

# PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

## 290 980

(19)  
ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1998 - 1362

(22) Přihlášeno: 28.08.1996

(30) Právo přednosti:

30.08.1995	KR	1995/9527715
25.09.1995	KR	1995/9531679
04.10.1995	KR	1995/9533914
25.01.1996	KR	1996/961605
14.02.1996	KR	1996/963605
01.05.1996	US	1996/640474
01.05.1996	US	1996/640553

(40) Zveřejněno: 12.06.2002

(Věstník č. 6/2002)

(47) Uděleno: 23.09.2002

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 13.11.2002  
(Věstník č. 11/2002)

(86) PCT číslo: PCT/KR96/00150

(87) PCT číslo zveřejnění: WO 97/008691

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>:

G 11 B 7/18

G 02 B 27/09

(73) Majitel patentu:

SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD., Kyungki-do,  
KR;

(72) Původce vynálezu:

Lee Chul Woo, Seoul, KR;  
Shin Dong Ho, Seoul, KR;  
Rim Kyung Hwa, Kyungki-do, KR;  
Chung Chong Sam, Kyungki-do, KR;  
Cho Kun Ho, Kyungki-do, KR;  
Seong Pyong Yong, Seoul, KR;  
Yoo Jang Hoon, Seoul, KR;  
Lee Yong Hoon, Kyungki-do, KR;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1, Praha 4,  
14000;

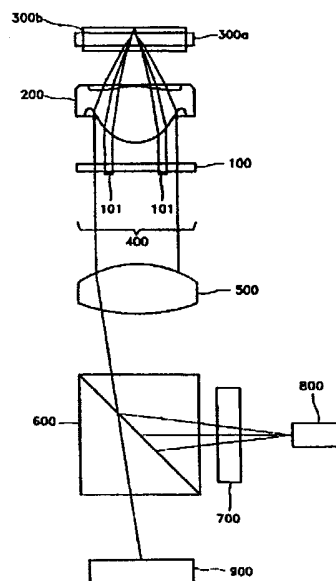
(54) Název vynálezu:

**Optické snímací zařízení pro reprodukci  
informací z optického záznamového média**

(57) Anotace:

Optické snímací zařízení pro reprodukci informací z optického záznamového média, zejména optických záznamových disků, obsahuje světelný zdroj (900), čočku (200) objektivu, uspořádanou směrem k optickému záznamovému disku, kterým je zejména tenký optický záznamový disk (300a) nebo silný optický záznamový disk (300b), umístěný v optickém snímacím zařízení, a dále obsahuje fotodetektor pro detekci odraženého světla od optického záznamového disku. Čočka (200) objektivu má svou oblast průchodu světla rozdělenou do blízké oblasti, střední oblasti a do vzdálené oblasti, které příslušně odpovídají blízké osově oblasti (401), střední osově oblasti (402) a vzdálené osově oblasti (403) dopadajícího světla, přičemž optickým záznamovým diskem může být kterýkoliv z výše uvedených optických disků (300a, 300b). Mezi čočkou (200) objektivu a světelným zdrojem (900) je uspořádáno dělicí zařízení (600) paprsku pro propouštění nebo odražení

světla ze světelného zdroje (900) směrem k čočce (200) objektivu a pro odražení nebo propouštění světla odraženého od optického záznamového disku (300a, 300b) směrem k fotodetektoru (800, 810).



CZ 290980 B6

**Optické snímací zařízení pro reprodukci informací z optického záznamového média**

Oblast techniky

5

Vynález se týká optického snímacího zařízení pro reprodukci informací z optického záznamového média, zejména optických záznamových disků s různými tloušťkami.

10

Dosavadní stav techniky

Optické snímací zařízení zaznamenává a reprodukuje informace, jako jsou např. data typu video nebo audio, na záznamová média, jako jsou např. disky (optické disky), nebo z těchto médií. Disk má takovou strukturu, že povrch, na němž jsou zaznamenány informace, je vytvořen na substrátu. Substrát může být např. z umělé hmoty nebo ze skla. Aby mohly být přečteny informace z disku s vysokou hustotou záznamu nebo na něj zaznamenány, musí být průměr optické plošky velmi malý. Proto se obecně vytváří velká numerická apertura objektivu a používá se světelný zdroj s kratší vlnovou délkou. V případě použití zdroje světla s kratší vlnovou délkou se však zmenší sklon disku vzhledem k optické ose. Takto redukovaný sklon disku lze zvýšit zmenšením tloušťky disku.

20

Předpokládáme-li, že úhel sklonu disku je  $\theta$ , pak velikost koeficientu aberace koma  $W_{31}$  lze získat ze vztahu:

$$W_{31} = - \frac{d}{2} \frac{n^2 (n^2 - 1) \sin^2 \theta \cos \theta}{(n^2 - \sin^2 \theta)^{5/2}} \cdot NA^3$$

25

kde  $d$  a  $n$  představují tloušťku a index lomu disku. Jak vyplývá z výše uvedeného vztahu, je koeficient aberace koma úměrný třetí mocnině numerické apertury (NA). Uvážíme-li proto, že NA objektivu potřebná pro běžný kompaktní disk (CD) je 0,45 a pro běžný digitální video disk nebo digitální univerzální disk (DVD) je 0,6 (vzhledem k vyšší hustotě informací), má DVD pro daný úhel sklonu koeficient aberace koma asi 2,34 krát větší než CD o stejné tloušťce. Maximální sklon DVD se tak sníží asi na polovinu hodnoty pro běžný CD. Aby se maximální sklon DVD přizpůsobil téže veličině pro CD, měla by se zmenšit tloušťka  $d$  DVD.

30

Takovýto disk se zmenšenou tloušťkou užívající světlo ze zdroje s kratší vlnovou délkou (o vyšší hustotě), např. DVD, však nelze použít v přístroji pro záznam a reprodukci, jakým je např. disková mechanika pro běžná CD užívající světelný zdroj o delší vlnové délce, protože disk s nestandardní tloušťkou je ovlivněn sférickou aberací až do míry odpovídající rozdílu v tloušťce disku od tloušťky normálního disku. Pokud se sférická aberace extrémně zvýší, nemůže mít ploška vytvořená na disku intenzitu světla nutnou pro záznam informací, což brání tomu, aby informace byly zaznamenány přesně. Také během reprodukce informací je poměr signál-šum (S/N) příliš nízký na to, aby byly zaznamenány informace reprodukovány přesně.

40

Proto je nezbytný optický snímač užívající světelný zdroj s kratší vlnovou délkou, např. 650 nm, který je kompatibilní pro disky s různou tloušťkou, jako jsou např. CD a DVD.

45

Za tímto účelem probíhá výzkum přístrojů schopných zaznamenávat a reprodukovat informace na obou typech disků, majících různou tloušťku, pomocí jediného optického snímacího zařízení,

užívajících zdroj světla o kratší vlnové délce. V Japonské Patent zveřejněné přihlášky č. Hei 7-98431 byla např. navržena čočková zařízení s kombinací holografické čočky a lámavé čočky.

5 Ve stávajícím stavu techniky využívají zařízení zaostřování světla ohybu nultého řádu a prvního řádu na disky o různých tloušťkách. Na každém z obrázků je v dráze světla před disky holografická čočka s vzorem a refrakční čočka objektivu. Vzor způsobuje ohyb světelného paprsku ze světelného zdroje (není na obr.) procházejícího holografickou čočkou, aby se tak procházející světlo rozdělilo na světlo ohybu prvního řádu a světlo ohybu nultého řádu, z nichž každé je zaostřováno objektivem s různou intenzitou do jiného bodu na optické ose. Tato dvě  
10 různá ohniska, jsou příslušnými body, do nichž je zaostřeno na silnějším disku a slabším disku, a tak je možno provádět operace čtení a záznamu dat vzhledem k diskům s různou tloušťkou.

Při použití takového systému čoček však rozdělení světla na dva paprsky (tzn. světlo nultého řádu a prvního řádu) holografickou čočkou snižuje světelnou účinnost skutečně použitého světla  
15 (odraženého a částečně po dvojnásobném ohybu prvního řádu) asi na 15 %. Jelikož se také během operace čtení informace pohybuje na jednom z paprsků, zatímco druhý paprsek nepřenáší žádnou informaci, bude paprsek, který nepřenáší žádnou informaci, pravděpodobně detekován jako šum. Výroba takové holografické čočky navíc vyžaduje velmi precizní postup při leptání jemného holografického vzoru, což zvyšuje výrobní náklady.

20 Další běžné optické snímání zařízení je popsáno v patentu Spojených států 5 281 797. Toto optické snímání zařízení obsahuje proměnnou diafragmu určenou pro změnu průměru apertury, takže data mohou být zaznamenávána na disk s větší vlnovou délkou, stejně tak jako na disk s menší vlnovou délkou, ale na disky stejné tloušťky, a z nich může být informace reprodukována. Proměnná diafragma je instalována mezi objektivem a kolimátorem. Proměnná diafragma ovládá paprsek vydávaný světelným zdrojem a přenášený přes dělič světla tak, že přizpůsobuje oblast, jíž paprsek prochází, tzn. numerickou aperturu (NA). Průměr apertury proměnné diafragmy se přizpůsobuje podle velikosti plošky, které je třeba na disku použít, a vždy propustí kruhový paprsek centrální oblasti, ale výběrově propouští nebo blokuje paprsek okrajové oblasti.  
25 Zařízení obsahuje zaostřovací čočku a fotodetektor.

Je-li v optickém zařízení, které má výše uvedenou stavbu, proměnná diafragma tvořena mechanickou diafragmou, mění se strukturální charakteristika rezonance v závislosti na střední apertuře diafragmy. Instalace diafragmy do zařízení pro ovládání objektivu je v praxi obtížná.  
35 K vyřešení tohoto problému lze pro výrobu diafragmy použít tekuté krystaly. To však velice komplikuje miniaturizaci systému, snižuje tepelnou odolnost a trvanlivost a zvyšuje výrobní náklady.

Další postup je popsán v patentu Spojených států 5 496 995. Jak je popsáno, je do dráhy světla procházejícího objektivem umístěna fázová destička. Fázová destička tvoří první a druhý zdroj světla různých fází, takže amplitudy bočních stran hlavního svazku paprsků obrazu z prvního zdroje světla jsou procesem skládání rušeny amplitudou hlavního svazku paprsků obrazu z druhého zdroje světla. V jednom z provedení oddělují kruhové neprůhledné prstence zářezy v různých hloubkách, přičemž zářezy vytvářejí fázový rozdíl. S tímto postupem je spojený  
45 problém, že je třeba pečlivě kontrolovat hloubku zářezů a amplitud světla, aby např. vznikla správná fázová změna a svazky paprsků se vyrušily.

Jinak může být pro každý disk poskytnut samostatný objektiv, takže pro konkrétní disk se používá konkrétní objektiv. V tomto případě je však sestava složitá a přiměřeně vzrostou  
50 i výrobní náklady, protože pro výměnu čoček je třeba ovládací zařízení.

Podstata vynálezu

Cílem vynálezu je poskytnout optické snímací zařízení pro reprodukci informací z optického záznamového média, zejména optických záznamových disků, které není nákladná a které se  
 5 snadno vyrábí. Toto optické snímací zařízení obsahuje světelný zdroj, čočku objektivu, uspořádanou směrem k optickému záznamovému disku, kterým je zejména tenký optický záznamový disk nebo silný optický záznamový disk, umístěný v optickém snímacím zařízení, a dále obsahující fotodetektor pro detekci odraženého světla od optického záznamového disku. Čočka objektivu má oblast průchodu světla rozdělenou do blízké oblasti, střední oblasti a do vzdálené  
 10 oblasti, které příslušně odpovídají blízké osově oblasti, střední osově oblasti a vzdálené osově oblasti dopadajícího světla, přičemž optickým záznamovým diskem může být kterýkoliv z výše uvedených optických disků. Mezi čočkou objektivu a světelným zdrojem je uspořádáno dělicí zařízení paprsku pro propouštění nebo odražení světla ze světelného zdroje směrem k čočce objektivu a pro odražení nebo propouštění světla odraženého od optického záznamového disku  
 15 směrem k fotodetektoru.

Optické snímací zařízení má ve svém výhodném provedení ve střední osově oblasti uspořádán světelný regulační prostředek pro zablokování průchodu světla touto oblastí.

20 V jednom výhodném provedení má optické snímací zařízení ve střední osově oblasti uspořádán světelný regulační prostředek pro rozptýlení světla při jeho průchodu touto oblastí. Podle dalších výhodných provedení má optické snímací zařízení ve střední osově oblasti uspořádán světelný regulační prostředek pro odchýlení světelného paprsku při jeho průchodu touto oblastí nebo pro pohlcení světla při jeho průchodu touto oblastí nebo pro odražení světla při jeho průchodu touto  
 25 oblastí nebo pro propuštění světla při jeho průchodu touto oblastí mimo ohniskovou zónu nebo pro lomení světla při jeho průchodu touto oblastí ve směru od ohniskové zóny.

Optické snímací zařízení má podle dalších výhodných provedení v celé střední osově oblasti, ležící mezi blízkou osovou oblastí a vzdálenou osovou oblastí uspořádán světelný regulační  
 30 prostředek pro alespoň jednu z činností, kterými jsou blokování průchodu světla, rozptýlení světla, ohyb světla, lom světla, pohlcení světla, průchod světla a odražení světla.

Zvláště výhodné provedení optického snímacího zařízení má vnější průměr světelného regulačního prostředku ve střední osově oblasti menší, než je efektivní průměr čočky objektivu.  
 35

Podle svého dalšího výhodného provedení má optické snímací zařízení ve střední osově oblasti uspořádán světelný regulační prostředek, který je tvořený tenkou vrstvou příslušného tvaru, přičemž tato tenká vrstva je uspořádána na čočce objektivu.

40 Podle ještě dalšího zvláště výhodného provedení má optické snímací zařízení světelný regulační prostředek, který zahrnuje průsvitný člen. Výhodné pro optické snímací zařízení je, jestliže průsvitný člen je uspořádán v určené vzdálenosti od čočky objektivu.

Výhodné je, když optické snímací zařízení má průsvitný člen obsahující tenkou vrstvou příslušného tvaru.  
 45

Podle ještě dalšího výhodného provedení má optické snímací zařízení ve střední osově oblasti uspořádán světelný regulační prostředek, obsahující tenkou vrstvou příslušného tvaru, přičemž tato tenká vrstva je uspořádána na čočce objektivu.  
 50

Optické snímací zařízení má podle dalšího výhodného provedení ve střední osově oblasti uspořádán světelný regulační prostředek zahrnující alespoň jednu povrchovou nepravidelnost příslušného tvaru. Výhodné je, když je povrchovou nepravidelností zářez, jehož boční stěna má předem stanovený sklon vzhledem k ose dráhy světla. Zvláště výhodné potom je, když má zářez

5 tvar písmene "V". Výhodné ale je i, když zářez má rovnoběžné stěny, přičemž čočka objektivu je rovinná čočka. Podle ještě dalších výhodných provedení optického snímacího zařízení povrchová nepravidelnost zahrnuje vystupující žebro klínovitého tvaru nebo zdrsňený povrch nebo difrakční mřížku pro ohyb světla od ohniskové zóny při jeho průchodu střední osovou oblastí.

5 Ještě jiná výhodná provedení optického snímacího zařízení mají čočku objektivu, která je opatřena refrakčním povrchem nebo čočku objektivu, která je vytvořena jako difrakční nebo která je vytvořena jako rovinná.

10 Zvláště výhodné potom je, když popsaná provedení optického snímacího zařízení mají foto-detektor, který zahrnuje první přijímací oblast pro příjem světla, odraženého od silného disku pouze z blízké osové oblasti, a druhou přijímací oblast, která je uspořádána kolem první přijímací oblasti, přičemž první přijímací oblast s druhou přijímací oblastí jsou uspořádány pro příjem světla, odraženého od tenkého disku, z blízké i vzdálené osové oblasti. Zvláště výhodné  
15 potom je, když první přijímací oblast i druhá přijímací oblast zahrnují segmenty, rozdělené na kvadranty.

Dalším cílem vynálezu je poskytnout optické snímací zařízení, jehož efektivita využívání světla je zvýšena a které může tvořit plošky v důsledku snížené aberace čočky.

