



(12) **PATENT**

(19) **NO**

(11) **334872**

(13) **B1**

NORGE

(51) **Int Cl.**

F21V 13/04 (2006.01)

F21V 5/02 (2006.01)

F21V 8/00 (2006.01)

F21V 7/00 (2006.01)

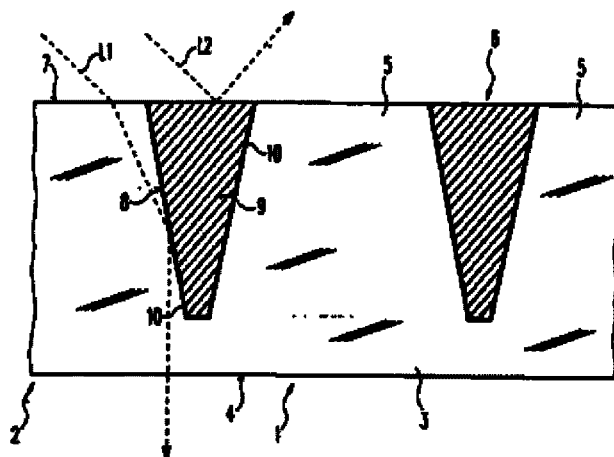
F21Y 103/00 (2006.01)

Patentstyret

(21)	Søknadsnr	20035103	(86)	Int.inng.dag og søknadsnr	2002.05.17 PCT/EP2002/05491
(22)	Inng.dag	2003.11.17	(85)	Videreføringsdag	2003.11.17
(24)	Løpedag	2002.05.17	(30)	Prioritet	2001.05.18, DE, 10124370
(41)	Alm.tilgj	2004.01.16			
(45)	Meddelt	2014.06.23			
(73)	Innehaver	Zumtobel Lighting GmbH, Schweizer Strasse 30, AT-6850 DORNBIRN, Østerrike			
(72)	Oppfinner	Markus Bohle, Lange Mähder 30, A-6850 Dornbirn, Østerrike Gerald Ladstätter, Dammweg 5 A, AT-6833 KLAUS, Østerrike			
(74)	Fullmektig	Bryn Aarflot AS, Postboks 449 Sentrum, 0104 OSLO, Norge			

(54)	Benevnelse	Optisk element med totalrefleksjon
(56)	Anførte publikasjoner	US 6092904 A
(57)	Sammendrag	

Et optisk element (1) for å reflektere og/eller avbøye lysstråler (LI) som trenger inn i og atter løper ut fra elementet, består av et gjennomskinnelig grunnlegeme (2), som under dannelse av refleksjonsflater (8) som begrenser grunnlegemet (2) struktureres og/eller formes på en slik måte at i det minste en del av de lysstråler (LI) som ved utløp fra det gjennomskinnelige grunnlegemet (2) treffer refleksjonsflatene (8) totalreflekteres, samt at minst ett dekklegeme (9) er anordnet bak refleksjonsflatene (8). Disse refleksjonsflater (8) og de plater på vedkommende ett eller flere dekklegemer (9) som vender mot disse, er tilpasset hverandre på en slik måte at det mellom disse flater forblir en tynn spalte (10) eller bare foreligger visse punktkontakter.



Foreliggende oppfinnelse gjelder et optisk element for å reflektere og/eller avbøye lysstråler som trenger inn i elementet og atter løper ut fra dette, hvorved da avbøyningen eller refleksjonen finner sted ved hjelp av totalrefleksjon.

Et optisk element av denne art er for eksempel beskrevet i DE 199 23 225
5 A1 samt vist i fig. 7. Dette kjente optiske element 100 består av en plateformet basisdel 101, som på sin overside er påført flere mikropri-
smer 102, som smalner av under dannelse av innsnitt 103 som utgår fra prismerøttene. Denne form av mikropri-
smer 102 er slik at lysstråler som trenger inn i disse fra oversiden, totalre-
flekteres fra deres sidevegger 104, hvilket har til følge at de lysstråler som da for-
10 later den hovedsakelig glatte lysutløpsside 105 av det optiske element 100, bare forlater dette innenfor et bestemt vinkelområde. På grunn av denne begrensning av lysutløp-
svinkelen, vil det lys som trer ut fra dette optiske element 100 av en betrakter bli oppfattet som avblendet.

En avblending finner imidlertid bare sted for slike lysstråler som trer inn
15 gjennom oversiden av mikropri-
smene 102. Lys som derimot først løper inn i innsnittene 103 og på en eller annen måte senere løper inn i det optiske element 101, blir da ikke avblendet ved totalrefleksjonen og er derfor ikke ønsket. Av denne grunn er det ved det viste kjente optiske element i tillegg benyttet et avdeknings-
element i form av et gitter 106, som da plasseres på oversiden av det optiske ele-
20 ment 100 og oppviser lysgjennomtrengelige områder 107 så vel som lysabsorberende eller reflekterende partier 108. Anordningen av de lysgjennomtrengbare og lysabsorberende element 107 og 108 tilsvarer da anordningen av mikropri-
smene 102 og innsnittene 103, slik at derved et lysinnløp i innsnittene 103 forhindres. På denne måte sikres det at utelukkende avblendet lys forlater det optiske element
25 100 på sin lysutløpsside 105.

Fremstilling og anordning av et slikt gitter 106 er imidlertid bare da mulig når avstandene mellom mikropri-
smene 102 er tilstrekkelig stor, altså for eksempel lig-
ger i millimeter- eller centimeter-området. Den foreliggende tendens går imidlertid i en slik retning at mikropri-
smene selv og derved også avstanden mellom disse, blir
30 mindre. Derved blir det imidlertid stadig vanskeligere å fremstille og anordne et til-
pasningsnøyaktig avdekningsgitter, særlig på grunn av det forhold at under opp-
varming, vil toleranser kunne gjøre seg gjeldende i en slik sterk grad at avdek-
ningsfunksjonen forhindres.

Et lignende problem gir seg også til kjenne ved et kjent lyselement fra US 6.092.904. Dette består da av et flatt gjennomskiktig lysledende legeme som på en flateside oppviser en prismeaktig struktur, som da skal kople lysstråler under totalrefleksjon ut fra det lysledende element. For å muliggjøre totalrefleksjon er det lysledende legeme på den side som oppviser prismestruktur, tildekket av et såkalt kompensasjonslegeme, som da oppviser en komplementær form i forhold til prismestrukturen og ved hjelp av avstandsholdere er anordnet litt forskjøvet i forhold til det lysledende legeme. Derunder vil det mellom det lysledende legeme og kompensasjonslegemet bli dannet en tynn spalte, som da muliggjør totalrefleksjon på sideflatene av prismene. Avstandsholderne er herunder enten separate elementer som påføres før rammeføyningen mellom det lysledende legeme og kompensasjonslegemet, eller blir allerede ved fremstillingen av kompensasjonslegemet, som for eksempel kan fremstilles ved en sprøytestøpningsprosess, formtilpasset til dette.

Også ved dette kjente lysledende element er det for å oppnå totalrefleksjon av vesentlig betydning, at det lysledende legeme og kompensasjonslegemet er tilpasningsnøyaktig avstemt i forhold til hverandre. Hvis dette ikke er tilfelle, så kan opprettelse av den nødvendige spalte for totalrefleksjon ikke lenger sikres og det lysledende elements optiske egenskaper blir da forringet. Videre foreligger imidlertid det problem at en tilpasningsnøyaktig fremstilling av lyslederlegemet og kompensasjonslegemet blir stadig vanskeligere og mer komplisert jo mindre prismestruktur som velges.

