

ÉLRŐL MEGVILÁGÍTOTT VILÁGÍTÓTESTEK

LUCITE INTERNATIONAL UK LIMITED, 1st Floor, Queens Gate, 15-16 Queens

Terrace, Southampton, Hampshire S014 3BP, Nagy-Britannia

A bejelentés napja: 2001. 10. 29.

Elsőbbsége: 2000. 12. 21. (GB; 0031611.7)

A nemzetközi bejelentés száma: PCT/GB01/04773

A nemzetközi közzététel száma: WO 02/50473 A1

K i v o n a t

A találmány élről megvilágított világítótestre vonatkozik, aminek legalább egy fényforrása, valamint legalább egy fénykibocsátó felülettel és erre a felületre lényegében merőlegesen elhelyezkedő legalább egy fénybelépési éllel rendelkező fénytovábbító eleme van, a fényforrás a fénybelépési éllel szomszédosan, a fényforrásból kibocsátott fénynek a fénybelépési élen keresztül a fénytovábbító elembe való belépését és a fénytovábbító elembe való tovaterjedését lehetővé tevően van elrendezve, a legalább egy fénykibocsátó felület a fénykibocsátó felület mentén egyenletesen van érdesítve, és a fénytovábbító elemnek a fénykibocsátó felülettel ellentétes felületén fényszóró elemekből álló mintázat van kialakítva.

Jellemző ábra: 1. ábra

70301914

23075

Képviselő: Dr.Jalovszky Györgyné ügyvéd

Társképviselő: Dr.Miskolczi Mária ügyvéd

**KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY**

A2

393/1

ÉLRŐL MEGVILÁGÍTOTT VILÁGÍTÓTESTEK

LUCITE INTERNATIONAL UK LIMITED, 1st Floor, Queens Gate, 15-16 Queens
Terrace, Southampton, Hampshire S014 3BP, Nagy-Britannia

Feltaláló:

ALLINSON Heather, 71 Salutation Road, Darlington, DL3 8JW, Nagy-Britannia

A bejelentés napja: 2001. 10. 29.

Elsőbbsége: 2000. 12. 21. (GB; 0031611.7)

A nemzetközi bejelentés száma: PCT/GB01/04773

A nemzetközi közzététel száma: WO 02/50473 A1

A találmány élről megvilágított világítótestekre, közelebbről érdesített felületű élről megvilágított világítótestekre vonatkozik. Az élről megvilágított világítótesteket számos területen alkalmazzák. Az élről megvilágított világítótestek közé tartoznak például a megvilágított megjelenítő egységek vagy kijelzők, a hordozható (laptop) számítógépek képernyői, a folyadékkristályos kijelzők háttér-megvilágító egységei, egyes útjelzők, utcai tárgyak megvilágításai, a fényreklámok, a polcrendszerek megvilágításai, továbbá egyes készülékek belső megvilágításai, például hűtőszekrények (a bolti hűtvetárolókat, bor- és italhűtőket is ide értve) oldalsó, felső és hátsó megvilágításai. Élről megvilágított világítótestek különféle készülékek előoldalán és homlok-lapján is szerepelhetnek például tárcsás és szabályozógombos panelekként.

Az élről megvilágított világítótesteknél különféle fényforrásokat, köztük síkbeli és meggömbített fényforrásokat alkalmaznak.

A világítótestekben a fényforrás rendszerint egy fénytovábbító elemmel szomszédosan helyezkedik el. A fénytovábbító elemnek fénykibocsátó felülete és a fényforrással szomszédosan elhelyezkedő legalább egy fénybelépési éle van; a fényforrásból származó fény tovaterjedésre ezen az élen keresztül lép be a fénytovábbító elembe.

Széles körben törekednek a fénytovábbító elem felületének érdességét úgy módosítani, hogy a fénytovábbító elembe tovaterjedő fény a felületen keresztül lépjen ki. A fénytovábbító elem jellemzően egy megjelenítő ablakként hat, ahol a megjelenítendő anyag a fénytovábbító elem mögött, előtt vagy magán a fénytovábbító elem felületén helyezkedik el.

A DE 2 356 947 sz. szabadalmi leírás például olyan kialakítást tárgyal, ahol a felületen finoman érdesített vagy homályos részeket képeznek ki. A finom érdesítést úgy képezik ki, hogy egyben kiküszöböljék az adott egység átlátszóságát rontó durva érdesedés kialakulását. Az így kialakított anyagok fénykibocsátását a DE 3 223 706 sz. szabadalmi leírás tárgyalja, és megállapítja, hogy a fénykibocsátás a lemez men-

tén nem elég egyenletes, ezért a fényforrástól való távolság növekedésével párhuzamosan növelni kell az érdesítések sűrűségét.

A DE 3 223 706 sz. szabadalmi leírás az érdesítések sűrűségének a fényforrástól való távolság növelésével párhuzamosan való növeléséből származó előnyöket tárgyalva megállapítja, hogy ezzel a megoldással növelhető a fénykibocsátás, ami egyébként természetes módon csökken a lemez mentén.