20

#### Přehled obrázků na výkresech

25 Obr. 1 a 2 jsou schematická zobrazení běžného optického zařízení pro snímání, obsahujícího holografickou čočku, znázorňující stav, kdy je světelný paprsek zaostřen na tenký disk a silný disk;

obr. 3 je schematické zobrazení dalšího optického zařízení pro snímání;

30 obr. 4 a 5 znázorňují stav, kdy je světelný paprsek zaostřován na tenký disk a silný disk běžným objektivem bez použití holografické čočky;

obr. 6A je graf znázorňující změnu velikosti plošek, když je zavedena a není zavedena čočka podle vynálezu, a obr. 6B je zvětšený pohled na část "A" znázorněnou na obr. 6A;

35

obr. 7A je schematické zobrazení optického zařízení podle vynálezu znázorňující stav, kdy je světelný paprsek zaostřován na dva disky o různé tloušťce a obr. 7B a 7C jsou zvětšené pohledy na ohniska znázorněná na obr. 7A pro tenké disky a silné disky;

40 obr. 8 je perspektivní zobrazení čočky optického zařízení znázorněného na obr. 7A podle vynálezu;

obr. 9 je schematické zobrazení čočky podle provedení vynálezu zavedeného do optického zařízení, znázorněného na obr. 7A, znázorňující stav, kdy je světelný paprsek zaostřován na disk;

45

obr. 10A je řez čočkou obsahující na povrchu světelnou regulační vrstvu podle dalšího provedení vynálezu; obr. 10B je řez čočkou podle dalšího provedení vynálezu;

50 obr. 11 je půdorys čočky obsahující čtvercový zářez k regulaci světla podle dalšího z provedení vynálezu;

obr. 12A je schematické zobrazení čočky podle dalšího provedení vynálezu znázorňující stav, kdy je světlo zaostřováno na disk, a obr. 12B je průřez čočkou podle dalšího provedení vynálezu;

obr. 13 je perspektivní zobrazení čočky znázorněné na obr. 12A;

obr. 14A a 14B je půdorys čočky a částečně zvětšené zobrazení čočky znázorněné na obr. 12A;

5 obr. 15A je bokorys formy pro výrobu čočky podle jednoho z provedení vynálezu, obr. 15B je půdorys znázorňující vnitřek spodního okraje formy znázorněné na obr. 15A, obr. 15C je bokorys formy pro výrobu čočky podle dalšího provedení vynálezu, obr. 15D je půdorys znázorňující vnitřek spodního okraje formy znázorněné na obr. 15C, obr. 15E až 15G jsou zvětšená zobrazení části K znázorněné na obr. 15C, ilustrující různá provedení vynálezu,  
10 obr. 15H a 15I znázorňují postup výroby objektivu podle vynálezu a obr. 15J je bokorys čočky vyrobené postupem znázorněným na obr. 15H a 15I;

obr. 16 je půdorys čočky podle dalšího provedení vynálezu;

15 obr. 17 a 18 jsou schematická znázornění čočky podle dalšího provedení vynálezu znázorňující stavy, kdy je světelný paprsek zaostřován rovinnou čočkou na dva disky o různých tloušťkách;

obr. 19 a 20 jsou trojrozměrné grafy znázorňující stavy, kdy je světlo zaostřováno na silný disk a tenký disk optickým zařízením podle vynálezu;

20 obr. 21 a 22 jsou půdorysy jednotlivých fotodetektorů v případě použití silného disku a tenkého disku v optickém zařízení podle vynálezu, znázorňující stavy, kdy je světlo dopadá na fotodetektor z disku o tloušťce 1,2 mm a 0,6 mm;

25 obr. 23 je půdorys osmičlankového fotodetektoru použitého pro optické zařízení podle vynálezu;

obr. 24-26 a 27-29 jsou půdorysy znázorňující oblast přijímající světlo vytvořenou na osmičlankovém fotodetektoru čočkou umístěnou vzhledem k tenkému disku a silnému disku;

30 obr. 30 znázorňuje ohniskové signály získané z osmičlankového fotodetektoru znázorněného na obr. 23;

obr. 31 je graf pro porovnání změny ohniskových signálů zachycených fotodetektorem v optickém zařízení podle vynálezu, využívajícím dva disky různé tloušťky;

35 obr. 32 je vývojový diagram znázorňující průběh ovládní optického zařízení podle vynálezu;

obr. 33 znázorňuje pozici, kde je generován ohniskový signál v grafu proud-čas v závislosti na změně ohniskového proudu ve vývojovém diagramu na obr. 32;

40 obr. 34 a 35 jsou grafy proud-čas porovnávající ohniskový signál s první a druhou referenční hodnotou použitou ve vývojovém diagramu 32 a obr. 36 je blokové schéma digitálního vyrovnávače použitého v optickém zařízení podle vynálezu.

#### 45 Příklady provedení vynálezu

V optickém snímáčním zařízení podle vynálezu je světlo ve středové oblasti kolem osy ve středové dráhy světla blokováno nebo stíněno. Středová oblast je umístěna mezi oblastí poblíž osy ("blízká osová oblast") a oblastí vzdálenější od osy ("vzdálená osová oblast"). Blokování světla ve středové oblasti umožňuje, aby světlo z blízké a vzdálené osově oblasti vytvořilo malou světlou plošku, přičemž se potlačení interference světla, která jinak ve středové oblasti vzniká, minimalizují postranní svazky kolem světlé plošky vytvořené v ohniskové zóně čočky.

Blízká osová oblast 401 zde představuje oblast kolem středu světelné dráhy, tj. centrální osy čočky (tzn. optické osy), která má zanedbatelnou aberaci a zaostřuje do oblasti přilehlé k paraxiálnímu ohnisku. Vzdálená osová oblast 403 představuje oblast, která je relativně vzdálenější od středu světelné dráhy - optické osy - než blízká osová oblast 401, a tvoří oblast zaostřování přiléhající k ohnisku okrajových paprsků.

Jinak může být blízká osová oblast a vzdálená osová oblast definována velikostí optické aberace v silném disku. Čočka musí mít velmi malou velikost optické aberace (jako je např. sférická aberace, koma, distorze atd.). Obecně by čočka pro použití v optickém snímacím zařízení měla mít průměrnou aberaci pod 0,04 (kde označuje vlnovou délku světla propuštěného do objektivu). Čočka s optickou aberací větší než 0,07 se považuje k použití v optickém snímacím zařízení za nepřijatelnou. Se zvyšováním tloušťky disku roste optická aberace. Jestliže se tedy čočka s optickou aberací pod 0,04 použije pro předem definovaný nebo tenký disk (např. DVD), vytváří pro silnější disk (např. CD) velkou optickou aberaci (zejména sférickou).

Navíc se tam, kde je optická aberace mezi 0,04 a 0,07, objevuje nevíтанé okrajové světlo (B) znázorněné na obr. 5. Aby se kompenzovala velká optická aberace v silném disku, je blízká osová oblast definována tam, kde je optická aberace menší než 0,04. Vzdálená osová oblast 403 je definována tam, kde je optická aberace větší než 0,07. Střední osová oblast 402 je tak definována pro hodnoty mezi 0,04 a 0,07, aby se potlačila interference způsobená sférickou aberací. Další vysvětlení obr. 5 je uvedeno níže.

Ve střední osově oblasti 402 mezi blízkou osovou oblastí 401 a vzdálenou osovou oblastí 403 v dráze dopadajících světelných paprsků 400 je upraven světelný regulační prostředek prstencovitého tvaru nebo tvaru mnohoúhelníku např. tvaru čtverce, určený k blokování nebo rozptylování světla. Tento vynález využívá faktu, že světlo ze vzdálené osově oblasti 403 neovlivňuje centrální světelnou oblast světelné plošky, ale světlo ze středové osově oblasti 402 mezi blízkou osovou oblastí 401 a vzdálenou osovou oblastí 403 ji ovlivňuje.

Obr. 4 znázorňuje stav, kdy je světlo s vlnovou délkou 650 nm zaostřováno na disk tloušťky  $0,6 \pm 0,1$  nm a indexu lomu 1,5 objektivem, který má index lomu 1,505. Jak je znázorněno, má světelná ploška v bodě  $1/e^2$  (asi 13 % intenzity světla) průměr 0,85  $\mu\text{m}$ .

Obr. 5 znázorňuje stav, kdy je světlo soustředováno na disk o tloušťce  $1,2 \pm 0,1$  nm za stejných podmínek, jaké jsou uvedeny výše. Na obr. 5 platí, že světelná ploška, která má průměr 2  $\mu\text{m}$ , je relativně soustředěna do centrální části (A), ale je také soustředěna do jiných částí (B). V tomto případě tvoří intenzita světla jiných částí (B) 5 až asi 10 % intenzity centrální části (A). Důvodem je to, že světlo, které dopadá do oblasti vzdálené od optické osy, je ovlivněno sférickou aberací, jejíž velikost závisí na různé tloušťce disku.

Jak je popsáno výše, je světelná ploška vytvořená na silném disku větší než světelná ploška vytvořená na tenkém disku, což je způsobeno sférickou aberací. Protože jsou také světelné paprsky 400 dopadající do vzdálené osově oblasti 403, tzn. oblasti relativně vzdálené od optické osy, soustředovány do jiné oblasti než na optickou osu (oblasti kolem optické osy), a jsou rozptylovány, neovlivňuje světlo ze vzdálené osově oblasti fokusaci světelné plošky v centrální části (A). Jak je však popsáno výše, jelikož světelné paprsky 400 vyskytující se mezi blízkou osou a vzdálenou osou interferují se zaostřováním světla blízké osy, množství okrajového světla (B) zaostřeného světla se zvětší. Jinými slovy: nepoužije-li se vynálezu, podléhá světlo ve střední osově oblasti 402 mezi blízkou osovou oblastí 401 a vzdálenou osovou oblastí 403 interferenci, takže se kolem centrálního světelného paprsku (A) vytvářejí okrajové světelné paprsky (B), jak je znázorněno na obr. 5. Takové okrajové světelné paprsky 400 mají obecně intenzitu dosahující asi 6 až 7 % intenzity centrálního světelného paprsku, čímž se zvyšuje chvění v průběhu detekce světla, a je tak ztíženo přesné zaznamenávání a reprodukce dat.

Na obr. 6A jsou grafy (a) až (d) znázorňující změnu ve velikosti světelných plošek v případě, když je zavedeno a není zaveden světelný regulační prostředek podle vynálezu. Grafy (b) a (c) na obr. 6A získáme, když je zavedeno světelný regulační prostředek, a grafy (a) a (d) získáme, když  
 5 není zaveden světelný regulační prostředek. V tomto případě se použije čočka s numerickou aperturou 0,6 a středním poloměrem 2 mm. Jako příklad světelného regulačního prostředku pro zablokování nebo rozptýlení světla se použije světlo regulující tenká vrstva s centrální výškou 1,4 mm od optické osy a šířkou 0,25 mm.

10 Za výše uvedených podmínek jsou grafy (c) a (d) křivky znázorňující změnu ve velikosti světelných plošek v případě použití 0,6 milimetrového disku a grafy (a) a (b) platí pro případ 1,2 milimetrového disku. Grafy (b) a (c) zde znázorňují stav plošky, když se užije vynálezu.

15 Předpokládá se, že rozdíl ve velikosti plošky v centrální části "A" obr. 5 se pohybuje v rozmezí 3 % v závislosti na přítomnosti nebo nepřítomnosti světlo regulující tenké vrstvy v případě použití 0,6 milimetrového disku. Velikost části "B" znázorněné na obr. 5 se však při použití světlo regulující tenké vrstvy v případě zavedení 1,2 milimetrového disku podstatně zmenší.

20 A proto, jak je popsáno výše, podle vynálezu je regulováno světlo procházející střední osovou oblastí 402 mezi blízkou osovou oblastí 401 a vzdálenou osovou oblastí 403. Za tímto účelem je v dráze světla umístěn světelný regulační prostředek pro ovládání (tzn. blokování, rozptyl, difrakci, absorpci nebo lom) světla ve středové oblasti, čímž se potlačuje zvyšování velikosti okrajového světla ve světelné plošce a redukuje se sférická aberace, která by se jinak projevila.

25 Obr. 7A je schéma optického snímacího zařízení využívajícího zařízení s čočkou podle prvního provedení vynálezu, kde se porovnává fokusace světelných paprsků 400 pro tenký disk 300a a silný disk 300b. Obr. 7B a 7C jsou zvětšená zobrazení ohnisek znázorněných na obr. 7A pro tenké disky a silné disky. Jak je znázorněno na obr. 7B a 7C, pohybuje se čočka 200 tak, aby zaostřila světlo jak na tenký disk 300a, tak na silný disk 300b.

30 Obr. 8 je perspektivní znázornění čočky 200 a příkladu světelného regulačního prostředku, zde vytvořeného jako průsvitný člen 100.

35 Na obr. 7A je zobrazen tenký disk 300a k zaznamenávání informací, např. disk o tloušťce 0,6 mm, a silný disk 300b, např. disk o tloušťce 1,2 mm. Mělo by být uvedeno, že průměr tenkého a silného disku může být stejný. Také spodní povrchy disků mohou být umístěny v různých rovinách nebo ve stejné rovině v závislosti na mechanismu držáku disku (není znázorněn) pro podpírání a otáčení disku 300a a 300b během činnosti. Výkres byl upraven tak, aby znázorňoval rozdíly v tloušťce. Laserové světlo prochází aperturou v držáku disku běžným způsobem.

40 Čočka 200 je umístěna před disky 300a a 300b. Čočka 200, která má předem stanovený střední průměr, zaostřuje dopadající světelné paprsky 400 ze světelného zdroje 900 a přijímá světlo odražené z disků 300a a 300b. Jak je znázorněno na obr. 9, je vzadu za čočkou 200 průsvitný člen 100 k regulaci světla, který je důležitou částí vynálezu. Světelný regulační prostředek zahrnuje průsvitný člen 100 a světlo regulující tenkou vrstvu 101 kruhového tvaru pro potlačování, jako např. blokování nebo rozptylování, světla dopadajícího na jeho povrch. Vnější průměr světlo regulující tenké vrstvy 101 je menší než střední průměr čočky 200. Průsvitný člen 100 je vyroben ze skla nebo z umělé hmoty. Pro světlo regulující tenkou vrstvu 101 lze např. použít Cr, CrO<sub>2</sub> nebo Ni. Jinak či navíc lze použít jakékoli z povrchových nepravidlostí, rozebraných  
 50 níže pod obrázky 12-17.

Mezi průsvitným článkem 100 k regulaci světla a světelným zdrojem 900 je kolimátor 500 a dělič paprsku 600, jak je znázorněno na obr. 7A. V dráze světla odraženého od děliče paprsku



600 je umístěna zaostřovací čočka 700 a fotodetektor 800. Zde má fotodetektor v zásadě kvadrantovou strukturu.

V optickém snímáčním zařízení, které má výše zmíněné složení podle vynálezu, potlačuje světlo regulující tenká vrstva 101 ze světelných paprsků 400 světelné paprsky ve středové oblasti, procházející oblastí mezi blízkou osovou oblastí a vzdálenou osovou oblastí, takže propouští jen světelné paprsky procházející blízkou osovou oblastí 401 a vzdálenou osovou oblastí 403, jak je znázorněno na obr. 9. Světlo regulující tenká vrstva 101 vyrobená z chromu (Cr) by např. blokoval světelný paprsek ve střední axiální oblasti 402 tak, aby neprocházel průsvitným členem 100. Světelný paprsek ve střední axiální oblasti 402 může být navíc rozptýlen, odražen, může dojít k jeho difrakci nebo lomu v závislosti na hrubosti povrchu světlo regulující tenké vrstvy 101.

Světlo regulující tenkou vrstvou 101, která má výše zmíněnou funkci, je přímo pokryt jeden povrch čočky 200, jak je znázorněno na obr. 10. Jak je znázorněno na obr. 11, může být tvar světlo regulující tenké vrstvy 101 modifikován na mnohoúhelník, jako např. čtverec nebo pětiúhelník, jak je znázorněno na obr. 16, raději než na kruhový tvar. Navíc může být poskytnut další vrstva 101 nebo 101' tak, aby vymezovaly blízkou osovou oblast 401 v závislosti na tloušťce disku. Čočka je např. optimalizována na tenký disk a měla by být vymezena blízká osová oblast. Proto může být k vymezení příslušné oblasti pro tenký disk podle jeho tloušťky poskytnut další vrstva nebo zářez k regulaci světla.. Na obr. 10B je připojen další kruhový zářez 102 k regulaci světla, aby se optimalizoval disk o tloušťce 0,9 mm. Čočka 200 může tak být použita např. pro disky o tloušťce 0,6 mm, 0,9 mm nebo 1,2 mm.

Obr. 12A a 12B znázorňují čočku podle dalšího z provedení vynálezu. Obr. 13 a 14A jsou perspektivní znázornění a nárys čočky znázorněné na obr. 12A. V těchto provedeních je jako světelný regulační prostředek v čočce 200' poskytnuto zařízení k vychylování světla, tvořené povrchovou nepravidelností 102, na obr. 12A vytvořené jako zářez. Jinými slovy: na straně, která na počátku přijímá světlo (obr. 12A) nebo na straně, odkud se vysílá světlo (obr. 12B) čočky 200' je vytvořen strukturální vzor, tzn. povrchová nepravidelnost 102 kruhového tvaru, zde tedy zářez kruhového tvaru, pro částečné blokování, difrakci, lom nebo rozptýl dopadajícího světla. Povrchové nepravidelnosti 102 mohou být navíc na obou stranách čočky 200'. Jinak může mít povrchová nepravidelnost 102 např. tvar výstupku nebo klínu, jak je znázorněno např. na obr. 15K. Klínovitý výstupek může být také na druhé straně nebo na obou stranách čočky 200'. Vnější průměr povrchové nepravidelnosti 102 je menší než střední průměr čočky 200'.

Podobně jako výše zmíněný světlo regulující tenká vrstva 101 je ve světelné oblasti mezi blízkou osovou oblastí 401 a vzdálenou osovou oblastí 403 zářez nebo klínovitý výstupek jako povrchová nepravidelnost 102 k regulaci světla a funguje tak, že znovu reguluje (např. odráží, láme nebo rozptýluje) dopadající světlo ve směru nezávislém na fokusaci světla nebo dopadající světlo potlačuje (např. blokuje).

