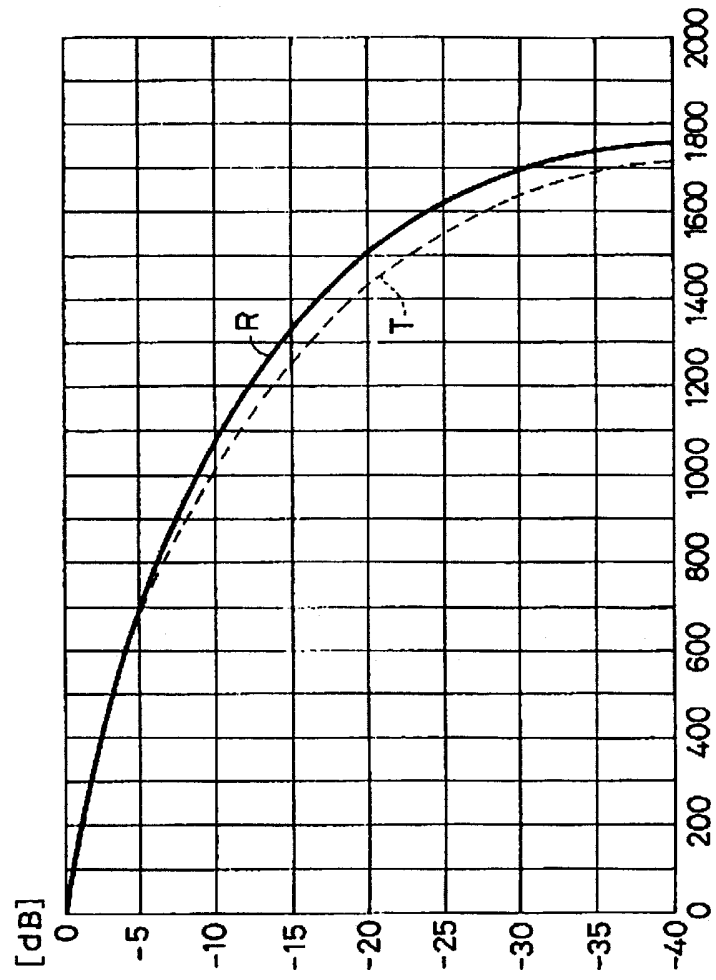
Obr. 9



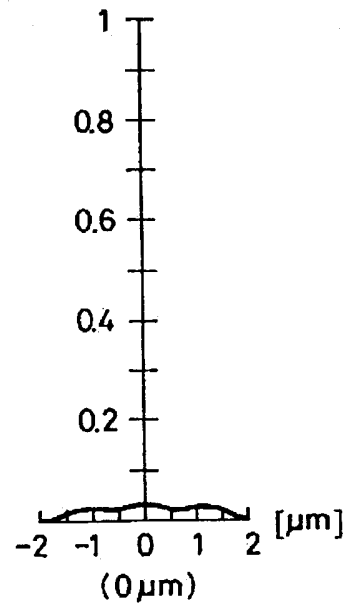
Obr. 10



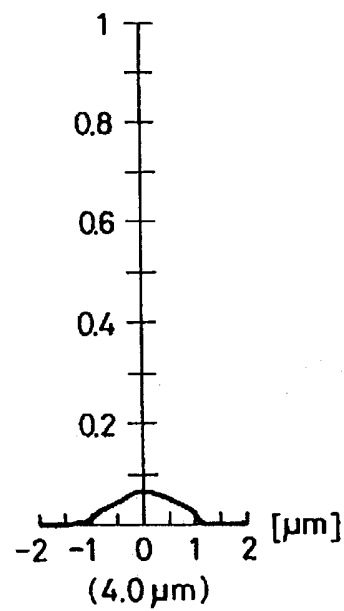
Obr. 11



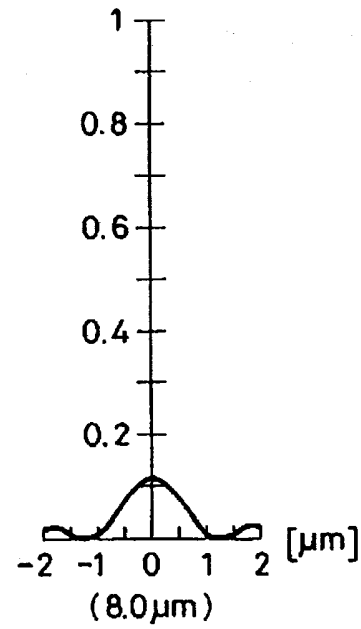
Obr. 12



