

**MIKROLENCSES LEMEZES SZERKEZET, TOVÁBBÁ ELJÁRÁS ILYENEN ÖSSZETETT KÉP  
LÉTREHOZÁSÁRA**

*KIVONAT*

A találmány tárgyát összetett képekkel ellátott olyan mikrolencsés lemezes szerkezetek képezik, amelyeknél az összetett kép a lemezes szerkezet felett, vagy alatt, vagy felett és alatt egyaránt lebeg. Az összetett kép kétdimenziós, vagy háromdimenziós lehet. A találmány tárgyát képezik emellett az ilyen képpel ellátott lemezes szerkezet létrehozására szolgáló eljárások is, amelyeknél a mikrolencsékkel szomszédosan elrendezett sugárzásra érzékeny anyagréteget sugárzás hatásának teszik ki (8. ábra).

*Leiter*

2003.06.13.



P 0301412

**KÖZZÉTÉTELI  
PÉLDÁNY**

AM

**MIKROLENCSES LEMEZES SZERKEZET, TOVÁBBÁ ELJÁRÁS ILYENEN ÖSSZETETT KÉP  
LÉTREHOZÁSÁRA**

A jelen találmány olyan lemezes szerkezethez kapcsolódik, amely egyrészt megfigyelő által a lemezes szerkezettől meghatározott távolságra elrendezettként érzékelt legalább egy összetett képet biztosít, másrészt pedig amelynél az összetett kép távlati képe a rátekintés szögével változik. A találmány tárgya emellett egy, a képnek a lemezes szerkezeten való előállítására szolgáló eljárás is.

A grafikus képet, vagy egyéb megjelölést hordozó lemezes szerkezetek széles körben használatosak, különösen árucikkek, vagy dokumentumok hitelesítésére szolgáló címkék formájában. Például az US-3,154,872 sz., az US-3,801,183 sz., az US-4,082,426 sz., valamint az US-4,099,838 sz. amerikai szabadalmakban tárgyalt lemezes szerkezetek gépjárművek rendszám tábláira való érvényesítő matricákként, továbbá vezetői engedélyekhez, kormánydokumentumokhoz, kazettás szalagokhoz, játékkártyákhoz, italos rekeszekhez, valamint ezekhez hasonló további eszközökhöz való biztonsági fóliák formájában kerülnek felhasználásra. A további felhasználások közé tartoznak például a rendőrségi, tűzoltósági, vagy egyéb megkülönböztetett járműveken, hirdetési és reklámcélú megjelenítőkön, továbbá márkajelzés hangsúlyozását biztosító megkülönböztető címkék formájában megvalósított azonosítási célú grafikus alkalmazások.

A képhordozó lemezes szerkezetek egy másik típusát az US-4,200,875 sz. amerikai szabadalom tárgyalja, amely speciálisan egy olyan „előtárt lencses nagy erősítésű fényvisszavető lemezes szerkezet” használatát mutatja be, amelynél képek a lemezes szerkezet maszkon, vagy mintázaton keresztüli lézerrel történő besugárzásával jönnek létre. A szóban forgó lemezes szerkezet részben kötőrétegbe ágyazott, részben pedig a kötőrétegből kiálló átlátszó üveg mikrogömbök sokaságát tar-

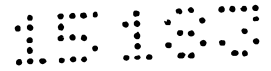


talmazza, ahol minden egyes mikrogömb beágyazódott felületén fémes fényvisszaverő réteg van. A kötőréteg kormot tartalmaz, aminek célja a képképzés közben a lemezes szerkezetre hatást kifejtő bármilyen szórt fény minimálisra csökkentése. A lézernyaláb energiáját a kötőrétegbe ágyazott mikrolencsék fókuszáló hatása még tovább erősíti.

Az US-4,200,875 sz. amerikai szabadalom szerinti fényvisszaverő lemezes szerkezettel létrehozott képek akkor és csak akkor láthatóak, ha a lemezes szerkezetet ugyanazon szög alatt tekintik meg, mint amely alatt a lézernyaláb képezte besugárzást a lemezes szerkezetre irányították. Másként kifejezve ez azt jelenti, hogy a kép csupán rendkívül behatárolt látószög-tartományban figyelhető meg. Ezért, valamint egyéb okokból kifolyólag az ilyen lemezes szerkezet bizonyos tulajdonságainak a továbbfejlesztésére van szükség.

Gabriel Lippmann már 1908-ban felfedezett egy olyan eljárást, amellyel egy vagy több fényérzékeny réteggel ellátott lencse alakú közegben látvány valódi háromdimenziós képét lehet előállítani. Ezen folyamatot, amely az integrális fényképezés („integral photography”) néven ismeretes, az 1984-ben San Diegoban (USA) tartott SPIE konferencia konferencia-kiadványában De Montebello szerző *Háromdimenziós adatok feldolgozása és megjelenítése, II. rész* („Processing and Display of Three-Dimensional Data II”) címmel megjelent munkája ismerteti részletesen. A Lippmann-féle eljárásnál fotólemezt lencseösszeállításon (vagy „lencsécskék rendszerén”) keresztül exponálnak, ily módon az összeállítás egyes lencségei a fotólemezen lévő fényérzékeny rétegekhez a leképezésre kerülő látványnak azt a miniatürizált képét továbbítják, amit a lemezes szerkezet egy adott lencse által elfoglalt pontjának perspektívájából látni lehet. A fotólemez előhívását követően egy, a lemezen lévő összetett képet a lencseösszeállításon keresztül néző megfigyelő a lefényképezett látvány háromdimenziós képét látja. Az alkalmazott fényérzékeny anyagoktól függően a kép lehet fekete-fehér, vagy színes.

Mivel a lemez exponálása során a lencsécskékkel készített kép az egyes miniatür képek csupán egyszeres inverzióján esik át, a kapott háromdimenziós ábrázolás pszeudoszkóp. Ez azt jelenti, hogy a kép érzékelt mélysége megfordításra kerül, így a tárgy „belülről-kifelé” jelenik meg. Ez egy jelentős hátrány, mivel a kép helyreállításához két optikai inverzió végrehajtására van szükség. Ezen eljárások bo-



nyolultak, ugyanazon tárgy több nézetének a felvételéhez ugyanazon kamerával, vagy több kamerával, vagy többblencsés kamerákkal több exponálást foglalnak magukba, továbbá egyetlen háromdimenziós kép létrehozásához több kép rendkívül pontos illesztését kívánják meg. Továbbmenve, bármely olyan eljárás, amely hagyományos fényképezőgépre épül, a fényképezőgép előtt elhelyezkedő valódi tárgy jelenlétét kívánja meg. Ez azt is jelenti, hogy a módszer nem alkalmas virtuális (látványként jelentkező, valójában azonban nem létező tárgy) háromdimenziós képeknek a létrehozására. Az integrált fényképezés egy további hátrányát az jelenti, hogy az összetett képet egy valódi látható kép létrehozása céljából a megtekintés oldaláról kell megvilágítani.

A jelen találmány olyan mikrolencsés lemezes szerkezetet biztosít, amely a lemezes szerkezet fölé, vagy alá függesztettnek tűnő összetett képpel rendelkezik. Ezen függesztett képekre az egyszerűség kedvéért a „lebegő képek” megjelöléssel fogunk utalni; ezek (két- vagy háromdimenziós képek formájában) a lemezes szerkezet felett, vagy alatt helyezkedhetnek el, vagy olyan háromdimenziós képet képezhetnek, amely a lemezes szerkezet felett, annak síkjában, valamint az alatt jelenik meg. A képek lehetnek fekete-fehér, vagy színes képek, továbbá tűnhetnek a megfigyelővel elmozdulónak. Bizonyos holografikus lemezes szerkezetektől eltérően a jelen találmány szerinti képhordozó lemezes szerkezet saját maga másolatának létrehozására nem használható fel. Továbbmenve, a lebegő kép(ek)et megfigyelő szabad szemmel tekintheti meg.

A találmány szerinti, összetett képpel ellátott lemezes szerkezetet széles alkalmazási körben használhatjuk, például útlevelekben, azonosító kitűzőknél, belépési engedélyeknél, tagsági kártyáknál hamisításbiztos képek létrehozására, termékazonosító szerkezeteknél és reklámcélú hirdetéseknel ellenőrzés és hitelesítés céljából, márkajelzés lebegő, vagy süllyedő, vagy lebegő és süllyedő képét szolgáltató márkajelzést hangsúlyosító képeknél, grafikus alkalmazások esetén azonosításra szolgáló képek formájában, például rendőrségi, tűzoltósági, vagy egyéb megkülönböztetett járműhöz való emblémák formájában, grafikus alkalmazásokban információ-megjelenítő képekként, például kioszkok, éjszakai jelzések, valamint gépjármű műszerfala kijelzőinek formájában. Az összetett képek például névjegykártyákon, nyak-

ba akasztott címkéken, művészeti tárgyakon, lábbeliken, valamint palackozott termékeken keresztüli alkalmazása emellett az újdonságot fokozza.

A jelen találmány emellett a részletesen ismertetésre kerülő, összetett képet tartalmazó képhordozó lemezes szerkezet létrehozására szolgáló új eszközöket is biztosít. A találmány szerinti képhordozó lemezes szerkezet egyik példakénti kiviteli alakja csupán egyetlen összetett képpel rendelkezik. A képhordozó lemezes szerkezetnek mindazonáltal olyan kiviteli alakjai is léteznek, amelyeknél két vagy több összetett képet hozunk létre, továbbá amelyek olyan összetett képekkel rendelkeznek, amelyek a lemezes szerkezet felett és alatt tűnnek elő. A találmány szerinti képhordozó lemezes szerkezet lehetséges további kiviteli alakjai hagyományos nyomtatott képek, valamint a találmány szerinti megoldással előállított összetett képek kombinációit tartalmazhatják.

A találmány szerinti megoldást a továbbiakban a csatolt rajzra hivatkozással ismertetjük részletesen, ahol az

- 1. ábra egy „előtárt lencsés” típusú mikrolencsés lemezes szerkezetet szemléltet keresztmetszetben felnagyított nézetben; a
- 2. ábra egy „beágyazott lencsés” típusú mikrolencsés lemezes szerkezetet ábrázol keresztmetszetben felnagyított nézetben; a
- 3. ábra plánkonvex alaplemezt tartalmazó mikrolencsézett lemezes szerkezetet ábrázol keresztmetszetben felnagyított nézetben; a
- 4. ábra mikrogömbökből megszerkesztett mikrolencsés lemezes szerkezetre beeső széttartó energiát ábrázol grafikusán; az
- 5. ábra mikrogömbökkel szomszédos anyagrétegben rögzített mintaképeket mutató mikrolencsés lemezes szerkezet egy darabjának felülnézete, amelyről jól látható, hogy a rögzített képek az összetett kép teljes másolatától annak részleges másolatáig terjednek; a
- 6. ábra egy, a találmánnyal összhangban a lemezes szerkezet felett lebegni tűnő összetett kép létrehozása céljából képalkotásnak alávetett, alumínium film képezte sugárzásra érzékeny anyagréteggel ellátott mikrolencsés lemezes szerkezet optikai mikrofényképe; a
- 7. ábra egy, a találmánnyal összhangban a lemezes szerkezet alatt lebegni tűnő összetett kép létrehozása céljából képalkotásnak alávetett, alumínium film képezte

sugárzásra érzékeny anyagréteggel ellátott mikrolencsés lemezes szerkezet optikai mikrofényképe; a

- 8. ábra a mikrolencsés lemezes szerkezet felett lebegni tűnő összetett kép létrejöttének geometriai optikai megjelenítése; a
- 9. ábra egy, a találmány szerinti lemezes szerkezet felett lebegni tűnő összetett képpel rendelkező lemezes szerkezet vázlatos ábrázolása a lemezes szerkezet visszavert fényben történő szemlélésekor; a
- 10. ábra egy, a találmány szerinti lemezes szerkezet felett lebegni tűnő összetett képpel rendelkező lemezes szerkezet vázlatos ábrázolása a lemezes szerkezet át-eresztett fényben történő szemlélésekor; a
- 11. ábra megtekintéskor a mikrolencsés lemezes szerkezet alatt lebegni tűnő összetett kép létrejöttének geometriai optikai megjelenítése; a
- 12. ábra egy, a találmány szerinti lemezes szerkezet alatt lebegni tűnő összetett képpel rendelkező lemezes szerkezet vázlatos ábrázolása a lemezes szerkezet visszavert fényben történő szemlélésekor; a
- 13. ábra egy, a találmány szerinti lemezes szerkezet alatt lebegni tűnő összetett képpel rendelkező lemezes szerkezet vázlatos ábrázolása a lemezes szerkezet át-eresztett fényben történő szemlélésekor; a
- 14. ábra a találmány szerinti összetett képek létrehozására alkalmazott széttartó energia biztosítására szolgáló optikai összeállítás egy lehetséges példakénti kiviteli alakjának vázlata; a
- 15. ábra a találmány szerinti összetett képek létrehozására alkalmazott széttartó energia biztosítására szolgáló optikai összeállítás egy lehetséges másik példakénti kiviteli alakjának vázlata; míg a
- 16. ábra a találmány szerinti összetett képek létrehozására alkalmazott széttartó energia biztosítására szolgáló optikai összeállítás egy lehetséges további példakénti kiviteli alakjának vázlata.

A találmány szerinti mikrolencsés lemezes szerkezet olyan, nagyszámú mikrolencséhez tartozó egyedi képek alkotta összetett képet biztosít, amely összetett kép a lemezes szerkezet felett, annak síkjában és/vagy alatt felfüggesztettnek, vagy lebegőnek tűnik.

A találmány szerinti megoldások részletes ismertetése céljából az alábbiakban az I. fejezetben a mikrolencsés lemezes szerkezetet, ezt követően a II. fejezetben az ilyen lemezes szerkezetek (előnyösen sugárzásra érzékeny anyagokból lévő) rétegeit, majd a III. fejezetben a sugárforrásokat, míg a IV. fejezetben a képalkotás folyamatát ismertetjük. A jelen találmány különféle kiviteli alakjainak bemutatása céljából néhány példát ugyancsak ismertetni fogunk.

### I. Mikrolencsés lemezes szerkezet

Az olyan mikrolencsés lemezes szerkezet, amelyben a találmány szerinti képek létrehozhatóak, egy vagy több különálló, mikrolencsék alkotta réteget tartalmaz, ahol a mikrolencsék rétegének vagy rétegeinek egyik felületével szomszédosan valamilyen anyag (előnyösen sugárzásra érzékeny anyag vagy bevonat, lásd alább, képezte) réteg helyezkedik el. Az 1. ábra például olyan „előtárt lencsés” típusú mikrolencsés 10 lemezes szerkezetet ábrázol, amely jellemzően valamilyen polimer anyagból lévő 14 kötőrétegbe részlegesen beágyazott átlátszó mikrogömbök formájában kialakított 12 mikrolencsék monorétegét tartalmazza. A 12 mikrolencsék az 1. ábrán feltüntetett anyag alkotta 16 rétegben való képalkotásra felhasználható sugárzás hullámhosszaira, valamint az összetett kép szemlélésére alkalmazni szándékozott fény hullámhosszaira nézve egyaránt átlátszóak. A anyag 16 rétege az egyes 12 mikrolencsék hátsó felületénél helyezkedik el, és az 1. ábrán szemléltetett példakénti kiviteli alak esetén az egyes 12 mikrolencsék felületének jellemzően csupán egy részével érintkezik. Az ilyen típusú lemezes szerkezetet részletesebben az US-2,326,634 sz. amerikai szabadalom ismerteti, és az a 3M cégtől Scotchlite 8910-es sorszámú fényvisszaverő szövet formájában szerezhető be.

A 2. ábra egy másik alkalmas mikrolencsés lemezes szerkezet típust szemléltet. A 2. ábrán bemutatott mikrolencsés 20 lemezes szerkezet egy „beágyazott lencsés” típusú lemezes szerkezet, amelynél mikrogömbök formájában megvalósított 22 mikrolencsék jellemzően valamilyen polimer anyagból lévő átlátszó védő 24 fedőrétegbe vannak beágyazva. A 22 mikrolencsék mögött egy jellemzően ugyancsak polimer anyagból lévő átlátszó 28 távtartó réteg hátoldalán anyag 26 rétege van elrendezve. Az ilyen típusú lemezes szerkezetet részletesebben az US-3,801,183 sz. amerikai szabadalom tárgyalja; az a 3M cégtől pillanatnyilag Scotchlite 3290-es sorszámú Engineer osztályú fényvisszaverő lemezes szerkezet formájában szerezhető

be. Egy lehetséges másik alkalmas mikrolencsés lemezes szerkezetre a továbbiakban „tokozott lencsés” lemezes szerkezetként fogunk utalni, ennek egy példáját az US-5,064,272 sz. amerikai szabadalom ismerteti, és az a 3M cégtől pillanatnyilag Scotchlite 3870-es sorszámú High Intensity osztályú fényvisszavető lemezes szerkezet formájában szerezhető be.