Čočka může být vyrobená tlakovým injekčním vstříkáním (není znázorněno) nebo lisováním, jak je znázorněno na obr. 15H až 15K užitím formy, která má tvar odpovídající klínovitému výstupku povrchové nepravidelnosti 102.

Spodní forma 1002a má vzor s jedním nebo více zářezy 103 a vytvořenými podle zářezu k regulaci světla k disperzi světla ve středové oblasti, jak je znázorněno na obr. 15A a 15B, takže vyrobená čočka je opatřena stupňovitým nebo klínovitým světelným regulačním prostředkem, vystupujícím nad povrch čočky, ale ve výše uvedeném popisu obr. 12A byl označen jako zářez nebo zařízení k regulaci světla s difrakční mřížkou. Zářez 103a je vytvořen ve středové oblasti mezi blízkou osovou oblastí a vzdálenou osovou oblastí. Jinak může být povrchová nepravidelnost 102 také vyryta, vyleptána nebo vybroušena na povrchu čočky. Jak je znázorněno na

obr. 15C a 15D, nerovný povrch vzniklý v části K erozí nebo leptáním obsahuje světelný regulační prostředek čočky podle dalšího provedení vynálezu.

5 Obr. 15E až 15G znázorňují různé příklady nerovných povrchů (drsný povrch, zubatý povrch a povrch se záseky) pro zformování světelného regulačního prostředku, který může obsahovat jen jednu formu povrchové nepravidelnosti nebo kombinaci různých typů.

10 Na obr. 15F může mít povrchová nepravidelnost 102 nerovnoměrně stupňovitý tvar tvořící mřížkovitý vzor k difrakci dopadajícího světla ve středové osově oblasti. Mřížkovitý vzor má rozpětí S, které je pro vlnovou délku laseru 650 nm menší než přibližně 200 μm.

15 Obr. 15H znázorňuje materiál pro výrobu čočky 200m, jako je sklo nebo umělá hmota, který je umístěn mezi horní formou 1001 a spodní formou 1002a. Jak je znázorněno na obr. 15I, přiblíží se horní forma 1001 a spodní forma 1002a k sobě, aby tak slisovaly materiál pro výrobu čočky 200m. Pak jsou, jak znázorňuje obr. 15J, horní části 1001 formy a spodní část formy 1002a od sebe odděleny, čímž se získá čočka 200m.

20 Povrchová nepravidelnost 102 se přednostně vytváří na spodním povrchu čočky 200 tak, aby byl orientována v předem určeném úhlu o vzhledem ke kolmici k optické ose, jak je znázorněno na obr. 14B. Světlo ze střední osově oblasti 402, odražené od povrchové nepravidelnosti 102', se přednostně rozptýlí nebo odrazí ve směru, který není rovnoběžný s optickou osou.

25 Obr. 16 je nárys čočky 200', která má jako zařízení k regulaci světla zářez k regulaci světla, kde zářez k regulaci světla 102 čtvercového tvaru je zformován v čočce 200' podle dalšího provedení vynálezu.

30 Povrchová nepravidelnost 102' může mít tvar mnohoúhelníku, např. čtverce. Čočka může být navíc modifikována tak, aby měla více zářezů k regulaci světla nebo jiných povrchových nepravidelností, které by řídily dopadající světlo. Také je možné použít jako světelný regulační prostředek jinou vhodnou povrchovou nepravidelnost (jako je např. zářez, výstupek, zubatý povrch a drsný povrch) na odděleném průsvitném článku.

35 Ve výše uvedených provedeních byla jako čočka 200 nebo 200' použita konvexní čočka, která by mohla být užitím teorie difrakce nahrazena rovinnou čočkou, jako je např. holografická čočka nebo Fresnelova čočka. Konkrétně platí, že když je čočka vybavena zařízením k regulaci světla, je v rovinné čočce vytvořen kruhový nebo čtvercový zářez k regulaci světla 102", jak je znázorněno na obr. 17, nebo se sem upevní nebo použije k pokrytí odděleně vyrobená světlo regulující tenká vrstva 101, která má kruhový nebo čtvercový tvar, jak je znázorněno na obr. 18. Povrchová nepravidelnost 102" propustí světlo ze střední osově oblasti 402 bez difrakce. Jinak zářez k regulaci světla 102" odráží světlo ve středové oblasti ve směru nezávislém na zaostření světla. Světlu ze střední osově oblasti 402 je tak zabráněno dosažení světelné plošky na disku.

40 Světlo regulující tenká vrstva 101 znázorněná na obr. 18 absorbuje, rozptyluje a (nebo) odráží světlo ze střední osově oblasti 402, které dopadá na rovinnou čočku 200, zabraňuje světlu ze střední oblasti 402, aby nedosáhlo světelné plošky disku. Když je např. jako tenká vrstva k regulaci světla použit nátěr tmavou barvou, tenká vrstva absorbuje světlo. Povrchová nepravidelnost k regulaci světla a tenká vrstva k regulaci světla znázorněné na obr. 17 a 18 mohou být také modifikovány tak, aby měly např. více kruhových zářezů nebo tenkých vrstev v závislosti na tloušťce disku.

50 Mělo by být uvedeno, že struktura zařízení popsaná výše se neomezuje na čočku užívanou v optickém snímáčním zařízení.

- Obr. 19 znázorňuje velikost světelné plošky na disku o tloušťce 1,2 mm podle výše uvedených provedení. Zde použitá čočka má střední průměr 4 mm, průměr blízké osově oblasti 2 mm a vzdálené osově oblasti od 2,4 mm do 4,0 mm. Světelný regulační prostředek tak blokuje světelné paprsky o průměru v rozsahu 2,0 mm až 2,4 mm. Vnitřní průměr světelného regulačního prostředku kruhového tvaru může být změněn tak, aby byl v rozsahu 2,0 až 3,0 mm, čímž se optimalizuje zaostřovací místo na disku. Vnitřní průměr a šířka světelného regulačního prostředku může být také v rozsahu mezi 1,1 až 1,4 mm (např. 1,2 mm) a mezi 0,1 a 0,25 mm (např. 0,15 mm). Jiné rozsahy budou záviset na vlastnostech systému.
- 10 Ve světlé plošce vytvořené za výše zmíněných podmínek byl jako výsledek měření zjištěn průměr světelné plošky v bodě  $1/e^2$  (asi 13 %) intenzity centrálního světla  $1,3 \mu\text{m}$ . V porovnání se zařízením znázorněným na obr. 5, které neutilizuje film k regulaci světla, je v případě zařízení podle vynálezu, které využívá výše uvedeného filmu, množství světla v části "B" znázorněné na obr. 5 zmenšeno o více než 70 %.
- 15 Obr. 20 znázorňuje velikost světelného místa na srovnatelně tenkém disku, tzn. 0,6 milimetrovém disku, za výše uvedených podmínek. Podle měření byl průměr světelné plošky v místě  $1/e^2$  (asi 13 %) intenzity centrálního světla  $0,83 \mu\text{m}$ .
- 20 Jak je popsáno výše může být podle vynálezu světlá ploška vytvořena na disku v optimálním stavu. Jak je znázorněno na obr. 7A, prochází světlo odražené od disku čočkou 200, průsvitným článkem 100 k regulaci světla a kolimátorem 500 a odráží se od děliče paprsku 600, aby pak prošlo zaostřovací čočkou 700 a dosáhlo fotodetektoru 800, kde je detekováno a konvertováno na elektrický signál. Fotodetektor 800 slouží pro získání signálu o ohniskové chybě v důsledku astigmatismu a je jím obvykle kvadrantový fotodetektor.
- 25 Vlastnosti fotodetektoru 800 v optickém snímáči zařízení podle vynálezu budou podrobně popsány níže.
- 30 Jak je znázorněno na obr. 21 a 22, ploška vytvořená ve středu fotodetektoru 800 má centrální oblasti 901a a 901b odpovídající světlu blízké osově oblasti a okrajové oblasti 902 a 902b odpovídající světlu vzdálené osově oblasti. Označení "a" a "b" označují světelnou plošku na silném disku a na tenkém disku. Konkrétně znázorňuje obr. 21 případ srovnatelně silného disku, např. 1,2 milimetrového disku, a obr. 22 znázorňuje případ srovnatelně tenkého disku, např. 0,6 milimetrového disku. Změna průměru je nevýznamná v centrální oblasti 901a světla blízké osově oblasti, bez ohledu na tloušťku disku. Změna průměru je však významná ve střední oblasti 903a, v níž je světlo blokováno průsvitným článkem 100 k regulaci světla.
- 35 Na obr. 21 je centrální oblast 901a odpovídající blízké osově oblasti ve středu fotodetektoru 800 a fotodetektor 800 obklopuje okrajová oblast 902a. Střední oblast 903a mezi centrální oblastí 901a a okrajovou oblastí 902a je část, z níž je světlo eliminováno článkem k regulaci světla. Proto je okrajová oblast 902a a střední oblast 903a v tomto příkladě, kde je odrazný povrch disku blízko paraxiálního ohniska, v důsledku sférické aberace podstatně zvětšena, a k reprodukci informací z disku o tloušťce 1,2 mm se používá pouze světlo z oblasti poblíž osy.
- 40 Na obr. 22 je centrální (tzn. blízká osová) oblast 901b a okrajová (tzn. vzdálená osová) oblast 902b vytvořena na detekčním povrchu fotodetektoru 800, protože v tomto příkladu je odrazný povrch tenkého disku poblíž minimálního kruhu ohniska paprsku. Řečeno jinými slovy, pro reprodukci informací z tenkého (0,6 mm) disku se použije veškeré světlo blízké a vzdálené osově oblasti, kromě světla střední oblasti, které je článkem k regulaci světla eliminováno. Zde si průměr centrální oblasti 901b, jelikož je paraxiální, udržuje stálou hodnotu bez ohledu na typ disku.
- 45

Jak je popsáno výše, k přečtení informace z disků o různé tloušťce používá optické snímací zařízení podle vynálezu fotodetektor 800 zkonstruovaný tak, aby při čtení informací ze silného disku přijímal pouze světlo z blízké osové oblasti a při čtení informací z tenkého disku přijímal světlo z blízké a vzdálené osové oblasti. Když se proto použije silný disk, získá se signál odpovídající světlu blízké osové oblasti. Když se použije tenký disk, získá se signál poměrně vyšší intenzity, odpovídající světlu blízké a vzdálené osové oblasti.

Obr. 23 znázorňuje jiný typ fotodetektoru 810, který má strukturu osmistěnu nebo strukturu složenou z osmi částí, kde druhá detekční oblast 812 obklopuje první detekční oblast 811, která je umístěna centrálně a je ekvivalentem kvadrantového fotodetektoru znázorněného na obr. 21. Zde se první detekční oblast 811 skládá ze čtyř čtvercových elementů pro první příjem světla. A1, B1, C1 a D1, a druhá detekční oblast 812 se skládá ze čtyř elementů pro druhý příjem světla tvaru L, A2, B2, C2 a D2.

Signál o ohniskové chybě získaný užitím osmistěnného fotodetektoru 810 je znázorněn na obr. 30, když je čtena informace ze silného disku. Zde je signál pouze z první detekční oblasti 811 pro příjem světla označen plnou čarou A a signál přijímaný z první i druhé detekční oblasti 811 a 812 pro příjem světla je označen přerušovanou čarou B.

Obr. 24-26 a 27-29 znázorňují fotodetektor ve stavu příjmu světla, když je použit tenký disk (digitální videodisk) a když je použit silný disk (kompaktní disk).

První detekční oblast 811 má takové rozměry, že by měla být optimalizována, aby přijímala světlo z blízké osové oblasti bez ztrát, když je čtena informace ze silného disku, a nepřijímala světlo ze vzdálené osové oblasti. První a druhá detekční oblast mají navíc takové rozměry, že světelné paprsky y z blízké osové oblasti a ze vzdálené osové oblasti jsou všechny přijaty, když jsou čteny informace ze silného disku, jak je znázorněno na obr. 24. Když jsou čteny informace ze silného disku, světlo ze vzdálené osové oblasti dopadá na druhou detekční oblast 812 pro příjem světla, jak je znázorněno na obr. 27.

Obr. 24, 25 a 26 znázorňují stav přijímání světla, když je objektiv umístěn vzhledem k tenkému disku v ohnisku, když je objektiv umístěn příliš daleko od disku a když je objektiv umístěn příliš blízko disku. Obdobně obr. 27-29 znázorňují stavy přijímání světla, když je objektiv umístěn vzhledem k silnému disku v ohnisku, když je objektiv umístěn příliš daleko od disku a když je objektiv umístěn příliš blízko disku.

Ve fotodetektoru 810, který má výše zmíněnou strukturu, se celý signál, tzn. signál z první a druhé detekční oblasti 811 a 812 pro příjem světla, používá pro čtení informací z tenkého disku, a pro čtení informací ze silného disku se používá jen signál z první detekční oblasti 811.

Obr. 30 znázorňuje, jak se signál o ohniskové chybě mění působením signálu z první oblasti pro příjem světla (plná čára A) a působením celkového signálu z první a druhé detekční oblasti pro příjem světla (přerušovaná čára B), když je čtena informace ze silného disku. Rozdíl mezi tvary označenými plnou čarou A a přerušovanou čarou B jsou způsobeny množstvím rozptýleného světla v silném disku. V osmistěnném fotodetektoru 810 je rozptýlené světlo, které vzniká velkou sférickou aberací silného disku, detekováno hlavně vnějším fotodetektorem. Toto rozptýlené světlo detekované vnějším fotodetektorem v druhé detekční oblasti 812 způsobuje nárůst amplitudy signálu o ohniskové chybě, což má za následek nestabilní signál o ohniskové chybě, jak je znázorněno přerušovanou čarou B. A když se naopak použije jen detekované světlo dopadající na vnitřní fotodetektor v první detekční oblasti 811, je možno redukovat účinek rozptýleného světla na křivku tvaru S, jak je znázorněno plnou čarou A. V praxi je lépe označit signál o ohniskové chybě jako A než jako B, protože má pro signál o ohniskové chybě jediný nulový bod a symetrie signálu v nulovém bodě je důležitou charakteristikou určující ohniskovou pozici objektivu.

Jak vyplývá z výše uvedeného, když jsou čteny informace ze silného disku, získají se složky signálu o ohniskové chybě pouze užitím světla blízké osové oblasti, čímž se získá stabilní signál o ohniskové chybě, jak je znázorněno na obr. 30.

5

Jak je popsáno výše, při postupu regulace ohniska zařízení s objektivem a optického snímacího zařízení využívajícího téhož podle vynálezu, který zmenšuje velikost světelné plošky, tzn. množství světla části B na obr. 5 a stabilizuje signál o ohniskové chybě, není k použití disků různých tloušťek třeba dalšího zařízení k regulaci ohniska, jelikož je generován jen jediný signál o ohniskové chybě bez ohledu na tloušťku disku. Také velikost detekovaných signálů o ohniskové chybě se liší v závislosti na tloušťce disku. Jinými slovy, jak je znázorněno na obr. 31, dopadne v případě tenkého disku na fotodetektor veškeré světlo blízké a vzdálené osové oblasti a v případě silného disku dopadne na fotodetektor jen světlo blízké osové oblasti, čímž se snadno rozliší typ disku.

15

Nyní bude podrobně popsán postup rozlišení typu disku s odkazy na vývojový diagram na obr. 32.

20

Je-li vložen tenký nebo silný disk (krok 100), ohniskový proud (který ovládá polohu čočky vzhledem k disku) se zmenšuje nebo zvětšuje, aby se rozlišil rozsah čočky, tzn. typ disku, jak je znázorněno na obr. 33. Čočka se m-krát ( $m=1, 2, 3, \dots$ ) posune nahoru a dolů v rozsahu nastavení ohniska, čímž se získá součtový signál z fotodetektoru (sečtou se všechny signály z každého z osmi kvadrantů) a signál o ohniskové chybě ( $S_f$ ) (krok 101). Protože se použije kvadrantový fotodetektor, získá se signál o ohniskové chybě běžnou astigmatickou metodou, jaká je např. popsána v patentu US 4 695 158, Kotaka et al. Jak je obvyklé, nebude zde rozpracováno jeho vysvětlení. Experimentálně bylo prokázáno, že amplituda signálu o ohniskové chybě pro reprodukci z tenkého disku je čtyřikrát větší než pro reprodukci ze silného disku, že intenzita světla je dostatečná pro srovnání s oběma typy disků a že signál o ohniskové chybě je stabilizován.

30

Velikost sférické aberace se pro reprodukci signálu zaznamenaného na disk provedením výše uvedeného postupu zmenší. Sférická aberace je však větší než sférická aberace optického snímače pro běžný přehrávač kompaktních disků, což se projeví v narušení reprodukčního signálu. Proto se dává přednost použití digitálního vyrovnávače vlnění, jak je znázorněno na obr. 36, který za předpokladu, že vstupní signál je  $f_i(t)$  generuje výstupní signál  $f_o(t)$  podle vztahu

35

$$f_o(t) = f_i(t + \gamma) - K[f_i(t) + f_i(t + 2\gamma)],$$

40

kde  $\gamma$  je předem určená doba zpoždění a  $K$  je předem stanovený amplitudový dělič, jak je znázorněno na obr. 32 (kroky 106 a 117).