Fra DE 196 37 199 A1 er det videre kjent at det frie rom som befinner seg mellom to totalreflekterende flater utfylles med et skillemateriale i pulverform. Dette skillemateriale hindrer da at de to reflekterende flater under fremstilling av lysavbøyingselementet kommer i umiddelbar berøring med hverandre, men er likevel problematisk for den senere anvendelse av lysavbøyingselementet. Således må det frie rom som er utfyllt med skillemateriale senere atter avdekkes for derved å hindre at vedkommende skillemateriale senere atter faller ut. Videre danner dette skillemateriale i pulverform også ikke noe homogent lysugjennomtrengelig legeme som ikke vil kunne fullstendig hindre en lysinntrengning i lysavbøyingselementets innsnittsspalter.

Det er derfor et formål for foreliggende oppfinnelse å frembringe en enklere og kostnadsgunstigere mulighet hvorved lysinnløp i innsnittene forhindres. Særlig skal det da sikres at det nødvendige frie rom ved siden av refleksjonsflatene for å oppnå totalrefleksjon, opprettes på pålitelig måte. Likeledes skal det frembringes
5 en viss beskyttelse for den ømtålige overflate at mikropriismene.

Dette formål oppnås ved hjelp av et optisk element som oppviser de særtrekk som er angitt i patentkrav 1. Et element utmerker seg da ved at det består av et gjennomsiktig grunnlegeme som for dannelsen av refleksjonsflater struktureres og formes på en slik måte at i det minste en del av de lysstråler som trer ut fra det
10 gjennomsiktige grunnlegeme og refleksjonsflatene, totalreflekteres. Videre er det anordnet minst ett avdekkningslegeme bak refleksjonsflatene, hvorunder refleksjonsflatene og de tilvendte flater til disse på vedkommende ett eller flere avdekkningslegemer, er tilpasset til hverandre på en slik måte at det mellom disse dannes en tynn spalte eller utelukkende foreligger punktkontakter, hvorved vedkom-
15 mende avdekkningslegeme eller -legemer i henhold til oppfinnelsen påføres grunnlegemet i flytende tilstand.

Problemløsningen i henhold til oppfinnelsen består således analogt med US 6.092.904 først og fremst i at innsnittsåpningene ikke tildekkes med et gitter, men i stedet for dette i det minste de flater som benyttes for totalrefleksjon tildek-
20 kes og da på en slik måte at det da hovedsakelig forblir en tynn avstandsspalte. På grunn av denne spalte mellom refleksjonsflatene og tildekkningslegemet blir det da sikret at den ønskede totalrefleksjon også fremdeles opptrer. Utover dette opprettes ved tildekningen en beskyttelse som hindrer en oppripping eller nedsmusning av refleksjonsflatene.

I henhold til foreliggende oppfinnelse finner således tildekningen av refleksjonsflatene sted på en vesentlig enklere måte ved at vedkommende tildekkningslegeme eller -legemer påføres grunnlegemet i flytende tilstand. Herunder bør det betraktes at materialet i det gjennomsiktige grunnlegeme ikke reagerer med avdekkningsmaterialet, da det ellers ville kunne opptre forbindelser med store flater
30 mellom det gjennomsiktige legemet og tildekkningsmaterialet på refleksjonsflatene, med den følge at evnen til totalrefleksjon går tapt. Hvis det derimot anvendes egnede materialer, så oppstår automatisk en mikroskopisk spalte som fremhever

totalrefleksjon. For eksempel kan for det tilfelle det gjennomsiktede grunnlegemet består av polymetylmetakrylat (PMMA), kan polyoksymetylen (POM) eller polypropylen (PP) anvendes som tildekningsmateriale.

Oppfinnelsen gjelder også en fremgangsmåte som fremgår av patentkrav
5 16, som da også medfører de fordeler som er angitt ovenfor.

Videreutviklinger av oppfinnelsen er gjenstand for de angitte underkrav.

Da kan det for det tilfelle at grunnlegemet er dannet av en platelignende basisdel med mikropriismer, det hele være utført slik at ikke bare refleksjonsflatene skal tildekkes, men allment de dannede innsnitt mellom mikropriismene skal utfyl-
10 les med et tildekningslegeme, for derved å hindre lystilførsel. Dette kan særlig enkelt gjennomføres når i det minste tildekningsmaterialet består av plastmateriale, da i dette tilfelle den flytende tilstand på enkel måte kan frembringes, for eksempel ved hjelp av sprøytestøpning.

I henhold til en videreutvikling eller en ytterligere utførelsesform av oppfin-
15 nelsen, kan oversiden av mikropriismene være dekket med en ytterligere gjennomskinnelig plate, som da kan bestå av samme materiale som grunnlegemet og være forbundet med dette til å danne et stykke. Dette kan da oppnås ved at det etter ifyllingen av innsnittene med tildekningsmateriale, et ytterligere materialsjikt påføres det gjennomskinnelige grunnlegemet, og som da danner en forbindelse med
20 mikropriismene, men imidlertid ikke inngår i tildekningslegemene. Et slikt oppbygget optisk element har som særtrekk at når det oppviser formen av en plate eller skive, fortrinnsvis egnet for et sideveis eller smalsidig lysinnløp samt et lysutløp rettet på tvers av dette, særlig forskjøvet hovedsakelig nitti grader, og som da ved en skive eller plate vil være bredsidet anordnet.

25 Det kjente optiske element som er angitt i fig. 7 tjener som såkalt lysleder-element, hvorved lyset fra en lyskilde trer inn over en lysinnløpsflate inn i elementet og atter forlater dette over en lysutløpsflate. Utover dette kan et slikt element ved en egnet utførelse av mikropriismene, også anvendes som reflektor, hvor da lysinnløpsflaten og lysutløpsflaten utgjøres av en og samme flate og totalrefleksjon
30 finner sted på de rett overfor liggende mikropriismer. Også i dette tilfelle er overdekningen av refleksjonsflatene med tildekningsmateriale i henhold til oppfinnelsen en fordel, da de følsomme refleksjonsflater derved beskyttes mot påvirkning

utenfra. Her foreligger det da mulighet for å dekke til hele den side av det gjennomskinnelige grunnlegemet som oppviser mikropriismer med tildekningsmateriale.

Utover dette kan tildekningsmateriale benyttes til å meddele reflektoren den
5 nødvendige stabilitet, i den utstrekning det gjennomskinnelige grunnlegeme selv oppviser tilstrekkelige stabilitetsegenskaper. Det foreligger for eksempel en mulighet til å danne det gjennomskinnelige grunnlegemet ved hjelp av en fleksibel folie, som da på den ene side oppviser en mikropriismestruktur. Hvis folien bringes til en reflektortilsvarende form og deretter dekkes med tildekningsmateriale, vil reflektoren
10 etter avstivning ved hjelp av avdekningsmateriale oppvise tilstrekkelig stabilitet. Ved dette foreligger det mulighet for også å fremstille kompliserte reflektorformer på enkel og rask måte.

Endelig kan det optiske element i henhold til oppfinnelsen også fremstilles på en slik måte at det inne i det gjennomskinnelige grunnlegeme er anordnet en
15 lyskilde, for eksempel en lysemitterende diode. Ved hjelp av det gjennomskinnelige grunnlegemet dannes det da en reflektor som utelukkende ved hjelp av totalrefleksjon samler det utsendte lys fra lyskilden til en lysbunt.

I det følgende vil oppfinnelsen bli nærmere forklart under henvisning til de vedføyde tegninger, hvorpå:

20 fig. 1 viser et første utførelseseksempel på et optisk element i henhold til oppfinnelsen,

fig. 2 viser en vid utvikling av det viste optiske element i fig. 1 eller et andre utførelseseksempel på det optiske element,

25 fig. 2a viser en ytterende av det optiske element i henhold til fig. 2 og som er ferdiggjort til å utgjøre en lampe,

fig. 3 viser et ytterligere utførelseseksempel på et optisk element i henhold til oppfinnelsen, og som da tjener som reflektor,

fig. 4a-d viser de enkelte prosesstrinn i en fremgangsmåte for fremstilling av en reflektor i henhold til oppfinnelsen,

30 fig. 5 viser et ytterligere utførelseseksempel på et optisk element i henhold til oppfinnelsen og for å danne en lysdiodeanordning,

fig. 6 viser et ytterligere utførelseseksempel på et optisk element i henhold til oppfinnelsen og som er utført for å samle lyset fra en lysdiode i en lysbunt, og

fig. 7 viser et kjent optisk element.

