



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

223956

(11) (B2)

(51) Int. Cl.³

G 11 B 7/18

(22) Přihlášeno 22 07 77

(21) (PV 4900-77)

(32) (31)(33) Právo přednosti od 23 07 76
(76 22622) Francie

(40) Zveřejněno 25 02 83

(45) Vydáno 15 12 85

(72) Autor vynálezu

BRICOT CLAUDE ing., VILLEJUIF, LEHUREAU JEAN CLAUDE ing.,
GOMETZ le Chatel (Francie)

(73) Majitel patentu

THOMSON-BRANDT, PAŘÍŽ (Francie)

(54) Způsob optického snímání informací

1

Vynález se týká způsobu optického snímání informací z nosiče informací, obsahujícího sled záznamových prvků, uspořádaných ve stopě, způsobujících ohyb světla, jejichž šířka je konstantní, avšak jejich délka a umístění jsou proměnlivé, resp. jsou proměnlivé při nestejně délkách stopy.

Podle dosavadního stavu techniky bývá nosičem informace disk, nebo deska, na jejímž povrchu je vyražena spirálová stopa, sestávající z prohlubní, nebo výstupků, ohýbajících světlo, jejichž šířka je konstantní a činí několik μm . Pro snímání informací z takovéto stopy jsou používány optické snímače, jež promítají na stopu světelný bod pomocí kruhového objektivu.

Při použití známých objektivů o světelnosti 0,45 není možno použít stopu užší, než $1,6 \mu\text{m}$ na obě strany od jejího teoretického středu, aniž by vznikaly závažné potíže při snímání vlivem osvětlení okolí stopy ohybem paprsků světla v okolí světelného bodu.

Účelem vynálezu je umožnit snímání informací z užší stopy.

Úkolem vynálezu je vytvořit způsob optického snímání informací, který by omezil rušivý vliv ohybu světla a tak umožnil snímat záznam informace z užší stopy.

Tento úkol je řešen způsobem optického snímání informace z nosiče informací, obsahujícího sled záznamových prvků, uspořádaných ve stopě, způsobujících ohyb světla, jejichž šířka je konstantní, avšak jejich délka a umístění jsou proměnlivé při nestejně délkách stopy, jehož podstata spočívá podle vynálezu v tom, že na stopu záznamu se vrhá difrakční obrazec, jehož světelný střed se zaměřuje na snímanou část stopy, přičemž ve směru pohybu-

jící se stopy se vytvářejí dva tmavé interferenční proužky, jejichž minimum osvětlení se shoduje s okolím stopy v oblasti snímání části stopy.

Způsob optického snímání informací podle vynálezu umožňuje snímat informace ze stopy, jejíž poloviční šířka je jeden μm .

Vynález je v dalším textu blíže vysvětlen za pomoci přiložených výkresů, kde na obr. 1a je znázorněn difrakční obrazec, vznikající ohybem světla při použití kruhové pupily, na obr. 1b je znázorněna světelná intenzita na jednotlivých poloměrech difrakčního pole v závislosti na intenzitě osvětlení středu světelného bodu, na obr. 2a a 2b je pak též obrazec při použití štěrbinové pupily, na obr. 3 je znázorněn optický snímač k provádění způsobu podle vynálezu a na obr. 4 je jiné provedení takového snímače.

Difrakční kruhové pupily v okolí jejího ohniska, znázorněné na obr. 1a, je tvořeno světelným bodem, přesněji řečeno kotoučkem v jeho středu a kolem něj vytvořenými střídavě tmavými a světlými prstenci. Poloměr světelných paprsků je násobkem výrazu

$$\frac{f \cdot \lambda}{a}$$

kde a je poloměr pupily, f ohnisková vzdálenost a λ je vlnová délka monochromatického světla. Světelná intenzita na jednotlivých poloměrech difrakčního pole v závislosti na intenzitě osvětlení středu světelného bodu je znázorněna na obr. 1b. Světlost již prvního světelného prstence je velmi slabá ve srovnání se světlostí středu světelného bodu a to asi 1,75 % ze světelné intenzity středu světelného bodu.

Při snímání informací z nosiče informací pomocí světelného bodu je nutno nařídít objektiv na stopu záznamu tak, aby prvky způsobující difrakci paprsků, dopadajících na snímáanou část stopy a vyskytující se po obou stranách čteného záznamového prvku, nevyvolávaly difrakční paprsky příliš pronikavé ve srovnání s paprsky, ohýbanými snímáním záznamovým prvkem, nebo, jinak řečeno, aby daným objektivem byla snímána jen ta část nosiče informací, na němž je snímána část stopy.