45

Jakmile se získá signál o ohniskové chybě  $S_f$  a sčítací signál (krok 101), stanoví se, zda je signál o ohniskové chybě  $S_f$  větší než první referenční signál pro tenký disk (krok 102). V této fázi může být součtový signál také porovnán s prvním referenčním signálem podle konstrukčních podmínek.

50

Jak je znázorněno na obr. 34, je-li první referenční hodnota menší než signál o fokusové chybě  $S_f$  nebo součtový signál, stanoví se, že je disk tenký (krok 103) a v souladu s tímto konstatováním se provádí kontinuálně zaostřování a seřizování (krok 104), čímž se získá reprodukční signál (krok 105). Reprodukční signál prochází vyrovnávačem vlnění (krok 106) pro tenký disk, aby se získal signál o vyrovnávání vlnění (krok 107). Je-li však první referenční hodnota větší než

signál o ohniskové chybě  $S_f$  nebo součtový signál, určí se pak, zda je signál o ohniskové chybě větší než druhá referenční hodnota odpovídající silnému disku (krok 113).

5 Jak je znázorněno na obr. 35, je-li první referenční hodnota větší než signál o ohniskové chybě  $S_f$  nebo součtový signál a signál o ohniskové chybě  $S_f$  nebo je součtový signál větší než druhá referenční hodnota (krok 113), stanoví se, že je disk silný (krok 114), a provádí se kontinuálně zaostřování a seřizování (krok 115), čímž se získá reprodukční signál (krok 116). Aby se získal signál o vyrovnávání vlnění (krok 118), prochází reprodukční signál vyrovnávačem vlnění (krok 117) pro silný disk.

10 Je-li signál o ohniskové chybě  $S_f$  nebo součtový signál menší než druhá referenční hodnota, je generován chybový signál. (krok 123). Signálu o ohniskové chybě a součtového signálu lze použít k přesnému rozlišení typu disku a tento postup využívající obou signálů snižuje rozlišovací chybu.

15 Jak je popsáno výše, optické snímací zařízení podle vynálezu má různé výhody, jejichž popis následuje.

20 Optické snímací zařízení podle vynálezu užívá zařízení k blokování nebo rozptylu světla, jehož výroba je jednoduchá a snadná, místo složitých a nákladných holografických čoček. Jelikož lze také použít světlo, které není separováno holografickou čočkou, má čočkové zařízení vyšší užitnou efektivitu než má běžné zařízení. Kromě toho, protože paprsek vytvoří velmi malou plošku, může se zdokonalit zaznamenávání a reprodukce informací. Protože optické snímací zařízení s prostředky pro blokování, odraz, difrakci a rozptyl světla má jedinou čočku, je velmi  
25 jednoduché jej sestavit a seřídít. Jelikož se také vždy, bez ohledu na tloušťku disku, získá signál, který dokáže rozlišit typ disku, nejsou k rozlišení typu disku třeba další prostředky. Běžné zařízení s hologramem musí oproti tomu k rozlišení některých signálů použít další prostředky, protože zařízení generuje násobné signály. Jeden z násobných signálů se užívá pro tenké disky a jiný pro silné disky.

30 Zatímco byl vynález konkrétně znázorněn a popsán s odkazem na preferované provedení vynálezu, průměrný odborník v oboru pochopí, že mohou být provedeny různé další změny formy i detailů obsahu, aniž by byl překročen duch i rozsah vynálezu. Např. relativní poloha disků v dráze světla může být jiná, čímž se změní vzory plošek a následně i podrobnosti různých postupů využívajících elektricky konvertované vzory plošek.  
35

#### Průmyslová využitelnost

40 Vynález lze využít v optickém systému zavedeném v oblastech záznamových médií pro záznam a reprodukci videodat nebo audiodat.

## PATENTOVÉ NÁROKY

5

1. Optické snímací zařízení pro reprodukci informací z optického záznamového média, zejména optických záznamových disků, obsahující světelný zdroj (900), čočku (200) objektivu, uspořádanou směrem k optickému záznamovému disku, kterým je zejména tenký optický záznamový disk (300a) nebo silný optický záznamový disk (300b), umístěný v optickém snímacím zařízení, a dále obsahující fotodetektor pro detekci odraženého světla od optického záznamového disku, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že čočka (200) objektivu má svou oblast průchodu světla rozdělena do blízké oblasti, střední oblasti a do vzdálené oblasti, které příslušně odpovídají blízké osově oblasti (401), střední osově oblasti (402) a vzdálené osově oblasti (403) dopadajícího světla, přičemž optickým záznamovým diskem může být kterýkoliv z výše uvedených optických disků (300a, 300b), mezi čočkou (200) objektivu a světelným zdrojem (900) je uspořádáno dělicí zařízení (600) paprsku pro propouštění nebo odražení světla ze světelného zdroje (900) směrem k čočce (200) objektivu a pro odražení nebo propouštění světla odraženého od optického záznamového disku (300a, 300b) směrem k fotodetektoru (800, 810).
- 20 2. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek pro zablokování průchodu světla touto oblastí.
3. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek pro rozptýlení světla při jeho průchodu touto oblastí.
- 25 4. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek pro odchýlení světelného paprsku při jeho průchodu touto oblastí.
- 30 5. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek pro pohlcení světla při jeho průchodu touto oblastí.
- 35 6. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek pro odražení světla při jeho průchodu touto oblastí.
- 40 7. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek pro propuštění světla při jeho průchodu touto oblastí mimo ohniskovou zónu.
8. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek pro lomení světla při jeho průchodu touto oblastí ve směru od ohniskové zóny.
- 45 9. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že v celé střední osově oblasti (402), ležící mezi blízkou osovou oblastí (401) a vzdálenou osovou oblastí (403) je uspořádán světelný regulační prostředek pro alespoň jednu z činností, kterými jsou blokování průchodu světla, rozptýlení světla, ohyb světla, lom světla, pohlcení světla, průchod světla a odražení světla.
- 50

10. Optické snímací zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 9, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že vnější průměr světelného regulačního prostředku ve střední osově oblasti (402) je menší, než je efektivní průměr čočky (200) objektivu.
- 5 11. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek, tvořený tenkou vrstvou (101, 102) příslušného tvaru, přičemž tato tenká vrstva (101, 102) je uspořádána na čočce (200) objektivu.
12. Optické snímací zařízení podle kteréhokoliv z nároků 2 až 10, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že světelný regulační prostředek zahrnuje průsvitný člen (100).
- 10 13. Optické snímací zařízení podle nároku 12, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průsvitný člen (100) je uspořádán v určené vzdálenosti od čočky (200) objektivu.
- 15 14. Optické snímací zařízení podle nároku 12 nebo 13, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že průsvitný člen (100) obsahuje tenkou vrstvu (101, 102) příslušného tvaru.
15. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek, obsahující tenkou vrstvou (101, 102) příslušného tvaru, přičemž tato tenká vrstva (101, 102) je uspořádána na čočce (200) objektivu.
- 20 16. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že ve střední osově oblasti (402) je uspořádán světelný regulační prostředek zahrnující alespoň jednu povrchovou nepravidelnost příslušného tvaru.
- 25 17. Optické snímací zařízení podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že povrchovou nepravidelností je zářez, jehož boční stěna má předem stanovený sklon vzhledem k ose dráhy světla.
- 30 18. Optické snímací zařízení podle nároku 17, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zářez má tvar písmene "V".
19. Optické snímací zařízení podle nároku 17, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že zářez má rovnoběžné stěny, přičemž čočka (200) objektivu je rovinná čočka.
- 35 20. Optické snímací zařízení podle nároku 16, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že povrchová nepravidelnost zahrnuje vystupující žebro klínovitého tvaru.
21. Optické snímací zařízení podle nároku 17, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že povrchová nepravidelnost zahrnuje zdrsňený povrch.
- 40 22. Optické snímací zařízení podle nároku 17, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že povrchová nepravidelnost zahrnuje difrakční mřížku pro ohyb světla od ohniskové zóny při jeho průchodu střední osovou oblastí (402).
- 45 23. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že čočka (200) objektivu je opatřena refrakčním povrchem.
24. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že čočka (200) objektivu je vytvořena jako difrakční.
- 50 25. Optické snímací zařízení podle nároku 1, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že čočka (200) objektivu je vytvořena jako rovinná.



26. Optické snímací zařízení podle kteréhokoliv z nároků 1 až 25, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že fotodetektor (810) zahrnuje první přijímací oblast (811) pro příjem světla, odraženého od silného disku (300b) pouze z blízké osově oblasti (401) a druhou přijímací oblast (812), která je  
5 uspořádána kolem první přijímací oblasti (811), přičemž první přijímací oblast (811) s druhou přijímací oblastí (812) jsou uspořádány pro příjem světla, odraženého od tenkého disku (300a), z blízké i vzdálené osově oblasti (401, 403).

27. Optické snímací zařízení podle nároku 26, **v y z n a č u j í c í s e t í m**, že první přijímací  
10 oblast (811) i druhá přijímací oblast (812) zahrnují segmenty, rozdělené na kvadranty.