Det første utførelseseksempel for det optiske element 1 i henhold til oppfinnelsen og som er vist i fig. 1, tilsvarer det kjente optiske element som er vist i fig. 7. Det består likeledes av et gjennomskinnelig grunnlegeme 2 som er dannet av en platelignende basisdel 3, hvis underside 4 danner lysutløpsflaten for det optiske element 1. På den side av basisdelen 3 som ligger motsatt lysutløpsdelen 4, befinner det seg flere mikropri-
5 smere 5, som smalner av i retning bort fra sin grunnflate, slik at det mellom mikropri-
smene 5 dannes innsnitt 6 eller riller.

Arbeidsfunksjonen for mikropri-
smene 5 består da i at en lysstråle som trer inn på oversiden 7 av det gjennomskinnelige grunnlegeme vil forlate lysutløpsflaten 4 i
10 en retning innenfor et forut fastlagt vinkelområde. Denne lysinnretting finner her-
under sted ved hjelp av total refleksjon av mikropri-
smenes sideflater 8, slik dette som eksempel er angitt ved lysstrålen L1. For dette formål består det gjennom-
skinnelige grunnlegeme 2 av et materiale med en brytningsindeks som er større enn brytningsindeks for luft. Disse to brytningsindekser bestemmer da en total re-
15 fleksjonsvinkel, slik at de lysstråler som ligger an til å forlate grunnlegemet 2 under en viss vinkel som er større enn totalrefleksjonsvinkelen, vil bli reflektert.

Totalrefleksjonen på ønsket måte i henhold til arbeidsfunksjonen for det optiske element 1 finner imidlertid bare sted for lysstråler som trenger inn i grunnlegemet 2 gjennom oversiden 7 av mikropri-
smene 5. Av denne grunn må det hind-
20 res at lysstråler også vil være i stand til å trenge inn i grunnlegemet 2 gjennom de innsnitt 6 som befinner seg mellom mikropri-
smene 5. I motsetning til det kjente optiske element som er angitt i fig. 7, er intet avdekningsnett anordnet, men i stedet for dette blir i det viste utførelseseksempel i henhold til oppfinnelsen som er angitt i fig. 1, innsnittene 6 fullstendig utfylt av tildekningslegemer 9. Materialet i til-
25 dekningslegemet 9 er i det foreliggende utførelseseksempel utført reflekterende, slik at lysstråler som faller inn på dette materiale reflekteres, slik det f.eks. er tilfelle med den angitte lysstråle L2.

Tildekningslegemene 9 danner utover dette en beskyttelse for refleksjonsflatene 8 på mikropri-
smene 5, således at det ikke foreligger noen fare for at disse vil kunne nedsmusses eller oppripes. I henhold til oppfinnelsen består imidlertid
30 tildekningslegemene 9 av et materiale som ikke kan forbinde seg med materialet i grunnlegemet 2 eller eventuelt bare danner punktkontakter. Fortrinnsvis består grunnlegemet 2 på den ene side og tildekningslegemene 9 på den annen side, av forskjellige materialer, eller av materialer med forskjellige lysbrytningsindekser.

Derved opptrer det en mikroskopisk mellomromsspalte 10 mellom sideveggene av grunnlegemet 2 og tildekningslegemene 9, som da sikrer at den totalrefleksjonsvinkel som foreligger mellom grunnlegemet 2 og luft, forblir uforandret. Dette betyr også at den ønskede totalrefleksjonsvirkning ikke påvirkes av utfyllingen av innsnittene 6 med tildekningslegemene 9.

Grunnlegemet 2 består fortrinnsvis av plastmateriale, for eksempel av polymetylmetakrylat (PMMA) og kan således på enkel måte fremstilles for eksempel ved hjelp av sprøytetøping. Også for tildekningsmateriale anvendes fortrinnsvis et plastmateriale, for eksempel polyoksymetylen (POM) eller polypropylen (PP). Disse to materialer inngår da, som ønsket, ingen forbindelse med polymetylmetakrylatet (PMMA) i grunnlegemet 2, slik at da den ønskede spalte 10 i henhold til oppfinnelsen faktisk oppstår. Utover dette kan slike materialer gjøres flytende og derved likeledes bringes inn i innsnittene 6 ved hjelp av sprøytetøping.

En fremgangsmåte for fremstilling av det viste optiske element i fig. 1 kan da for eksempel bestå i at først det gjennomskinnelige grunnlegeme 2 fremstilles ved hjelp av sprøytetøping og deretter, så snart grunnlegemet 2 er tilstrekkelig uttherdet, innsnittene 6 fylles med tildekningsmateriale. Utfyllingen av innsnittene 6, henholdsvis fremstillingen av tildekningslegemet 9, kan da finne sted ved flytende påføring av materialet i tildekningslegemene 9, særlig plastmateriale, ved påstøping, sprøytetøping eller sprøytepreging. En prosess i to komponenter og ved hjelp av enten sprøytetøping eller sprøytepreging er likeledes fordelaktig. Ved sprøytepreging blir etter innsprøytingen av materialet på i og for seg kjent måte trykket forhøyet i formrommet for en tilhørende form, for eksempel ved en mindre innsnevring av formrommet, hvorved materialet med likeartet trykk over alt, trykkes inn i innsnittene 6. Denne fremgangsmåte for fremstilling av det optiske element 1 er vesentlig enklere å utføre enn tildekning av innsnittene 6 med et tildekningsgitter.

Fig. 2 angir en videreutvikling av det utførelseseksempel som er angitt i fig. 1 eller et ytterligere utførelseseksempel, og befatter seg herunder med et problem som likeledes opptrer i det optiske element som er beskrevet i DE 199 23 225 A1. Ved det kjente optiske element er det således anordnet en ytterligere gjennomskinnelig avdekning av mikropriismenes overside og som da påføres ved hjelp

av et gjennomskinnelig klebemiddel. Vanskeligheten i denne forbindelse består da i å oppnå en homogen forbindelse mellom oversiden av mikropriismene og tildekningen. Ved anvendelse av klebemiddel kan det opptre inhomogeniteter og spalter, som da forringer de optiske egenskaper av elementet som helhet.

5 Ved det angitte utførelseseksempel i fig. 2, er oversiden av mikropriismene likeledes forsynt med en transparent tildekning 11, spesielt i form av en plate, hvor da denne avdekning 11 faktisk består av samme materiale som grunnlegemet 2 og er forbundet med dette slik at de sammen danner et stykke. Dette oppnås ved at, slik det er tidligere beskrevet under henvisning til fig. 1, det først dannes et
10 grunnlegeme 2 bestående av basisdelen 3 og mikropriismene 5, for eksempel ved hjelp av sprøytstøping. I et andre fremstillingstrinn blir da de innsnitt 6 som befinner seg mellom mikropriismene 5 utfyllt med tildekningsmateriale for derved å danne tildekningslegemene 9. I et slutt-trinn blir da oversiden videre dekket med samme materiale som i grunnlegemet 2, hvorved den gjennomskinnelige plate 11 som
15 dannes på denne måte, forbinder seg homogent med mikropriismene 5, mens det derimot ikke trer noen forbindelse mellom den transparente plate 11 og tildekningsmaterialet. Tildekningslegemene 9 vil da være fullstendig omgitt av det gjennomskinnelige materiale i grunnlegemet 2 og avdekningen 11 under dannelse av mikroskopiske spalter 10. Påføringen av platen 11 eller vedkommende avdekning
20 kan naturligvis også finne sted ved støping, sprøytstøping eller ved sprøytepreging.

