



PATENTDIREKTORATET  
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 2531/84  
(22) Indleveringsdag: 23 maj 1984  
(41) Alm. tilgængelig: 01 dec 1984  
(44) Fremlagt: 28 jan 1991  
(86) International ansøgning nr.: -  
(30) Prioritet: 31 maj 1983 JP 97628/83

(51) Int.Cl.<sup>5</sup> H 01 L 31/0203  
H 01 L 33/00

(71) Ansøger: \*SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES LTD.; 15, Kitahama 5-chome; Higashi-ku, Osaka, JP  
(72) Opfinder: Hideaki \*Nishizawa c/o Osaka Works of Sumitomo Electric Industries, LTD.; JP

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Beskyttelseshus for et elektro-optisk element

(56) Fremdragne publikationer

Andre publikationer. Patent Abstracts of Japan vol. 4,  
no. 44, 5. april 1980 side 19 ES &  
JP-A-55-13963

(57) Sammen drag:

2531-84

Beskyttelseshuset omfatter et transparent underlag (52), en til oversiden af dette underlag fæstnet elektrodeplade (51) udformet med et vindue (53), og på hvis overside det optiske element (59) fæstnes ud for vinduet. Herved kan lyset til eller fra det optiske element føres gennem det transparente underlag og vinduet i elektrodepladen.

Fig. 7 2531-84

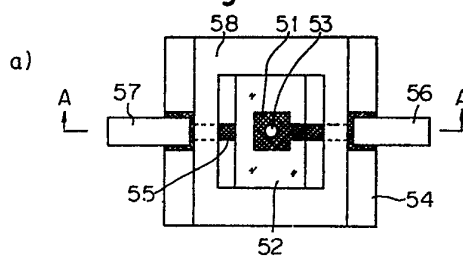
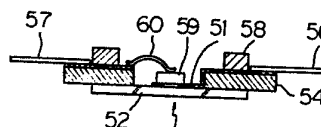


Fig. 8



Opfindelsen angår et beskyttelseshus for et elektro-optisk element, såsom en lysdiode eller en fotodiode.

De væsentligste krav, der stilles til et beskyttelseshus for et elektro-optisk element, såsom en lysdiode eller en fotodiode er:

- 1) at huset har en transparent, lysoverførende konstruktion, gennem hvilken lyset kan føres til og fra elementet,
- 2) at elektrodeterminalerne er ført ud fra det optiske elementet, ved mekanisk forbindelse eller trådforbindelse, og
- 3) at huset har en hermetisk forseglet konstruktion for at bevare egenskaberne overfor ændringer i omgivelserne og sikre pålideligheden. Eksempler på kendte beskyttelseshuse beskrives nærmere herefter i forbindelse med en fotodiode.

Fig. 1a og 1b viser eksempler på en første type af kendt beskyttelseshus for et optisk element. I denne første type af beskyttelseshus rummer konventionelle huse 11a, 11b af typen TO-18 fotodioder 15a, 15b, der fastholdes med f.eks. epoxyharpiks eller eutektisk loddemateriale. Guldtråde 14a, 14b er forbundet med fotodioderne 15a, 15b, medens der til hættene 12a, 12b er svejset et lystransparent vindue af Kovar-glas som vist ved 13a, henholdsvis safir som vist ved 13b, jf. fig. 1a og 1b. Disse kendte beskyttelseshuse har imidlertid den ulempe, at de mangler dimensionsmæssig præcision mellem hættene 12a, 12b og huset 11a, 11b på grund af fremstillingstolerancer, og at tilstedeværelsen af guldtråden 14a, 14b på fotodioden indebærer øget afstand mellem oversiden på fotodioden 15a eller 15b og kovar-glasset 13a henholdsvis safirpladen 13b, hvorved den effektive optiske kobling mellem fotodioderne 15a eller 15b og optiske fibre 16a eller 16b svækkes.

Fig. 2 viser et eksempel på en anden type af kendt beskyttelseshus, der afviger fra den første type, hvad angår det lysmodtagende system. I dette eksempel er et konventionelt beskyttelseshus 21 af type TO-46 udformet med en gennemgående åbning 23, idet en fotodiode 25 fastholdes i huset, koaksialt med denne åbning 23. En guldtråd 24 er forbundet med fotodioden 25, og en hætte 22 er svejset til huset 21 for at danne den i fig. 2 viste konstruktion. Denne konstruktion har imidlertid også den ulempe, at der er stor afstand mellem fotodioden 25 og en optisk fiber 26, hvorved den optiske koblings effektivitet svækkes på samme måde som angivet for den første, kendte type.