15

25 výkresů

FIG. 1

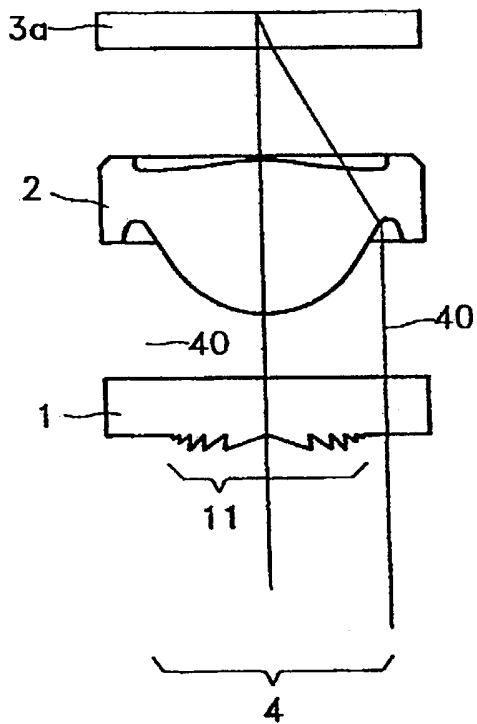


FIG. 2

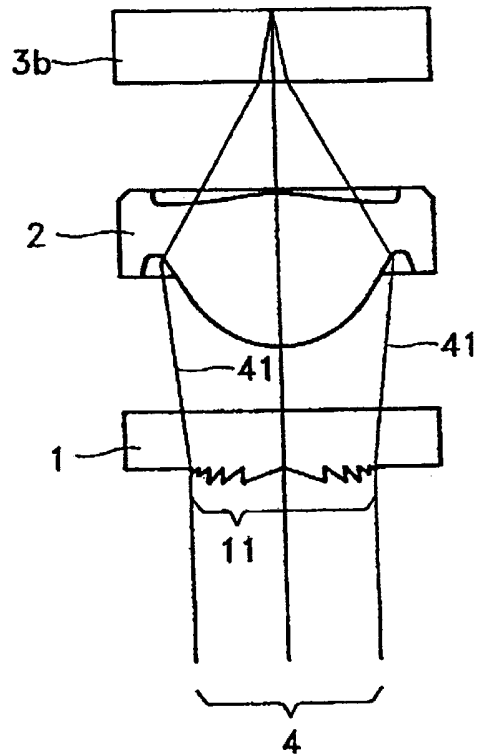


FIG. 3

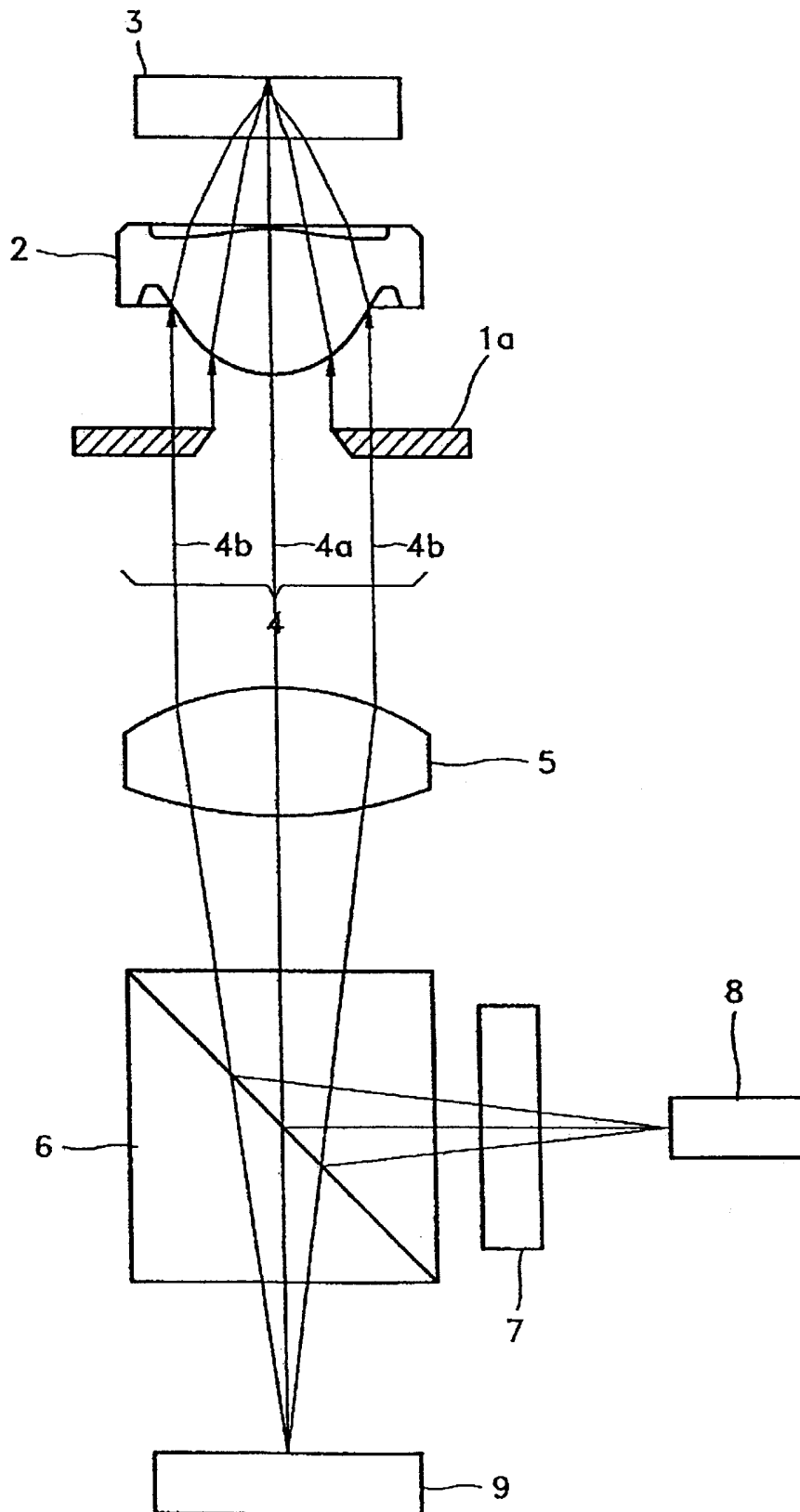


FIG. 4

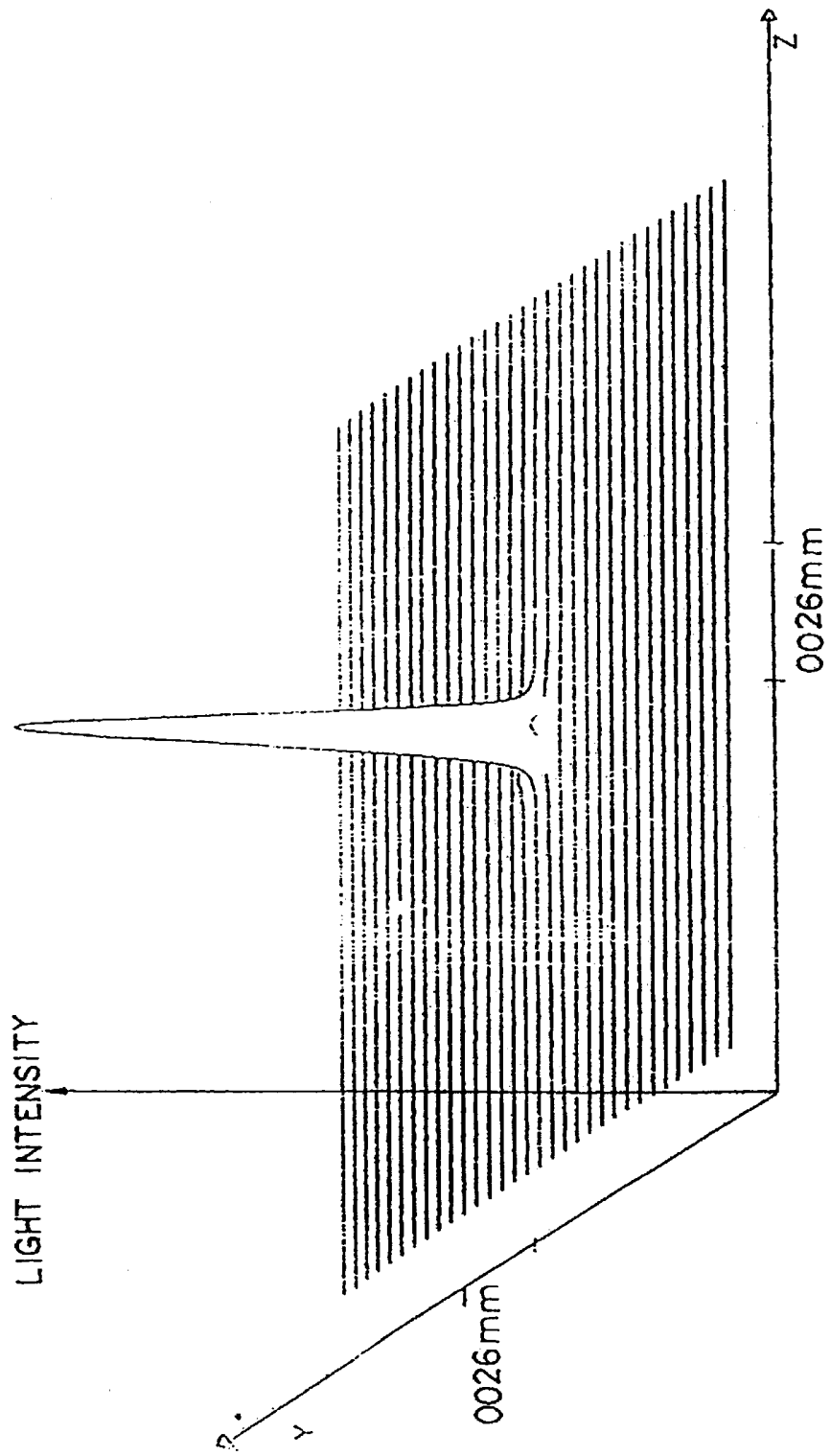


FIG. 5

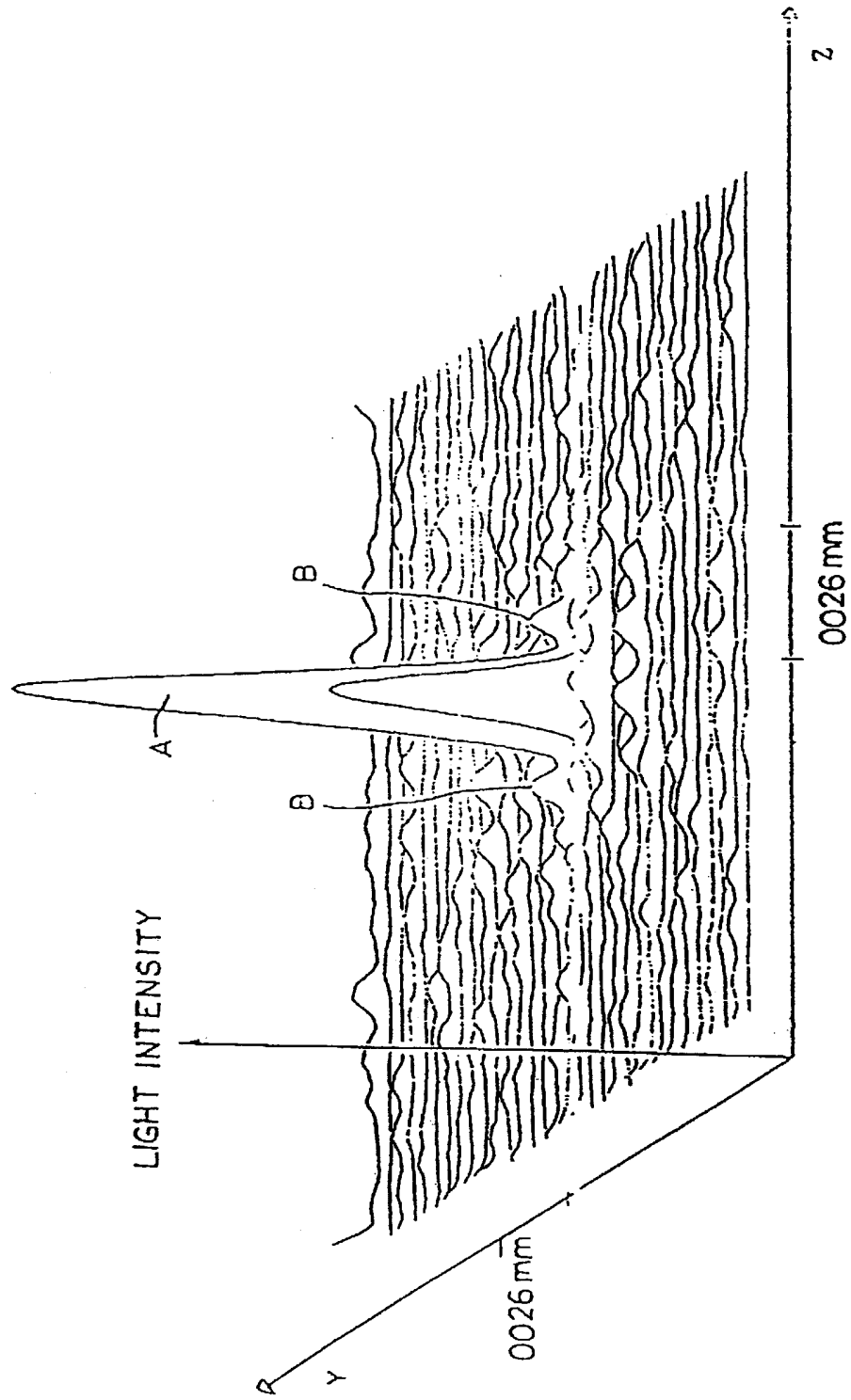


FIG. 6A

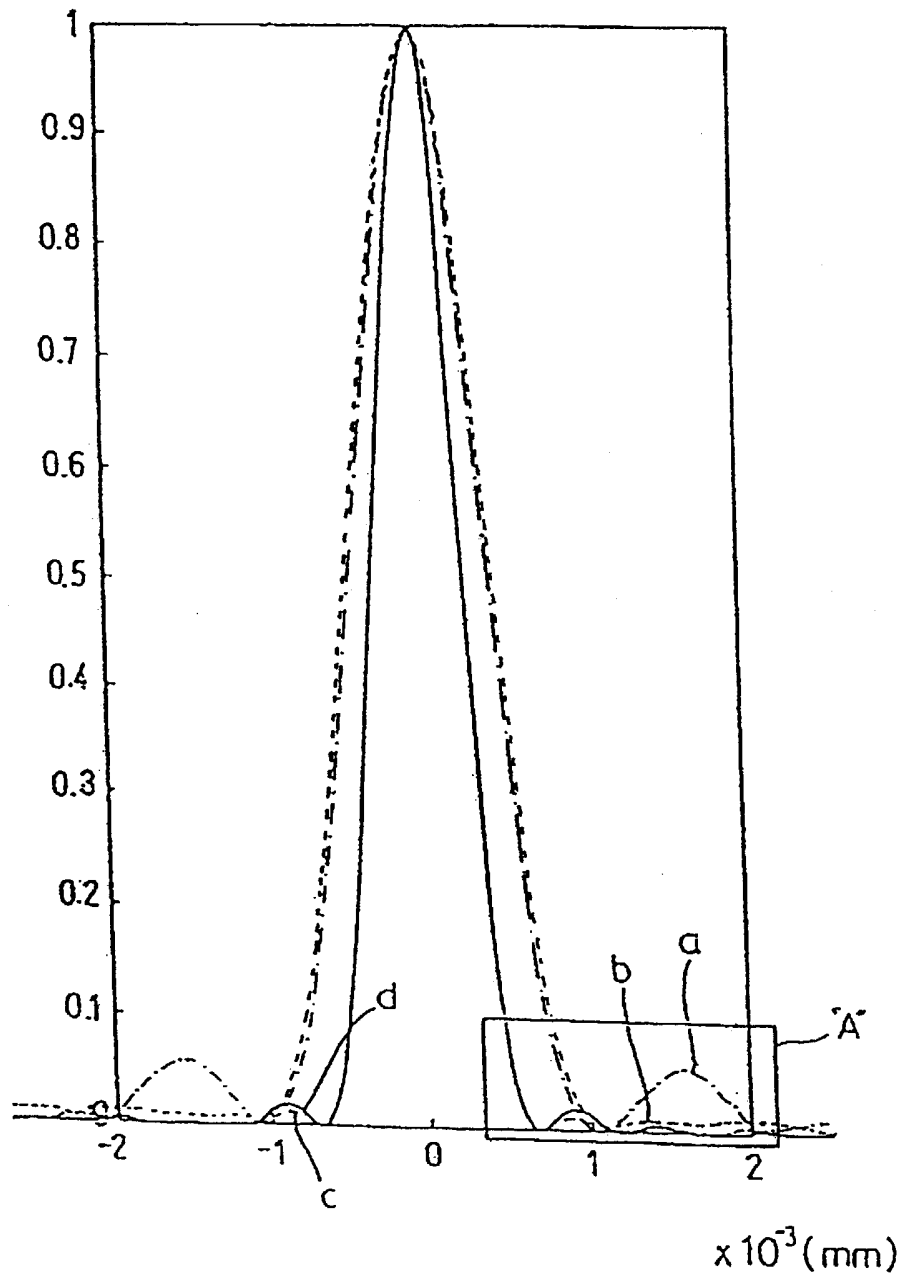


FIG. 6B

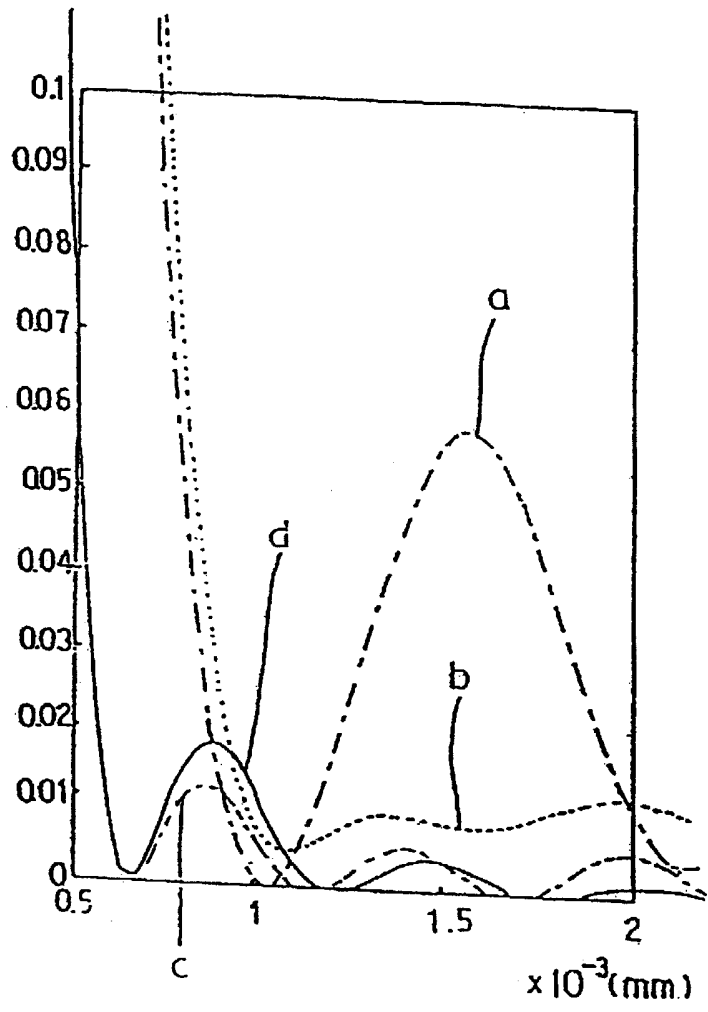


FIG. 7A

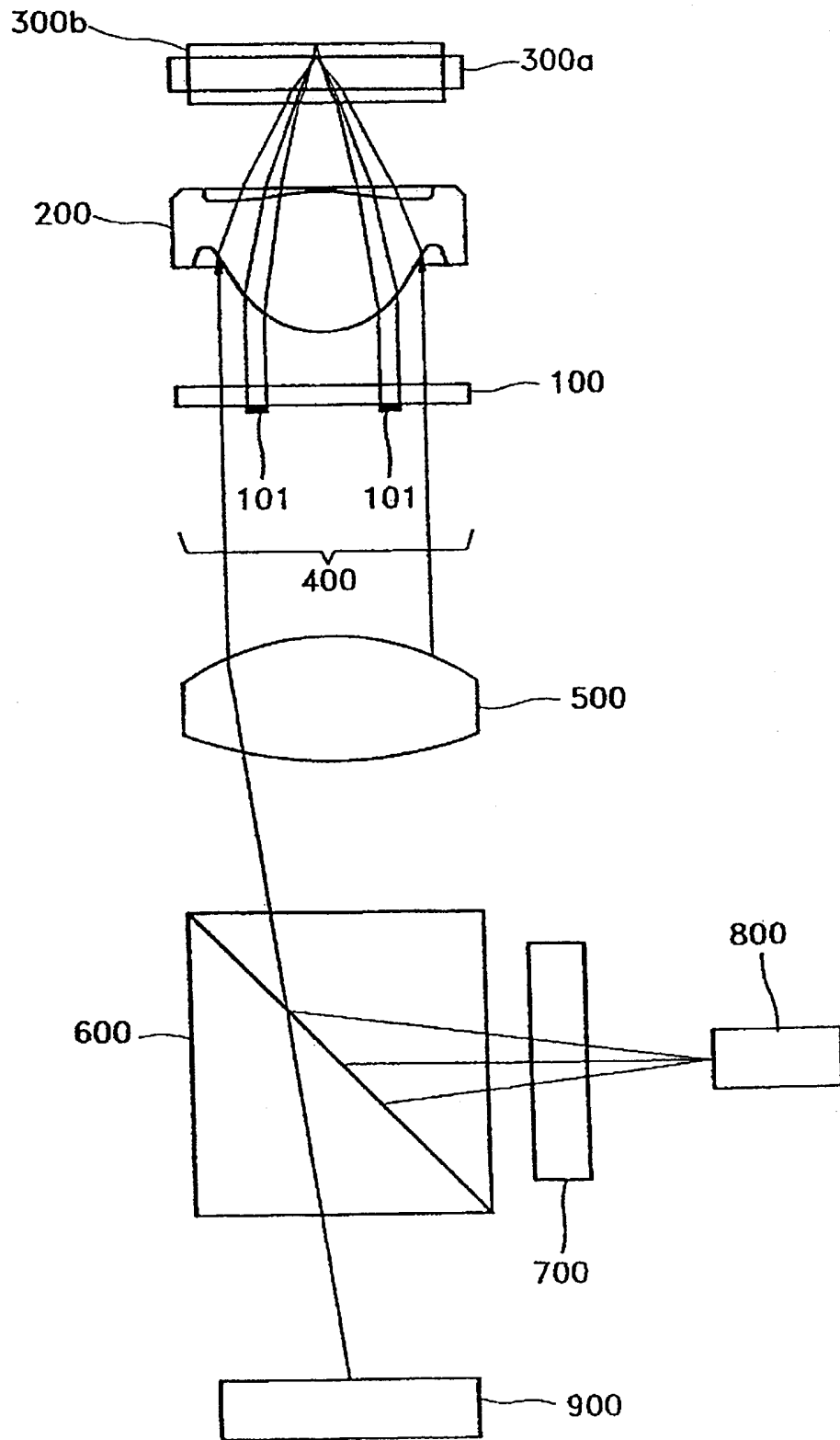




FIG. 7B

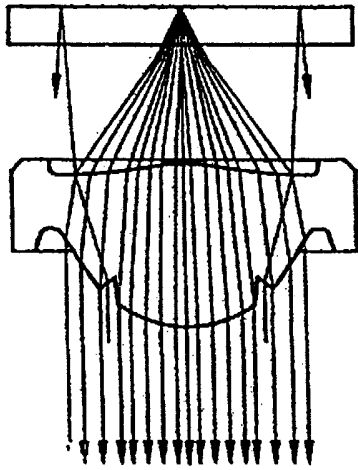


FIG. 7C

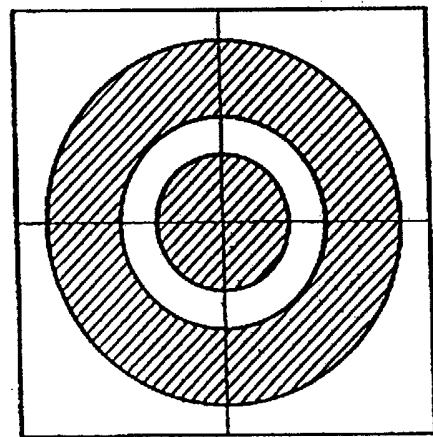
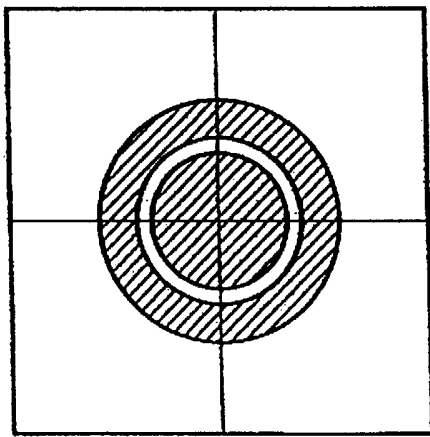
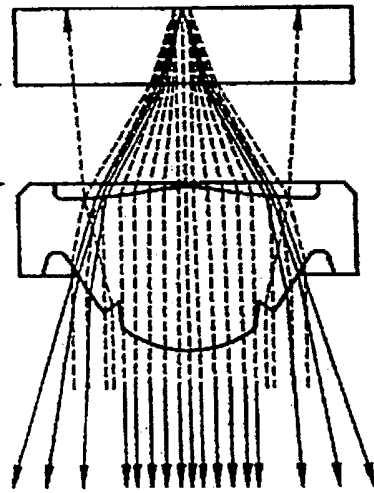