A 3. ábra a mikrolencsés lemezes szerkezet egy lehetséges még további alkalmas kiviteli alakját mutatja. Ezen 30 lemezes szerkezet széles első 32' és második 32 felületekkel rendelkező átlátszó plánkonvex, vagy aszférikus alaplemezt tartalmaz, ahol a második 32 felület lényegében síkbeli, míg az első 32' felület lényegében félgömb, vagy fél-aszferoid alakú 34 mikrolencsék sorozatával rendelkezik. A 34 mikrolencsék alakját, továbbá az alaplemez vastagságát úgy választjuk meg, hogy a 34 mikrolencsék sorozatára beeső kollimált fény megközelítőleg a második 32 felületen kerüljön fókuszlásra. A második 32 felületen anyag 36 rétege van elrendezve. Ezen utóbbi típusú lemezes szerkezetet részleteiben például az US-5,254,390 sz. amerikai szabadalom ismerteti, és az a 3M cégtől pillanatnyilag 2600-as sorszámú 3M Secure Card fogadóelemként szerezhető be.

A lemezes szerkezet mikrolencségei a képalkotás céljából előnyösen valamilyen képalkotó sugártörő felülettel rendelkeznek, amit rendszerint görbült mikrolencsefelülettel biztosítunk. A mikrolencsék törésmutatója görbült felületek esetén előnyösen állandó. Az olyan egyéb anyagok, amelyek változó törésmutatóval (GRIN) rendelkeznek, a fény töréséhez nem szükséges, hogy görbült felülettel rendelkezzenek. A mikrolencsefelületek jellemzően gömb alakúak, azonban az aszférikus felületek szintén elfogadhatóak. A mikrolencsék tetszőleges szimmetriát, például henger- vagy gömbszimmetriát mutathatnak, feltéve, hogy a fénytörő felületek valós képeket hoznak létre. Maguk a mikrolencsék lehetnek különállóak (diszkrét), például kerek plánkonvex lencsécskék, kerek bikonvex lencsécskék, rudak, mikrogömbök, gyöngyök, vagy hengeres lencsécskék. A mikrolencsék anyagát többek között üveg, polimerek, ásványi anyagok, kristályok, félvezetők, továbbá ezek kombinációi, valamint egyéb anyagok képezhetik. Nem különálló mikrolencse elemeket ugyancsak használhatunk. Ily módon replikáló, vagy dombornyomó eljárással (melynek keretében a lemezes szerkezet felületének alakját egy ismétlődő, leképező tulajdonságokkal bíró profil létrehozása céljából módosítjuk) nyert mikrolencségeket szintén alkalmazhatunk.



A látható és az infravörös tartományba eső hullámhosszak esetén a legalkalmasabbak azok a mikrolencsék, amelyek 1,5 és 3,0 közé eső állandó törésmutatóval rendelkeznek. Az alkalmas mikrolencseanyagok látható fény tartományában tekintett elnyelése minimális. Emellett az olyan kiviteli alakoknál, ahol sugárzásra érzékeny rétegben történő képalkotásra energiaforrást használunk, a szóban forgó anyagok az energiaforrásra nézve szintén minimális elnyeléssel kell rendelkezzenek. Függetlenül attól, hogy a mikrolencse diszkrét vagy replikált, valamint eltekintve a mikrolencsék készítésére felhasznált anyagtól, a mikrolencsék törőképessége előnyösen olyan, hogy a fénytörő felületre beeső fény előnyösen a mikrolencse átellenes oldalán törjön és fókuszálódjon. Közelebbről tekintve, a fény a mikrolencse hátsó felületén, vagy a mikrolencsével szomszédos anyagon fókuszálódik. Sugárzásra érzékeny anyag rétegével ellátott kiviteli alakoknál a mikrolencsék a szóban forgó anyagréteg megfelelő helyén egy kicsinyített valós képet hoznak létre. A kép körülbelül 100-800-szoros kicsinyítése különösen előnyös jó felbontással rendelkező képek létrehozására. Az olyan mikrolencsés lemezes szerkezet felépítését, amely a szükséges fókuszálási feltételeket úgy biztosítja, hogy a mikrolencsés lemezes szerkezet elülső felületére beeső fény egy előnyösen sugárzásra érzékeny anyag rétegén fókuszálódik, a korábban már hivatkozott amerikai szabadalmak ismertetik részletesen.

A találmány szerinti megoldás szempontjából az olyan mikrogömbök az előnyösek, amelyek átmérője 15  $\mu\text{m}$ -tól 275  $\mu\text{m}$ -ig terjed, bár ettől eltérő méretű mikrogömböket szintén használhatunk. A mikrogömbök rétegétől viszonylag kis távolsággal odébb tűnő összetett képek esetén az összetett kép jó felbontását olyan mikrogömbök alkalmazásával érhetjük el, amelyek átmérője az említett tartomány alsó szélének közelébe esik, míg a mikrogömbök rétegétől nagyobb távolsággal elválasztottnak tűnő összetett képek esetén az összetett kép jó felbontását nagyobb mikrogömbök használatával érhetjük el. A mikrogömbök kapcsán megadott méretekkel összemérhető kiterjedésű egyéb mikrolencsékkel, például plánkonvex, hengeres, gömb alakú vagy aszférikus mikrolencsékkel várakozásaink szerint hasonló optikai eredmények érhetők el.

## II. Felhasznált anyag réteg

A fentiek értelmében a mikrolencsékkel szomszédosan egy anyagból lévő réteg kerül el. Az anyagban létrejött, mikrolencsék sokaságához tartozó egyedi képek

visszavert, vagy áteresztett fényben nézve olyan összetett képet eredményeznek, amely a lemezes szerkezet felett, annak síkjában és/vagy az alatt felfüggesztettnek, vagy lebegőnek tűnik. Annak ellenére, hogy egyéb eljárások ugyancsak alkalmazhatóak, az ilyen képek előállítására szolgáló előnyös eljárás értelmében az anyag képezte réteggént sugárzásra érzékeny anyagot használunk, továbbá a kép létrehozásához az anyagot sugárzás alkalmazásával kívánt módon megváltoztatjuk. Ily módon a mikrolencsékkel szomszédosan elterülő anyag rétegét a továbbiakban döntően sugárzásra érzékeny anyagból kialakított réteg esetén ismertetjük – a találmányt azonban ezáltal nem korlátozzuk.

A találmány szempontjából alkalmas sugárzásra érzékeny anyagok közé tartoznak például a fémes, a polimer és a félvezető anyagok, valamint ezek keverékeinek bevonatai és rétegei. Itt és a következőkben egy anyagot „sugárzásra érzékeny” anyagnak tekintünk, ha adott erősségű látható, vagy egyéb sugárzásnak való kitétel hatására a besugárzott anyag külső megjelenése a besugárzásnak ki nem tett anyag külső megjelenéséhez képest megváltozik. Az így létrehozott kép ennek megfelelően szerkezeti változásnak, az anyag eltávolításának vagy ablálásának, fázisváltásnak, vagy a sugárzásra érzékeny bevonat polimerizációjának lehet az eredménye. A sugárzásra érzékeny rétegek fémes anyagát például alumínium, ezüst, réz, arany, titán, cink, ón, króm, vanádium, tantál, valamint ezen fémek ötvözetei alkotják. A szóban forgó fémek jellemzően a fém természetes színe és a fém sugárzásnak való kitételét követően jelentkező módosított színe közötti eltérés eredményeként kontrasztot biztosítanak. A kép – a fentiek értelmében – ugyancsak előállítható ablálással, vagy az anyag képet létrehozó optikai módosulásának eléréséig tartó sugárzásos melegítésével. Az US-4,743,526 sz. amerikai szabadalom például színváltozás kiváltására fémötvözet melegítését ismerteti.

A fémötvözetek mellett sugárzásra érzékeny közegeként fénoxidok és fémszuboxidok is használhatóak. Az ezen osztályba tartozó anyagok közé tartoznak többek között az alumíniumból, vasból, rézből, ónból és krómból előállított oxidvegyületek. A találmány szempontjából hasznos színt, vagy kontrasztot nemfémes anyagok, mint például a cink-szulfid, a cink-szelenid, a szilícium-dioxid, az indium-ón-oxid, a cink-oxid, a magnézium-fluorid, továbbá a szilícium is képesek biztosítani.

Egyedi sugárzásra érzékeny anyagok előállításához vékonyréteges anyagok több rétege szintén felhasználható. Ezen multiréteges anyagok oly módon alakíthatók ki, hogy valamilyen szín- vagy kontrasztadalek hozzáadásával, vagy eltávolításával kontrasztbeli változást biztosítsanak. Ilyen példakénti szerkezetek közé tartoznak az optikai rétegrendszerek vagy a hangolt üregek, amelyek úgy vannak kialakítva, hogy a rajtuk történő képalkotás (például színben mutatkozó változás) adott hullámhosszú sugárzás hatására következik be. Egy speciális példakénti kiviteli alakot az US-3,801,183 sz. amerikai szabadalom ismerteti, amely szabadalom dielektromos tükörként kriolit/cink-szulfid ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6/\text{ZnS}$ ) alkalmazását javasolja. Egy lehetséges másik példakénti kiviteli alakot a króm/polimer(például plazmapolimerizált butadién)/szilícium-dioxid/alumínium felépítésű optikai rétegrendszer képezi, ahol egyrészt a rétegvastagság a króm esetén kb. 4 nm, a polimer esetén 20-60 nm, a szilícium-dioxid esetén 20-60 nm, míg az alumínium esetén 80-100 nm, másrészt pedig az egyes rétegvastagságokat oly módon választjuk meg, hogy a látható spektrumban speciális színvisszaverés alakuljon ki. A vékonyfilm hangolt üregek az előzőekben tárgyalt monoréteges vékonyfilmek bármelyikével alkalmazhatóak. Példának okáért egy, kb. 4 nm vastagságú krómot és mintegy 100-300 nm vastagságú szilícium-dioxid réteget tartalmazó hangolt üreg esetén a szilícium-dioxid réteg vastagságát oly módon állítjuk be, hogy meghatározott hullámhosszú sugárzásokra válaszul színes képet biztosítson.

A találmány szempontjából alkalmas sugárzásra érzékeny anyagok közé tartoznak a termokróm anyagok is. A „termokróm anyag” megjelölés alatt olyan anyagot értünk, amely hőmérsékletváltozás hatására színváltozást szenved el. A találmány szempontjából alkalmas termokróm anyagokra példákat az US-4,424,990 sz. amerikai szabadalom ismerteti; ilyen anyag például a réz-karbonát, a tiokarbamidós réznitrát, valamint a kéntartalmú vegyületeket, például tiolokat, tioétereket, szulfoxidokat és szulfonokat tartalmazó réz-karbonát. Az alkalmas termokróm vegyületekre további példákat az US-4,121,011 sz. amerikai szabadalom ismerteti; ilyen anyagok többek között a bór, az alumínium és a bizmut hidratált szulfátjai és nitridjei, továbbá a bór, a vas és a foszfor oxidjai, valamint hidratált oxidjai.

Természetesen, ha az anyagból lévő rétegben a képet nem valamilyen sugárforrás alkalmazásával kívánjuk létrehozni, a szóban forgó réteg lehet sugárzásra

érzékeny réteg, bár ez nem szükségszerű. A gyártás megkönnyítése érdekében mindazonáltal a sugárzásra érzékeny anyagok előnyösnek számítanak, így egy alkalmas sugárforrást célszerűen ugyancsak használunk.

### III. Sugárforrások

A fentiek értelmében a képminták mikrolencsékkel szomszédos anyagrétegen történő létrehozásának egyik előnyös módja, hogy valamilyen sugárzásra érzékeny anyag képkalkotásához sugárforrást használunk. A találmány szerinti eljárásban természetesen, kívánt intenzitással és hullámhosszal rendelkező energiaforrást használhatunk. Vizsgálataink alapján úgy gondoljuk, hogy a 200 nm-től 11  $\mu\text{m}$ -ig terjedő tartományba eső hullámhosszal rendelkező sugárzás létrehozására alkalmas eszközök különösen előnyösek. A találmány szempontjából alkalmas nagy csúcsteljesítményű sugárforrások közé tartoznak például az excimer villanócsövek, a passzív Q-kapcsolt mikrocsip lézerek, továbbá a Q-kapcsolt, neodímiummal dópolt ittrium-alumínium gránát (rövidítve Nd:YAG), neodímiummal dópolt ittrium-lítium-fluorid (rövidítve Nd:YLF), és titánnal dópolt zafir (rövidítve Ti:zafir) lézerek. A szóban forgó nagy csúcsteljesítményű források az olyan sugárzásra érzékeny anyagokkal együtt használva a legelőnyösebbek, amely anyagok ablálásával – vagyis az anyagok eltávolításával –, vagy többfotonos abszorpciós folyamatokkal hozzák létre a képeket. Az alkalmas sugárforrások közé tartoznak továbbá az alacsony csúcsteljesítményű eszközök, például a lézerdiódák, az ionlézerek, a nem Q-kapcsolt szilárdtest lézerek, a fémgőz lézerek, a gázlézerek, az ívlámpák, valamint a nagyteljesítményű fehérizzó fényforrások. Ezen utóbbi források különösen abban az esetben előnyösek, ha a sugárzásra érzékeny közeg képkalkotása nem-abláláson alapuló módszerrel történik.

A sugárforrásból származó energiát valamennyi alkalmas sugárforrás esetén a mikrolencsés lemezes szerkezettel rendelkező anyagra irányítjuk, és vezérelt módon erősen divergens energianyalábot hozunk létre. Az elektromágneses spektrum ultraibolya, látható és infravörös tartományaiban üzemelő energiaforrások esetén a fényt megfelelő optikai elemekkel vezéreljük; az ilyen elrendezések előnyös példakénti kiviteli alakjai közül néhányat a 14-16. ábrákhoz kapcsolódóan ismertetünk részletesen. Az egyik lehetséges példakénti kiviteli alak esetében az optikai elemek általánosságban lencsesorozatként ismert ilyen elrendezésénél követelmény, hogy a mikrolencsék, és így az anyagréteg kívánt szögekben történő besugárzása

érdekében a lencsesorozat a lemezes szerkezetű anyag irányába a fényt megfelelő divergenciával és szétterítéssel irányítsa. A találmány szerinti összetett képeket célszerűen legalább 0,3 értékű numerikus apertúrával (amit a legnagyobb mértékben széttartó sugarak által bezárt szög felének szinuszával definiálunk) rendelkező fényterítő eszközök alkalmazásával nyerjük. Az ennél nagyobb numerikus apertúrával rendelkező fényterítő eszközök nagyobb látószögtartományban megtekinthető összetett képeket hoznak létre, továbbá megnövelik a kép látszólagos elmozdulásának tartományát.

#### IV. Képképzés folyamata

Egy, a találmánnyal összhangban lévő példakénti képképzési folyamat keretében lézerből származó kollimált fényt lencsén keresztül a mikrolencsés lemezes szerkezet felé irányítunk. Lebegő képpel rendelkező lemezes szerkezet létrehozásához – amint azt a későbbiekben részletesen ismertetjük majd – a fényt erősen divergens fénykúp előállítására céljából nagy numerikus apertúrájú (NA) szórólencsén vezetjük keresztül. A nagy numerikus apertúrájú lencse olyan lencse, amelynek numerikus apertúrája legalább 0,3. A mikrolencsék sugárzásra érzékeny bevonattal ellátott felülete a lencsétől távolabb van elrendezve, ennél fogva a fénykúp tengelye (azaz az optikai tengely) merőleges a mikrolencsés lemezes szerkezet síkjára.

Mivel minden egyes egyedi mikrolencse az optikai tengelyhez képest jól meghatározott helyet foglal el, egy kiválasztott mikrolencsére beeső fény az összes többi mikrolencsére beeső fényhez képest jól meghatározott beesési szöggel rendelkezik. Ennek eredményeként az egyes mikrolencsék a fényt az anyagrétegen egyedi helyre továbbítják és egyedi képet hoznak azon létre. Pontosabban fogalmazva, az anyagrétegen egyetlen fényimpulzus mindössze egyetlen képpontot hoz létre, így egy valamennyi mikrolencsével szomszédos kép létrehozásához több fényimpulzust használunk fel a szóban forgó kép több képpontból történő megalkotásához. Az egyes impulzusok esetén az optikai tengely a megelőző impulzus alatti optikai tengely helyébe képest új helyre kerül. Az optikai tengely helyében a mikrolencsékhez képest jelentkező egymásra következő változások az egyes mikrolencséken a beesési szöget, és ennek megfelelően a tekintett impulzus által az anyagrétegben létrehozott képpont helyét illetően megfelelő változásokat eredményeznek, minek következtében a például mikrogömb képezte mikrolencse hátoldalán fókuszálódó beeső fény a su-



gárzásra érzékeny rétegben egy kiválasztott minta képét állítja elő. Mivel az egyes mikrogömbök helye az összes optikai tengelyhez képest egyedi, a sugárzásra érzékeny anyagban az egyes mikrogömbökhöz tartozó képek az összes többi mikrogömbhöz tartozó képtől különbözni fognak.