Ved dette angir foreliggende oppfinnelse en mulighet for å fremstille slike optiske elementer på enkel og rask måte. I forhold til kjente elementer kan da videre de optiske egenskaper forbedres i betraktelig grad, da det ikke opptrer noen
25 grensesnittsteder hvor det kan opptre uønskede lysspredninger. Uten anvendelse av et klebemiddel eller lignende, kan det her oppnås en enstykket og homogen forbindelse mellom grunnlegemet 2 og den transparente plate 11. Den i fig. 2 angitte strekpunkterte linje er da utelukkende påført for å tydeliggjøre at materialet for den gjennomskinnelige plate 11 først påføres ved et senere tidspunkt.

30 Et slikt optisk element 1 er da særlig egnet for slike anvendelser hvor lys sideveis eller fra smalsiden ledes inn i den gjennomskinnelige tildekning 11 og hovedsakelig ved totalrefleksjon inne i det optiske element avbøyes slik at det trer ut fra undersiden, spesielt den bredsidede underside.

Fig. 2a viser som eksempel det venstre endeområdet av en lykt, hvor det optiske element 1 utgjøres av en såkalt lysledende plate. Smalside-endeplate 11a av den gjennomskinnelige tildekning 11 er på forhånd tilordnet en lyskilde 11b, som da stråler sitt lys inn i endeplate 11a. For forbedret lysutnyttelse av lyskilden 11b, kan det på en side av tildekningen 11 som vender bort fra lyskilden 11b, være anordnet en reflektor 11c, som da reflekterer lyset inn i endeplate 11a. Denne endeplate 11a danner således en lysinngang 11d. Endeplateområdet 2a av grunnlegemet 2 kan eventuelt være tildekket ugjennomskinnelig, slik at lyset fra lyskilden 11 bare stråles inn i lysinngangen 11d. Et lysugjennomtrengelig sjikt eller en ramme kan for eksempel tjene som lysavdekningen 2b, og denne kan da også være utformet som holder for det optiske element 1. Vedkommende ramme kan for eksempel på innsiden og fortrinnsvis på undersiden, oppvise et bærefremspring 2c, som da det optiske element 1 kan ligge an mot. På vedkommende ramme kan eventuelt også lyskilden 11b og/eller reflektoren 11c være festet. Rammen kan også tjene til feste av den dannede lykt, for eksempel som arbeidslys eller som opphengt lampe. Lyskilden 11b utgjøres fortrinnsvis av et rør som strekker seg langs endeplate 11a, særlig da i form av et lysstoffrør.

Det motsatte endeområde av lykten kan være utformet som det ovenfor beskrevne endeområde.

Den smalside av den gjennomskinnelige tildekning 11 som ikke tjener som lysinnstrålingsflate, kan være tildekket for ikke å slippe ut lys, for eksempel ved hjelp av en tilsvarende sjiktpåføring. Tilsvarende kan også oversiden av den transparente tildekning 11 og smalsiden av grunnlegemet 2 være tildekket.

Det optiske element 1 er ikke begrenset til den ovenfor beskrevne og den angitte funksjonelle stilling på tegningene i henhold til fig. 1, 2 og 2a, hvorved lyset stråler ut fra undersiden. Innenfor oppfinnelsens ramme er det også mulig å anordne det optiske element 11 på høykant, slik at for eksempel ustrålingselementet kan tjene som vegglampe eller en lignende lyskilde.

Til de to utførelseseksempler som er angitt i fig. 1 og 2, kan det bemerkes at mikropriismene 5 prinsipielt kan anta en hvilken som helst form for å oppnå den ønskede lysavbøyning. Tildekningen av refleksjonssidene med tildekningsmateriale i henhold til oppfinnelsen, har ingen som helst innflytelse på formen av mikropriismene 5, da det finner sted totalrefleksjon på overgangen mellom materialet i det lysgjennomskinnelige grunnlegeme og den luft som befinner seg i vedkom-

mende spalte. Tildekningsmaterialets optiske egenskaper er derfor uten betydning i denne forbindelse. Tilsvarende foreligger det mulighet for som tildekningsmateriale å anvende et materiale som er reflekterende, absorberende eller eventuelt farget. Likeledes kan det optiske element anvendes som lyslederelement, hvorved vedkommende lys koples inn fra siden i lyslederelementet og avgis vinkelrett i forhold til innfallsretningen.

Fig. 3 viser et ytterligere utførelseseksempel for det optiske element i henhold til oppfinnelsen, og som riktignok nå anvendes som reflektor. Atter består det optiske element 21 av et transparent grunnlegeme 12 i form av en platelignende basisdel 13 med påførte mikroprismer 15. Undersiden 14 av basisdelen 13 danner imidlertid her så vel lysinnløps- som lysutløps-flaten. En lysstråle L3 som fra undersiden faller inn i det gjennomskinnelige grunnlegemet 12, blir to ganger reflektert fra sideflater 18 av de sagtannformede mikroprismer 15, slik at denne stråle atter forlater grunnlegemet 12 fra dets underside 14.

Oversiden av det gjennomskinnelige legemet 12 er fullstendig tildekket med et tildekningslegeme 19, som atter ikke danner noen eller bare punktforbindelser med materialet i grunnlegemet 12, slik at det mellom tildekningslegemet 19 og mikropriismene 15, oppstår en tynn mikroskopisk luftspalte 20. Dette betyr at også i dette utførelseseksempel finner refleksjon sted fra sideveggene 18 av mikropriismene 15 i form av totalrefleksjon. Arbeidsfunksjonen for dekklegemet 19 består i dette tilfelle i første linje i å beskytte overflatene av mikropriismene 15 mot ytre påvirkninger. Refleksjonen finner sted alene ut i fra formen av det gjennomskinnelige grunnlegemet 12, som da for eksempel kan anvendes som såkalt retroreflektor, som da for eksempel kan anvendes i et såkalt kattøye.

Ut over dette kan man ved valg av tildekningsmateriale riktignok også forandre reflektorens optikk. For eksempel kan dette dekkmateriale være utført reflekterende for ytterligere å forbedre refleksjonsegenskapene. Dette er da mulig ut i fra det forhold at totalrefleksjon bare opptrer når vinkelen mellom lysstrålen og den totale reflekterende overflate fyller bestemte betingelser. Utenfor dette vinkelområde kan da lyset som før forlate det transparente legemet 12 fra dets overside. Omvendt foreligger det da mulighet for at det lys som faller inn mot oversiden av mikropriismene 15 også kan falle ut fra undersiden 14 av grunnlegemet 12. For å forhindre dette kan dekklegemet 19 for eksempel bestå av hvitt materiale slik at

lyset stråles diffust tilbake. På den annen side kan det også bevisst anvendes et transparent materiale som tildekningsmateriale, i det tilfelle det tilsiktes å danne en reflektor med gjennomlyseegenskaper.

Fremstillingen av denne reflektor kan finne sted på samme måte som fremstillingen av det optiske element som er vist i fig. 1. Alternativt til dette består i tillegg også den mulighet først å utforme tildekningslegemet 19, for eksempel atter ved hjelp av sprøytstøping, og deretter påføre det transparente materiale for grunnlegemet 12. Tildekningslegemet i henhold til oppfinnelsen kan utover dette også sørge for den nødvendige stabilitet for det optiske element, slik dette vil bli nærmere omtalt i forbindelse med fig. 4a-d. Disse figurer viser flere prosessstrinn i en særlig enkel fremgangsmåte for fremstilling av en reflektor.

Som utgangsmateriale for denne reflektor anvendes en transparent bøyelig folie 32, som da senere skal danne det gjennomskinnelige grunnlegeme. Denne folie oppviser en flat lysinnløps- og lysutløps-side 34, så vel som en motstående overflate som er strukturert med mikroprismer 35. Disse mikroprismer 35 oppviser samme form som de viste mikroprismer i fig. 3, og kan atter sørge for en totalrefleksjon av lysstråler som fra undersiden 34 trenger inn i folien 32.