FIG. 8

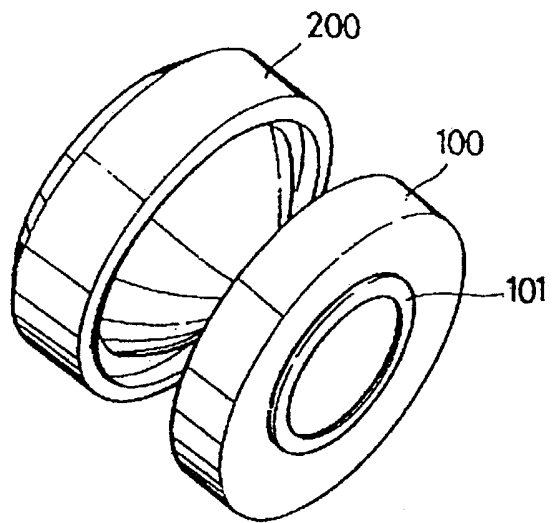


FIG. 9

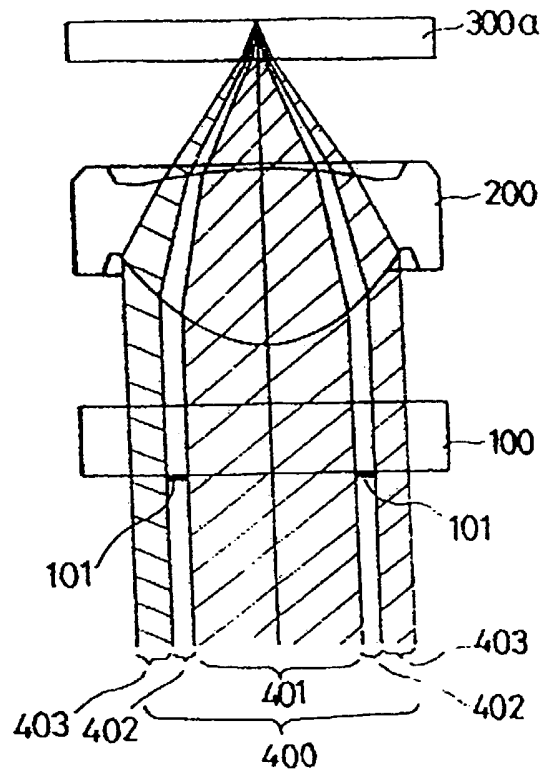


FIG. 10A

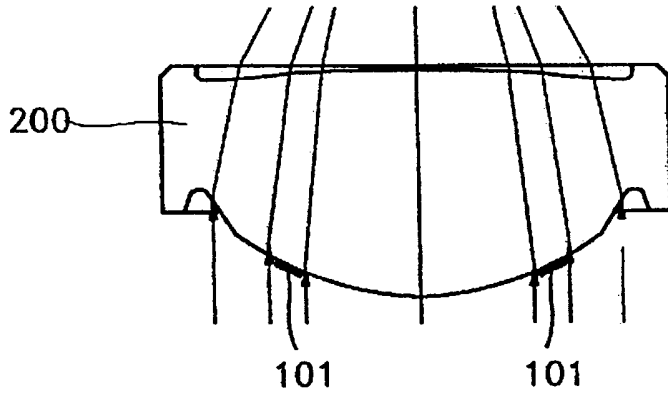


FIG. 11

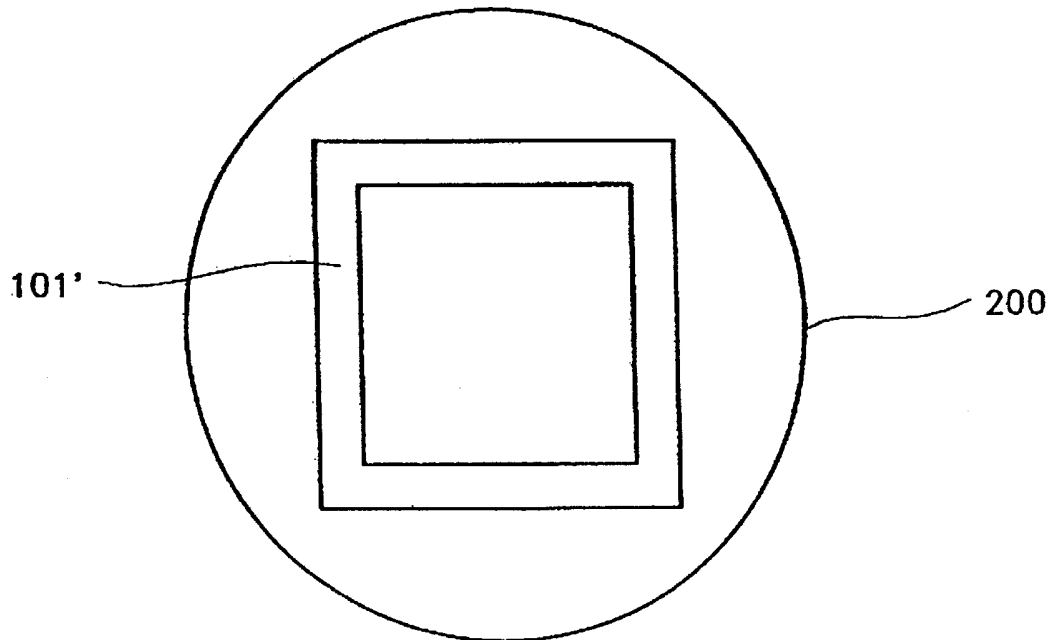


FIG. 10B

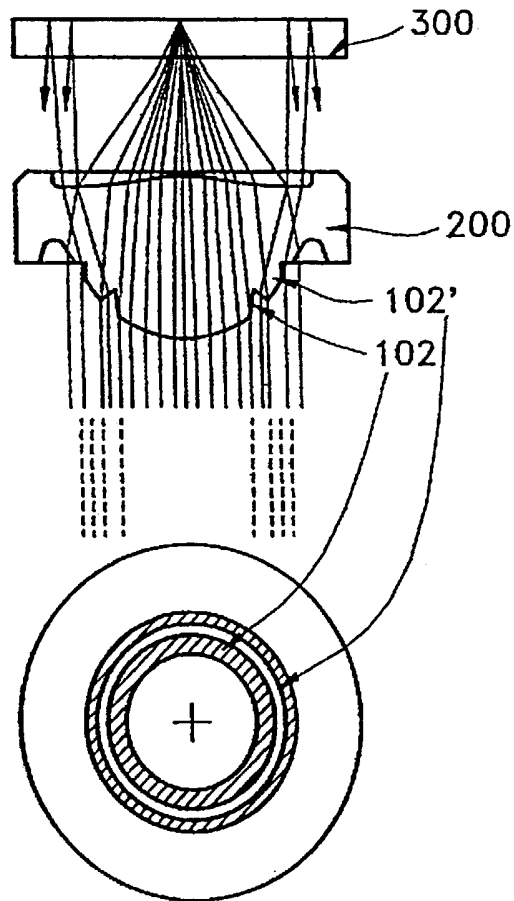


FIG. 12A

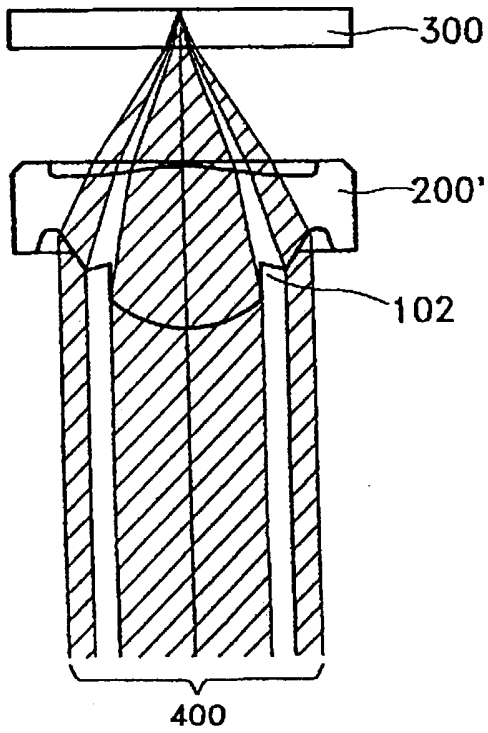


FIG. 12B

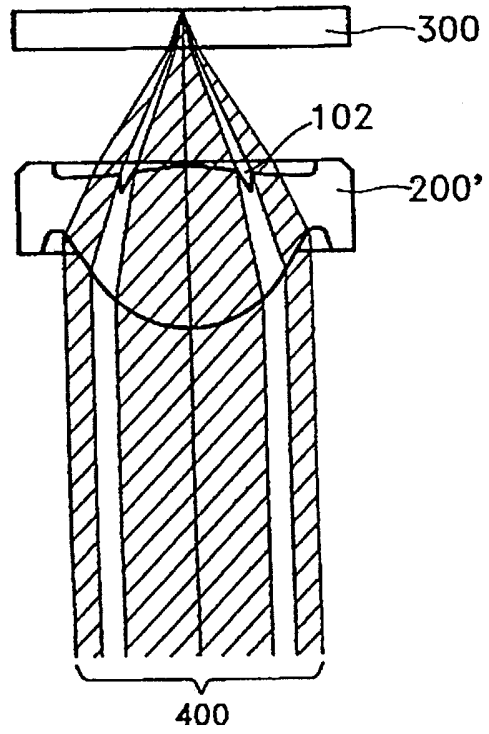


FIG. 13

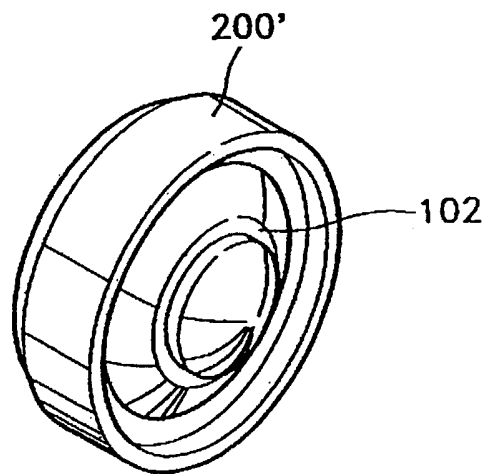


FIG. 14A

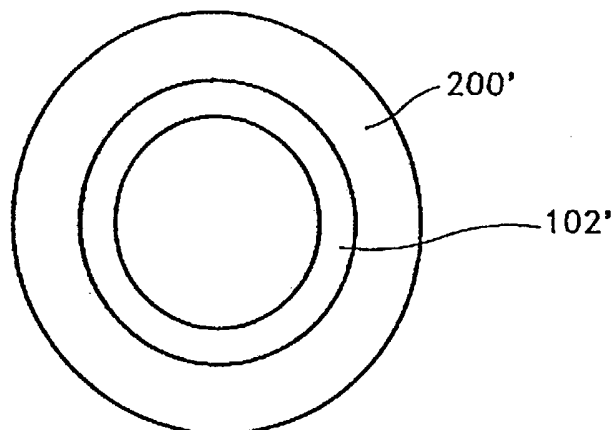


FIG. 14B

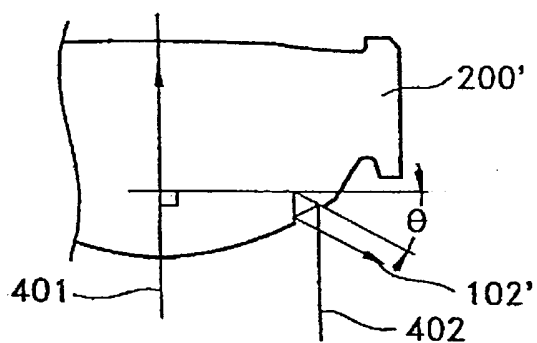


FIG. 16

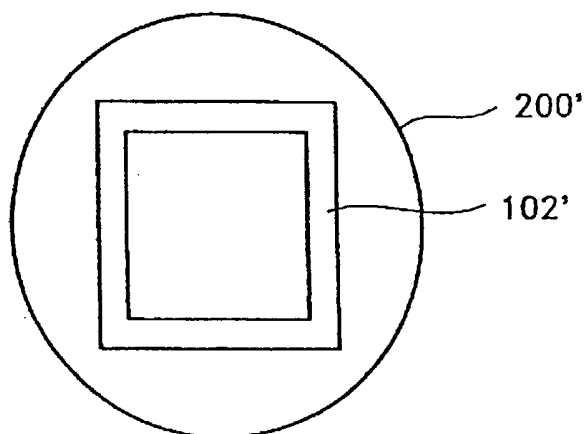


FIG. 15A

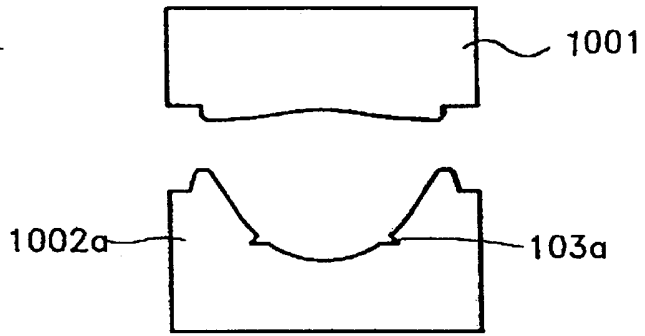


FIG. 15B

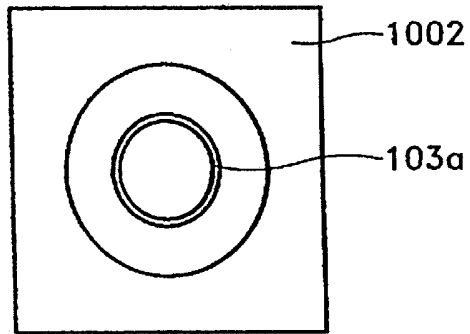


FIG. 15C

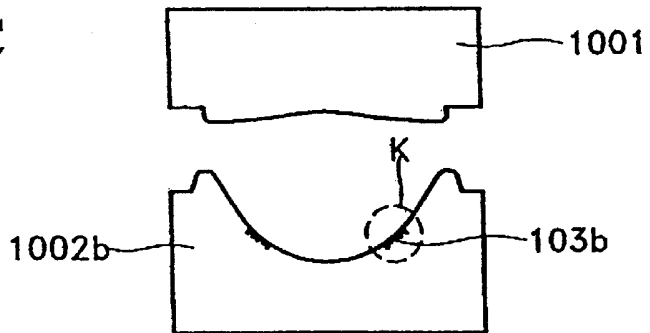