Za předpokladu, že pronikání obrazu je dostatečně slabé, pokud osvětlení okolí záznamového prvku je menší než 1 % z osvětlení snímáaného záznamového prvku, pak šířka stopy je funkcí matematické světlosti objektivu. Při matematické světlosti objektivu 0,45 a při délce světelné vlny $0,63 \mu\text{m}$ je dostačující šířka stopy záznamu $1,6 \mu\text{m}$ na každou stranu od její teoretické osy, což znamená, že příslušná část okolí stopy je vně prvního světelného prstence difrakčního obrazce. Z obr. 1b je zřejmé, že ve vzdálenosti $1,6 \mu\text{m}$ od středu světelného bodu je intenzita osvětlení menší než 1 % intenzity osvětlení ve středu světelného bodu, což je vyhovující.

Když pupila je tvaru štěrbin, vzniká difrakční pole, znázorněné na obr. 2a, sestávající ze světlých a tmavých prvků, rovnoběžných se štěrbinou a střídajícími se ve směru osy x , kolmé na směr štěrbin. Toto střídání je opět v závislosti na výrazu

$$\frac{f \cdot \lambda}{a}$$

kde v daném případě a značí poloviční šířku štěrbin. Intenzita prvního světelného pruhu, rovnoběžného se středním světlým pruhem, je mnohem vyšší, než intenzita osvětlení prvního světelného prstence u pupily kruhové. Protože interferenční proužky jsou přímočaré, může být okolí snímáané stopy umístěno do místa minimálního osvětlení. Osvětlení prvního světelného interferenčního proužku není přitom sto normálně narušit osvětlení středního proužku. Šířka středního proužku má být pak přizpůsobena šířce stopy.

Stopa je vzhledem ke štěrbinovému objektivu správně umístěna tehdy, když její okolí je trvale udržováno v tmavých proužcích.

Když tato štěrbina je získána zakrytím části centrálního objektivu o zdánlivé světlosti 0,45 a polovočnická šířka štěrbiny je

$$\frac{a}{\sqrt{2}}$$

je šířka světelného proužku $2 \mu\text{m}$, takže vzdálenost kraje stopy od jejího teoretického středu může být $1 \mu\text{m}$, přičemž okolí snímané části stopy je v tmavém interferenčním proužku. Ačkoliv osvětlení prudce stoupá z obou stran světelného proužku, je při poloviční šířce stopy o velikosti $0,4 \mu\text{m}$ okolí stopy osvětleno intenzitou asi 1 % z intenzity osvětlení středu stopy.

Ukázalo se, že vliv nesoustřednosti mezi stopou a světelným proužkem v rozmezí amplitudy $0,1 \mu\text{m}$ je velmi slabý.

V praxi je difrakční pole centrálního bočně zacloněného objektivu velmi podobné difrakčnímu poli obdélníkové pupily.

Takové pole je tvořeno dvěma soustavami interferenčních proužků, jež se navzájem superponují do obdélníků. Interferenční proužky vznikají v závislosti na výrazech

$$\frac{f \cdot \lambda}{a''} \quad a \quad \frac{f \cdot \lambda}{b''}$$

kde a'' je poloviční šířka štěrbiny a b'' poloviční délka štěrbiny.

Způsob optického snímání informací podle vynálezu je založen na promítání vyzařovaného nebo odraženého světla na nosič informací, přičemž difrakční pole obsahuje světelný bod, omezený po obou stranách snímané části stopy tmavými proužky, rovnoběžnými se stopou, přičemž šířka stopy je taková, že při jejím snímání její okolí spadá do tmavých, neosvětlených proužků.

V dalším textu jsou popsány dva příklady zařízení pro realizování způsobu podle vynálezu.