Egy, a lebegő összetett képek létrehozására szolgáló másik eljárás a mikrolencsés lemezes szerkezet általi leképezéshez erősen divergens fény előállítására lencserendszert használ. A lencserendszer több olyan kicsi lencséből áll, amelyek mindegyike nagy numerikus apertúrával rendelkezik, továbbá síkbeli elrendezést követ. A lencserendszer fényforrással történő megvilágításakor a lencserendszer több erősen divergens fénykúpot hoz létre, ahol minden egyes egyedi fénykúp a lencserendszerben neki megfelelő lencsére van centrálva. A rendszer fizikai méreteit úgy választjuk meg, hogy egy összetett kép legnagyobb laterális méretét is befoglalhassuk. A rendszer méretének segítségével a lencsécskék által létrehozott egyedi energiakúpok a mikrolencsés lemezes szerkezetet úgy világítják meg, mintha az elrendezés minden egyes pontjában egymás után sorban egy-egy egyedi lencse lenne elrendezve fényimpulzusokat fogadva. Annak kiválasztása, hogy a beeső fény melyik lencsét éri el, visszaverő maszk használatával történik. Az ilyen maszk az összetett kép megvilágítani szándékozott tartományainak megfelelő átlátszó területekkel és a kép nem megvilágítani szándékozott tartományainak megfelelő visszaverő területekkel rendelkezik. A lencserendszer laterális kiterjedésének következtében a kép átrajzolásához több fényimpulzus alkalmazására nincsen szükség.

A beeső fényenergiával a maszkot teljes egészében megvilágítva a maszk energiaáteresztő darabjai számos egyedi, a lebegő képet úgy körvonalazó erősen divergens fénykúpot állítanak elő, mintha a képet egyetlen lencse rajzolná át. Ennek eredményeként a teljes összetett kép mikrolencsés lemezes szerkezetben való létrehozásához csupán egyetlen fényimpulzusra van szükség. Egy lehetséges másik megoldás szerint a lencserendszer lokális megvilágítására, valamint az összetett kép ezen való kirajzolására a visszaverő maszk helyett valamilyen nyalábpozicionáló összeállítást, például egy galvanometrikus xy letapogató eszközt használhatunk. Mivel ezen módszer esetén az energia térben lokalizált, a lencserendszernek csupán néhány lencséje kerül megvilágításra bármely tetszőleges pillanatban. Az összetett kép lemezes szerkezetekben való kialakításához a megvilágított lencsécskék fogják



biztosítani a mikrolencsés lemezes szerkezet megvilágításához szükséges erősen széttartó fénysugárkúpokat.

Magát a lencserendszert előállíthatjuk diszkrét lencsécskékből, vagy marató eljárással létrehozhatunk monolit lencserendszert. A lencsékhez olyan anyagok alkalmasak, amelyek a beeső fényenergia hullámhosszán nem nyelnek el. A lencserendszert alkotó egyedi lencsécskék numerikus apertúrái előnyösen legalább 0,3 értékűek, továbbá az egyedi lencsécskék átmérői legalább 30  $\mu\text{m}$  és legfeljebb 10 mm közé esnek. A lencseanyag esetleges belső károsodására vezető visszatükrözési hatások csökkentése céljából a szóban forgó lencserendszerek tükrözésgátló bevonattal lehetnek ellátva. A lencserendszerből kilépő fény széttartásának fokozására emellett a lencserendszer méreteivel megegyező méretekkel bíró és negatív effektív fókusztávolságú különálló lencsék is használhatunk. A monolit rendszer egyes lencséinek alakját oly módon választjuk, hogy a lencsék nagy numerikus apertúrával rendelkezzenek és emellett nagy, legalább mintegy 60%-os kitöltési tényezőt valósítsanak meg.

A 4. ábra mikrolencsés lemezes szerkezetnek ütköző széttartó energia sematikus grafikus ábrázolása. Az anyagréteg azon része, amelyen vagy amelyben I kép jön létre, minden egyes mikrolencse esetén más és más, mert a beérkező energiát minden egyes mikrolencse különböző irányból „látja”. Ennek megfelelően az egyes mikrolencsékhez tartozó anyagrétegben egyedi képek jönnek létre.

A kiterjedt tárgy méretétől függően a kép létrehozását követően a tárgynak egy teljes, vagy egy részleges képe jelenik meg az egyes mikrogömbök mögött a sugárzásra érzékeny anyagban. Az, hogy a tényleges tárgy egy mikrogömb mögötti képként milyen mértékben reprodukálódik, a mikrogömbön beeső energiasűrűségtől függ. Egy kiterjedt tárgy bizonyos darabjai a mikrolencsés tartománytól elegendően távol lehetnek ahhoz, hogy a szóban forgó mikrogömbökön beeső energia sűrűsége az anyag módosításához szükséges erősségű sugárzásnál kisebb legyen. Térben kiterjedt kép esetén rögzített numerikus apertúrájú lencsével végrehajtott leképezés esetén emellett a lemezes szerkezet nem minden tartománya kerül exponálásra a kiterjedt tárgy teljes egészéről érkező beeső sugárzással. Ennek eredményeként a tárgy ilyen darabjai a sugárzásra érzékeny közegben nem kerülnek módosításra, és a mikrogömbök mögött a tárgynak csupán egy részleges képe jelenik meg. Az 5. áb-



ra mikrolencsés lemezes szerkezet egy darabjának olyan perspektivikus nézete, amely egyedi mikrogömbökkel szomszédos sugárzásra érzékeny rétegben létrejött próbaképeket szemléltet, és emellett azt mutatja, hogy a létrehozott képek az összetett kép teljes replikálásától annak részleges replikálásáig terjednek. A 6. és a 7. ábrák képpel a találmány szerint ellátott mikrolencsés lemezes szerkezet optikai mikrofényképei, ahol a sugárzásra érzékeny réteget alumíniumréteg képezi. Amint ezen mikrofényképek mutatják, a képek közül néhány teljes, míg további képek részlegesek.

Ezen összetett képeket sok, egy valós tárgy különböző nézeteit mutató, egyaránt részleges és teljes képek összeadásának eredményeként is tekinthetjük. A sok egyedi kép olyan miniatűr lencsék rendszerén keresztül jön létre, amely lencsék mindegyike különböző pontból „látja” a tárgyat, vagy a képet. Az egyedi miniatűr lencsék mögött az anyagrétegben keletkezik a kép távlati rajzolata, amely függ a kép alakjától és azon iránytól, amelyből a leképező energiaforrás energiája érkezik. Mindazonáltal a sugárzásra érzékeny anyagban a lencse által „látott” dolgok nem mindegyike kerül rögzítésre. A képnek, vagy a tárgynak a lencse által látott csupán azon darabja kerül rögzítésre, amely elegendő energiával bír a sugárzásra érzékeny anyag módosításához.

A leképezni szándékozott „tárgy” egy intenzív fényforrás használatával a „tárgy” körvonalának átrajzolásával, vagy egy maszk alkalmazásával kerül kialakításra. Ahhoz, hogy az így rögzített kép összetett megjelenéssel rendelkezzen, a tárgyról származó fény széles szögtartományban kell kisugárzódjék. Ha egy tárgyról sugárzó fény a tárgy egyetlen pontjából érkezik és széles szögtartományban kerül kibocsátásra, valamennyi fénysugár hordoz a tárgyról információt, de csupán a tekintett egyetlen pontról, bár az információ a fénysugár szögtávlatából származik. Képzeljük most el, hogy a tárgyról a viszonylag teljes – fénysugarak által hordozott formában történő – információ megszerzése érdekében a fénynek a tárgyat alkotó pontok összességéből széles szögtartományban kell kisugárzódnia. A jelen találmány esetében a tárgyról induló fénysugarak szögtartományát a tárgy és a mikrolencsés lemezes szerkezet közé behelyezett optikai elemekkel szabályozzuk. Ezen optikai elemeket oly módon választjuk, hogy összetett kép létrehozásához szükséges szögtartományt optimálisan jelöljenek ki. Az optikai elemek legjobb választása egy





olyan fénysugárkúpot eredményez, amelynél a kúp csúcspontja a tárgy helyére esik. A kúpszög optimális értéke legalább mintegy  $40^\circ$ .

A miniatűr lencsék a tárgyat lekicsinyítik és a róla érkező fényt a hátoldalukkal szemben lévő energiaérzékeny bevonatra fókuszálják. A fókuszált foltnak, vagy képnek a lencsék hátoldalán tekintett tényleges helye a tárgyról származó beeső fénysugarak irányától függ. A tárgy egy pontjából kilépő valamennyi fénysugárkúp a miniatűr lencsék töredékét világítja meg, és a tárgy tekintett pontjának állandó képét csupán azon miniatűr lencsék rögzítik, amelyek megvilágítása elegendő energiával történik.

A különféle összetett képek találmánynak megfelelően zajló képződését az alábbiakban a geometriai optika törvényei alapján ismertetjük. Amint azt korábban már kinyilvánítottuk, az alábbiakban részletezésre kerülő képalkotási folyamatok a találmány előnyös, azonban nem kizárólagos kiviteli alakjait jelentik.

#### A. Lemezes szerkezet felett lebegő összetett kép létrehozása

Amint azt a 8. ábra mutatja (a jelen esetben fény képezte) 100 beeső energiát az energiaforrásban jelen lévő bármiféle ingadozások kiegyenlítése céljából 101 diffúzorra irányítjuk. A diffúzan szórt 100a fényt 102 kollimátorban fogjuk fel és kollimáljuk, majd az így nyert egyenletes eloszlású 100b fényt 105a szórólencsére irányítjuk. A 105a szórólencséről 106 mikrolencsés lemezes szerkezet irányában 100c fénysugarak divergálnak.

A 106 mikrolencsés lemezes szerkezetnek ütköző fénysugarak energiáját egyedi 111 mikrolencsékkel fókuszáljuk a szóban forgó kiviteli alaknál sugárzásra érzékeny 112 bevonat formájában megvalósított anyagrétegre. Az így nyert fókuszált energia módosítja a kép létrehozása céljából a sugárzásra érzékeny 112 bevonatot; a kép mérete, alakja és megjelenése a 100c fénysugarak, valamint a sugárzásra érzékeny 112 bevonat között lejátszódó kölcsönhatástól függ.

A 8. ábrán bemutatott elrendezés olyan összetett képpel rendelkező lemezes szerkezetet eredményez, amelynél a kép a megfigyelő számára, az alábbiak szerint, a lemezes szerkezet felett tűnik lebegni, mivel a divergens 100c fénysugarak – ha azokat a 105a szórólencsén keresztül visszafelé meghosszabbítanánk – a 105a szórólencse 108a fókuszpontjában metszenék egymást. Másként kifejezve, ha az anyagrétegből minden egyes mikrogömbön keresztül hipotetikus „képsugarat” követ-

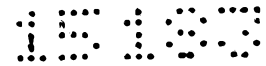
nénk a 105a szórólencsén keresztül visszafelé, ezen képsugarak a 108a fókuszpontban találkoznak, éppen ott, ahol az összetett kép megjelenik.

#### B. Lemezes szerkezet felett lebegő összetett kép megtekintése

Egy összetett képpel ellátott lemezes szerkezetet a lemezes szerkezetre a megfigyelővel azonos oldalról (azaz visszavert fényben), vagy a lemezes szerkezet megfigyelővel átellenes oldaláról (azaz áteresztett fényben), vagy mindkét oldalról rábocsátott fényben lehet megtekinteni. A 9. ábra egy olyan összetett képet mutat vázlatosan, amely A megfigyelő szabad szeme számára visszavert fényben történő megtekintéskor a lemezes szerkezet felett tűnik lebegni. A normál látáshoz a szabad szem korrigálható, azonban egyéb eszköz, például nagyítás, vagy speciális nézőeszköz nem segíti azt. A képet hordozó lemezes szerkezet – kollimált, vagy diffúz – visszavert fényvel történő megvilágításakor a fénysugarak a képet hordozó lemezes szerkezetről a fénysugarak által elért anyagréteg által meghatározott módon verődnek vissza. Az anyagrétegben létrehozott képek az anyagréteg képet nem hordozó darabjaitól definíció szerint különbözőnek tűnnek, így képet érzékelhetünk.

Példának okáért, az anyagréteg a 9. ábrán feltüntetett L1 fénysugarat az A megfigyelő felé veri vissza. Ugyanakkor az anyagréteg a 9. ábrán feltüntetett L2 fénysugarat képet hordozó darabjairól az A megfigyelő felé nem veri vissza jól, vagy teljes egészében. Ily módon az A megfigyelő a 108a fókuszpontban fénysugarak hiányát érzékelheti; ezek eredője a 108a fókuszpontban egy, a lemezes szerkezet felett lebegni tűnő összetett képet hoz létre. Tömören fogalmazva, fény a képet hordozó darabok kivételével a lemezes szerkezet egészéről visszaverődhet, ami azt jelenti, hogy a 108a fókuszpontban egy viszonylag sötét összetett kép jelentkezik.

Az is lehetséges, hogy az összetett kép kialakításához szükséges kontrasztbiztosítása érdekében a képet nem hordozó anyag a beeső fényt elnyeli, vagy átereszti, továbbá a képet hordozó anyag a beeső fényt visszaveri, vagy részlegesen elnyeli. Ilyen körülmények között az összetett kép a lemezes szerkezet viszonylag sötét megjelenésű fennmaradó részéhez képest egy viszonylag fényes összetett kép formájában jelentkezik. Ezen összetett képre a „valós kép” megjelöléssel hivatkozhatunk, mivel valójában a fény, és nem pedig annak hiánya az, ami a 108a fókuszpontban a képet létrehozza. A szükséglettel összhangban a bemutatott lehetőségek különböző kombinációit választhatjuk ki.



Bizonyos képpel rendelkező lemezes szerkezetek áteresztett fényben is megtekinthetőek, amint azt a 10. ábra mutatja. Ha például az anyagréteg képpel ellátott darabjai átlátszóak, míg képet nem hordozó darabjai nem átlátszóak, az anyagréteg a 10. ábrán feltüntetett L3 fénysugarak döntő többségét elnyeli, vagy visszaveri, míg a 10. ábrán feltüntetett áteresztett L4 fénysugarak keresztülhaladnak az anyagréteg képpel rendelkező darabjain, és a mikrolencsék azokat a 108a fókuszpont felé irányítják. Az összetett kép a 108a fókuszpontban válik láthatóvá, ahol az a jelen példában a lemezes szerkezet fennmaradó részénél fényesebbnek tűnik. Az ilyen összetett képre a „valós kép” megjelöléssel utalhatunk, mivel valójában a fény, és nem pedig annak hiánya az, ami a 108a fókuszpontban a képet létrehozza.

Egy lehetséges másik kiviteli alak esetén, ha az anyagréteg képpel rendelkező darabjai nem átlátszóak, azonban az anyagréteg fennmaradó része átlátszó, a képek területein az áteresztett fény hiánya olyan összetett képet hoz létre, amely a lemezes szerkezet fennmaradó részénél sötétebbnek tűnik.

### C. Lemezes szerkezet alatt lebegő összetett kép létrehozása

Olyan összetett képet is kialakíthatunk, amely a lemezes szerkezetnek a megfigyelővel átellenes oldalára függesztettnek tűnik. Az ilyen lebegő képet, amely a lemezes szerkezet alatt lebeg, a 8. ábrán feltüntetett 105a szórólencse helyett 105b gyűjtőlencse alkalmazásával állítjuk elő. Amint azt a 11. ábra mutatja, (a jelen példában fény képezte) 100 beeső energiát az energiaforrásban jelen lévő bármiféle ingadozások kiegyenlítése céljából a 101 diffúzorra irányítjuk. A diffúzan szórt 100a fényt ezt követően a 102 kollimátorban összegyűjtjük és kollimáljuk, majd a 102 kollimátorral az így nyert 100b fényt a 105b gyűjtőlencse felé irányítjuk. A 105b gyűjtőlencsét elhagyó 100d fénysugarak a 105b gyűjtőlencse és annak 108b fókuszpontja között elhelyezett 106 mikrolencsés lemezes szerkezetre esnek be.

A 106 mikrolencsés lemezes szerkezetnek ütköző fénysugarak energiáját az egyedi 111 mikrolencsékkel fókuszáljuk a szóban forgó kiviteli alaknál sugárzásra érzékeny 112 bevonat formájában megvalósított anyagrétegre. Az így nyert fókuszált energia módosítja a kép létrehozása céljából a sugárzásra érzékeny 112 bevonatot; a kép mérete, alakja és megjelenése a 100d fénysugarak, valamint a sugárzásra érzékeny 112 bevonat között lejátszódó kölcsönhatástól függ. A 11. ábrán bemutatott elrendezés olyan összetett képpel rendelkező lemezes szerkezetet eredményez,



amelynél a kép a megfigyelő számára, az alábbiak szerint, a lemezes szerkezet alatt tűnik lebegni, mivel a konvergens 100d fénysugarak – ha azokat a 106 mikrolencsés lemezes szerkezeten keresztül meghosszabbítanánk – a 105b gyűjtőlencse 108b fókuszpontjában metszenék egymást. Másként fogalmazva, ha a 105b gyűjtőlencsétől az egyes mikrogömbökön, valamint az egyes mikrolencsékhez tartozó anyagrétegben lévő képeken keresztül hipotetikus „képsugarakat” követnénk, azok a 108b fókuszpontban találkozónának, éppen ott, ahol az összetett kép megjelenik.