FIG. 15D

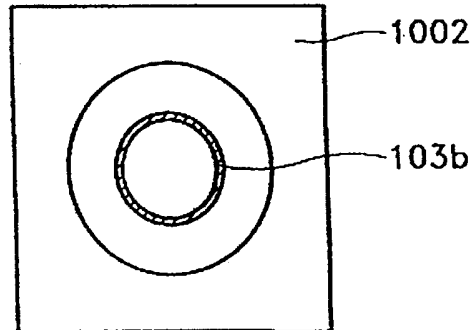


FIG. 15E

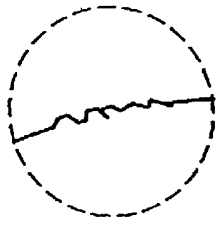


FIG. 15F

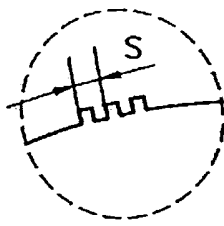


FIG. 15G

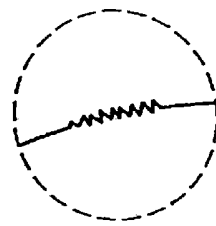


FIG. 15H

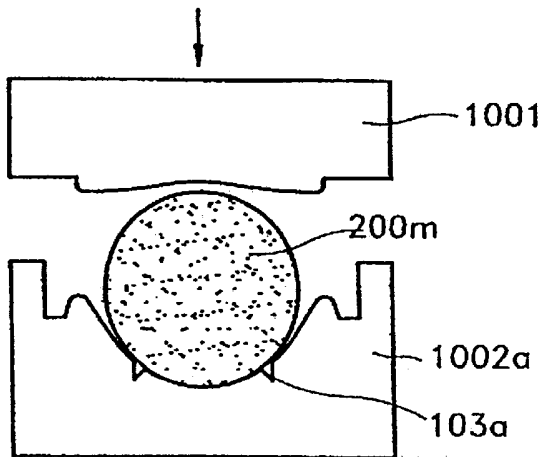


FIG. 15I

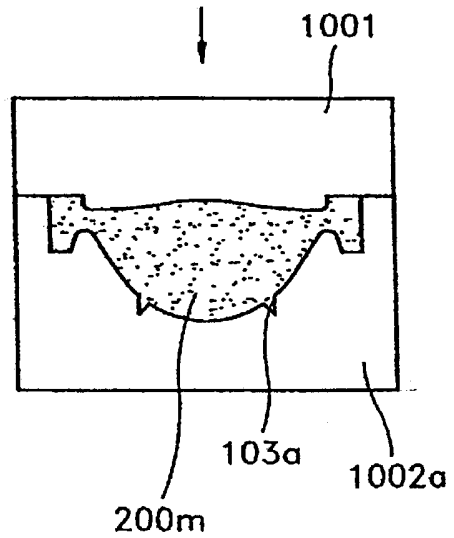


FIG. 15J

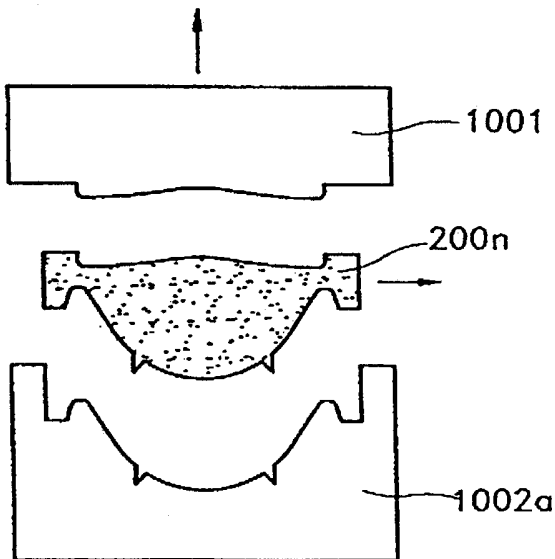


FIG. 15K

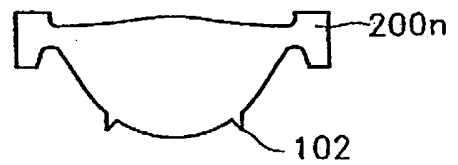




FIG. 17

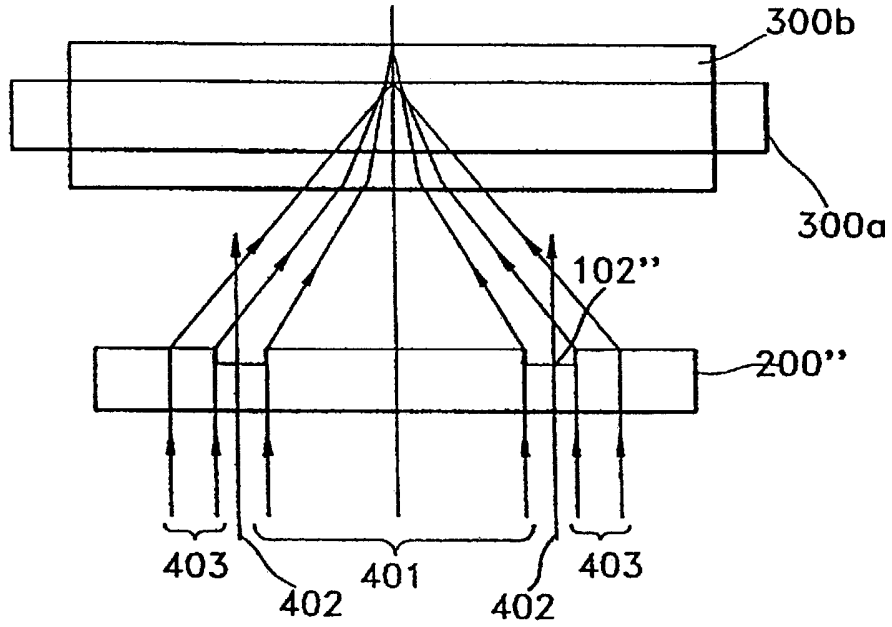


FIG. 18

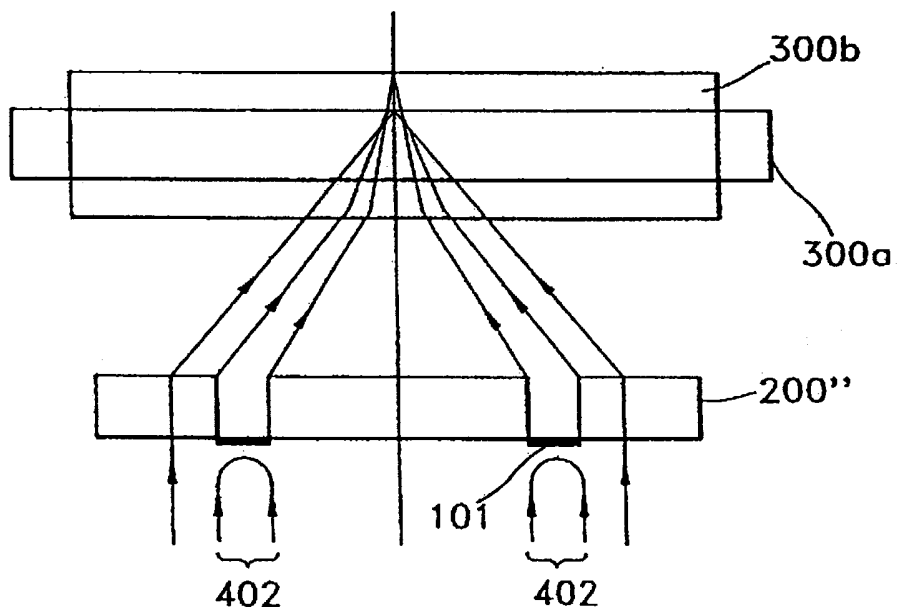


FIG. 19

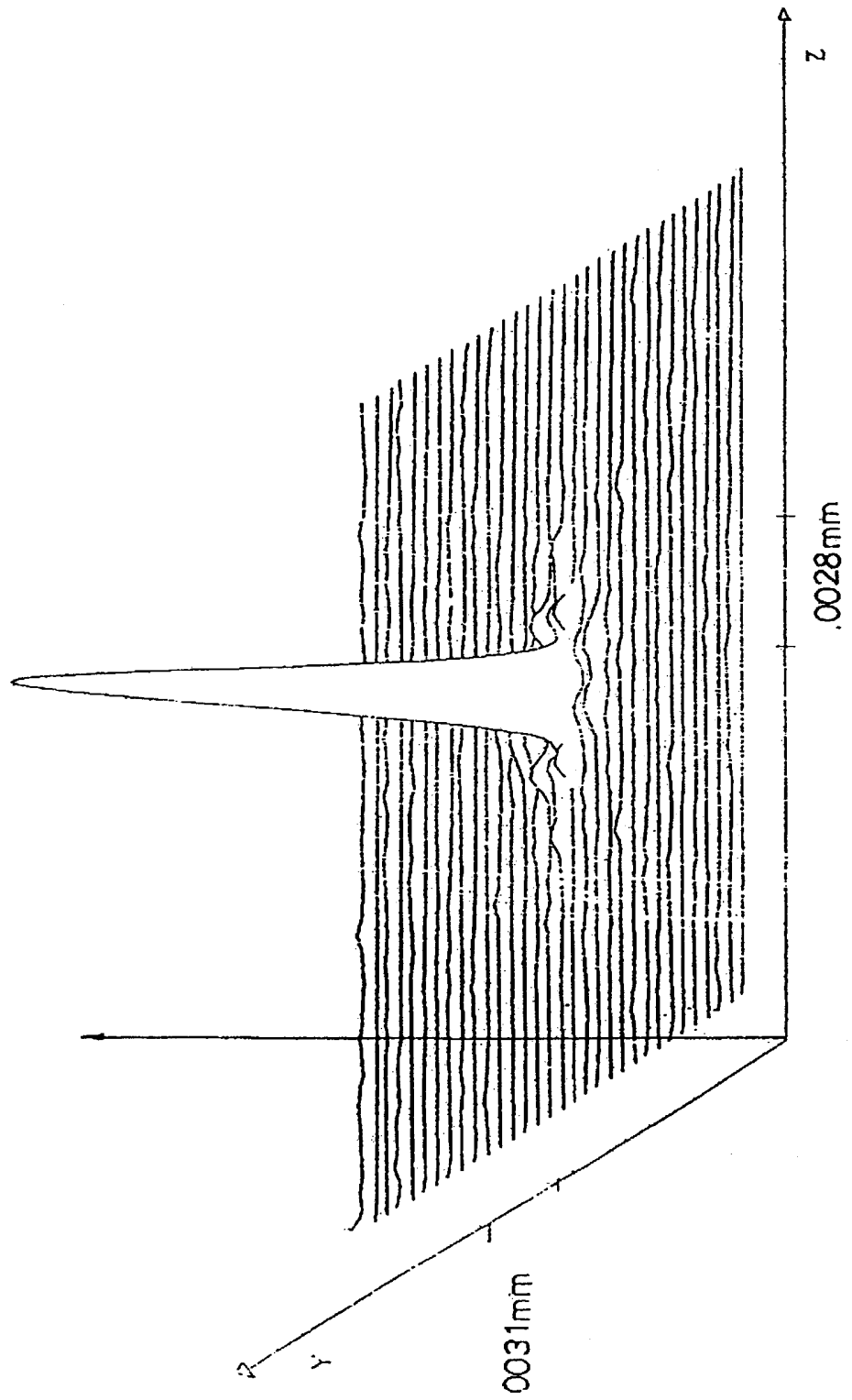


FIG. 20

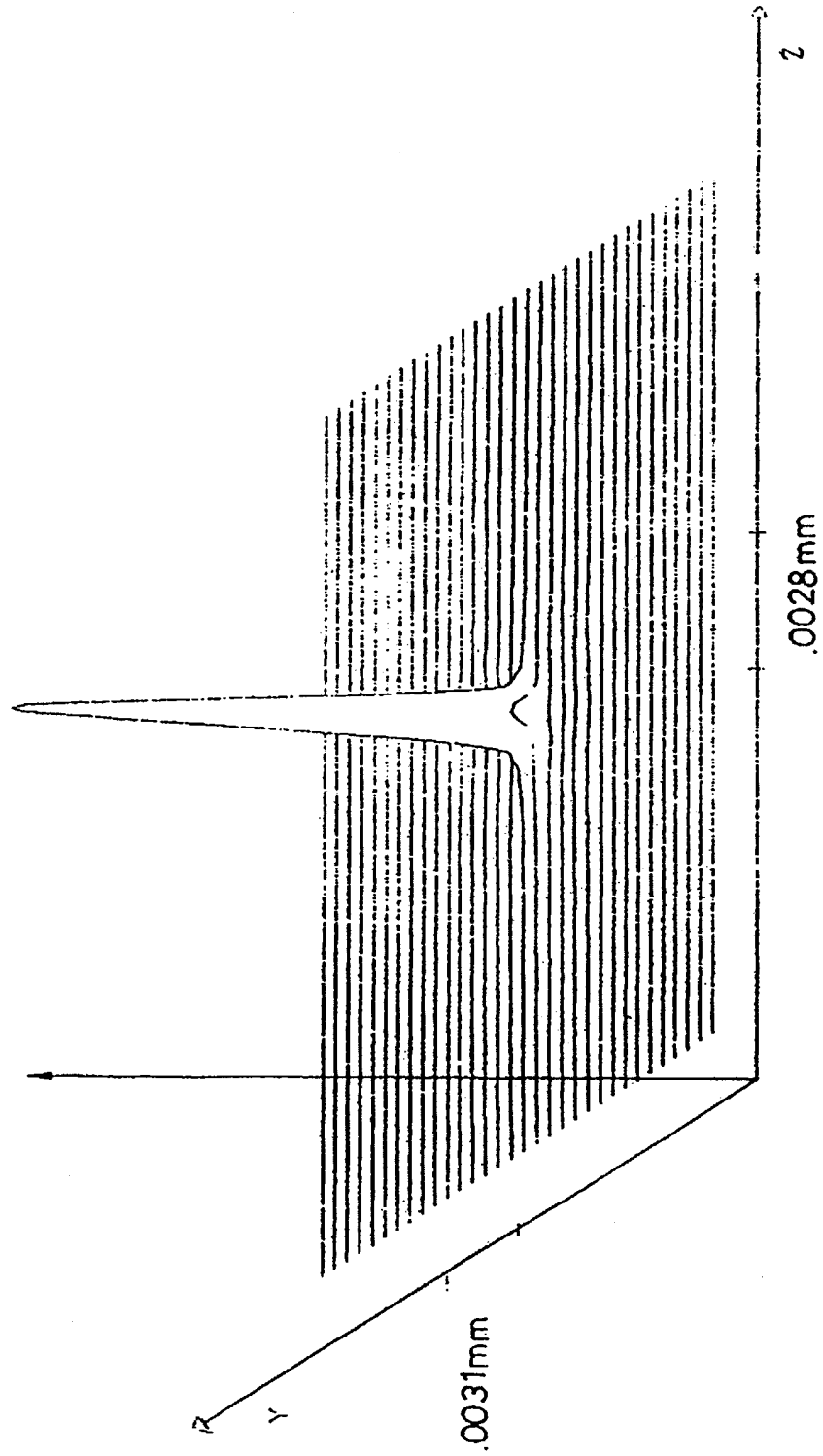


FIG. 21

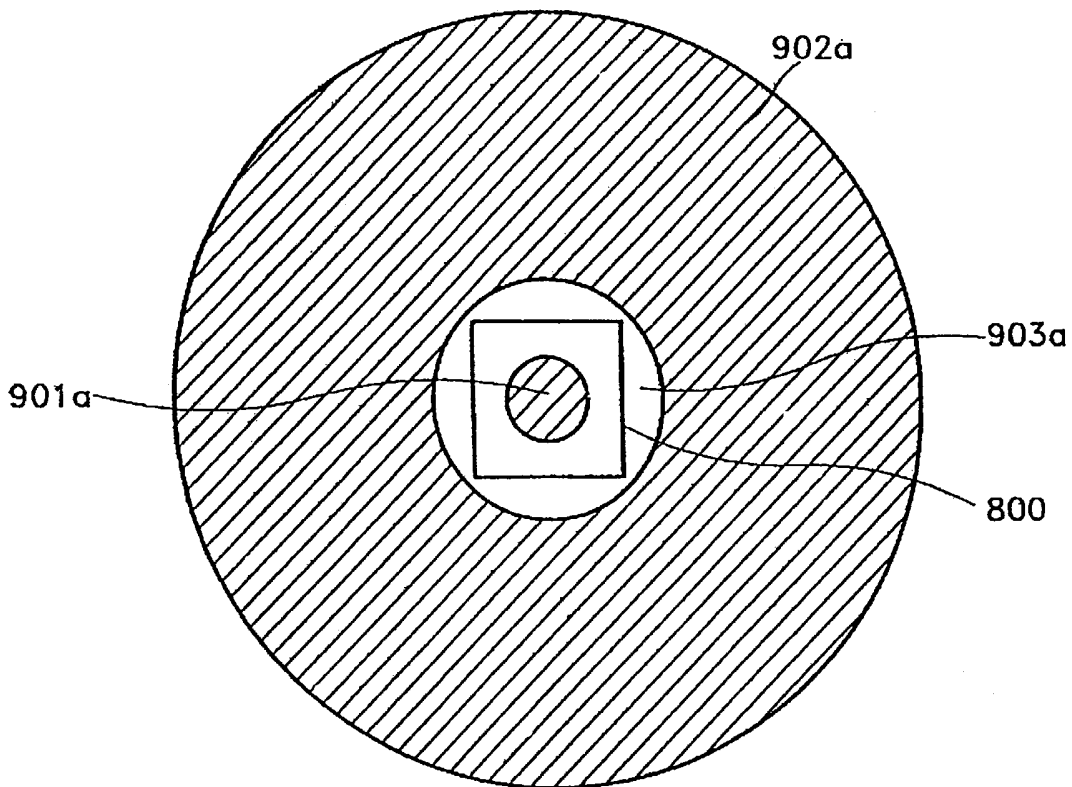


FIG. 22

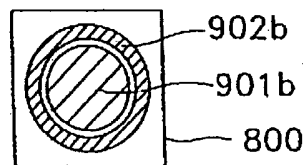


FIG. 23