Optický snímač, znázorněný schematicky na obr. 3, je opatřen zdrojem S monochromatického světla, uspořádaným na optické ose OZ projekčního systému, sestávajícího z objektivu 2, vytvářejícího obraz Q zdroje S monochromatického světla a clony 1, kryjící objektiv 2. Tato clona 1 je opatřena obdélníkovým okénkem 3 o délce 1 a šířce a, usměrňujícím proud monochromatického světla na nosič 10 informací. Stopa může být uspořádána na nosiči 10 informací například ve spirále a to na válci, nebo disku či desce, přičemž tyto příklady nejsou vyčerpávající. V případě, že nosič 10 informací má tvar disku, pak střed disku je umístěn ve směru osy OY a pohyb stopy se děje ve směru osy OX. Snímaná stopa 7, přesněji snímaná část stopy je obklopena z pravé strany pravou sousední stopou 6 a z levé strany levou sousední stopou 8. Informace je na snímané stopě 7 zachycena sledem záznamových prvků 9, vyvolávajících pohyb monochromatického světla.

Je zřejmé, že nosič 10 informací může být vytvořen i ve tvaru pásky, pohybující se ve směru osy OX.

Pod nosičem 10 informací jsou uspořádány ve směru osy OX dvě fotobuňky, a to zadní fotobuňka 11 a přední fotobuňka 12, zapojené na diferenční zesilovač 13 s výstupem V/t.

V souladu se způsobem, znázorněným na obr. 2 je monochromatické světlo, propouštěné obdélníkovým okénkem 3, promítáno na nosič 10 informací tak, že snímaná stopa 7 je ve středu světelného bodu, kdežto obě sousední stopy, tedy jak pravá sousední stopa 6, tak i levá sousední stopa 8, jsou v tmavých interferenčních proužcích. Rozložení světelné intenzity ve směru osy OY je znázorněno na ose O'Y', přičemž intenzita osvětlení je vynášena ve směru osy O'E.

Délka 1 obdélníkového okénka 3 určuje délku světelného bodu a musí být v souladu s hustotou záznamových prvků 2, což znamená, že délka světelného bodu musí být nejméně tak velká, jako je délka nejkratšího použitého záznamového prvku 2.

Optický snímač je na obr. 3 znázorněn pouze ve svých základních rysech. Pro úplnost je nutno jej doplnit zařízením pro zpětnou vazbu na radiální polohu snímané stopy, zařízením pro opravu radiální, jakož i vertikální úchyly a podobně. Taková zařízení jsou běžně známa, nejsou předmětem vynálezu a proto nejsou blíže popisována.

Podle jiného provedení optického snímače podle vynálezu, znázorněného na obr. 4, je optický snímač opatřen válcovou rozptylovou čočkou 20, pod níž je uspořádána válcová spojná čočka 21. Projekční objektiv je pak tvořen sférickou spojnou čočkou 22. Délka 1 a šířka 2 sférické spojně čočky 22 je opět volena tak, aby okolí snímané stopy 7 bylo v tmavých pruzích a aby délka světelného bodu byla v souladu s frekvencí záznamu. Ostatní prvky a údaje jsou shodné jako v obr. 3.

Oba tyto optické snímače podle vynálezu jsou určeny pro snímání informací ze stopy, které je velmi úzká.

Množství zaznamenaných informací stoupá významně. Tak například na disku, na němž je při poloviční šířce stopy $1,6 \mu\text{m}$ umožněno zachytit program v rozsahu 30 minut, je při poloviční šířce stopy $1 \mu\text{m}$ možno zachytit program v rozsahu 48 minut.

Je však možno zachytit na tutéž desku program o stejném rozsahu, jako při poloviční šířce stopy o velikosti $1,6 \mu\text{m}$, avšak při snížené rychlosti rotace, což umožňuje použít pomalejší a tedy i levnější snímací zařízení.