#### D. Lemezes szerkezet alatt lebegő összetett kép megtekintése

A lemezes szerkezet alatt lebegni tűnő összetett képpel ellátott lemezes szerkezetet visszavert fényben, áteresztett fényben vagy mindkét típusú fényben egyaránt meg lehet tekinteni. A 12. ábra egy, a lemezes szerkezet alatt lebegni tűnő összetett képet ábrázol vázlatosan visszavert fényben megtekintve. Például a 12. ábrán feltüntetett L5 fénysugarat az anyagréteg az A megfigyelő felé verheti vissza. Mindazonáltal az anyagréteg képpel rendelkező darabjairól a 12. ábrán feltüntetett L6 fénysugarakat az A megfigyelő felé nem jól, vagy egyáltalán nem veri vissza. Ily módon az A megfigyelő a 108b fókuszpontban fénysugarak hiányát érzékeli, aminek az eredője egy, a lemezes szerkezet alatt a 108b fókuszpontban lebegni tűnő összetett képet hoz létre. Tömören összefoglalva, fény a képpel ellátott darabok kivételével a lemezes szerkezet teljes egészéről visszaverődhet, ami azt jelenti, hogy a 108b fókuszpontban egy viszonylag sötét összetett kép jelentkezik.

Az is lehetséges, hogy az összetett kép kialakításához szükséges kontraszthatás biztosítása érdekében a képet nem hordozó anyag a beeső fényt elnyeli, vagy átereszt, továbbá a képet hordozó anyag a beeső fényt visszaveri, vagy részlegesen elnyeli. Ilyen körülmények között az összetett kép a lemezes szerkezet viszonylag sötét megjelenésű fennmaradó részéhez képest egy viszonylag fényes összetett kép formájában jelentkezik. A szükséglettel összhangban a bemutatott lehetőségek különböző kombinációit választhatjuk ki.

Bizonyos lemezes szerkezetek áteresztett fényben is megtekinthetőek, amint azt a 13. ábra mutatja. Ha például az anyagréteg képpel rendelkező darabjai átlátóak, míg képpel nem rendelkező darabjai nem, a 13. ábrán feltüntetett L7 fénysugarak legtöbbjét az anyagréteg elnyeli, vagy visszaveri, míg a 13. ábrán feltüntetett áteresztett L8 fénysugarak az anyagréteg képpel rendelkező darabjain haladnak ke-

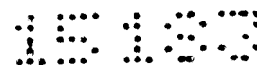
resztül. Az ilyen L8 fénysugaraknak a beeső fény irányában visszafelé való meghosszabbítása, amelyeket „képsugaraknak” hívunk, a 108b fókuszpontban összetett kép létrejöttét eredményezi. Az összetett kép a 108b fókuszpontban jelenik meg, ahol az a jelen példában a lemezes szerkezet fennmaradó részeinél világosabbnak fog tűnni.

Egy lehetséges másik kiviteli alak esetén, ha az anyagréteg képpel ellátott darabjai nem átlátszóak, azonban az anyagréteg többi része igen, a képek területein áteresztett fény hiánya olyan összetett képet hoz létre, amely a lemezes szerkezet többi részénél sötétebbnek tűnik.

### E. Komplex képek

A találmányi gondolattal összhangban létrehozott összetett képek tűnhetnek kétdimenziósoknak, ami azt jelenti, hogy hosszal és szélességgel rendelkeznek, valamint jelentkezhetnek a lemezes szerkezet alatt, vagy annak síkjában, vagy felett, vagy tűnhetnek háromdimenziósoknak, ami azt jelenti, hogy azok hosszal, szélességgel és magassággal rendelkeznek. A háromdimenziós (térbeli) összetett képek kizárólag a lemezes szerkezet alatt vagy felett jelenhetnek meg, vagy kívánság szerint a lemezes szerkezet alatt, annak síkjában, vagy a felett tetszőleges kombinációban. A „lemezes szerkezet síkjában” megjelölés síkban elterülő lemezes szerkezet esetén általában csupán a lemezes szerkezet síkját jelenti, vagyis nem síkban fekvő lemezes szerkezet olyan összetett képekkel is rendelkezhet, amelyek a használt kifejezés értelmében legalább részben „a lemezes szerkezet síkjában” lévőnek tűnnek.

A háromdimenziós összetett képek nem egyetlen fókuszpontban jelennek meg, hanem inkább fókuszpontok kontinuumával rendelkező képek összetételeként, ahol a fókuszpontok a lemezes szerkezet egyik oldaláról a lemezes szerkezetig, vagy azon túl a másik oldalon egy pontig terjednek. Ezt előnyösen a lemezes szerkezet, vagy az energiaforrás egymáshoz viszonyított sorozatos elmozdításával érjük el (több különböző lencse biztosítása helyett), hogy az anyagrétegben ily módon több fókuszpont mellett hozzunk létre képet. Az eredményül előálló, térben komplex kép lényegében sok-sok egyedi képpontból áll össze. Egy ilyen kép a lemezes szerkezet síkjához képest a három derékszögű koordinátatengely bármelyikének irányában rendelkezhet térbeli kiterjedéssel.



Egy lehetséges másik effektusfajánál elérhető, hogy a mikrolencsés lemezes szerkezet adott tartományába összetett kép mozogjon be, ahol az eltűnik. Az ilyen típusú képet a lebegő példákhoz hasonló módon készítjük, azzal kiegészítve, hogy a mikrolencsés lemezes szerkezet bizonyos része esetén a képalkotó fény részleges blokkolása céljából a mikrolencsés lemezes szerkezettel érintkező helyzetben fényátnemeresztő maszkot helyezünk el. Egy ilyen kép megtekintésekor elérhetjük, hogy a kép azon tartományba mozogjon be, ahol a képalkotásra használt fényt az érintkező maszkkal mérsékeltük, vagy kiküszöböltük. A kép a szóban forgó tartományban úgy tűnik, mintha „eltűnne”.

A találmány szerinti megoldásokkal összhangban készített összetett képek látószögtartománya rendkívül széles, ami azt jelenti, hogy a megfigyelő a szóban forgó összetett képeket a lemezes szerkezet síkja és a megtekintés tengelye között széles szögtartományon keresztül láthatja. Az olyan összetett képek, amelyeket körülbelül 70-80  $\mu\text{m}$  átlagos átmérőjű, üvegből lévő mikrogömbök monorétegével megvalósított mikrolencsés lemezes szerkezetben hozunk létre, 0,64 értékű numerikus apertúrájú aszférikus lencse használatával egy, a beeső energia optikai tengelye által kijelölt geometriai tengelyű kúp alakú látómezőn belül láthatóak. Környezeti megvilágítás mellett az így létrehozott összetett kép egy, körülbelül 80-90° teljes kúpszögön belül látható. Kevésbé divergens, vagy kisebb numerikus apertúrájú képalkotó lencse alkalmazása kisebb félkúpszögeket eredményez.

A találmány szerinti eljárással létrehozott képeket oly módon is előállíthatjuk, hogy azok csak korlátozott látószöggel rendelkezzenek. Másként kifejezve, a kép csupán abban az esetben lesz látható, ha egy kiválasztott irányból, vagy egy, ezen irányhoz közeli irányból tekintjük meg. Az ilyen képeket az alábbi 1. példában ismertetett módszerhez hasonlóan állíthatjuk elő, attól csupán annyiban eltérve, hogy az utolsó aszférikus lencsére beeső fényt úgy állítjuk be, hogy a lézersugár a lencsének csupán egy darabját világítsa meg. A lencse részleges megvilágítása egy, a mikrolencsés lemezes szerkezetre beeső korlátozott divergens fénysugárkúpot eredményez. Alumíniumbevonatú mikrolencsés lemezes szerkezet esetén az összetett kép kizárólag egy korlátos látókúpban világosszürke háttér előtt sötétszürke kép formájában jelenik meg. A kép a mikrolencsés lemezes szerkezethez képest lebegni tűnik.

## PÉLDÁK

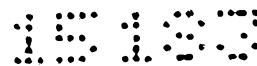
A találmányt a továbbiakban az alábbi példákhoz kapcsolódóan ismertetjük részletesebben, amely példák kényelmi okokból meghatározott ábrákhoz kapcsolódnak.

### 1. PÉLDA

Ezen példa alumínium anyagréteges beágyazott lencsés típusú lemezes szerkezetet, továbbá a lemezes szerkezet felett lebegni tűnő összetett képet mutat be. A lebegő kép létrehozásához egy, a 14. ábrán bemutatott típusú optikai összeállítást használtunk, amely tartalmazott egy Spectra Physics Quanta-Ray<sup>TM</sup> márkanévű DCR-2(10) típusú Nd:YAG 300 lézert, amely az  $1,06 \mu\text{m}$  alaphullámhosszán Q-kapcsolt üzemmódban működött. A Nd:YAG 300 lézer impulzusszélessége jellemzően 10-30 ns. A lézert elhagyó energiát 99%-os visszaverőképességű 302 fordítótükörrel, csiszolt üvegből lévő 304 diffúzorral, ötszörös nyalábkiterjesztő 306 teleszkóppal, továbbá 0,64 értékű numerikus apertúrájú és 39,0 mm fókusztávolságú aszférikus 308 lencsével iránymódosítottuk. Az aszférikus 308 lencsét elhagyó fényt XYZ 310 tárgyasztalhoz vezettük. A 310 tárgyasztalt három lineáris tárgyasztal építette fel, és az ATS50060 típusszám alatt az Aerotech Inc. (Pittsburgh, Pennsylvania, USA) cégtől szerezhető be. Az egyik lineáris tárgyasztalt arra használtuk, hogy az aszférikus 308 lencsét az aszférikus fókuszpont és a mikrolencsés lemezes szerkezet közötti tengely (a z-tengely) mentén mozgassuk, míg a másik két lineáris tárgyasztal biztosította azt, hogy a lemezes szerkezet az optikai tengelyhez képest két, egymásra merőleges vízszintes tengely mentén legyen mozgatható.

A lézerfényt a termikus lencsehatás („thermal lensing”) okozta bármiféle nyalábinhomogenitás kiküszöbölése céljából a csiszolt üvegből lévő 304 diffúzorral irányítottuk. Közvetlenül a 304 diffúzorral szomszédosan az abból kilépő divergens fényt az ötszörös nyalábkiterjesztő 306 teleszkóppal kollimáltuk és növeltük az aszférikus 308 lencse keresztmetszetét kitöltő méretűre.

A tekintett példa esetén az aszférikus 308 lencsét az XYZ 310 tárgyasztal XY síkja felett oly módon rendeztük el, hogy a 308 lencse fókuszpontja 1 cm-rel volt a 310 tárgyasztalon elrendezett 312 mikrolencsés lemezes szerkezet felett. Az energiasűrűségnek a 312 lemezes szerkezet síkjában való szabályozására egy, a Gentec, Inc. (Saint-Fey, Quebec, Kanada) cégtől ED500 típusszám alatt beszerez-



hető, mechanikai maszkkal ellátott réselt energiamérőt használtunk. A lézerkimenetet úgy hangoltuk, hogy az aszférikus 308 lencse fókuszpontjától 1 cm távolságban az energiamérő megvilágított területén négyzetcentiméterenként körülbelül 8 mJ energiát (azaz  $8 \text{ mJ/cm}^2$  energiasűrűséget) kapjunk. A 310 XYZ tárgyasztalhoz erősítettünk hozzá a 80 nm vastag alumíniumból lévő sugárzásra érzékeny réteggel ellátott beágyazott lencsés típusú 312 lemezes szerkezet alkotta mintát oly módon, hogy annak alumíniummal bevont felülete az aszférikus 308 lencsével ellentétes irányba nézett.

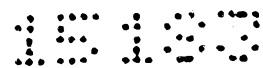
A 310 XYZ tárgyasztal elmozdulásához szükséges vezérlőjeleket, valamint a 300 lézer impulzus üzemmódban való aktiválásához szükséges vezérlő feszültségeket egy, az Aerotech, Inc. (Pittsburgh, Pennsylvania, USA) cégtől U21 megjelölés alatt beszerezhető vezérlőszerkezet biztosította. A tárgyasztalok mozgását az x, y, z koordináta információkat, az elmozdulásra vonatkozó utasításokat, valamint a kép létrehozásához szükséges lézergyújtásra irányuló utasításokat tartalmazó CAD fájl vezérlőszerkezetbe töltésével végezzük. Az X, Y, Z lineáris tárgyasztalok elmozdulását a lézergyújtással összehangolva a mikrolencsés lemezes szerkezet felett a térbeli kép átrajzolása céljából tetszőleges komplex összetett képet állítottunk elő. A tárgyasztal sebességét 10 Hz-es lézerimpulzus-gyakoriság mellett 50,8 cm/perc értékre állítottuk be, amivel a mikrolencsékkel szomszédos alumíniumrétegben folytonos összetett vonalakat hoztunk létre.

A mikrolencsés lemezes szerkezet környezeti fényben történő megtekintésekor a képek világosszürke háttér előtt sötétszürkében jelentkeztek. A fókuszpont és a mikrolencsés lemezes szerkezet felülete közötti távolságot rögzítetten 1 cm-en tartva az eredményül kapott kép egy olyan síkbeli összetett kép volt, amely a lemezes szerkezet felett körülbelül 1 cm-re tűnt lebegni. Az összetett kép a megfigyelő rátekintési irányával összefüggésben emellett elegendően nagy elmozdulást mutatott, így a megfigyelő a rátekintés szögének függvényében az összetett kép eltérő nézeteit könnyedén megtekinthette.

## 2. PÉLDA

Ezen példában egy, a mikrolencsés lemezes szerkezet alatt lebegni tűnő összetett kép létrehozásához átlátszó, tükrözött sugárzásra érzékeny anyaggal ellátott előtárt lencsés típusú lemezes összeállítást használtunk. Az 1. példa kapcsán





ismertetett optikai összeállítást jelen esetben ugyancsak alkalmaztuk. A 312 mikrolencsés lemezes szerkezetet az aszférikus 308 lencséhez képest úgy helyeztük el, hogy a 308 lencse a 312 mikrolencsés lemezes szerkezettel majdnem érintkezett. A lézerkimenetet úgy hangoltuk, hogy közvetlenül az aszférikus 308 lencse alatt kb.  $14 \text{ mJ/cm}^2$  energiasűrűséget érjünk el. A előtárt lencsés típusú lemezes szerkezetet az US-3,801,183 sz. amerikai szabadalomban részletesen tárgyalt részlegesen beágyazott mikrogömbök, továbbá a mikrogömbök egyik oldalára felgőzölt cinkszulfid (ZnS) dielektrikum tükör alkották. A ZnS réteg névleges vastagsága 60 nm volt. Az 1. példában ismertetetthez hasonlóan a lézert 10 Hz impulzusgyakorisággal működtettük, miközben a lemezes szerkezetet 50,8 cm/perc sebességgel mozdítottuk el. Ennek eredményeként a 312 mikrolencsés lemezes szerkezetben folytonos összetett vonalakat alakítottunk ki. A tárgyasztal rendszerrel egy „glóbusz” mintát (azaz egy kört négy beírt ívvel) rajzoltunk át.

Környezeti fényben a glóbusz fehér/sárga háttér előtt sötét kép formájában jelent meg. Az összetett sötét kép a lemezes szerkezet alatt, attól kb. 39 mm távolságban tűnt lebegni. Az összetett kép helye megfelelt az aszférikus 308 lencse fókuszpontja helyének, amely ennél a példánál a 308 lencse mögött kb. 39 mm-re helyezkedett el.

### 3. PÉLDA

Ezen példában azt mutatjuk be, hogyan hozunk létre alumíniumból lévő sugárzásra érzékeny réteggel ellátott előtárt lencsés típusú lemezes szerkezetben összetett képet egyetlen aszférikus lencse helyett lencserendszert alkalmazva. Lebegő összetett kép létrehozásához egy, a 15. ábrán szemléltetett típusú optikai összeállítást használtunk. A szóban forgó optikai összeállítás Q-kapcsolt 300 lézert, 99%-os visszaverőképességű 302 tükröt, optikai 304 diffúzort, valamint nyalábkitérjesztő 306 teleszkópot tartalmazott. Az alkalmazott optikai összeállítás ezen elemei azonosak az 1. példában alkalmazott optikai összeállítás megfelelő elemeivel. A példa szerinti optikai összeállításban emellett kétdimenziós 407 lencserendszert, fényvisszaverő 409 maszkot, továbbá bikonkáv 411 szórólencsét is használtunk. A visszaverő 409 maszk bizonyos, a 15. ábrán feltüntetett 412 mikrolencsés lemezes szerkezet lézersugárzással megvilágítani szándékozott területeivel egybeeső terüle-

tei átlátszóak, míg a 409 maszk egyéb területei átlátszatlanok, vagy visszaverőek voltak.