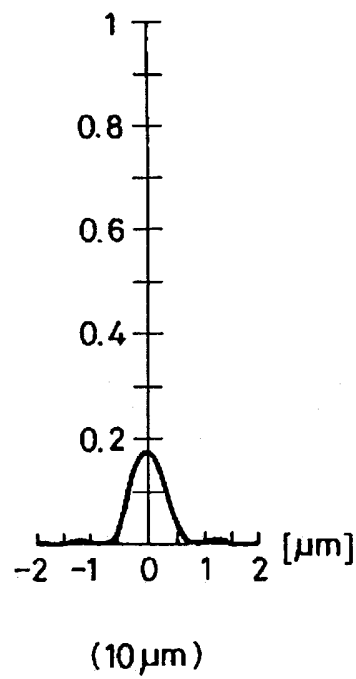
Obr. 13



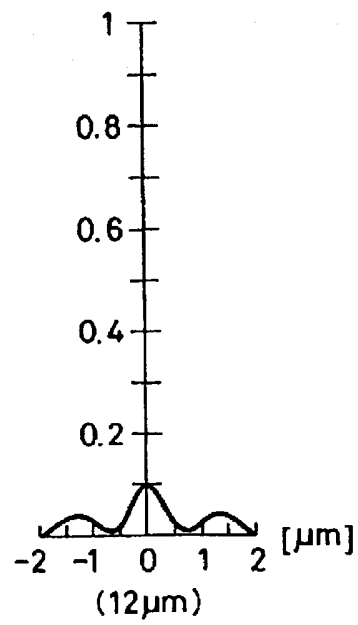
Obr. 14



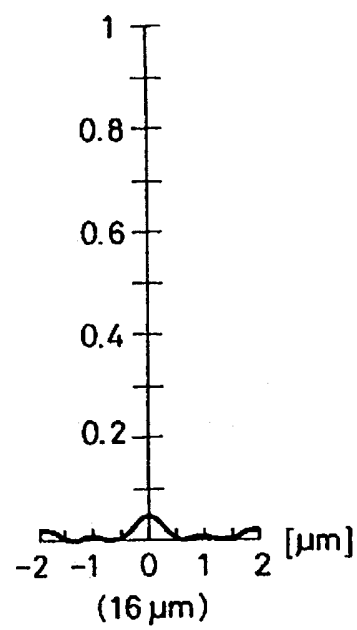
Obr. 15



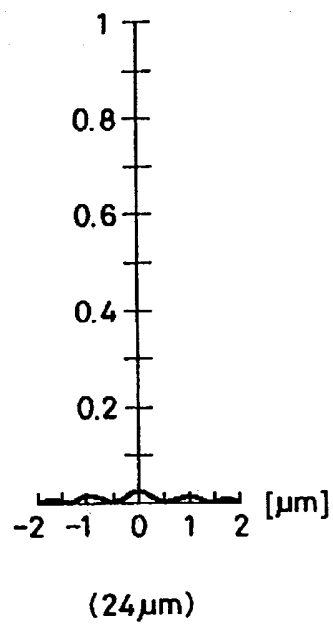
Obr. 16