Selve folien 32 oppviser ingen egenstabilitet, og blir da i et første fremstillingstrinn som er angitt i fig. 4b, anbrakt på et formgivningslegeme 41, hvis ytre kontur da tilsvarer den ønskede reflektorform. Den glatte underside 34 av folien 32 kommer da til å ligge an mot oversiden av formgivningslegemet 41.

I et påfølgende fremstillingstrinn (fig. 4c), blir da oversiden av folien 32 tildekket med et dekkmateriale 39, som da i henhold til oppfinnelsen ikke kan inngå i noen kjemisk forbindelse med folien 32, slik at det på oversiden av mikropriismene 35 atter oppstår en mikroskopisk tynn spalte 40. Det herdbare dekkmateriale kan for eksempel påsprøytes eller påstøpes.

I et siste fremstillingstrinn (fig. 4d) blir etter herding av dekkmaterialet til et tildekningslegeme 39 anordningen i sin helhet fjernet fra formgivningslegemet 41, således at det dannes en reflektor 31 som er oppbygget som den reflektor som er beskrevet under henvisning til fig. 3. Det størknede dekklegemet 39 sørger da her for en tilstrekkelig stabilitet.

Ved den således beskrevne fremgangsmåte kan det også fremstilles kompliserte reflektorformer på enkel og rask måte. Derved er det vesentlig enklere først å fremstille en fleksibel folie og derpå bringe denne til den ønskede form, enn

allerede fra begynnelsen av å danne et krummet transparent basislegeme, som da på sin overside oppviser mikropriismestrukturer.

Et ytterligere anvendelsesområde for det optiske element i henhold til oppfinnelsen er vist i fig. 5. Denne figur viser en lysdiodeanordning 62 som da består av flere LED-brikker 63 som er anordnet på en plateenhet 61. Hvis flere slike LED-enheter 63 anbringes på en plateenhet 61, kan disse til sammen frembringe en tilstrekkelig høy lysstyrke til at en slik lysdiodeanordning 62 kan benyttes for belysningsformål. Av fremstillingsøkonomiske grunner blir riktignok lysdiodene 63 fortrinnsvis anordnet uinnhyllt, hvilket vil si at utelukkende den lysemitterende brikke (den såkalte die), festes på plateenheten 61. Likevel er det ønskelig å samle de utsendte lysstråler fra lysdiodene 63 til en lysbunt, hvorved anbringelse av de enkelte reflektorer for dette formål riktignok ville være ytterst innsatskrevende.

Det angitte utførelseseksempel i henhold til oppfinnelsen i fig. 5 angir optiske elementer 52 som egner seg for det formål å danne lysbunt av utstrålingene fra lysdiodene 63. For dette formål er da lysdiodene anordnet inne i et klokkeformet gjennomskinnelig legeme 55, hvis form da tilsvarende formen av en egnet reflektor. For ut i fra dette å oppnå den samme virkning som ved en reflektor, er det da nødvendig atter å utforme det gjennomskinnelige grunnlegeme 55 på en slik måte at de lysstråler som faller inn mot dets sidevegger 58 blir reflektert, slik dette som eksempel er angitt ved den viste lysstråle L4.

Slik som i utførelseseksempelene i fig. 1-4 finner da refleksjonen sted ved totalrefleksjon, hvilket derved sikrer at det transparente grunnlegeme 55 er omgitt av luft, nemlig nærmere bestemt atter av en luftspalte 66. Dette oppnås ved at de frie rom 66 som befinner seg mellom de klokkeformede transparente grunnlegemer 55, fylles med tildekningsmateriale, som da er av en slik art at det ikke inngår noen forbindelse med materialet i de gjennomskinnelige legemer 55, slik at atter den mikroskopiske spalte 60 fremkommer, som sikrer totalrefleksjon.

Fremstillingen av lysdiodeanordningen 62 finner fortrinnsvis sted på følgende måte. Etter anordningen av LED-enheter 63 på plateenheten 61 blir derpå de pyramideaktige uthevelser 59, som består av dekkmateriale, anbrakt på plateenheten 61, for eksempel ved hjelp av fastklebing eller lignende. I et påfølgende prosessstrinn blir da anordningen i sin helhet overtrukket med transparent materiale, slik at den angitte anordning fremkommer. Også denne fremgangsmåte utmerker seg ved at en i og for seg forholdsvis komplisert struktur kan fremstilles

ved hjelp av få og enkle fremstillingstrinn. Særlig gir fremgangsmåten i henhold til oppfinnelsen en mulighet for å danne underskjæringer.

Det siste utførelseseksempel, som er angitt i fig. 6, omfatter seg likeledes med det problem som ligger i anordning av lysdioder for belsningsformål. Herunder blir en lysdiode 83 først innstøpt i et atter klokkeformet transparent plastlegeme 72, som da likeledes også tjener som reflektor for de lysstråler L5 som sendes ut fra lysdioden. På dets underside oppviser plastlegemet 72 videre også en skråstilt ansats 76, hvorved det uttredende lys atter blir avbøyet sideveis, slik at strålene kan avbøyes målbevisst i en viss ønsket retning. Fastholdingen av plastblokkene 72 finner sted ved hjelp av et bærersjikt 79 av dekkmateriale, og hvori de transparente plastblokker 72 er innstøpt. Videre består den transparente blokk 72 og bærersjiktet 79 av materialer som ikke danner noen innbyrdes forbindelse, slik at i samsvar med dette dannes en tynn luftspalte mellom plastblokken 72 og bæreren 79. Dette har da til følge at de lysstråler som sendes ut fra LED-enhetene 83 og treffer veggen av plastblokkene 72, totalreflekteres, og utover dette kan plastblokken 72 og dermed også ansatsen 76 påfølgende være skråstilt i forhold til bærerenheten 79. Ved dette foreligger det en mulighet for senere å foreta en endring av den retning hvori lyset skal utstråles.

Foreliggende oppfinnelse utmerker seg ved at de optiske elementer kan fremstilles med tilsiktede fremragende optiske egenskaper, slik at de vil være egnet for mange forskjellige anvendelsesmuligheter. Utover dette kan disse optiske elementer også fremstilles på enkel og kostnadsgunstig måte. Selv kompliserte strukturer, som bare vanskelig vil kunne fremstilles med tidligere kjente fremgangsmåter, er da mulig å oppnå uten stor innsats.

PATENTKRAV

1. Optisk element (1, 21, 31, 51, 71) for refleksjon og/eller avbøyning av lysstråler (L1, L3, L4, L5) som trenger inn og atter stråler ut fra dette, med et gjennomskinnelig grunnlegeme (2, 12, 32, 52, 72), som ved dannelse av grunnlegemets (2, 12, 32, 52, 72) begrensende refleksjonsflater (8, 18, 38, 58, 78) struktureres og/eller formes på en slik måte at i det minste en del av de lysstråler (L1, L3, L4, L5) som ved utløp fra det gjennomskinnelige grunnlegeme (2, 12, 32, 52, 72) opptrer på refleksjonsflatene (8, 18, 38, 58, 78) totalreflekteres, så vel som minst ett dekklegeme (9, 19, 39, 59, 79) anordnet bak refleksjonsflatene (8, 18, 58, 78), hvorunder refleksjonsflatene (8, 18, 38, 58, 78) og de tilvendte flater på vedkommende en eller flere dekklegemer (9, 19, 39, 59, 79) er tilpasset til hverandre, slik at det mellom disse punktkontakter forblir en tynn spalte (10, 20, 40, 60, 80) eller eventuelt eksisterer bare disse punktkontakter,
 15 k a r a k t e r i s e r t v e d at det foreliggende ett eller flere dekklegemer (9, 19, 39, 59, 79) er anbrakt i flytende tilstand på grunnlegemet (2, 12, 32, 52, 72).