A 407 lencserendszert a MEMS Optical, LLC (Huntsville, Alabama, USA) cégtől 3038 típusszám alatt beszerezhető ömlesztett szilícium-dioxid visszaverő mikrolencserendszer képezte. Ezen szoros térkitöltésű szférikus lencserendszert a 75 mm átmérőjű és -150 mm fókusztávolságú bikonkáv 411 szórólencsével majdnem érintkező helyzetben rendeztük el. A 80 nm vastag alumíniumból lévő sugárzásra érzékeny réteggel ellátott előtárt lencsés típusú 412 mikrolencsés lemezes szerkezetet a bikonkáv 411 szórólencsétől 25 mm távolságon belül helyeztük el. A mikrolencsés lemezes szerkezetet a 407 lencserendszer és a bikonkáv 411 szórólencse együttes optikai rendszerének fókusztávolságától kb. 1 cm távolságban helyeztük el. A lézerkimenetet úgy hangoltuk, hogy a 412 mikrolencsés lemezes szerkezet előtárt lencsés felületének felszínén kb.  $4 \text{ mJ/cm}^2$  energiasűrűséget kapjunk. A teljes kép exponálásához mindössze egyetlen lézerimpulzust gerjesztettünk.

Az eredményül kapott képhordozó 412 mikrolencsés lemezes szerkezet környezeti fényben tekintve olyan képeket tárt fel, amelyek a lemezes szerkezet felett kb. 1 cm-re tűntek lebegni. A kép világosszürke háttér előtt sötétszürkében jelentkezett.

#### 4. PÉLDA

Ebben a példában a divergens fény forrását visszatükröző szóróforrás valósította meg. A szórótestet egy kb. 5 mm átmérőjű kerámia gyöngy képezte. Ezen példában a 16. ábrán bemutatott optikai összeállítást alkalmaztuk, amely egy, az 1. példa kapcsán részletesen ismertetett Q-kapcsolt Nd:YAG 500 lézert, és ezt követően egy, a beeső lézernyaláb méretét kb. 1 mm átmérőjűre csökkentő 502 teleszkópot tartalmazott. A fény ezt követően ütközött neki a 16. ábrán feltüntetett kerámia 504 gyöngynek a merőlegestől megfelelően eltérített szög alatt, hogy ily módon világítsa meg a kerámia 504 gyöngy 512 mikrolencsés lemezes szerkezetre néző félgömbjének körülbelül a negyedét. Ezen utóbbi feltétel teljesülését a szórt sugárzás infravörös kamerán keresztüli megtekintésével ellenőriztük.

A kerámia 504 gyöngy XY 510 tárgyasztal felett, attól kb. 25 mm távolságra volt elhelyezve. Az 500 lézerből származó beeső fényt úgy állítottuk be, hogy az az 512 mikrolencsés lemezes szerkezetet hordozó 510 tárgyasztallal párhuzamos le-

gyen. A 80 nm vastag alumíniumból lévő sugárzásra érzékeny réteggel ellátott előtárt lencsés típusú 512 mikrolencsés lemezes szerkezetet az XY 510 tárgyasztalhoz erősítettük hozzá, továbbá az 510 tárgyasztal és az 500 lézer vezérlőjeleit vezérlőszerkezettel biztosítottuk. A lézerkimenetet úgy hangoltuk, hogy az 512 mikrolencsés lemezes szerkezet felületén kb.  $8 \text{ mJ/cm}^2$  energiasűrűséget kapjunk. A kerámia 504 gyöngy megvilágítását úgy állítottuk be, hogy azzal az 512 mikrolencsés lemezes szerkezet felszínének a lehető legegyszerűsebb megvilágítását érjük el. Az XY 510 tárgyasztalt a lézerimpulzusok 10 Hz gyakorisága mellett  $50,8 \text{ cm/perc}$  sebességgel mozdítottuk el. Az 510 tárgyasztallal az 512 mikrolencsés lemezes szerkezet kerámia 504 gyöngyről érkező szórt sugárzással való megvilágítása mellett egy komplex képet rajzoltunk át.

Környezeti fényben az 512 mikrolencsés lemezes szerkezet felett egy kb. 25 mm-re lebegő összetett kép volt látható, amely világosszürke háttér előtt sötétzürkében jelent meg. A kép a megfigyelő rátekintési szögétől függően nagymértékű elmozdulást mutatott. Az 512 mikrolencsés lemezes szerkezet felett áteresztett fényben világos összetett kép lebegett.

### 5. PÉLDA

Ezen példában beágyazott lencsés típusú lemezes szerkezet multiréteges optikai rétegrendszeréből álló anyagrétege a látható fény tartományába eső speciális színekre volt hangolva. A mikrolencsézett alaplemez egyik felületére króm/plazmapolimerizált (PP) butadién/szilícium-dioxid/alumínium rétegsorrend elérése céljából vákuumgőzöléssel és plazmapolimerizációval vékonyfilmrétegeket választottunk le úgy, hogy a krómréteg a beágyazott mikrolencsékkel szomszédosan helyezkedett el. Az egyes anyagok vastagságait úgy állítottuk be, hogy a látható spektrum vörös, zöld és kék tartományába eső színeket kapjunk. Az alábbi 1. táblázat az egyes anyagok kialakított vastagságait foglalja össze.

1. TÁBLÁZAT. Multiréteges szerkezet.

Minta	Cr (nm)	PP (nm)	SiO <sub>2</sub> (nm)	Al (nm)	szín
1	4	97	0	80	kék
2	4	65	65	80	világoskék
3	4	89	65	80	zöld
4	4	165	20	80	vörös/kék

A bevonattal ellátott mikrolencsézett alaplemezeket ezt követően a multirétegek lamináló anyaggal való érintkezése mellett hátlapra lamináltuk. Ezután a beágyazott lencsék elülső felületének a fenti 1. táblázatban megadott színekkel végrehajtott exponálása céljából a mikrolencsés lemezes szerkezet fedőlapját eltávolítottuk.

A példabeli minták képpel történő ellátására egy, az 1. példában bemutatott optikai összeállítást használtunk. A jelen példában az aszférikus lencse fókuszpontja a mikrolencsés lemezes szerkezet felett 1 cm-re esett. A lézerkimenetet úgy hangoltuk, hogy a mikrolencsés lemezes szerkezet felületén  $5 \text{ mJ/cm}^2$  energiasűrűséget kapjunk. A multiréteges rétegrendszerek optikai tulajdonságait a besugárzott tartományokban módosítottuk. A multiréteges rétegrendszerekbe az 1. példában ismertetetthez hasonló módon történő képlétrehozás céljából egy glóbuszt ábrázoló mintát rajzoltunk át.

A besugárzott tartományok környezeti megvilágítás mellett a mikrolencsés lemezes szerkezet háttérszínében a világossárgától a narancsig terjedő színben jelentek meg. Az összetett képek mindegyike a lemezes szerkezet felett lebegőnek és a megfigyelőhöz képest elmozdulónak tűnt.

## 6. PÉLDA

Ezen példa színes összetett kép előállítására szolgáló, sugárzásra érzékeny rétegeként második típusú hangolt multiréteges összeállítást ismertet. Az optikai rétegrendszereket beágyazott lencsés típusú lemezes szerkezetet magában foglaló mikrolencsézett alaplemezen hoztuk létre. A mikrolencsézett alaplemezek egyik felületén króm/kriolit/alumínium ( $\text{Cr}/\text{Na}_3\text{AlF}_6/\text{Al}$ ), króm/szilícium-dioxid/alumínium ( $\text{Cr}/\text{SiO}_2/\text{Al}$ ), vagy króm/magnézium-fluorid/alumínium ( $\text{Cr}/\text{MgF}_2/\text{Al}$ ) rétegsorozat kialakítása céljából vákuumgőzöléssel vékonyfilmrétegeket választottunk le, az alábbi 2. táblázatnak megfelelően. Az  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Na}_3\text{AlF}_6$  és az  $\text{MgF}_2$  dielektromos anyagok vastagságait úgy állítottuk be, hogy a látható fény spektrumába eső színválasztékot kapjunk. A 2. táblázat a különböző mintákban alkalmazott egyes anyagok vastagságait foglalja össze.

2. TÁBLÁZAT. Multiréteges szerkezet.

minta	Cr (nm)	Na <sub>3</sub> AlF <sub>6</sub> (nm)	SiO <sub>2</sub> (nm)	MgF <sub>2</sub> (nm)	Al (nm)	szín	képalkotáshoz használt energiasűrűség (mJ/cm <sup>2</sup> )
A	4,8	200	0	0	83	kék	12,7
B	4,2	0	135	0	83	sötétkék	8,6
C	4,2	0	0	259	83	tengerzöld	8,6
D	4,2	0	275	0	83	ibolya	7,5
E	4,2	0	160	0	83	zöld	7,5
F	4,2	0	225	0	83	narancs-rozsdabarna	7,5

A bevonattal ellátott mikrolencsézett alaplemezeket ezt követően a multiréteg lamináló anyaggal való érintkezése mellett hátlapra lamináltuk, majd a beágyazott lencsék elülső felületének a fenti 2. táblázatban megadott színekkel végrehajtott exponálása céljából a mikrolencsés lemezes szerkezet fedőlapját eltávolítottuk.

A példabeli minták képpel történő ellátására egy, az 1. példában bemutatott optikai összeállítást használtunk. A jelen példában az utolsó aszférikus lencse helyzetét úgy állítottuk be, hogy az a lemezes szerkezet alatt lebegni tűnő összetett kép létrehozása céljából a mintával majdnem érintkező helyzetben legyen. A lézer energiáját úgy hangoltuk, hogy a 2. táblázatban felsorolt megfelelő multiréteges rendszerek optikai tulajdonságainak állandó változtatására képes energiasűrűséget kapjunk. A szóban forgó anyagban az 1. példa kapcsán ismertetett módszerhez hasonlóan a kép létrehozásához a „SAMPLE” betűcsoportot rajzoltuk át. Az összetett kép környezeti fényben a mikrolencsés lemezes szerkezet háttérszíne előtt fehér/sárga körvonnallal sötétben jelent meg. Valamennyi összetett kép a lemezes szerkezet alatt kb. 39 mm távolságban tűnt lebegni és egy, a lemezes szerkezetet néző megfigyelőhöz képest elmozdulónak látszott.

## 7. PÉLDA

Ezen példában 50 atom% ezüst, valamint 50 atom% cink fázisváltó ötvözetét (Ag<sub>50</sub>Zn<sub>50</sub>), továbbá sugárzásra érzékeny réteggént krómból és szilícium-dioxidból álló hangolt kétréteg összeállítás használatával beágyazott lencsés típusú lemezes szerkezetben színes összetett képet hoztunk létre. Az alkalmazott sugárzással a fázisváltó ötvözetet nem abláltuk, míg a hangolt kétréteg fokozta a spektrális visszaverőképességet a látható elektromágneses spektrum kék tartományában. A

sugárzásra érzékeny réteget a beágyazott lencsés típusú lemezes szerkezet távtartó rétegre hordtuk fel a multiréteg összeállítás vékonyfilmrétegeinek mikrolencsézett alaplemezeire történő 5. példa szerinti felhordására alkalmazott módszerhez hasonló módon. Először a króm és a szilícium-dioxid rétegeket vákuumgőzöltük a polimer távtartó rétegre rendre 40 nm és 260 nm vastagságokban. Ezt követően a szilícium-dioxid rétegen szórással 80 nm vastag  $Ag_{50}Zn_{50}$  ötvözet képezte réteget választottunk le. A mintákat ezt követően lamináltuk, és a mikrolencsés lemezes szerkezet átlátszó darabjának megvilágítása céljából róluk a fedőréteget eltávolítottuk.

A lemezes szerkezet környezeti (visszavert) fényben megtekintve ibolya-kék színűnek tűnt. Az  $Ag_{50}Zn_{50}$  sugárzásra érzékeny rétegbeli kép létrehozásához egy, az 1. példában bemutatott optikai összeállításhoz hasonló összeállítást használtunk. A Q-kapcsolt lézer helyett energiaforrásként egy folytonos üzemmódú Nd:YAG lézert használtunk, amely az 1,06  $\mu\text{m}$  hullámhosszon üzemelt. Az impulzusszélességet egy, az optikai összeállításban elhelyezett akusztó-optikai modulátor alkalmazásával szabályoztuk. Az elsőrendű diffrakciós nyalábot egy, a 14. ábrán vázolt típusú optikai összeállításon vezettük keresztül. A beágyazott lencsés típusú lemezes szerkezet mintáit XYZ tárgyasztalhoz erősítettük. Az akusztó-optikai modulátorba belépő lézer teljesítményét úgy hangoltuk, hogy a mikrolencsés lemezes szerkezetnél 810 mW teljesítményt kapjunk. Az akusztó-optikai modulátort úgy állítottuk be, hogy 20 Hz impulzusgyakoriság mellett 100  $\mu\text{s}$  széles impulzusokat biztosítson. A mikrolencsés lemezes szerkezet felülete felett 12 mm-re aszférius gyűjtőlencsét rendeztünk el az 1. példában ismertetett módon. A sugárzásra érzékeny réteg lézersugárzással való megvilágítása közben az XYZ tárgyasztallal képet rajzoltunk át.

A lemezes szerkezet környezeti fényben való megtekintésekor a képpel ellátott tartományok világoskék színben jelentek meg, és a mikrolencsés lemezes szerkezet felett kb. 12 mm-re lebegtek.

## 8. PÉLDA

Ezen példában a mikrolencsés lemezes szerkezetként rézből lévő sugárzásra érzékeny réteggel ellátott replikált lencseszerkezetet használtunk. A mikrolencsés lemezes szerkezetként az US-5,254,390 sz. amerikai szabadalomban tárgyalt típusú replikált mikrolencsés lemezes szerkezetet használtuk, amelynek sima felületére a rézből lévő sugárzásra érzékeny réteget 80 nm vastagságban vákuumgőzöléssel



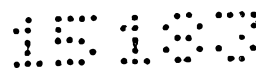
vittük fel. A mikroreplikált mikrolencsés lemezes szerkezetet egy, az 1. példában ismertetett optikai összeállításból származó lézersugárással világítottuk meg. Az utolsó aszférikus lencsét úgy helyeztük el, hogy annak fókuszpontja a mikrolencsés lemezes szerkezet felületétől 6,5 mm távolságban legyen. A lézerkimenetet úgy hangoltuk, hogy a lemezes szerkezet felületén kb.  $7 \text{ mJ/cm}^2$  energiasűrűséget kapjunk. A lézert 10 Hz impulzusgyakoriságra állítottuk be, míg az XYZ tárgyasztalt  $50,8 \text{ cm/perc}$  sebességgel mozgattuk. A minta felett egy „glóbusz” mintázatot (azaz egy kört négy beírt ívvel) rajzoltunk át.

A lemezes szerkezetet környezeti fényben megtekintve a sugárzásra érzékeny réteg részíne előtt egy lebegő glóbusz fehéres képét láthattuk. A szóban forgó összetett kép kb. 6 mm-rel tűnt a lemezes szerkezet felett lebegni.

#### 9. PÉLDA

Ezen példa egy síkbeli összetett kép és egy, a lemezes szerkezet alatt lebegni tűnő összetett kép kombinációját ismerteti. Az 1. példában ismertetett optikai összeállítás használatával 80 nm vastag alumíniumból lévő sugárzásra érzékeny réteggel ellátott előtárt lencsés típusú mikrolencsés lemezes szerkezetet vetettünk alá képalkotásnak. Az aszférikus lencsét a mikrolencsés lemezes szerkezettel közel érintkezőn helyeztük el, és a lézerkimenetet úgy hangoltuk, hogy a mintafelületen  $4 \text{ mJ/cm}^2$  energiasűrűséget kapjunk. A vezérlőszerkezetet úgy programoztuk, hogy az a „SAMPLE” betűcsoportot rajzolja át. A szabad lemezes szerkezet tetején abszorpciós maszkot helyeztünk el, amelyet oly módon készítettünk, hogy hagyományos fénymásoló berendezés használatával átlátszó lapokra a „3M” betű-szám jelcsoport sorait nyomtattuk rá. A betű-szám jelcsoportok a sugárzást elnyelték, míg az őket körülvevő területek a lézersugárzást átteresztették. A előtárt lencsés típusú mikrolencsés lemezes szerkezetet az abszorpciós maszkkal úgy rendeztük el, hogy a „SAMPLE” betűcsoport a maszk felett jöjjön létre.

Környezeti fényben megtekintve a „SAMPLE” betűcsoport a lemezes szerkezet alatt, attól kb. 39 mm-re tűnt lebegni, míg a megvilágításon át nem esett „3M” betű-szám jelcsoport a lemezes szerkezet síkjában lévőnek tűnt. A „3M” betű-szám jelcsoport csupán a „SAMPLE” betűcsoport sötét karakterei előtt volt megfigyelhető.



## 10. PÉLDA

Ezen példa komplex háromdimenziós képpel ellátott lemezes szerkezetet tárgyal. A példában 80 nm vastag alumíniumból lévő sugárzásra érzékeny réteggel ellátott beágyazott lencsés típusú mikrolencsés lemezes szerkezetet használtunk, az 1. példában ismertetett optikai összeállítással. A mikrolencsés lemezes szerkezetet translációs XYZ tárgyasztal XY síkjára erősítettük, míg a Z tengelyhez aszférikus lencsét csatlakoztattunk. Az aszférikus lencse numerikus apertúrája 0,64, fókusztávolsága pedig 39 mm volt. A vezérlőszerkezetet úgy programoztuk, hogy 5 cm hosszú testátlókkal (két szemközti csúcs távolsága) rendelkező izometrikus kocka körvonala kerüljön átrajzolásra. A vezérlőszerkezetben programozott relatív kockahelyzet és kockaorientáció eredményeként az összetett kockakép egyik széle kb. 5 mm-rel a lemezes szerkezet felülete fölé, míg az összetett kockakép másik széle ugyanezen felület fölé 5,5 cm-re került. A kocka képe olyan helyzetet foglalt el, amelynél a kocka egyik csúcsa a megfigyelőhöz képest a lehető legközelebb esett.