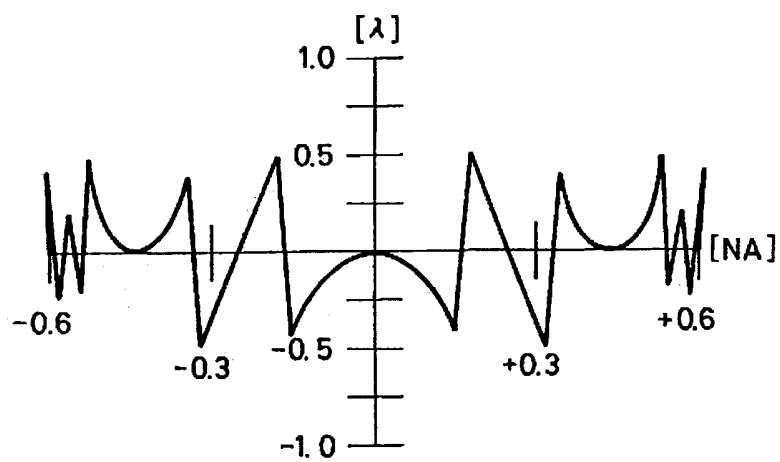
Obr. 17



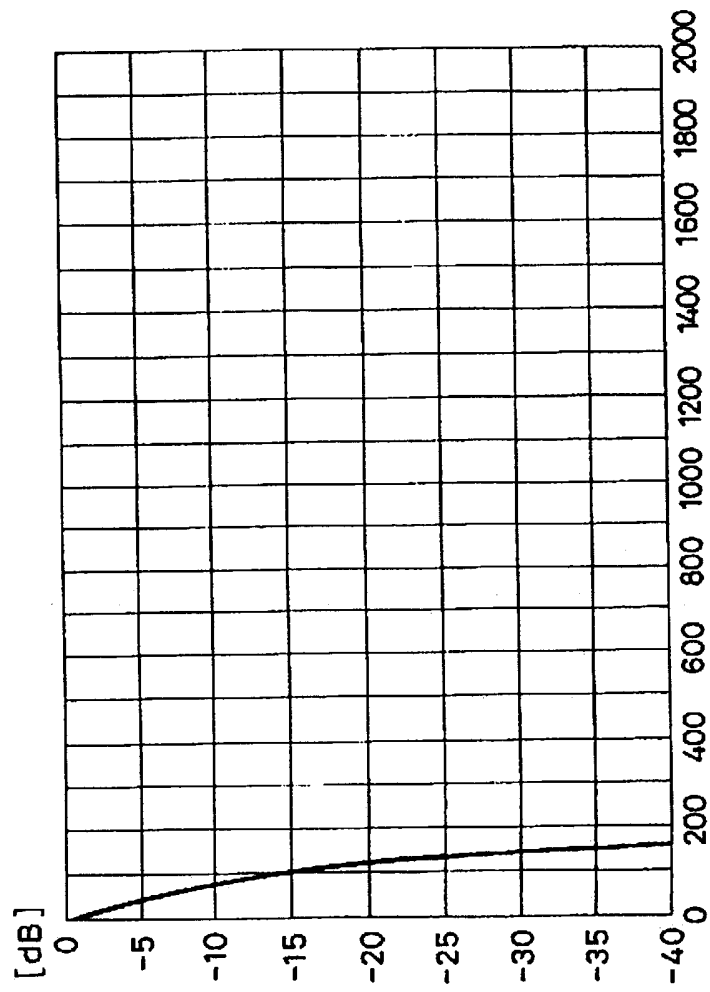
Obr. 18



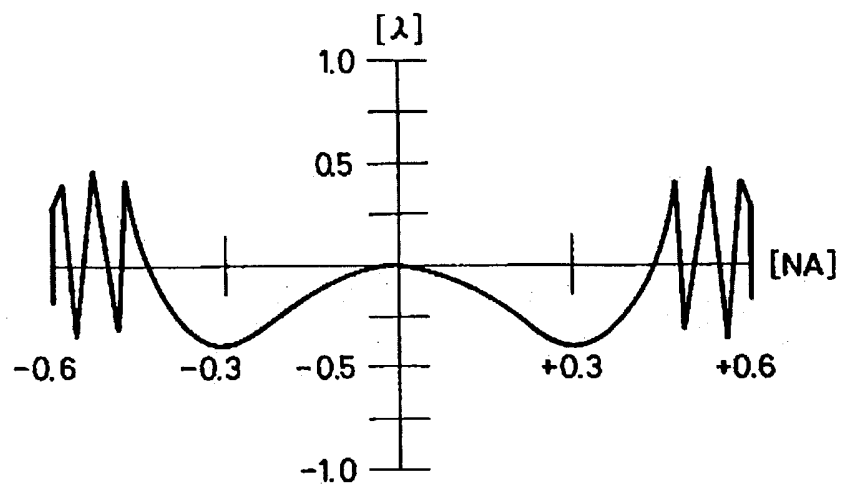
Obr. 19



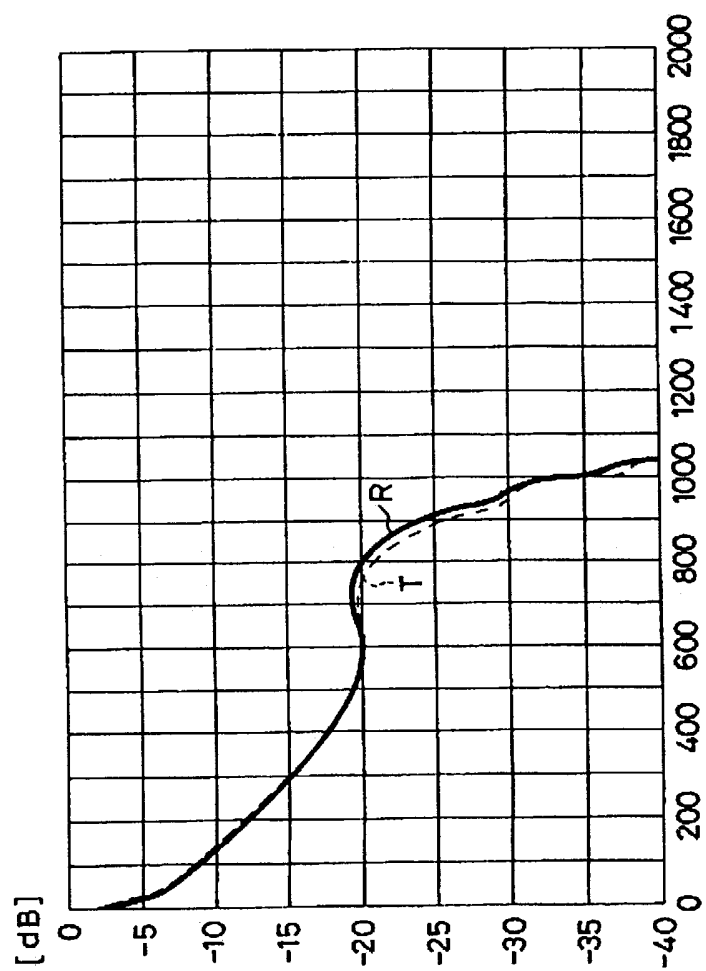
Obr. 20