Fig. 3 viser et eksempel på en tredje type af kendt hus, som afhjælper ulempen ved den ovenfor beskrevne, anden type. Denne tredje type afviger fra den anden ved, at den optiske fiber 36 kan indføres i den gennemgående åbning 33 i huset 31, hvorved der fås en kortere afstand mellem fotodioden 35 og den optiske fiber 36. I denne udformning er der imidlertid risiko for, at fibren 36, når den føres ind i huset 31, kommer i kontakt med og beskadiger fotodioden 35, og som følge heraf har den den ulempe, at det er meget vanskeligt at samle sådanne komponenter.

Fig. 4 viser en fjerde kendt type, hvori et legeme 43 af Kovar-glas forsegler åbningen i et hus af den i fig. 2 viste type. Denne fjerde kendte type har imidlertid den samme ulempe som omtalt i forbindelse med den anden type.

Det siger sig selv, at den samme ulempe ikke kan undgås, selv om der anvendes andre metaller eller keramik i konstruktionen af en hvilken som helst af de ovenfor nævnte, kendte typer.

Yderligere ulemper, der er fælles for den anden og den fjerde type, skal nu omtales nærmere. Fig. 5 viser de lysmodtagende parter i en konstruktion af nævnte

anden type. I den i fig. 5a viste konstruktion er en fotodiode 25 med lysmodtagende flade 25a fast forbundet med oversiden af et bærelegeme 21 af metal eller keramik. Åbningsvinklen for det ankommende lys er begrænset af kanten 21a af bærelegemet 21. Fig. 5b illustrerer den situation, hvor fotodioden 25, på det tidspunkt, hvor den fastgøres til bærelegemet, forskyder sig til den ene side, hvorved der på samme side fås en væsentlig begrænsning af åbningsvinklen for det ankommende lys. I disse eksempler kræves der således en yderst præcis samling. For i disse eksempler også at forøge åbningsvinklen, kræves der en reduktion af bærelegemet 21's godstykkelse og en forøgelse af åbningen 23's tværsnitsareal. Hvis man reducerer bærelegemet 21's godstykkelse, opstår der imidlertid problemer med hensyn til beskyttelseshusets styrke, og hvis man forøger åbningen 23's tværsnitsareal, skal fotodioden 25's størrelse tilsvarende forøges. Dertil kommer i disse eksempler, at man også har det problem, at keramik eller metal skal maskinbearbejdes for at tilvejebringe åbningen 23 og præcisionen i denne bearbejdning sætter grænser til udformningen af huset.

Fra JP-A-55-13963 kender man et hus til et elektro-optisk element indbefattende et transparent underlag, på hvilket der er monteret et elektro-optisk element, elektriske forbindelser til elementet, og et vindue til transmission af lys til eller fra elementet, samt en på underlaget tilvejebragt elektrodeplade, og hvor det elektro-optiske element er bundet til oversiden af elektrodepladen og over en åbning i denne plade, således at lyset føres til eller fra elementet gennem det transparente underlag og åbningen i elektrodepladen. Det transparente underlag er monteret på husets underlag.

Hovedformålet med opfindelsen er at afhjælpe ulemperne ved de ovenfor beskrevne, kendte beskyttelses-

huse for elektro-optiske elementer og med henblik herpå er et beskyttelseshus ifølge opfindelsen ejendommeligt ved, at underlaget består af safir og udgør husets underlag.

- 5 Denne udformning giver mulighed for at skabe et beskyttelseshus, hvori der er en væsentlig større effektivitet i den optiske kobling mellem det elektro-optiske element og den pågældende optiske fiber, uden svækkelse af beskyttelseshuset og uden behov for øget størrelse  
10 af det elektro-optiske element. Der er også mulighed for friere udformning af huset og de tilhørende dele og for nemmere og mere præcis samling af bestanddelene.