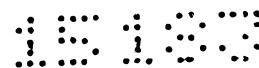
Az izometrikus kocka átrajzolása során a lézerimpulzusok energiáját úgy vezéreltük, hogy a minta felületén, a szórólencse és a lemezes szerkezet távolságától függetlenül állandó,  $8 \text{ mJ/cm}^2$  értékű energiasűrűség jöjjön létre. A lézert 10 Hz impulzusgyakorisággal üzemeltettük, míg az X, az Y és a Z tárgyasztalokat  $50,8 \text{ cm/perc}$  sebességgel mozgattuk. Az izometrikus kocka képét a vezérlőszerkezettel a mikrolencsés lemezes szerkezet felett térben folytonosan rajzoltuk át.

Környezeti fényben megtekintve az izometrikus kocka összetett képe világoszürke háttér előtt sötétszürkében jelentkezett a felület felett 5 mm és 5,5 cm között lebegve. Továbbmenve, amint a megfigyelő a megtekintés helyzetét változtatta, az izometrikus kocka a mikrolencsés lemezes szerkezet felett térben elfordulónak tűnt, miáltal a kocka különböző rátekintési szögeknél előzőleg takarásban lévő lapjai is láthatóvá váltak.

## 11. PÉLDA

Ezen példa eltűnővé tehető lebegő képet ismertet. Ez azt jelenti, hogy az összetett kép a rátekintés szögének változtatásával a látványból eltüntethetővé, vagy abban újra megjelenővé tehető. Ehhez 80 nm vastag alumíniumból lévő sugárzásra érzékeny réteggel ellátott beágyazott lencsés típusú mikrolencsés lemezes szerkezetet használtunk. A képképzéshez egy, az 1. példában bemutatott optikai összeál-





lítéshez hasonló összeállítást alkalmaztunk, és az aszférikus lencsének a lemezes szerkezettől mért távolságát úgy állítottuk be, hogy a lencse fókuszpontja a mikrolencsés lemezes szerkezet felett, attól 1 cm-re helyezkedjen el. A vezérlőszerkezetet „glóbusz” mintázat (azaz egy kör négy beírt ívvel) létrehozására programoztuk, és a lézerkimenetet a minta felületén  $8 \text{ mJ/cm}^2$  energiasűrűséget biztosítón hangoltuk. Magára a mintára, a beágyazott lencsés lemezes szerkezet felületére átlátszó szalag négyzetes darabját erősítettük rá. A szalag négyzetes darabját úgy rendeztük el, hogy a glóbusz leképezése során a lézer útján képpel ellátásra kerülő terület egy darabja az átlátszó szalaggal borított területre átlapoljon.

A képpel ellátott lemezes szerkezet környezeti fényben történő megtekintésekor világosszürke háttér előtt sötétszürke kép formájában a lemezes szerkezet felett 1 cm-re lebegő glóbusz volt látható. A rátekintés szögének változtatásával a glóbusz az átlátszó szalaggal maszkolt tartományba belemozdult, vagy abból kimozdult. A glóbusz maszkolt tartományba történő bemozdulásakor a glóbusz szóban forgó tartományba eső része eltűnt. A glóbusz maszkolt tartományból történő kimozdulásakor a glóbusz szóban forgó területre eső darabja újra megjelent. Az összetett kép a maszkolt tartományba való átmenet során nem csupán fokozatosan elhalványult, hanem az adott tartományba való átlépéssel egyidejűleg teljesen eltűnt.

A találmány szerinti összetett képekkel ellátott képhordozó lemezes szerkezet jellegzetes, azt közönséges berendezéssel lemásolni lehetetlen. Az összetett képeket létrehozhatjuk olyan lemezes szerkezetekben, amelyek speciális alkalmazásokra, például útlevelekhez, azonosító jelvényekhez, azonosító célú grafikákhoz és tagsági kártyákhoz való felhasználásra készülnek. Ilyen, a laminált lemezes szerkezeten létrehozott képeket azonosítás, hitelesítés és kiemelés céljából ellenőrzést igénylő nyomtatványok hordozhatnak. Hagyományos felhordó módszereket, például kötőanyagok használatával, vagy azok nélkül végzett laminálást alkalmazhatunk. Értékcikkek, például dobozolt elektronikai termékek, CD-k, jogosítványok, tulajdonjogot igazoló okmányok, útlevelek, vagy márkanévvel ellátott termékek terjesztői a találmány szerinti multiréteges filmet termékeikre egyszerűen felvihetik, majd vásárlóikat úgy tájékoztathatják, hogy azok eredeti értékcikkeknek csupán az így felcímkézett termékeket fogadják el. Az ilyen védelmet igénylő termékek esetén a termékek vonzerejét azáltal fokozhatjuk, hogy az összetett képeket tartalmazó lemezes szerkezetet

beépítjük azok szerkezetébe, vagy magukra a termékekre ragasztjuk rá. Az összetett képeket felhasználhatjuk hirdetési célokat szolgáló megjelenítő közegekként, rendszám táblákhoz, továbbá számos egyéb olyan alkalmazásnál, ahol valamilyen egyedi kép vizuális megjelenítésére van szükség.

Ugyanazon lemezes szerkezeten több összetett képet is létrehozhatunk, továbbá ezen összetett képek lehetnek egymással azonosak, vagy egymástól különbözőek. Az összetett képek egyéb hagyományos képekkel, például nyomtatott képekkel, hologramokkal, izogramokkal, diffrakciós rácsokkal, kinegramokkal, fényképekkel, valamint ezekhez hasonló egyéb képekkel együtt szintén alkalmazhatóak.

A területen járatos szakember számára a találmány előzőekben ismertetett előnyös kiviteli alakjainak különféle módosításai és kombinációi nyilvánvalóak, ezen módosítások szándékaink szerint az alábbi igénypontok által meghatározott oltalmi körön belül esnek.

### SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy tartalmaz

- (a) mikrolencséből (12; 22) álló, első és második felülettel rendelkező legalább egy réteget;
- (b) a mikrolencsék (12; 22) rétegének első felületével szomszédos, anyag réteget (16; 26);
- (c) az egyes mikrolencsékhez (12; 22) tartozó anyagban létrehozott, legalább részlegesen teljes, az anyagtól elütő képet; továbbá
- (d) egyedi képek alkotta, szabad szem számára a lemezes szerkezet (10; 20) felett, vagy alatt, vagy alatt és felett egyaránt lebegni tűnő összetett képet.

2. Az 1. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az összetett kép visszavert fényben a lemezes szerkezet (10; 20) felett lebegni tűnő tulajdonságú.

3. Az 1. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az összetett kép áteresztett fényben a lemezes szerkezet (10; 20) felett lebegni tűnő tulajdonságú.

4. Az 1. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az összetett kép visszavert fényben a lemezes szerkezet (10; 20) alatt lebegni tűnő tulajdonságú.

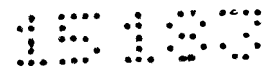
5. Az 1. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az összetett kép áteresztett fényben a lemezes szerkezet alatt (10; 20) lebegni tűnő tulajdonságú.

6. Az 1-5. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az összetett kép szabad szem számára legalább részben a lemezes szerkezet (10; 20) síkjában lévőnek tűnő tulajdonságú.

7. Az 1-6. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az anyag sugárzásra érzékeny anyag.

8. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az anyag fémes sugárzásra érzékeny anyag.

9. A 8. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a fémes sugárzásra érzékeny anyag az alumínium, az ezüst, a réz, az arany, a titán, a cink,



az ón, a króm, a vanádium, a tantál, valamint a felsorolt fémek ötvözetei alkotta csoportból van választva.

10. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az anyag nemfémes sugárzásra érzékeny anyag.

11. A 10. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a nemfémes sugárzásra érzékeny anyag a cink-szulfid, a cink-szelenid, a szilícium-dioxid, az indium-ón-oxid, a cink-oxid, a magnézium-fluorid, valamint a szilícium közül van választva.

12. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az anyag sugárzásra érzékeny fénoxid.

13. A 12. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a sugárzásra érzékeny fénoxid az alumíniumból, a vasból, a rézből, az ónból és a krómból készített oxidvegyületek közül van választva.

14. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az anyag sugárzásra érzékeny termokróm anyag.

15. A 14. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a sugárzásra érzékeny termokróm anyag a réz-karbonát, a tiokarbamidós réz-nitrát, valamint a kéntartalmú tiol-, tioéter-, szulfoxid- és szulfon-, hidratált szulfát-, bór-nitrid-, alumínium- és bizmutvegyületeket tartalmazó réz-karbonát közül van választva.

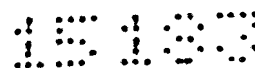
16. Az 1-7. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az anyag sugárzásra érzékeny multiréteg szerkezetű vékonyfilm anyag.

17. Az 1-16. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az anyag réteg (26) és a mikrolencsék (22) között távtartó réteg (28) van.

18. Az 1-17. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy előtárt lencsés lemezes szerkezet (10; 20).

19. Az 1-17. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy beágyazott lencsés lemezes szerkezet (10; 20).

20. Az 1-19. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a mikrolencsék (12; 22) plánkonvex lencsécskék, kerek bikonvex lencsécskék, rudak, mikrogömbök, gyöngyök és hengeres lencsécskék közül vannak választva.



21. Az 1-20. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az összetett képet legfeljebb 100°-os látószög-tartományban érzéklni engedőn van kialakítva.

22. Az 1-21. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a rátekintés helyzetének a lemezes szerkezethez (10; 20) viszonyított változása hatására az összetett kép a lemezes szerkezethez (10; 20) képest elmozdulónak tűnik.

23. Az 1-22. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a rátekintés szögének változása hatására az összetett kép eltűnik majd újra megjelenik.

24. Az 1-23. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy egynél több összetett képet tartalmaz.

25. Eljárás mikrolencsés lemezes szerkezeten összetett kép létrehozására, *azzal jellemezve*, hogy

(a) mikrolencsék (12; 22) rétegével, valamint ennek egyik felületével szomszédos, sugárzásra érzékeny anyag réteggel (16; 26) rendelkező lemezes szerkezetet (10; 20) hozunk létre;

(b) sugárforrást biztosítunk; továbbá

(c) a sugárforrást használva az egyes mikrolencsékhez (12; 22) tartozó sugárzásra érzékeny anyagban legalább részlegesen teljes képet állítunk elő, és ezáltal a lemezes szerkezetet (10; 20) az egyedi képek által alkotott, szabad szem számára a lemezes szerkezet (10; 20) felett, vagy alatt, vagy felett és alatt egyaránt lebegni tűnő összetett képpel látjuk el.

26. A 25. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a képek mindegyikét a sugárforrás általi több, mintázat szerinti megvilágítással hozzuk létre, miközben a lemezes szerkezetet (10; 20) az egyes megvilágítások alatt a sugárforráshoz képest különböző helyzetben tartjuk.

27. A 25. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a képek mindegyikét a sugárforrás általi lencserendszeren keresztüli legalább egy megvilágítással hozzuk létre.

28. A 25-27. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy ismételten végrehajtva azt a lemezes szerkezeten (10; 20) egynél több összetett képet hozunk létre.

29. A 25-28. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a képeket a sugárforrás által több megvilágítással hozzuk létre, miközben az egyes megvilágítások során a lemezes szerkezetet (10; 20) a sugárforrástól különböző távolságban rendezzük el.

30. A 25-29. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a sugárforrással 200 nm és 11  $\mu\text{m}$  közé eső hullámhosszú sugárzást állítunk elő.

31. Az 1-24. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a 25-30. igénypontok bármelyike szerinti eljárással van előállítva.

32. Az 1-24. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy hordozóra erősítést szolgáló kötőanyag rétege van.

33. A 31. vagy a 32. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy hordozóra van erősítve.

34. A 33. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a hordozót nyomtatvány képezi.

35. A 33. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a hordozót hitelesítési jegy képezi.

36. A 31-35. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy hirdetési célú információ megjelenítésére szolgálón van kialakítva.

37. A 33. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a hordozó azonosítókártya része.

38. A 33. igénypont szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a hordozót tárolóeszköz képezi.

39. A 25-30. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az összetett képet szabad szem számára legalább részben a lemezes szerkezet (10; 20) síkjába esőnek tűnően állítjuk elő.

40. Az 1-24. és a 31-38. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az összetett kép kétdimenziós kép.

41. Az 1-24. és a 31-38. igénypontok bármelyike szerinti lemezes szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az összetett kép háromdimenziós kép.

42. A 25-30. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az összetett képet kétdimenziós kép formájában állítjuk elő.

43. A 25-30. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az összetett képet háromdimenziós kép formájában állítjuk elő.

12 rész, 16 oldal

A bejelentő helyett  
a meghatalmazott:



**DANUBIA**

Szabadalmi és Védjegy Iroda Kft.