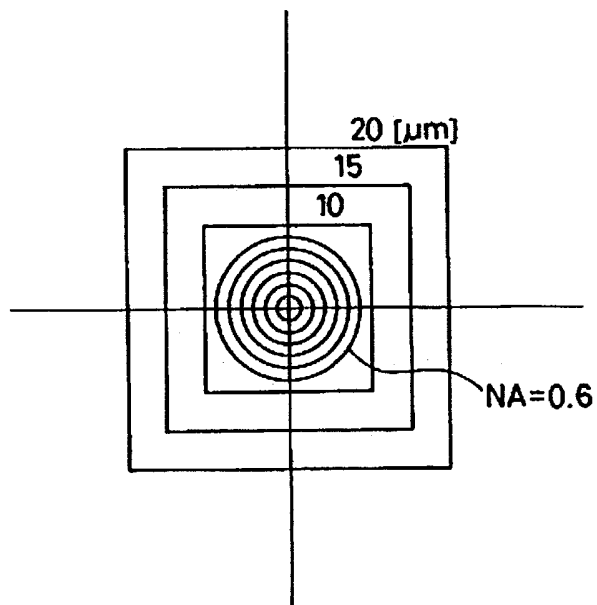
Obr. 21



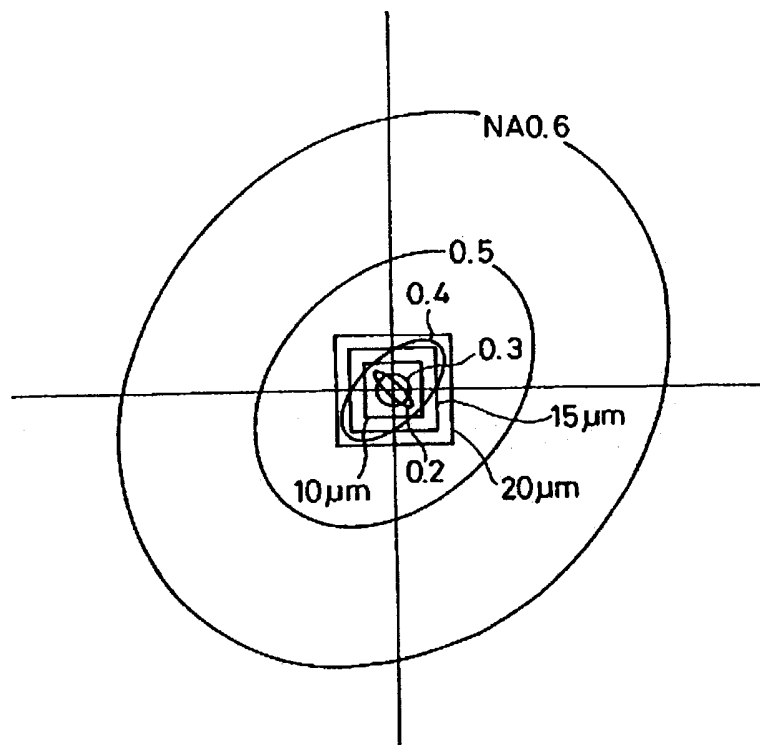
Obr. 22



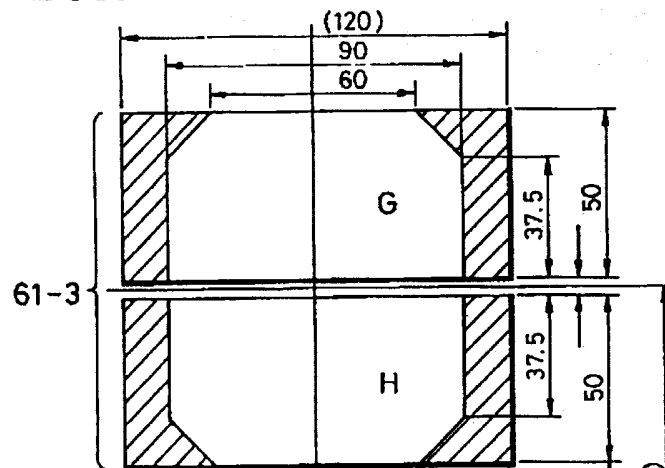
Obr. 23



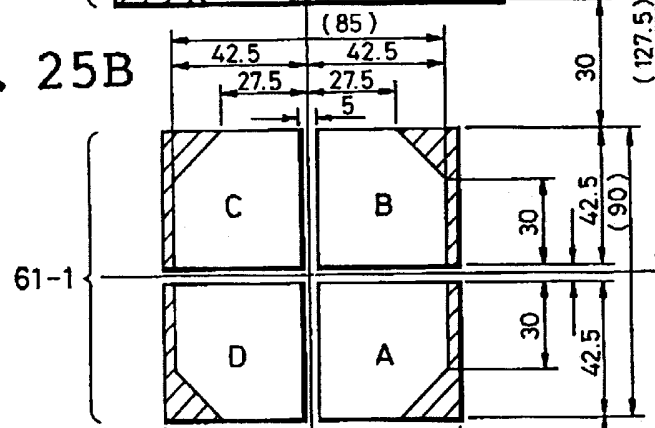
Obr. 24