2. Optisk element som angitt i krav 1,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at grunnlegemet (2, 12) er dannet av en platelignende basisdel (3, 13), som på sin ene side er belagt med mikropriismer (5, 15),
 20 som dannelse av fordypninger (6) som smalner av i retning bort fra sin grunnplate, hvorved sideflatene av mikropriismene (5, 15) danner refleksjonsflatene (8, 18) og dekklegemer (9, 19) utfyller fordypningene (6) mellom mikropriismene (5, 15).

- 25 3. Optisk element som angitt i krav 2,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at oversiden av mikropriismene (5) er tildekket med en gjennomskinnelig plate (11), som da består av samme materiale som grunnlegemet (2) og er forbundet med dette, slik at de sammen danner et eneste stykke.

- 30 4. Optisk element som angitt i krav 2,
 k a r a k t e r i s e r t v e d at den side av grunnlegemet (12) som oppviser mikropriismene (15) er fullstendig tildekket av dekklegemet (19).

5. Optisk element som angitt i kravene 2-4,
karakterisert ved at elementet har plateform.

6. Optisk element som angitt i kravene 2-4,
5 karakterisert ved at elementet er krummet.

7. Optisk element som angitt i et av de forutgående krav,
karakterisert ved at det inne i det gjennomskinnelige grunnlegeme
(52, 72) er anordnet en eller flere lysemitterende dioder (63, 83).

10

8. Optisk element som angitt i et av de forutgående krav,
karakterisert ved at dekklegemet (9, 19, 39, 59, 79) er reflekterende.

9. Optisk element som angitt i et av de forutgående krav,
15 karakterisert ved at vedkommende et eller flere dekklegemer (9, 19,
39, 79) er påført ved hjelp av støping eller sprøytestøping eller sprøytepreging.

10. Optisk element som angitt i et av de forutgående krav,
karakterisert ved at det gjennomskinnelige grunnlegeme (2, 12, 32,
20 52, 72) og dekklegemet (9, 19, 39, 59, 79) består av innbyrdes forskjellige
materialer.

11. Optisk element som angitt i krav 10,
karakterisert ved at grunnlegemet (2, 12, 32, 52, 72) og det dekkleg-
25 eme (9, 19, 39, 59, 79) som skal påstøpes dette, består av materialer som ikke
inngår noen forbindelse med hverandre, slik at de derved kan danne en luftspalte
(10) mellom seg.

12. Optisk element som angitt i et av de forutgående krav,
30 karakterisert ved at det gjennomskinnelige grunnlegeme (2, 12, 32,
52, 72) og/eller dekklegeme (9, 19, 39, 79) består av plastmateriale.

13. Optisk element som angitt i krav 12,
karakterisert ved at det gjennomskinnelige grunnlegeme (2, 12, 32, 52, 72) består av polymetylmetakrylat (PMMA).
- 5 14. Optisk element som angitt i krav 12 eller 13,
karakterisert ved at dekklegemet (9, 19, 39, 59, 79) består av polyoksymetylen (POM).
- 10 15. Optisk element som angitt i krav 12 eller 13,
karakterisert ved at dekklegemet (9, 19, 39, 59, 79) består av polypropylen (PP).
- 15 16. Fremgangsmåte for å danne et optisk element (1, 21, 31, 51, 71) for å kunne reflektere og/eller avbøye lysstråler (L1, L3, L4, L5) som stråler inn i og atter ut av dette, hvor fremgangsmåten består av følgende prosessstrinn:
- a) fremstilling av et gjennomskinnelig grunnlegeme (2, 12, 32, 52, 72) med en slik utførelsesform at i det minste en del av de lysstråler som ved utløp fra grunnlegemet (2, 12, 32, 52, 72) treffer refleksjonsflater (8, 18, 38, 58, 78) totalreflekteres, og
- 20 b) tildekning av yttersidene av refleksjonsflatene (8, 18, 38, 58, 78) med ett eller flere dekklegemer (9, 19, 39, 59, 79) på en slik måte at refleksjonsflatene (8, 18, 38, 58, 78) og de flater på vedkommende ett eller flere dekklegemer (9, 19, 39, 59, 79) som er vendt mot disse, er tilpasset mot hverandre og at det mellom disse forblir en tynn spalte (10, 20, 40, 60, 80) eller det
- 25 bare forekommer visse punktkontakter,
karakterisert ved at vedkommende ett eller flere dekklegemer (9, 19, 39, 59, 79) utføres i plastmateriale og i flytende tilstand påføres grunnlegemet (2, 12, 32, 52, 72) og deretter bringes til herding.
- 30 17. Fremgangsmåte som angitt i krav 16,
karakterisert ved at legemene (9, 19, 39, 59, 79) påføres ved hjelp av sprøytetestøping eller sprøytetpreging.