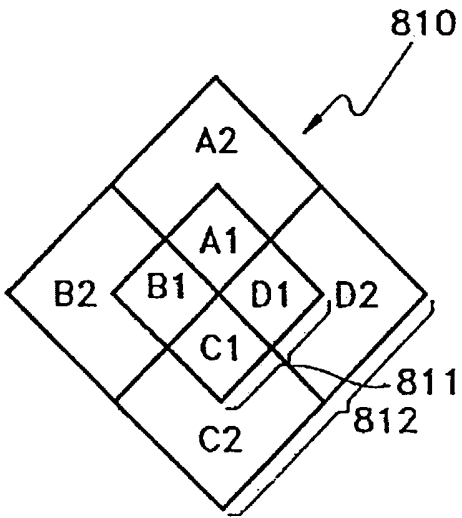


FIG. 24

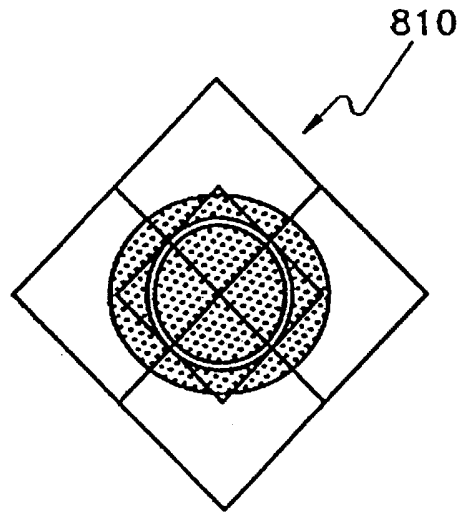


FIG. 25

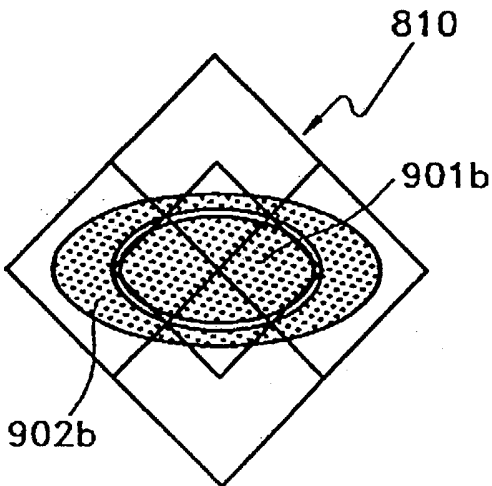


FIG. 26

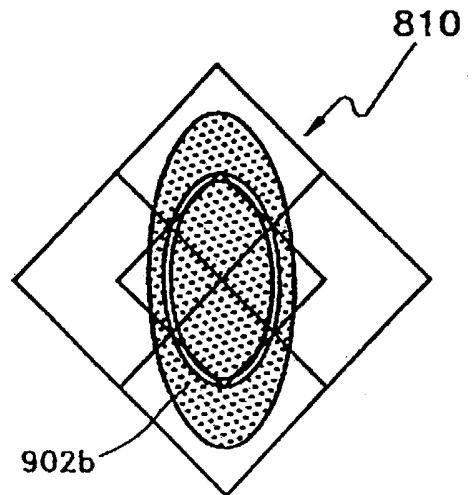


FIG. 27

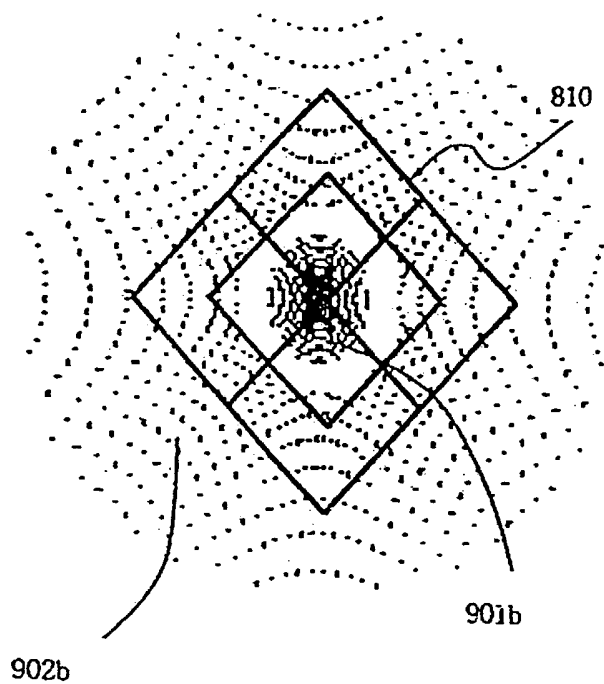


FIG. 28

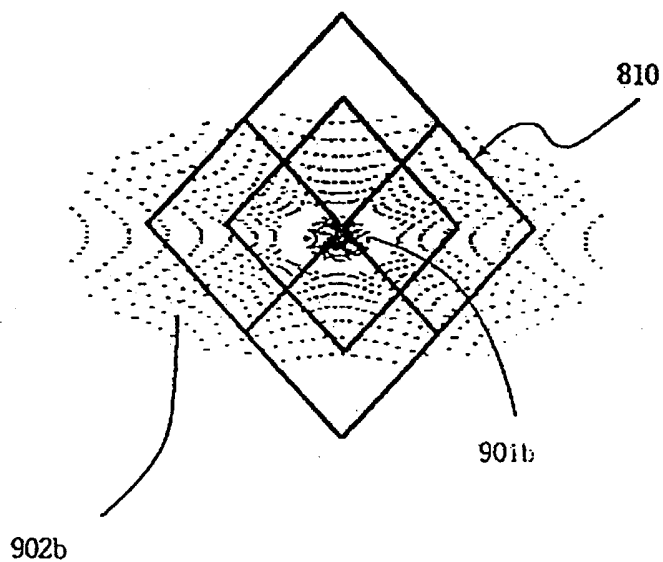


FIG. 29

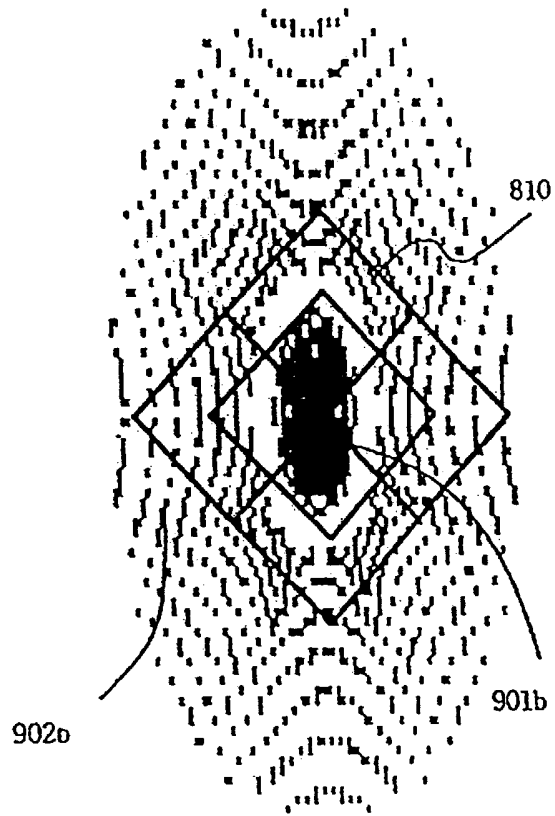


FIG. 30

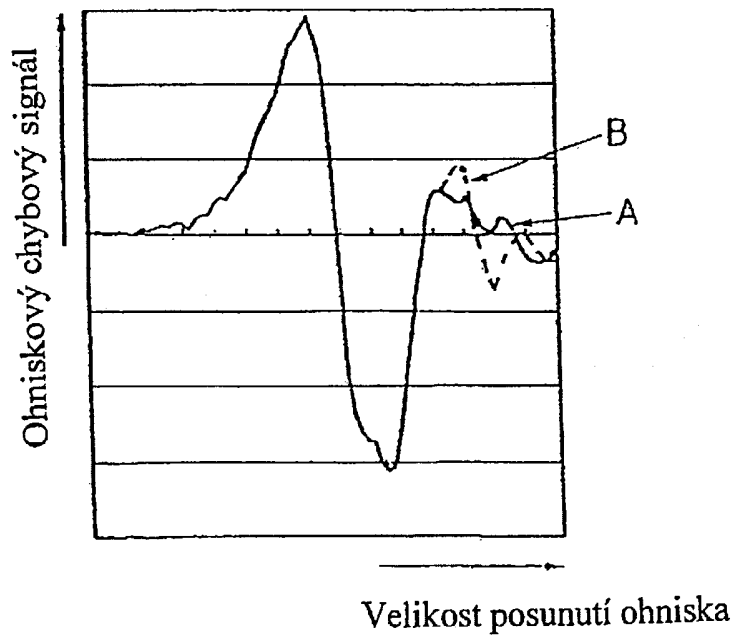


FIG. 31

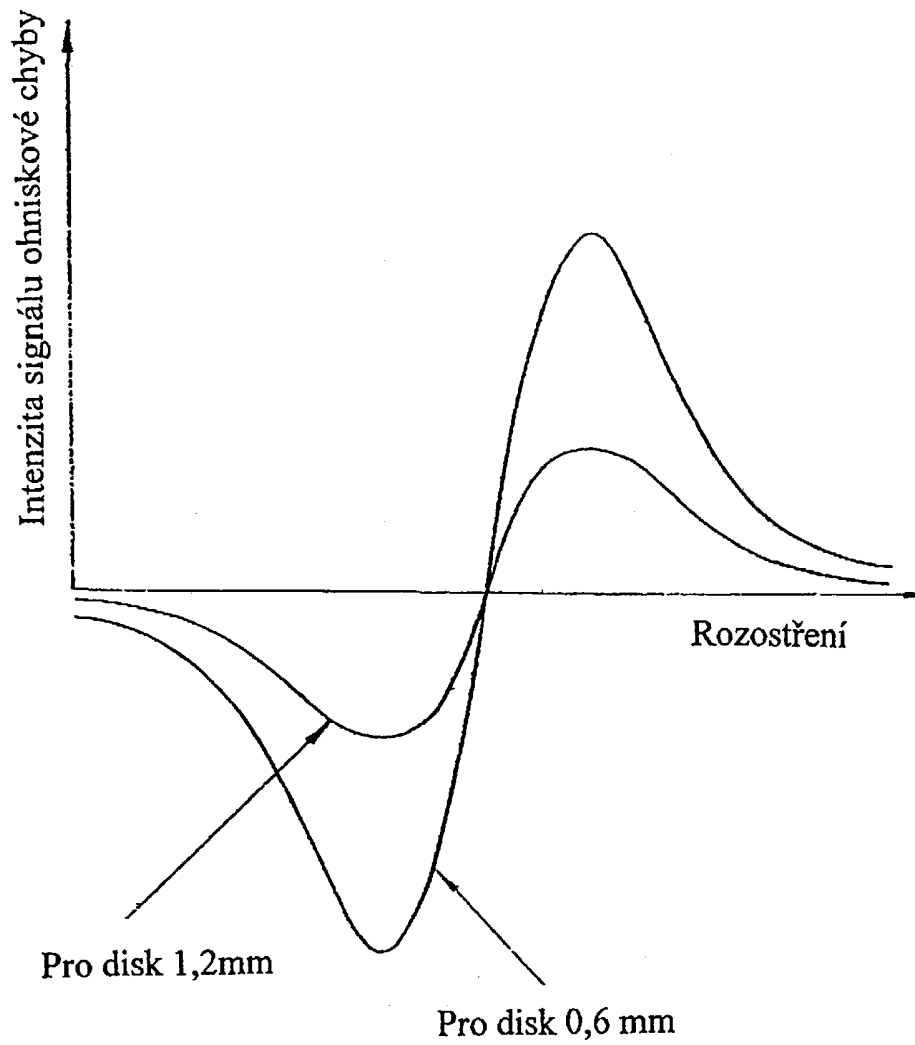




FIG. 32

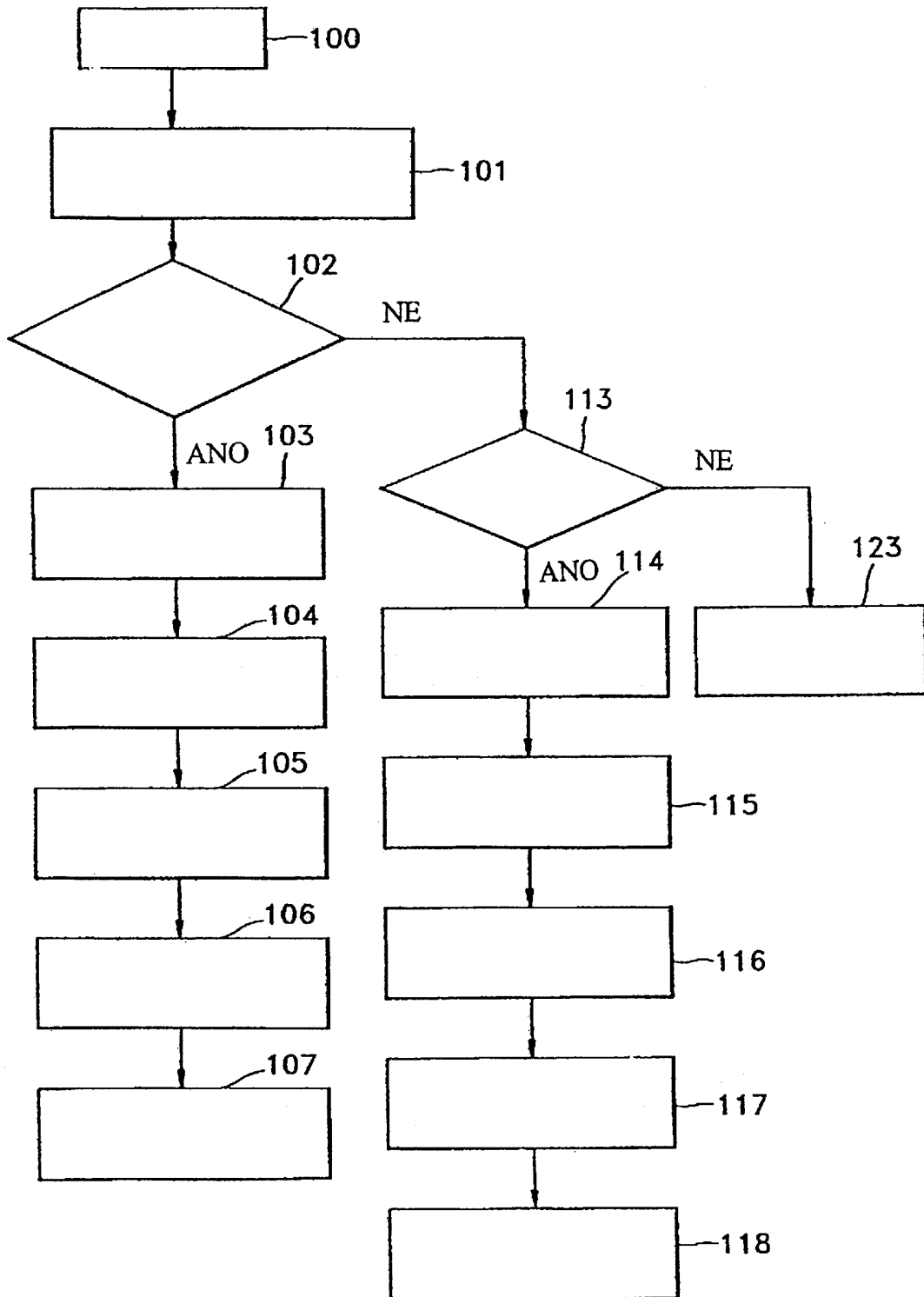


FIG. 33

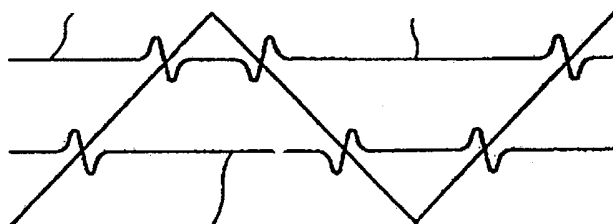


FIG. 34

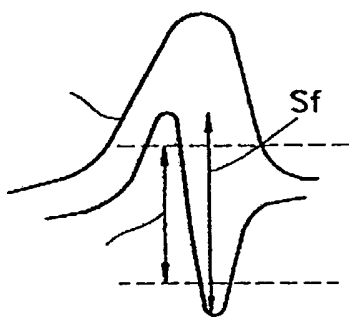


FIG. 35

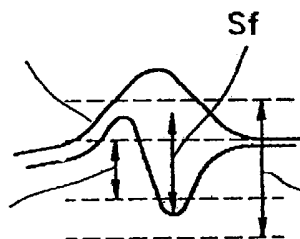
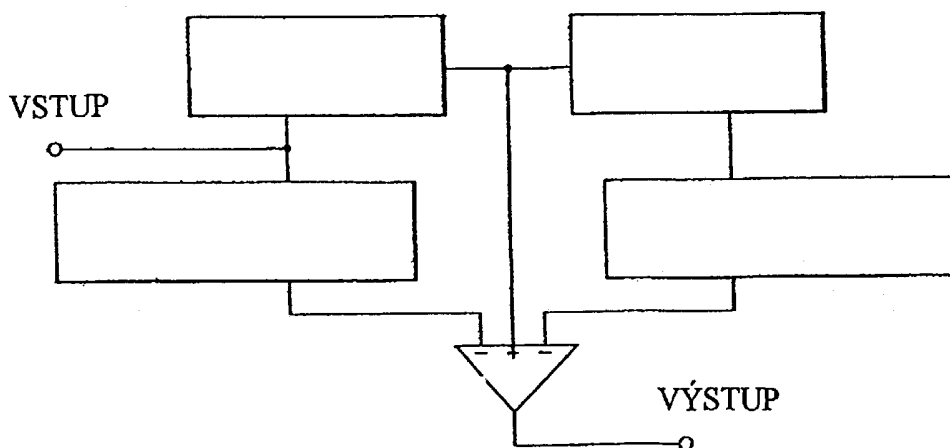


FIG. 36



Konec dokumentu