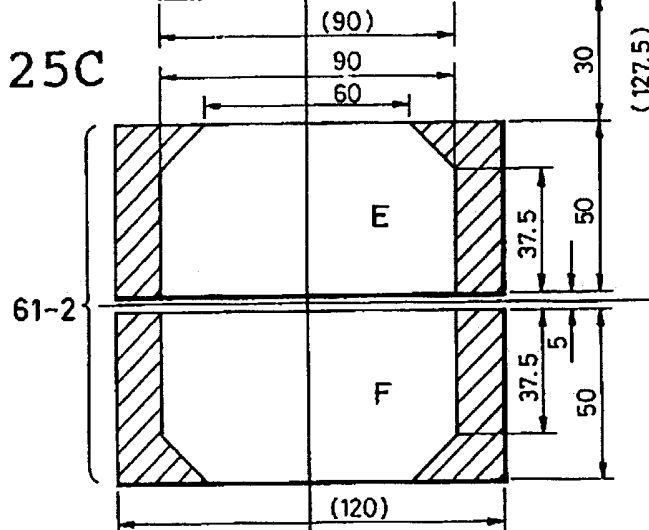
Obr. 25A



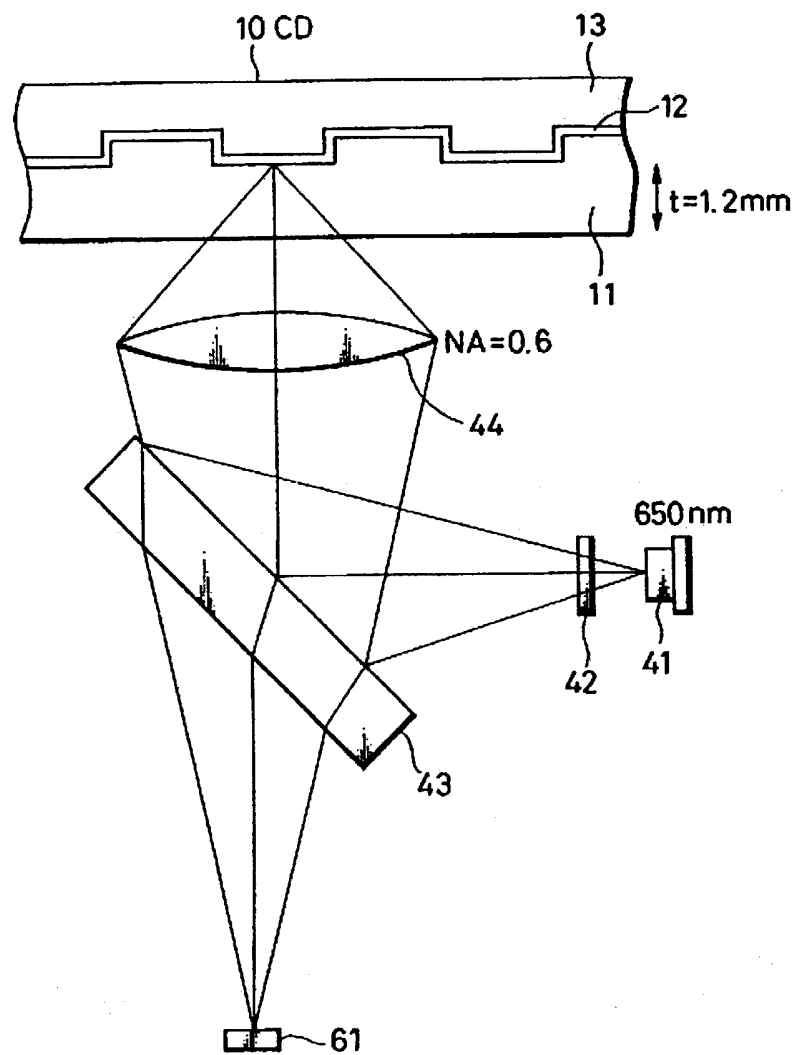
Obr. 25B



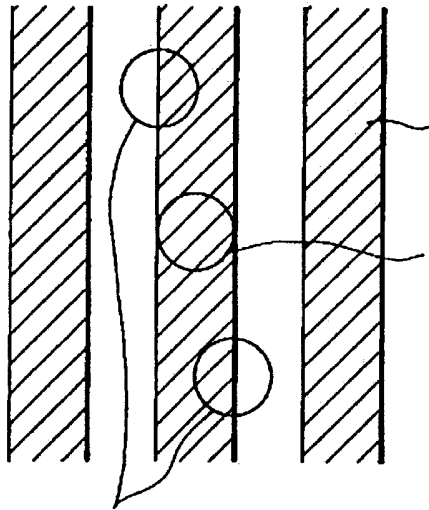
Obr. 25C



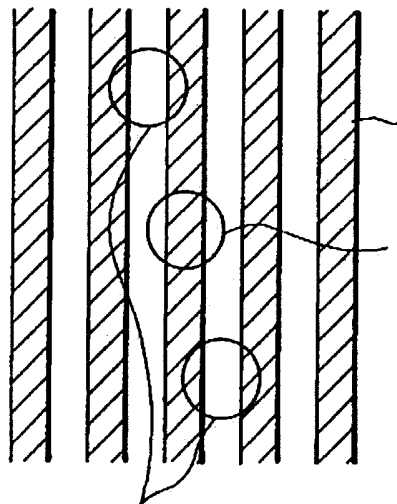
Obr. 26