Opfindelsen forklares nærmere i det følgende under henvisning til den skematiske tegning, hvor

- 15 fig. 1a og 1b viser tværsnit gennem et første eksempel på kendte beskyttelseshuse for optiske elementer, fig. 2, 3 og 4 tværsnit gennem tre andre eksempler på kendte beskyttelseshuse for optiske elementer, fig. 5a og 5b i større målestok en del af fig. 2  
20 med henblik på forklaring af ulempen ved denne konstruktion,

fig. 6a og 6b, set henholdsvis ovenfra og fra siden, hovedparten af beskyttelseshuset ifølge opfindelsen,

- 25 fig. 7a et planbillede af et halvfærdigt produkt til dannelsen af et beskyttelseshus ifølge opfindelsen, fig. 7b et snit langs snitlinien A-A' i fig. 7a fig. 8 et sidebillede af beskyttelseshuset ifølge opfindelsen, med en fotodiode, og  
30 fig. 9 et snit gennem en del af beskyttelseshuset ifølge opfindelsen for at vise dets hovedtræk.

Fig. 6a og 6b viser grundstrukturen for et beskyttelseshus ifølge opfindelsen, idet fig. 6a viser den set ovenfra, medens fig. 6b viser den set fra siden. En  
35 metalplade 51 til fastgørelse af et optisk element er tilvejebragt på oversiden af et underlag 52 af safir.

Denne plade 51 er udformet med et vindue 53, som kan have rektangulær, eller cirkulær form eller vilkårlig anden form. Denne plade danner elektrode, og den kan tilvejebringes på safirunderlaget ved en fotolitografisk metode.

Fig. 7 og 8 viser en udførelsesform for opfindelsen med den ovenfor beskrevne grundstruktur. Huset omfatter et transparent safirunderlag 52 og et ringformet organ 54, der er fæstnet til oversiden af dette underlag 52. Organet 54 kan bestå af keramisk materiale, f.eks. aluminiumoxid, og kan være fastgjort til underlaget 52 ved slaglodning (brazing). Med henblik på elektrodetilslutning er der tilvejebragt et metallag 51 med vindue 53 på oversiden af underlaget 52 og på oversiden af organet 54. Til dannelsen af den anden elektrode er der tilvejebragt et metallag 55 på organet 54. Disse metallag 51 og 55 kan tilvejebringes ved den samme fotolitografiske proces. Til dannelsen af terminaler til elektroderne er der fastgjort ledninger 56, 57 til de tilhørende metallag 51, 55. Et andet rundtgående organ 58 af aluminiumoxid er anbragt ovenpå og klæbet til det første organ 54 ved hjælp af harpiks.

En fotodiode 59 er fastloddet til pladen 51 eksempelvis ved hjælp af en eutektisk AuSn-blanding og en tråd 60 af f.eks. guld forbinder fotodioden 59 med metallaget 55 på organet 54. Til hermetisk forsegling behøver man så kun at anbringe en hætte af aluminiumoxid på organet 58, der består af aluminiumoxid.

Med den ovenfor beskrevne udformning af konstruktionen ifølge opfindelsen er det nemt at koble det optiske element, i det foreliggende tilfælde fotodioden 59, med den optiske fiber. Dette skal nu forklares nærmere under henvisning til fig. 5a og 9.

Fig. 5a og 9 viser tværsnit gennem de lysmodtagende dele af henholdsvis den kendte konstruktion og

konstruktionen ifølge opfindelsen. Hos den kendte konstruktion består underlaget 21 af uigennemsigtigt materiale, f.eks. metal eller keramik, medens underlaget 52 i konstruktionen ifølge opfindelsen består af safir, dvs. er transparent. Derfor er åbningsvinklen for det indfaldende lys hos konstruktionen ifølge opfindelsen væsentligt større, jf. fig. 9. Dermed er den optiske kobling mellem den optiske fiber og underlaget også væsentligt mere effektiv. Da der til underlaget anvendes safirglas, er der heller ingen begrænsning i tykkelsen af underlaget til opnåelse af bred åbningsvinkel, hvorfor man får større frihed i udformningen af huset end i den kendte teknik.

Ved udformningen af den lysmodtagende del, skal den kendte teknik indbefatte frembringelse af en gennemgående åbning i underlaget, hvilket kræver maskinbearbejdning. For konstruktionen ifølge opfindelsen kan den plade, på hvilken det optiske element skal fæstnes, tilvejebringes ved en fotolitografisk proces, der ikke kræver nogen maskinbearbejdning. Dette giver mulighed for mere præcis og nemmere tilvirkning af beskyttelseshuset uden væsentlig forøgelse af det optiske elements størrelse.

I det foregående er der beskrevet en specifik udførelsesform gældende for en fotodiode, men det er klart, at opfindelsen også kan anvendes til lysdioder og til alle optiske elementer, der modtager og udsender lys.