18. Fremgangsmåte som angitt i krav 16,
karakterisert ved at dekklegemene (9, 19, 39, 59, 79) påstøpes.

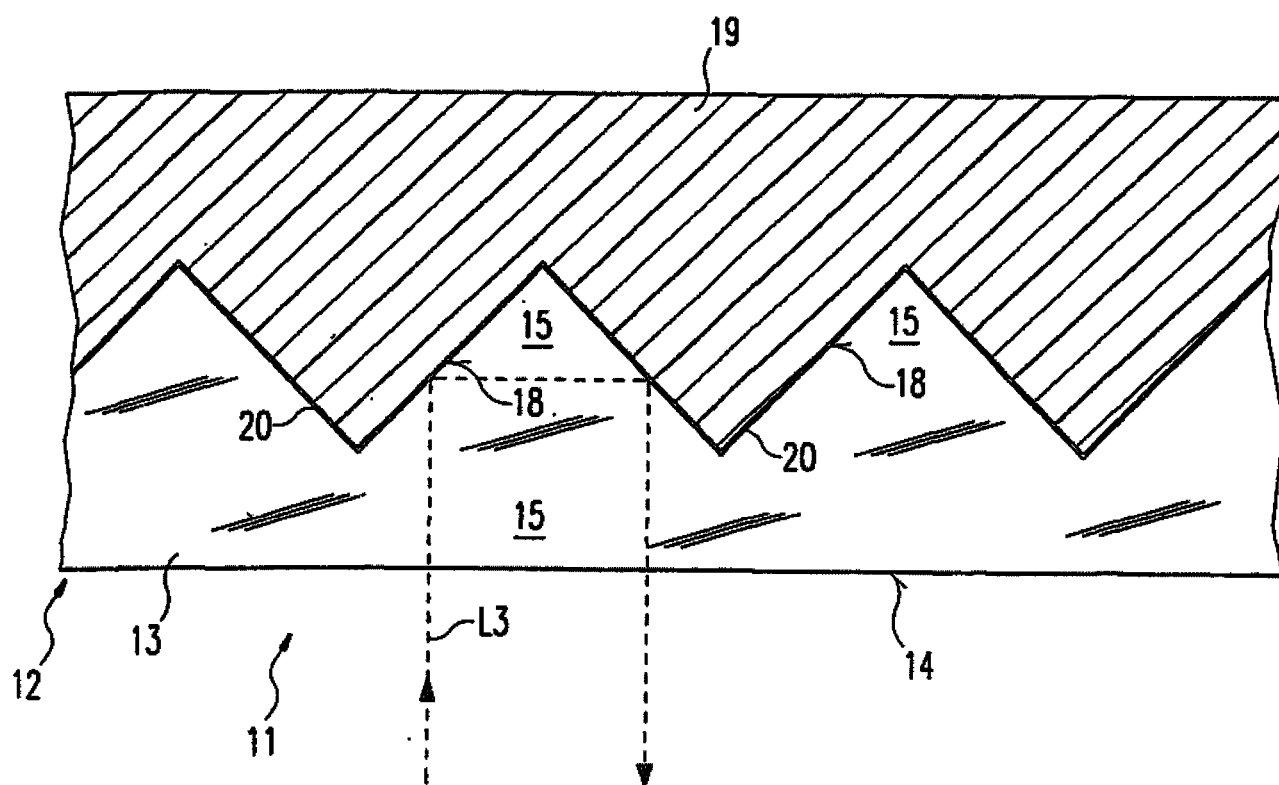
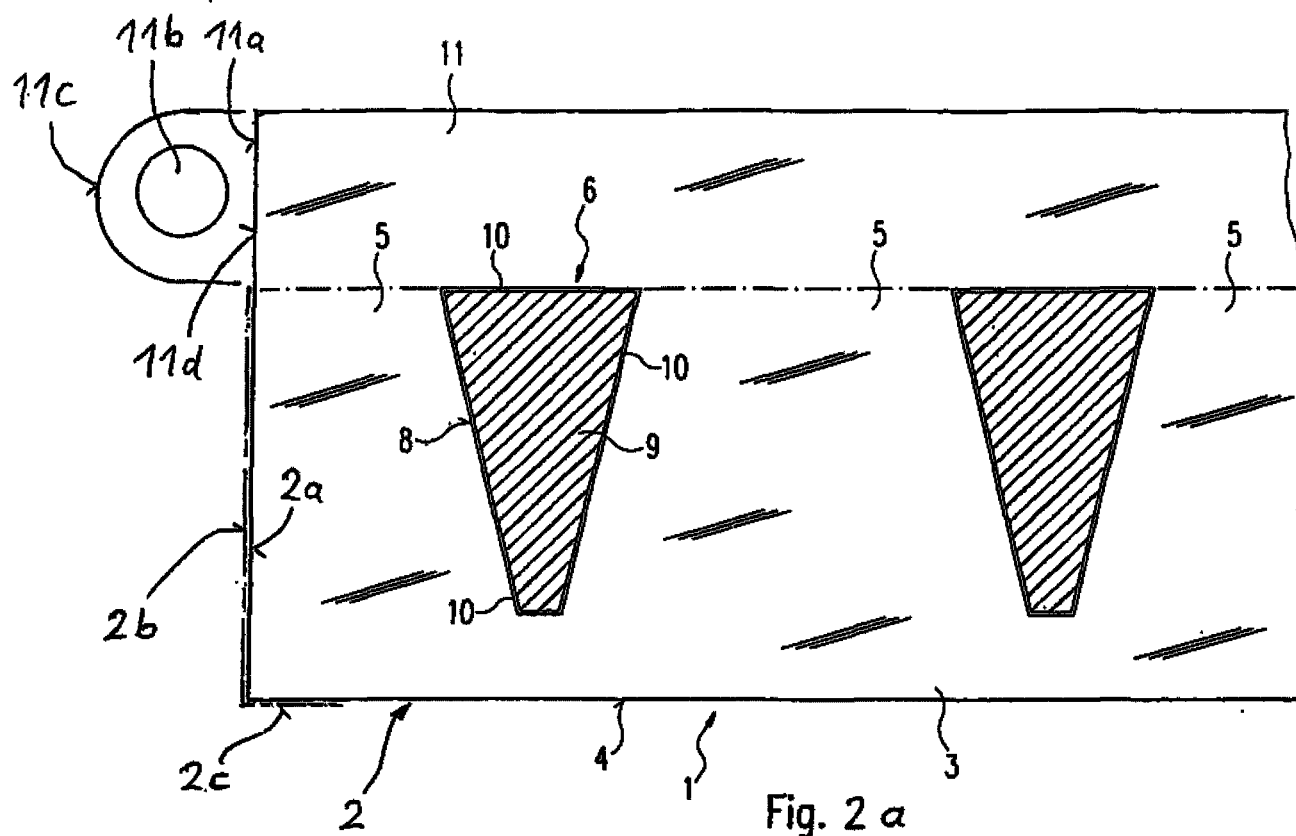
19. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 16-18,
5 karakterisert ved at det transparente grunnlegeme utgjøres av en fleksibel folie (32) med en hovedsakelig glatt lysinnløpsside (34) samt en rett ovenforliggende refleksjonsside som oppviser mikroprismer,
karakterisert ved at folien først anordnes med sin glatte lysinnløpsside på et formgivningslegeme og deretter dekklegemet påføres refleksjonssiden.

10

20. Fremgangsmåte som angitt i et av kravene 16-19,
karakterisert ved at det gjennomskinnelige grunnlegemet (2, 12, 32, 52, 72) fremstilles ved hjelp av sprøytstøping.

15 21. Fremgangsmåte som angitt i krav 20,
karakterisert ved at ved fremstilling av det gjennomskinnelige grunnlegeme (52, 72) trenges en lysemitterende diode (63, 83) til å omslutes av det gjennomskinnelige materiale.

20 22. Fremgangsmåte som angitt i krav 20 eller 21,
karakterisert ved at først blir dekklegemet (9, 19, 39, 59, 79) dannet og deretter påføres det gjennomskinnelige grunnlegemet (2, 12, 32, 52, 72) på dette.