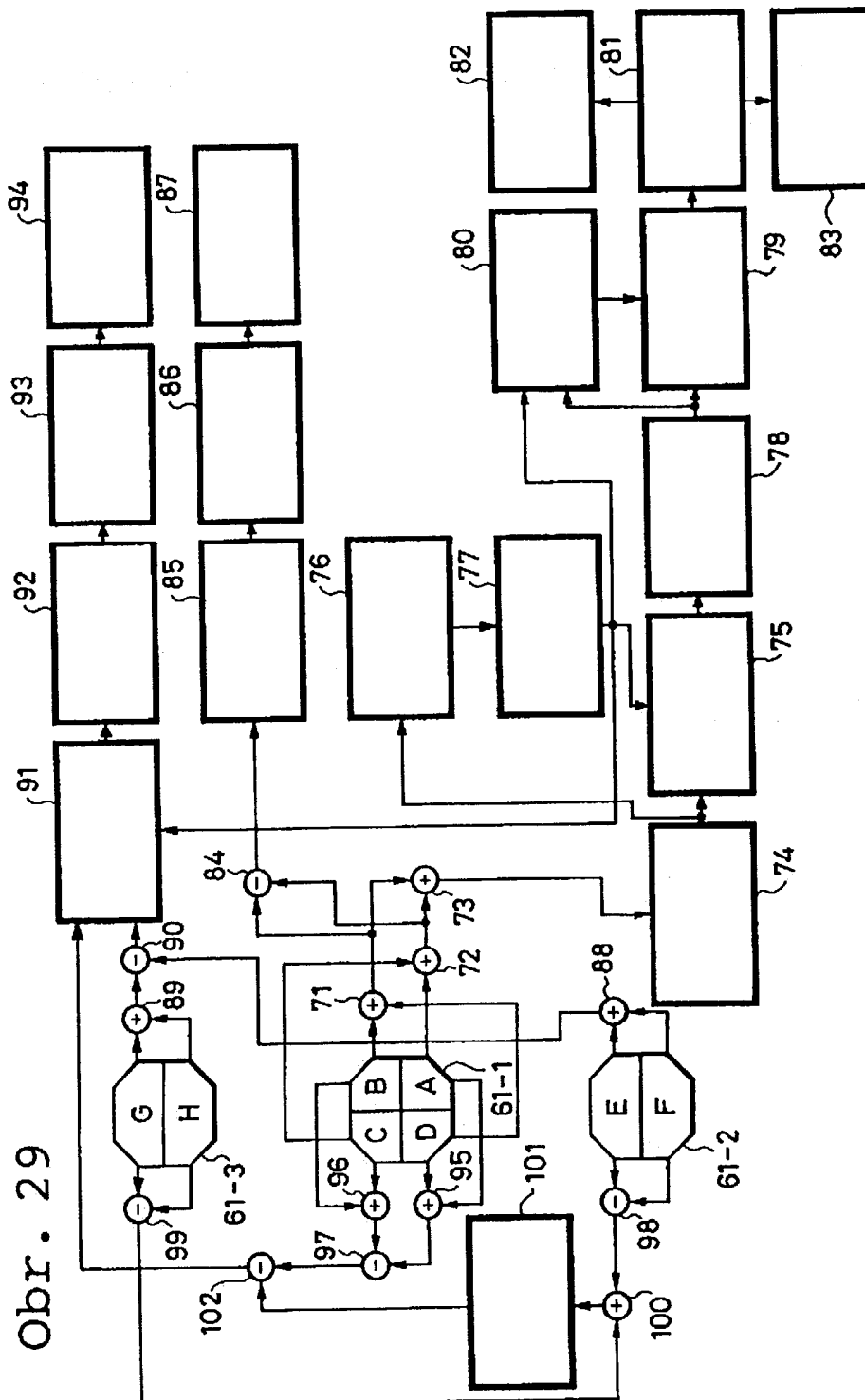


Obr. 27

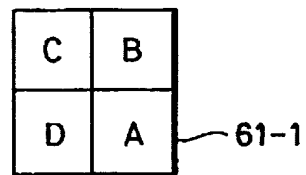


Obr. 28

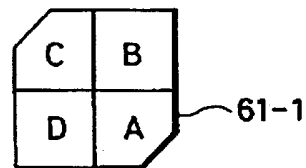




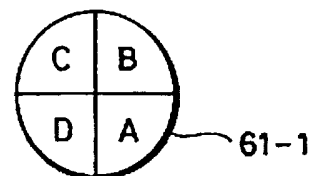
Obr. 30A



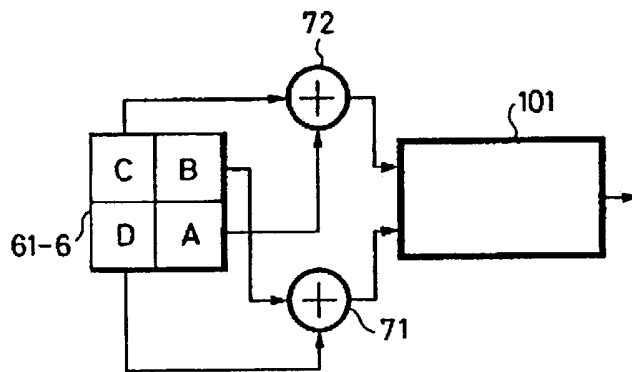