30

## P A T E N T K R A V

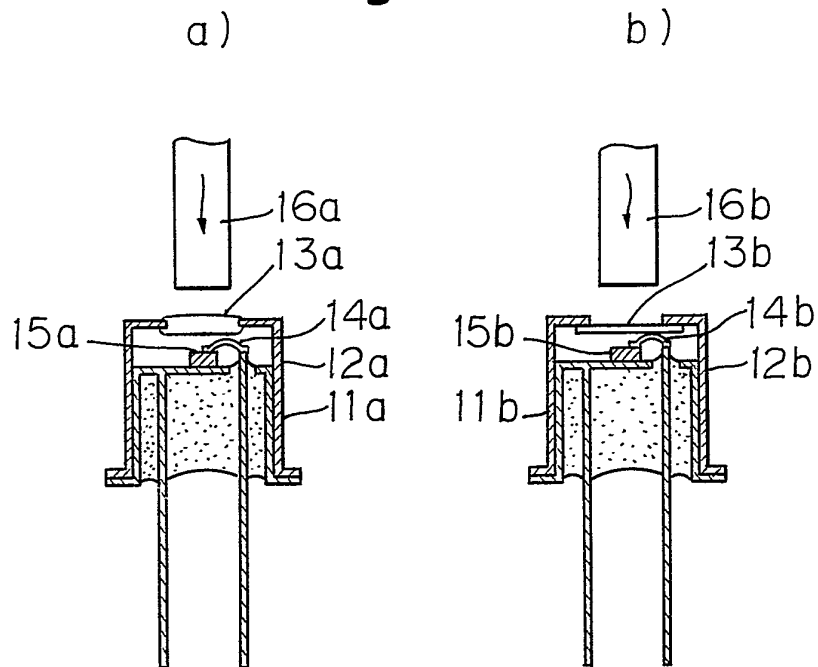
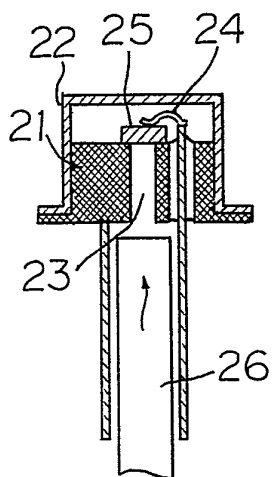
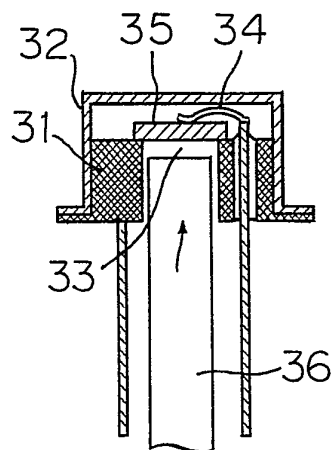
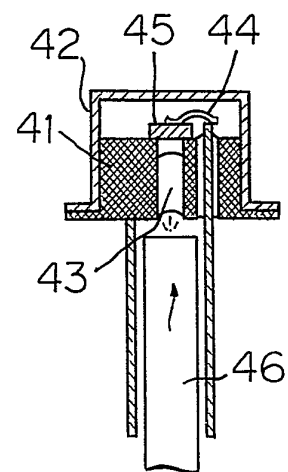
1. Beskyttelseshus for et elektro-optisk element af den art, der indbefatter et transparent underlag (52), på hvilket der er monteret et elektro-optisk element (59), elektriske forbindelser (51, 60) til elementet, og et vindue (53) til transmission af lys til el-