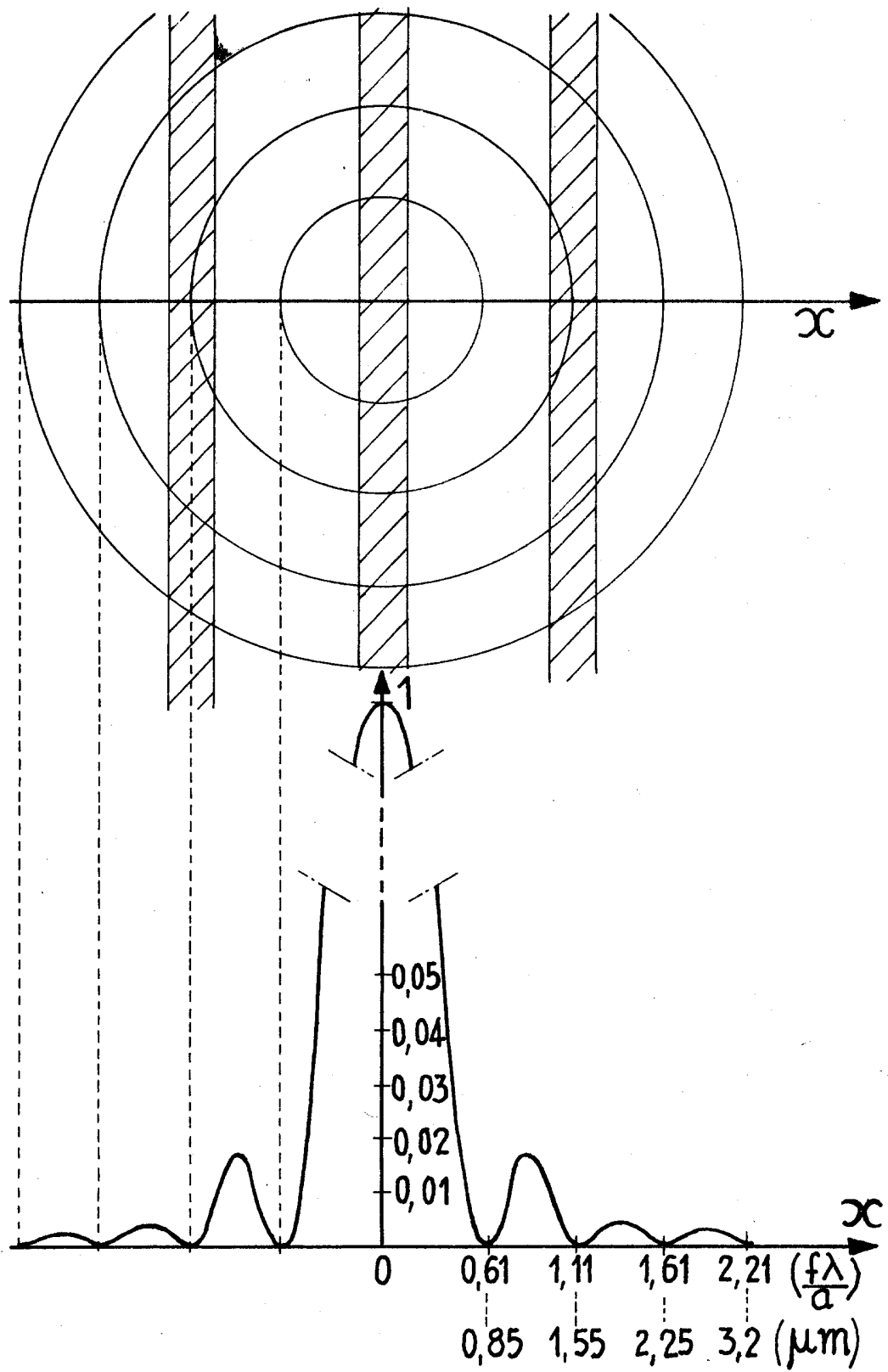
Další možnost využití vynálezu je ve zmenšení plochy, na níž je na desce zachycen záznam a tak zvětšit průměr nejvnitřnější stopy a tím zvýšit možnou frekvenci záznamu.

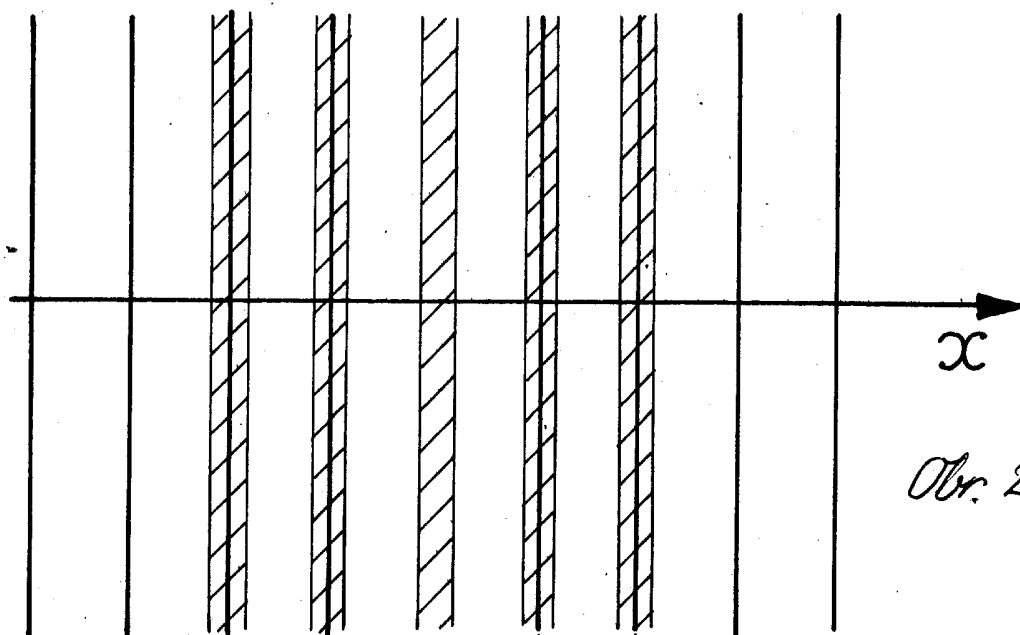
Zařízení se ovšem neomezuje jen na případy, které zde byly popsány. Je možné jej využívat i při snímání informací na základě odrazu světla od nosiče informací.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