3/5

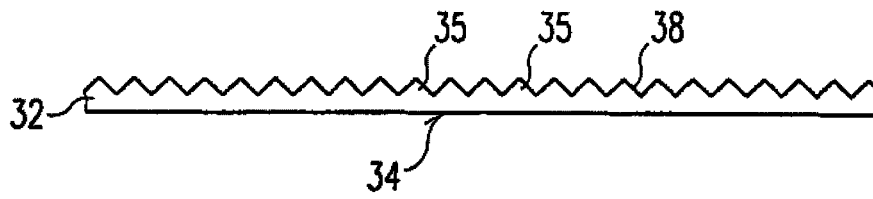


Fig. 4a

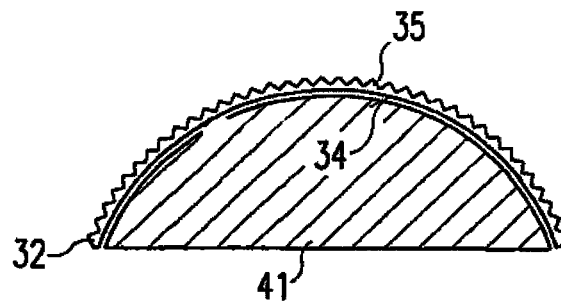


Fig. 4b

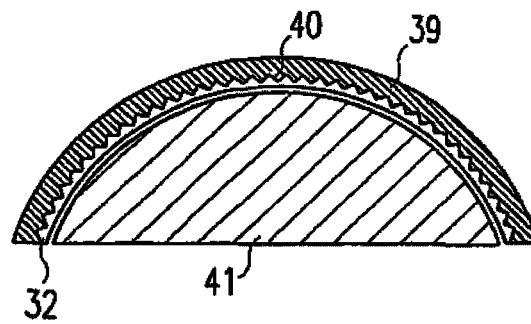


Fig. 4c

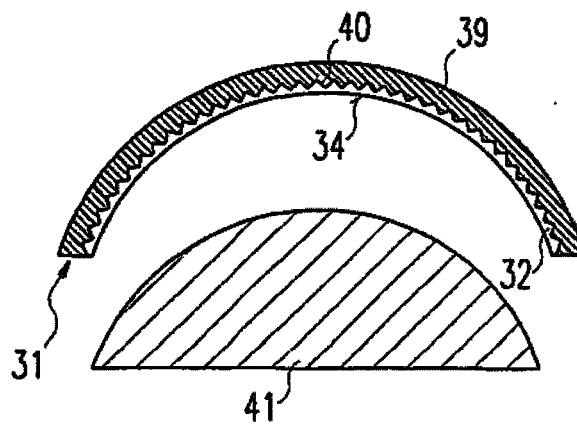
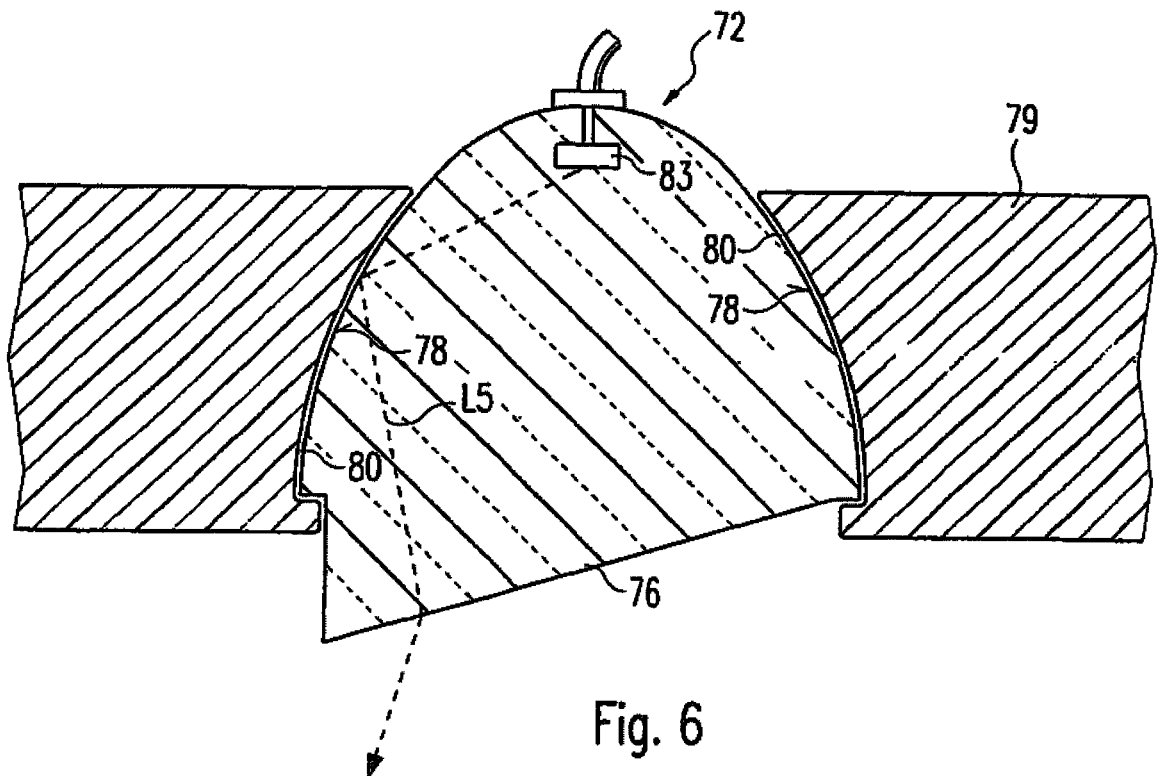
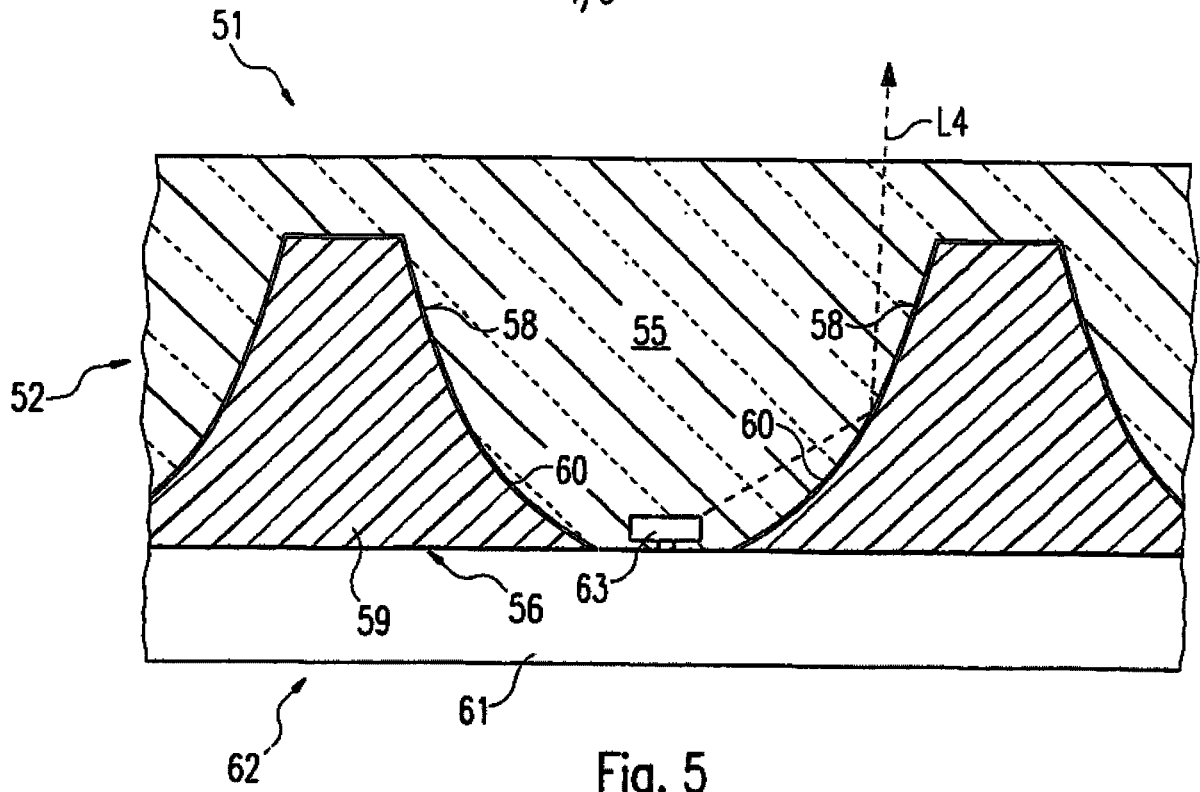


Fig. 4d

4/5



5/5

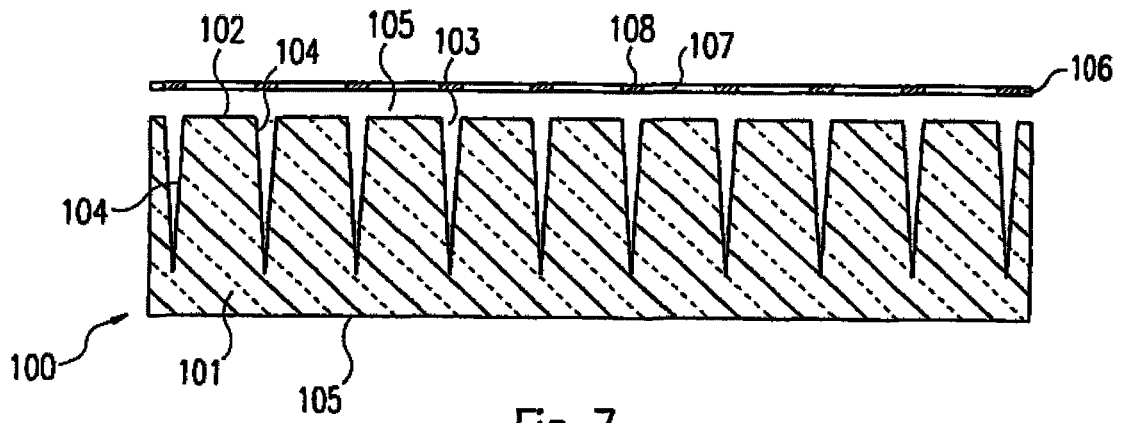


Fig. 7

TEKNIKKENS STILLING