---

Aktaszámunk: 97491-3662/SZT/GL  
Ügyintézőnk: Szabó Zsolt

*Kertész*  
2003-06-23

KÖZZÉTÉTELI  
PÉLDÁNY

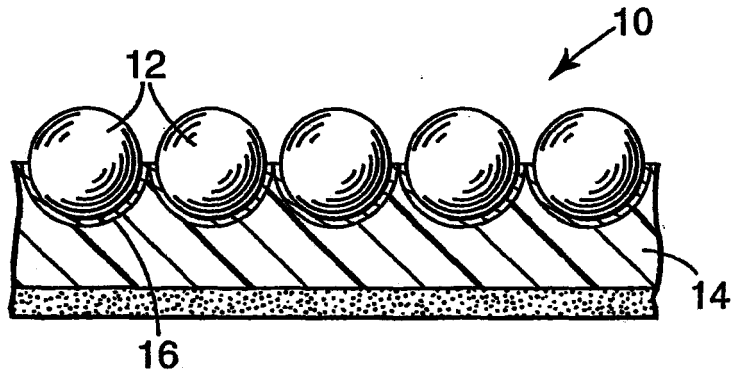


Fig. 1

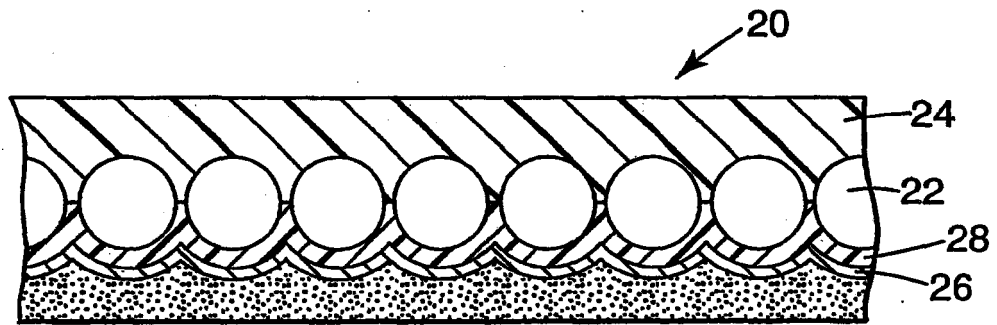


Fig. 2

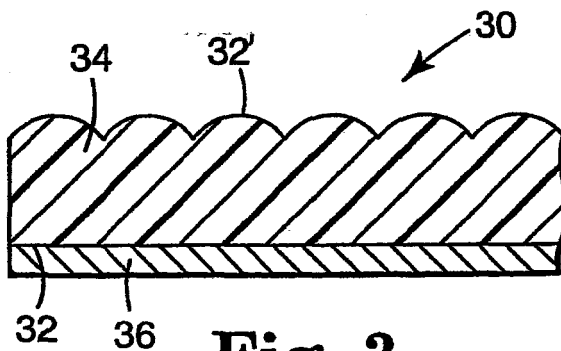


Fig. 3



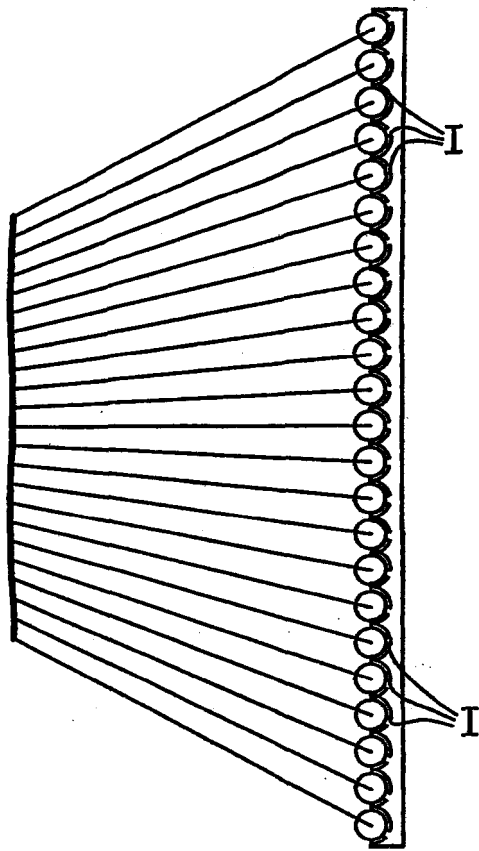
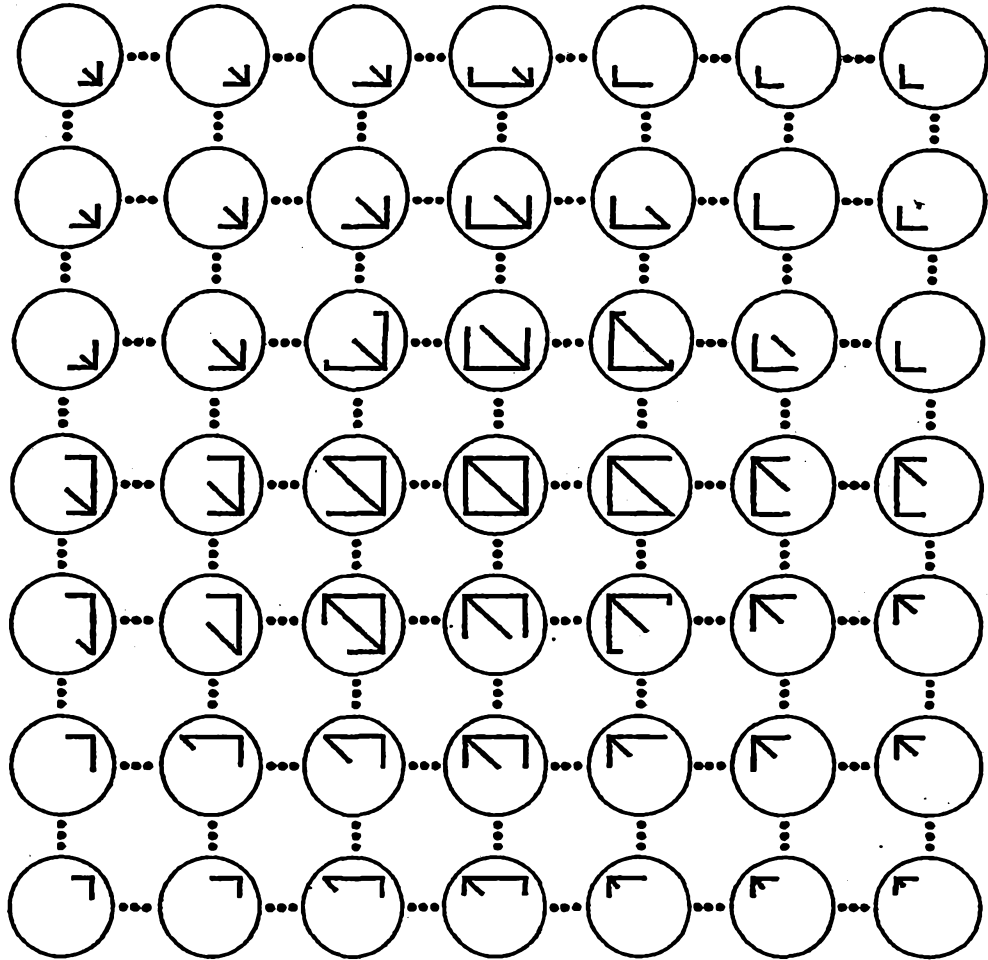
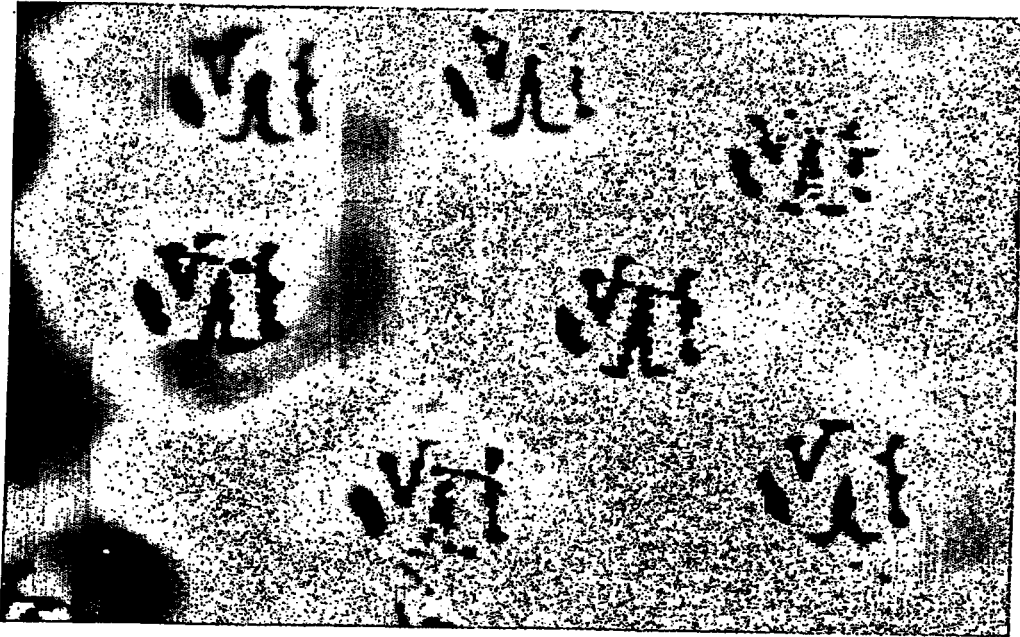