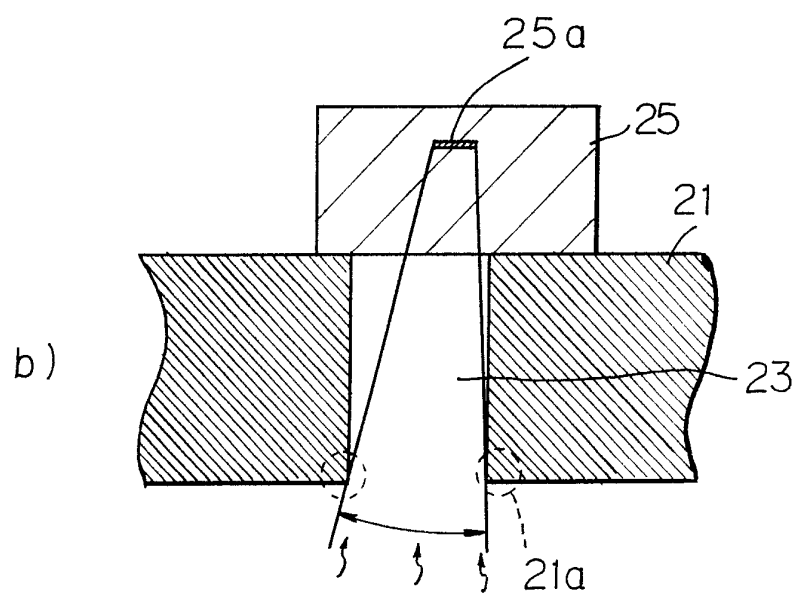
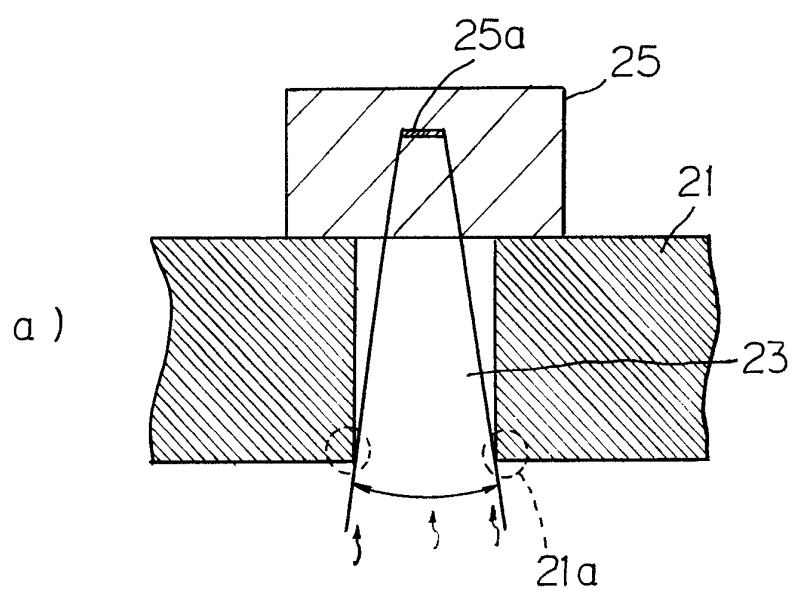
ler fra elementet, samt en på underlaget tilvejebragt elektrodeplade (51), og hvor det elektro-optiske element (59) er bundet til oversiden af elektrodepladen og over en åbning (53) i denne plade, således at lyset  
5 føres til eller fra elementet (59) gennem det transparente underlag (52) og åbningen (53) i elektrodepladen (51), k e n d e t e g n e t ved, at underlaget (52) består af safir og udgør husets underlag.

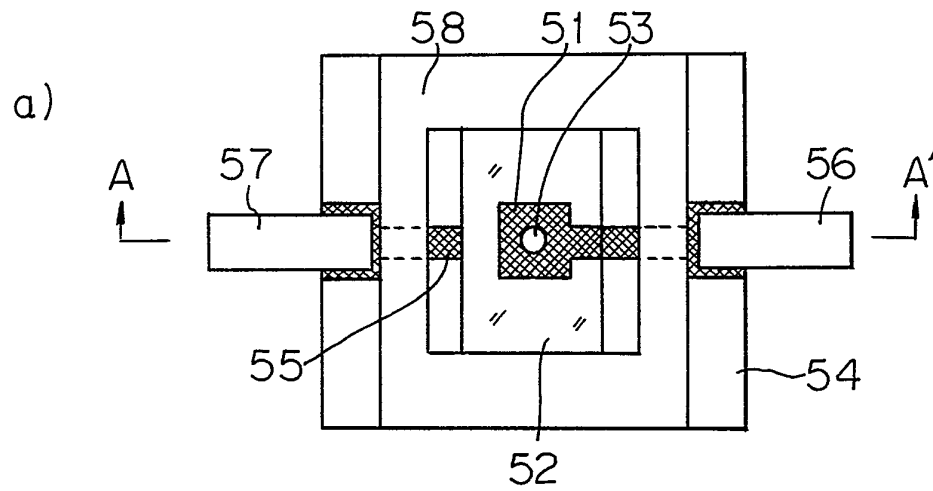
2. Hus ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved,  
10 at elektrodepladen er et metallag frembragt ved fotolitografi.