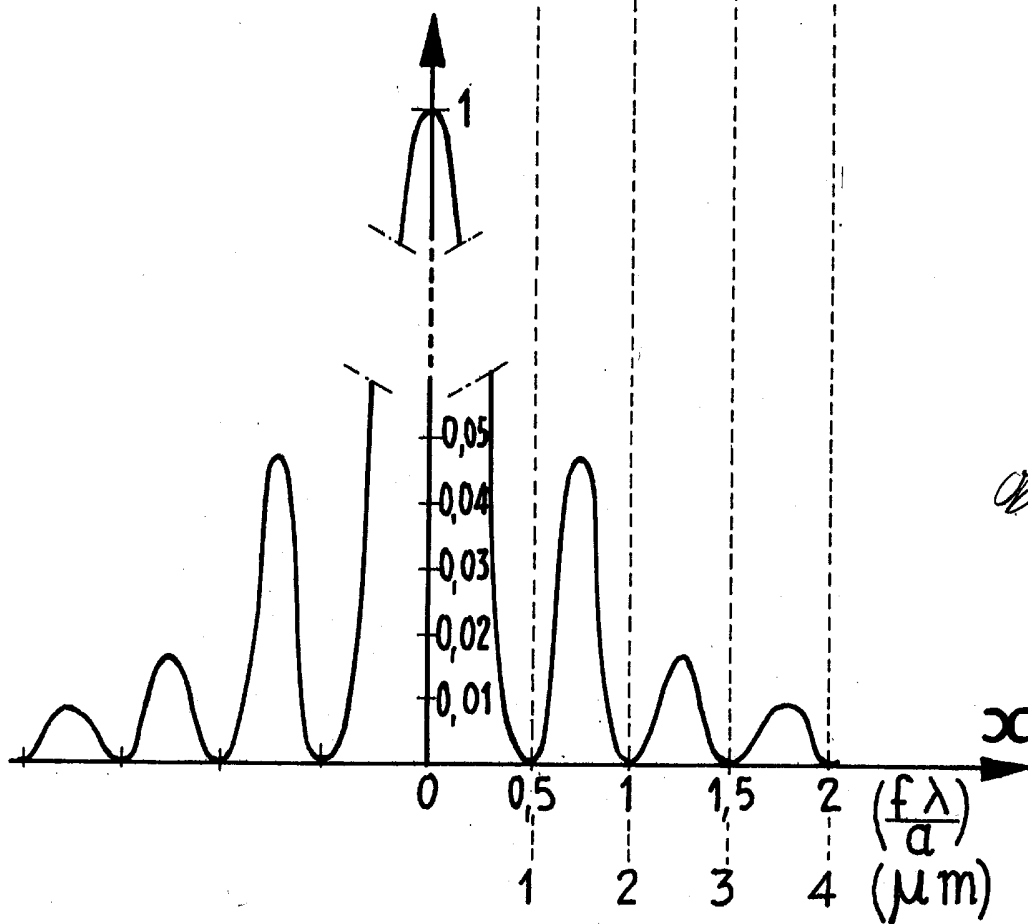
Způsob optického snímání informací z nosiče informací, obsahujícího sled záznamových prvků, uspořádaných ve stopě, způsobujících ohyb světla, jejichž šířka je konstantní, avšak jejichž délka a umístění jsou proměnlivé při nestejně délce stopy, vyznačující se tím, že na stopu záznamu se vrhá difrakční obrazec, jehož světelný střed se zaměřuje na snímanou část stopy, přičemž ve směru pohybující se stopy se vytvářejí dva tmavé interferenční proužky, jejichž minimum osvětlení se shoduje s okolím stopy v oblasti snímané části stopy.