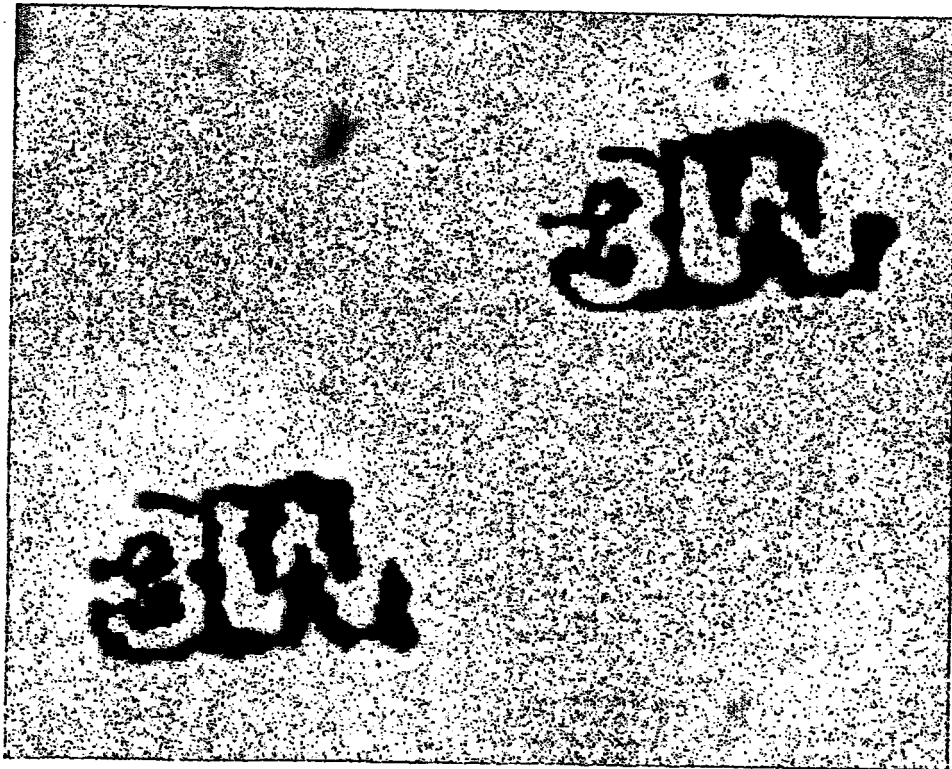
Fig. 4



**Fig. 5**



**Fig. 6**



**Fig. 7**

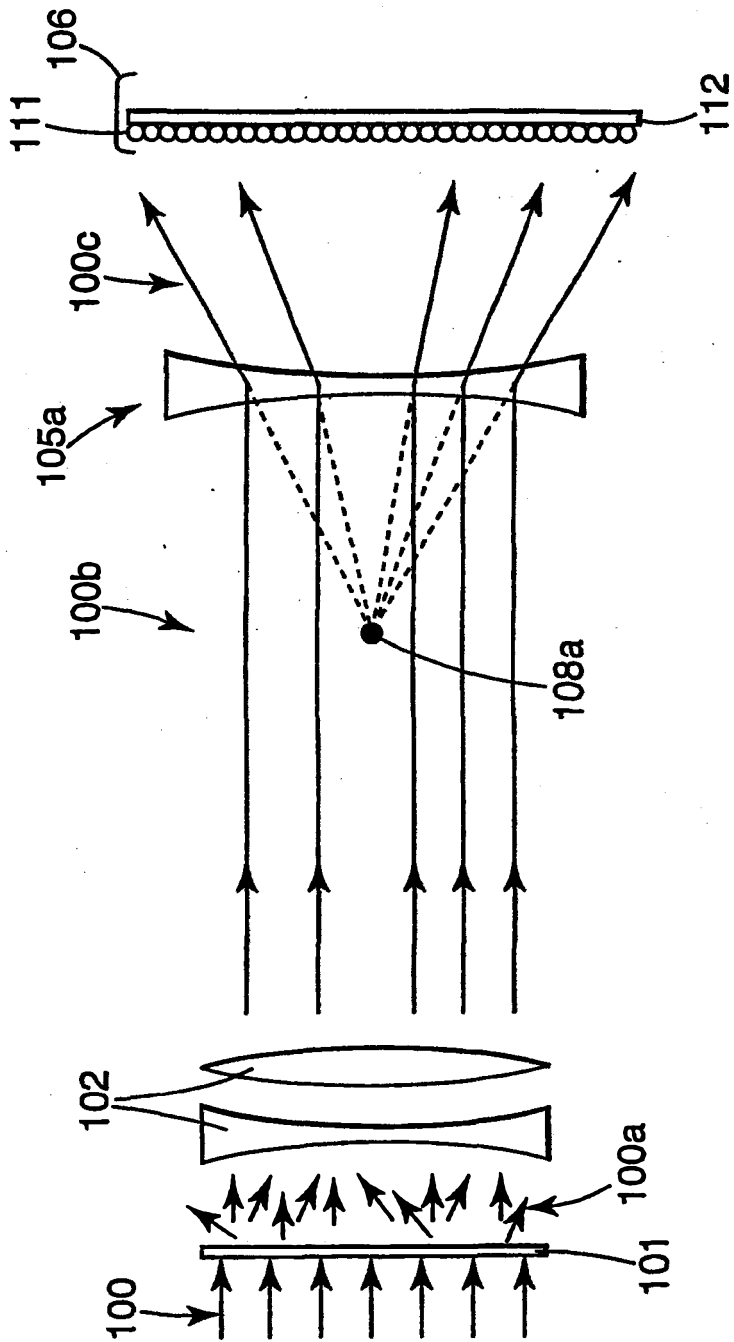


Fig. 8

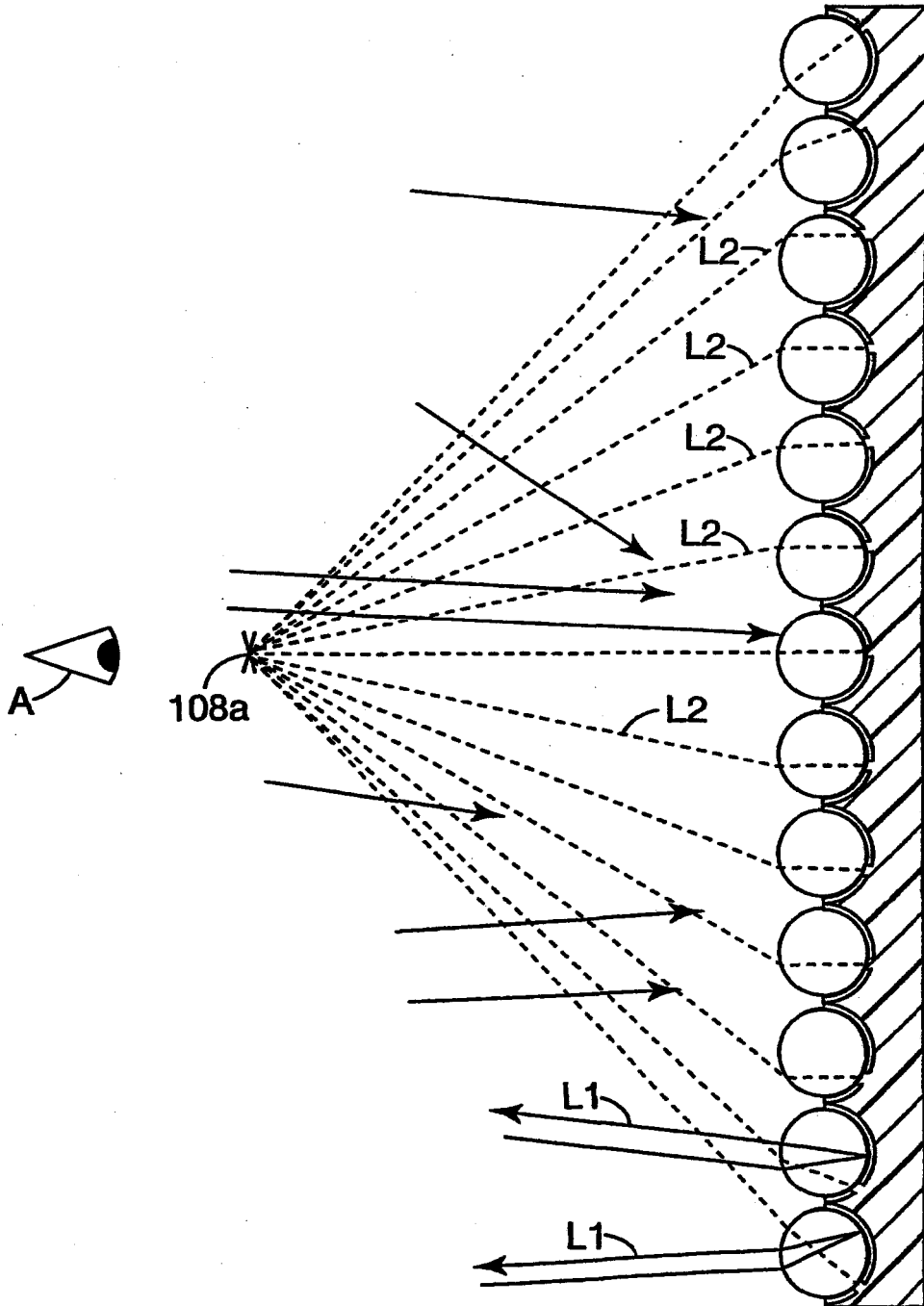


Fig. 9

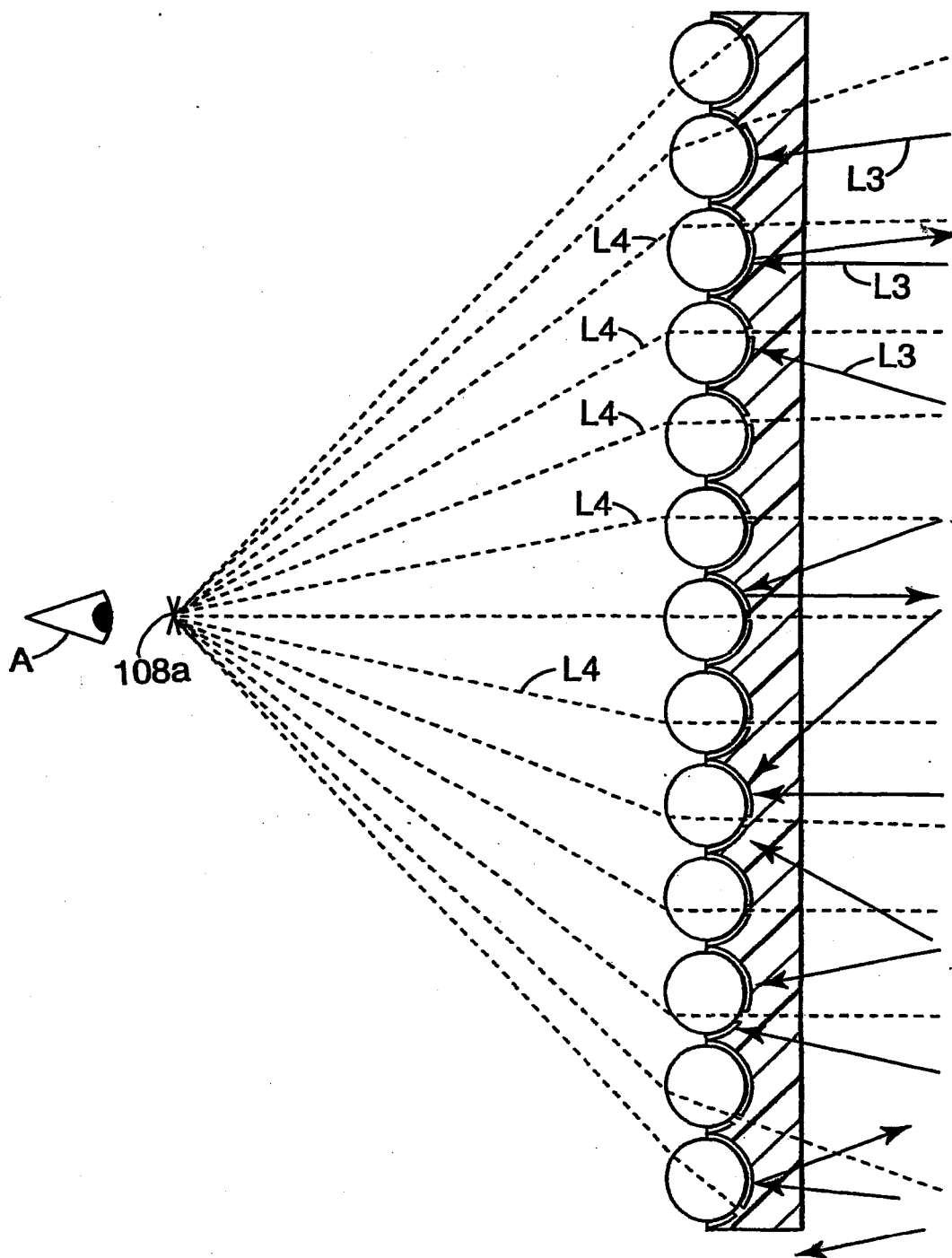


Fig. 10

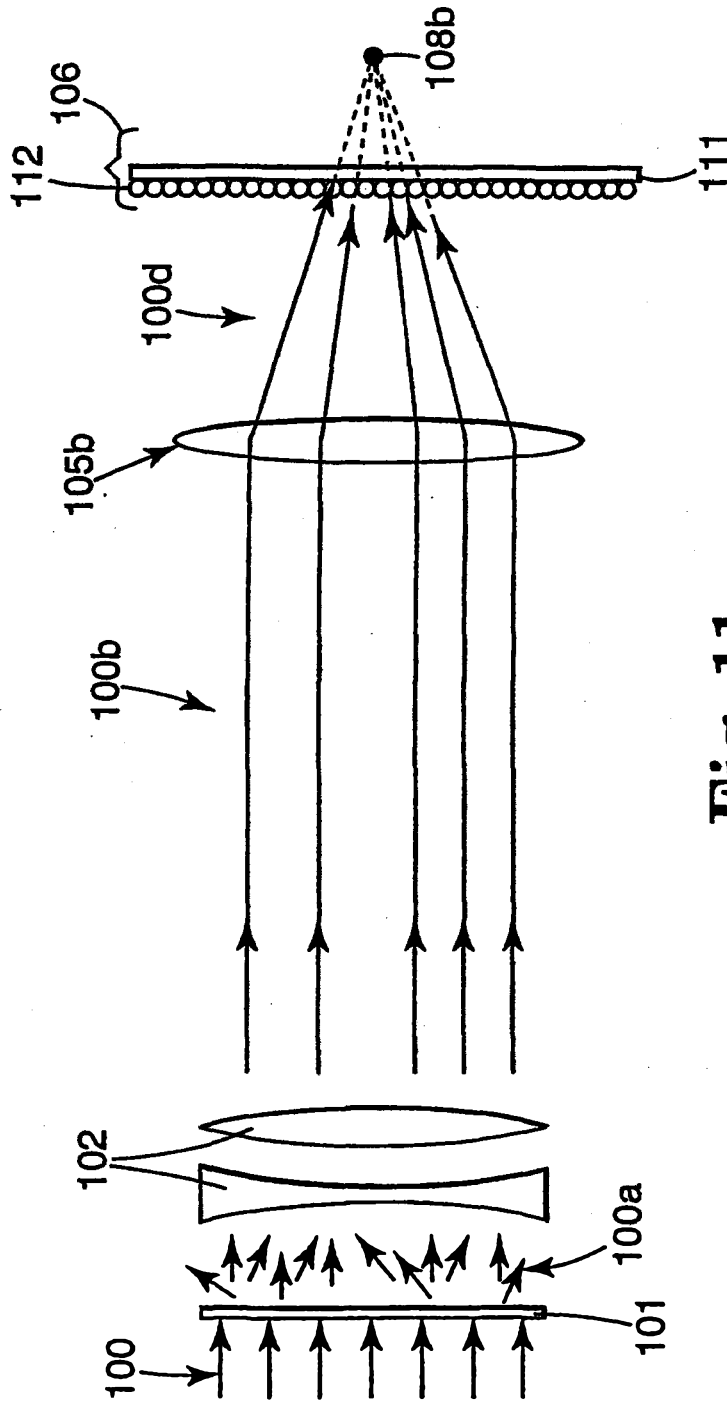


Fig. 11

KÖZZÉTÉTELI  
PÉLDÁNY

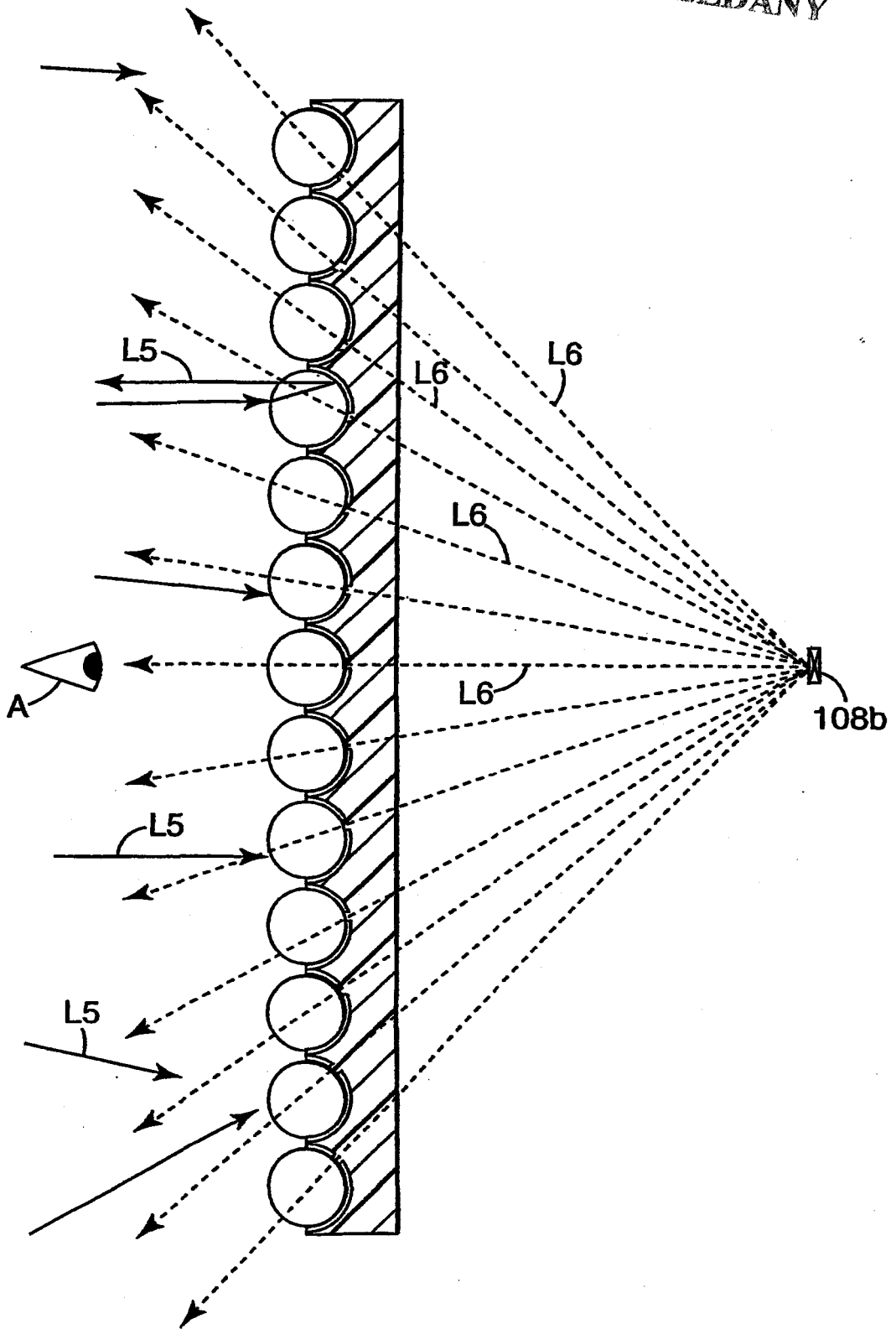


Fig. 12



10/12

KÖZZÉTÉTELI  
PÉLDÁNY

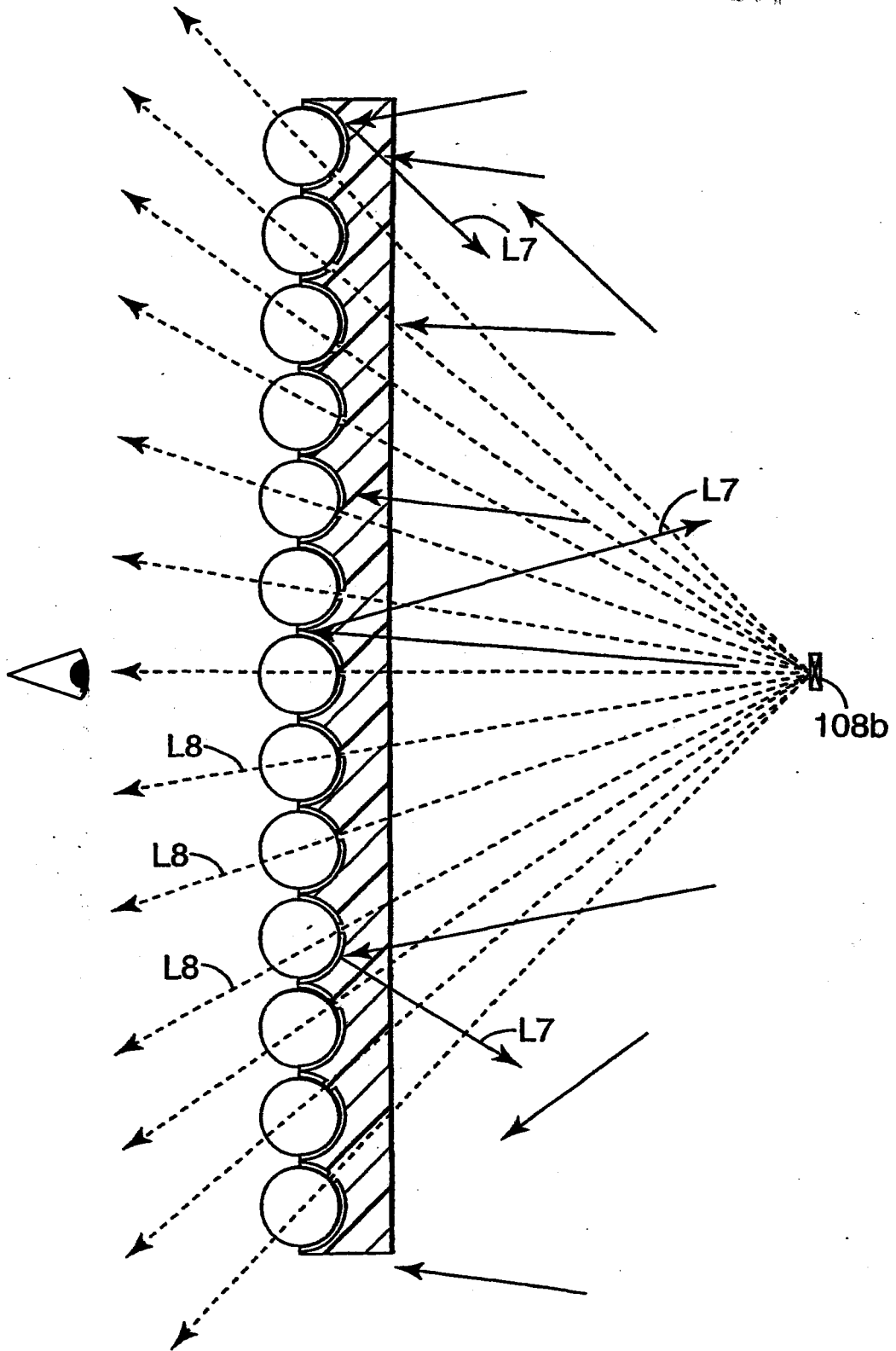


Fig. 13

11/12

KÖZZÉTÉTELI  
PÉLDÁNY

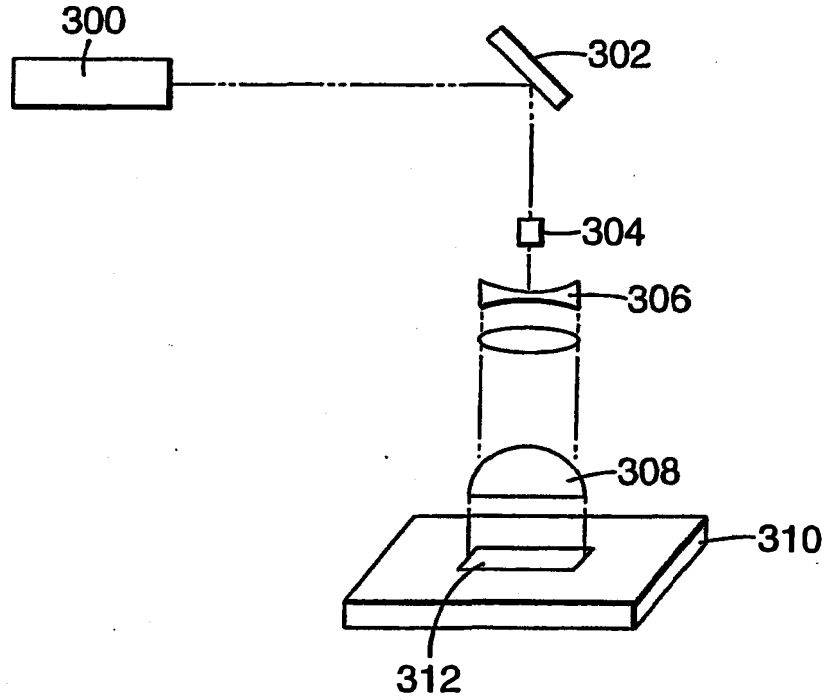


Fig. 14

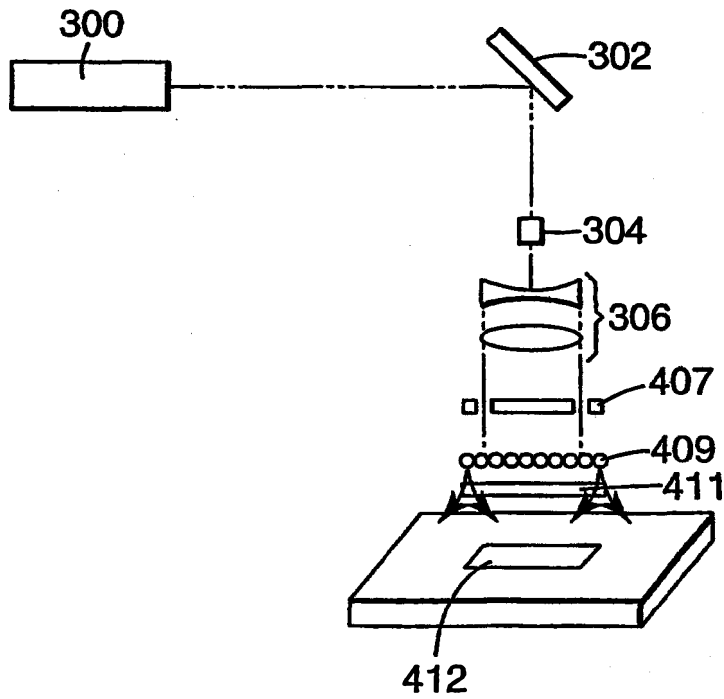
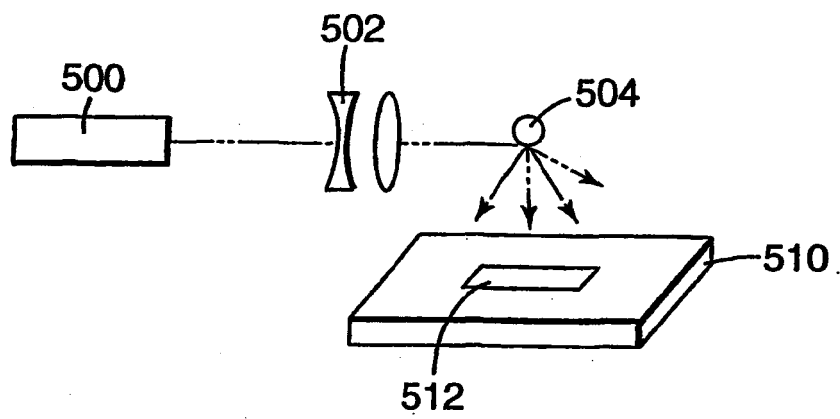


Fig. 15



**Fig. 16**