Obr. 30B



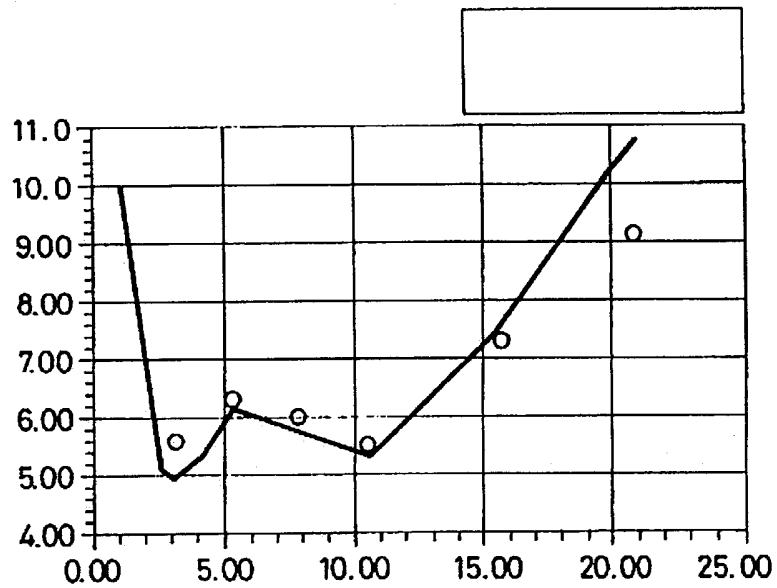
Obr. 30C



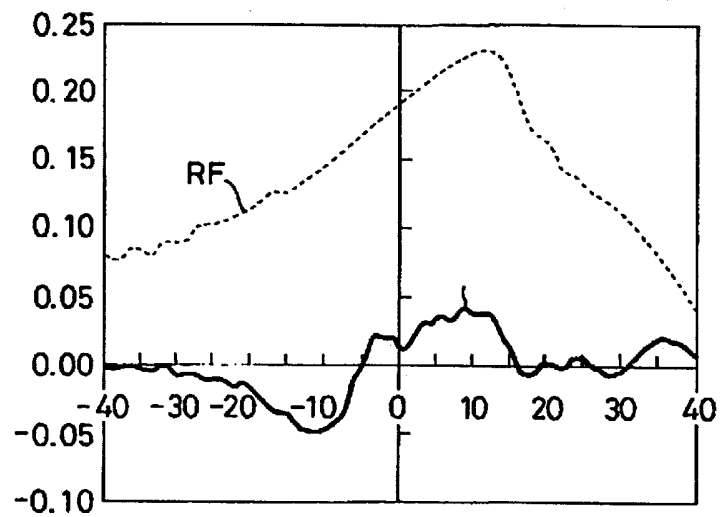
Obr. 31



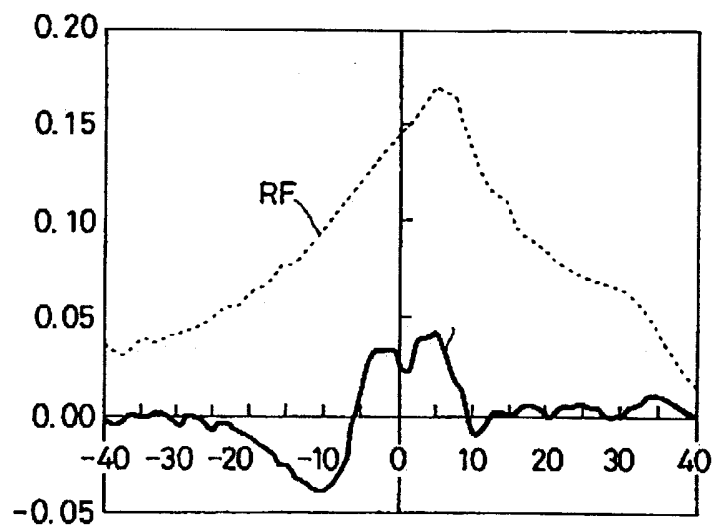
Obr. 32



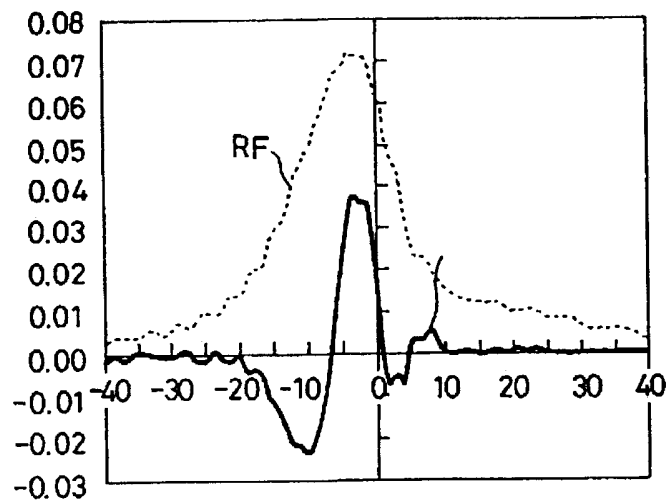