223956

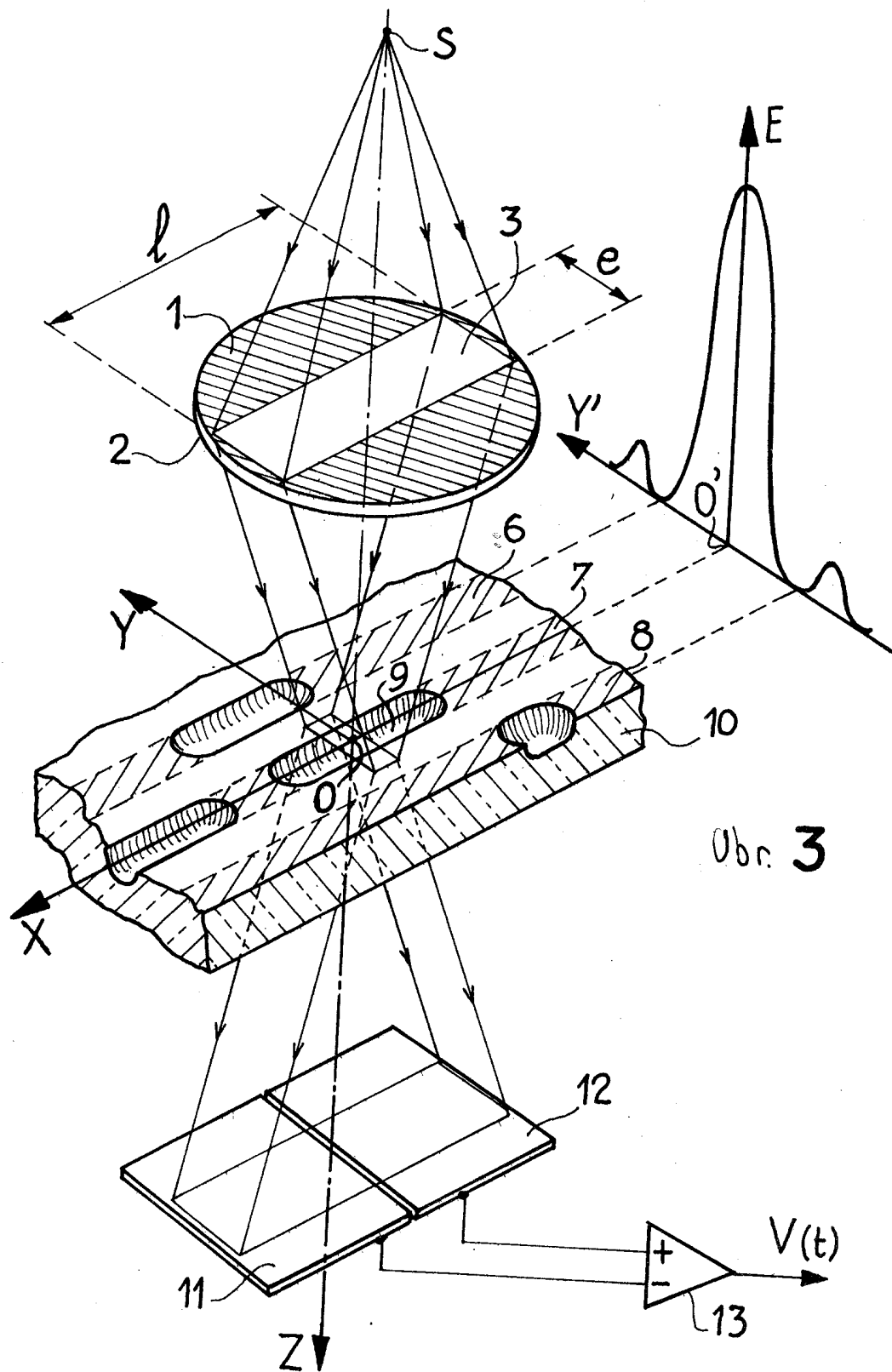




Obr. 2a



Obr. 2b



Обр. 3