3. Hus ifølge krav 1 eller 2, k e n d e t e g n e t ved, at der findes et rundtgående periferisk organ (54) af keramikmateriale, der er fæstnet til oversiden af underlaget (52) og omgiver det elektro-optiske element (59), og at elektrodepladen (51) er lagt på  
15 tværs af dette periferiske organ (54).

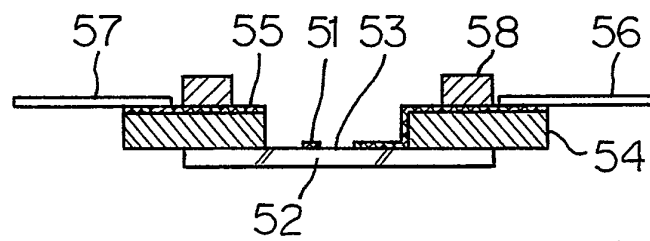
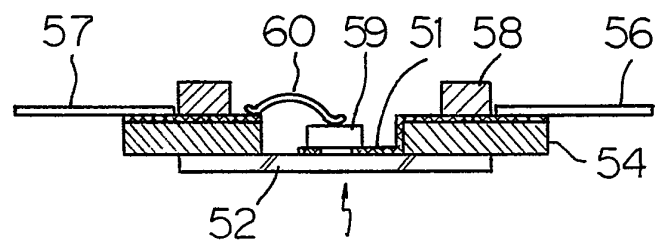
4. Hus ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at der findes et andet rundtgående periferisk organ (58)  
20 af keramikmateriale, der overlapper og er fæstnet til oversiden af det første periferiske organ (54), og at en hætte er svejset til det andet periferiske organ for at forsegle huset.

*Fig. 1**Fig. 2**Fig. 3**Fig. 4*

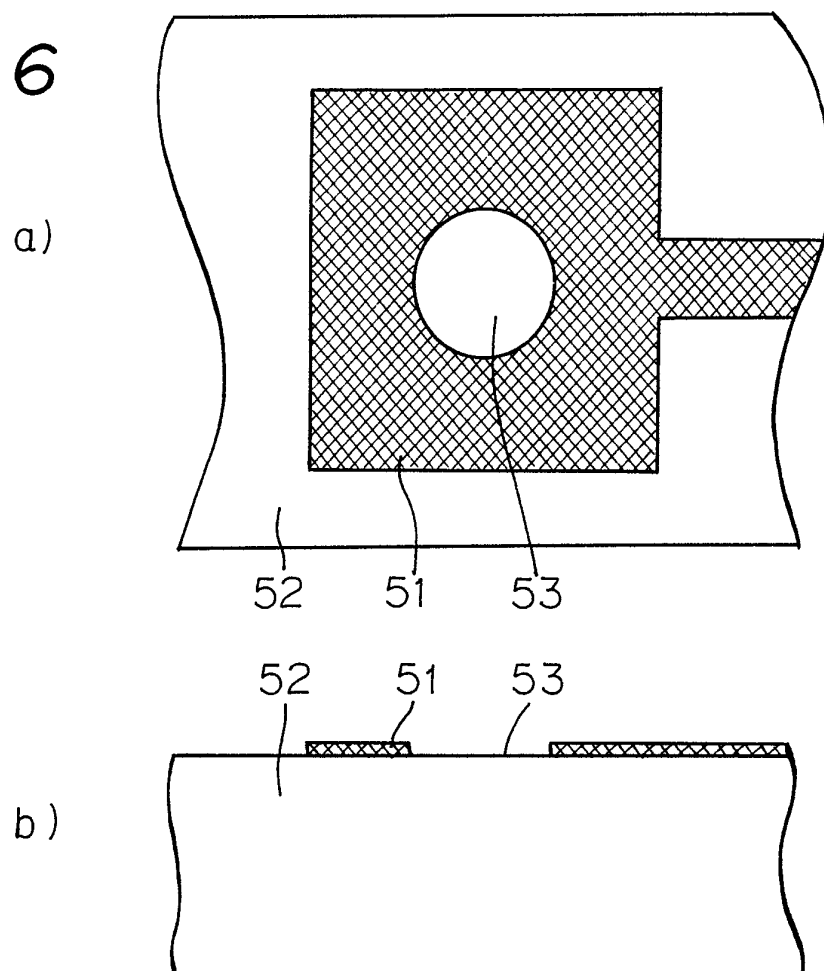
*Fig. 5*

*Fig. 7*

b)

*Fig. 8*

*Fig. 6*



*Fig. 9*