Obr. 33



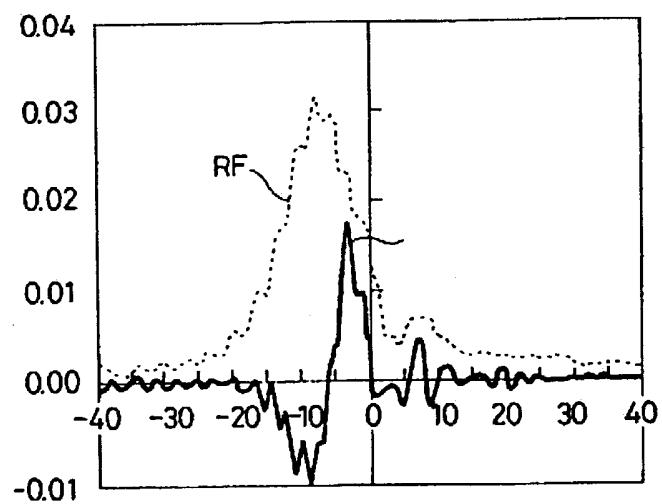
Obr. 34



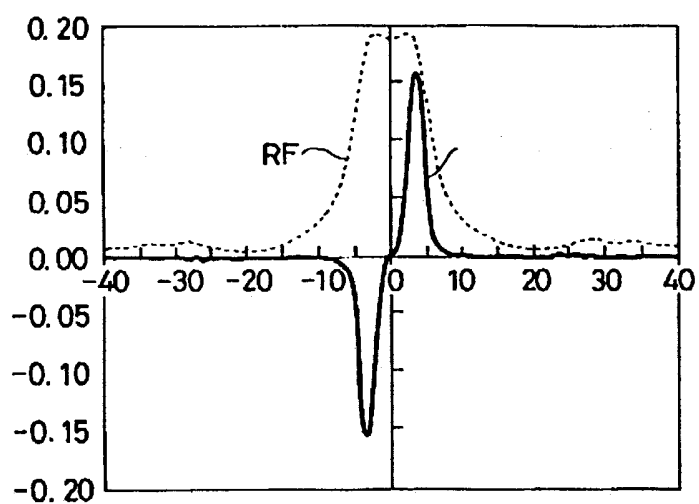
Obr. 35



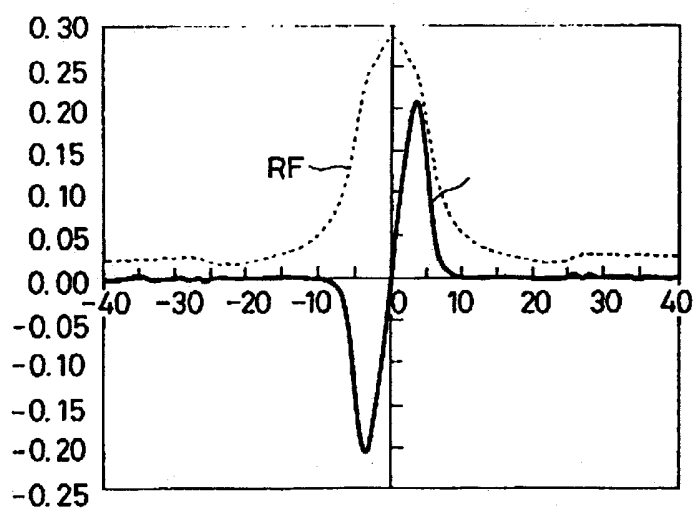
Obr. 36



Obr. 37



Obr. 38



Konec dokumentu