Az US 4 385 343 sz. szabadalmi leírás olyan élről megvilágított világítótestet ismertet, ami akril alapanyagból készített, mindkét felületén érdesített fénytovábbító elemet tartalmaz. A megfelelő fényeloszlást a fénykilépési felületen vagy úgy érik el, hogy az egymástól távközzel elrendezett fénytovábbító elem és fényvisszaverő hátlap egymáshoz viszonyított szögét megfelelő értékre állítják be, vagy pedig úgy, hogy a fénytovábbító elemet a fénybelépési éltől távolodva összetartóan elvékonyítják. Ez a szabadalmi leírás síkpárhuzamos (planparalell) felületeket is ismertet. A szabadalmi leírásban azonban megjegyzik, hogy a 7. ábrán bemutatott síkpárhuzamos felület-elrendezés csak akkor alkalmas, ha az élfény viszonylag kicsi. Érdesítés céljából a felületet csiszolópapír-csíkokkal felszerelt koptatóhengerrel koptatják, vagy bevágásokat alakítanak ki az átlátszó lemez felületén. Az utóbbi megoldásnál olyan vágószerszámot használnak, ami az átlátszó anyag felületét 5/1000 - 100/1000 hüvelyk mélységben vágja be. A szabadalmi leírás rámutat arra, hogy a fényforrástól távolodva csökken a fénykibocsátás; ennek ellensúlyozására változó vastagságú vagy a fényforrástól távolodva összeszűkülő lemezt kell kialakítani. Ez a hatás úgy is elérhető, ha a lemezt szögben elhajlítják a lemeztől távközzel elrendezett fényforrástól.

Az US 3 497 981 sz. szabadalmi leírás az US 4 385 343 sz. szabadalmi leírásban közöltekhez hasonló megoldásokat javasol a fénykibocsátással kapcsolatos problémák kiküszöbölésére. Ebben az esetben az érdesítést kémiai maratással vagy homokfúvatással alakítják ki a rúdalakú fénytovábbító elem felületén. A szabadalmi

leírásban kifejtik, hogy kisbetűktől eltérő alakzatok esetén a kellő fénykibocsátás csak változó maratással érhető el.

Az US 5 625 968 sz. szabadalmi leírás szerint a felület érdesítése helyett pontmátrix mintázatot alkalmaznak a lemezen belüli fényvesztesség csökkentésére. Előnyösen a lemez közepe felé haladva és a fényforrástól távolodva nő a pontmátrix mintázat sűrűsége.

A GB 2 161 309A sz. szabadalmi leírás szintén a fényforrástól távolodva durvuló érdesítést javasol a fénykibocsátási problémák kiküszöbölésére.

A GB 2 211 012 sz. szabadalmi leírás olyan élről megvilágított kijelző eszközt ismertet, amelynek átlátszó anyagból készült 63 kijelző eszköze van fényszóródás létrehozására; a 62 fényforrástól való távolság növekedésével párhuzamosan nő a szóródás mértéke vagy optikai sűrűsége.

A GB 2 164 138 sz. szabadalmi leírás fénykibocsátó eszközt és azt tartalmazó megvilágító berendezést ismertet. A fénykibocsátó rétegek vagy egymástól eltérő vastagságúak, vagy úgy vannak elrendezve, hogy optikai sűrűségük az eszköz mentén változó legyen; ezáltal a kívánt tárgy egészében véve egyenletes megvilágítást kap.

Az UK 2 196 100 sz. szabadalmi leírás olyan fénykibocsátó eszközt ismertet, ami a fénykibocsátó 3 rétegen kívül fényvisszaverő 7 filmet is tartalmaz. Az utóbbi a, b, c fényforrástól való távolság növekedésével párhuzamosan csökkenti a fényvisszaverő képességet, ezáltal a fénykibocsátó 3 rétegből kilépő fény egyenletes eloszlásban jut a fénykibocsátó 6 lemezre. A szabadalmi leírás tárgyalja az élről megvilágított homályos üveglemezekkel vagy opálos üveglemezekkel kapcsolatos nehézségeket, nevezetesen azt, hogy ezek nem tudják egyenletesen megvilágítani a fénykibocsátó lemez teljes felületét.

Az US 4 059 916 sz. szabadalmi leírás olyan élről megvilágított termékeket ismertet, amelyeknek érdesített hátsó felülete és fényvisszaverő rétege van; az utóbbi

rendszerint a hátsó felülettel szemben helyezkedik el. Az érdesített felület növeli a homlokfelületen keresztül visszavert fényt. Ez a közlemény az érdesített felületet hornyolt vagy rovátkolt felületként írja le. A szabadalmi leírás a fényforrástól távolodva elvékonyodó lemezek használatából származó előnyöket is tárgyalja.

A WO 84/04838 sz. nemzetközi közzétételi irat olyan kijelző eszközt ismertet, ahol mind a felső, mind az alsó felület lyuggatással, fúvatással vagy préssel érdesíthető. A közlemény a fényforrástól való távolság növekedésével párhuzamos fénycsökkenés okozta problémákat is tárgyalja. Ennek kiküszöbölésére konvex hátsó felületet alkalmaznak, és így a fényforrástól való távolság növekedésével fokozatosan elvékonyodó lemezt alakítanak ki.

Az EP 0561 329 sz. szabadalmi leírás olyan élről megvilágított kijelző eszközt ismertet, amelynek mind a négy oldalélénél fényforrás helyezkedik el. A leírásban azt a lehetőséget is felvetik, hogy a felületeken kiképzett pontokból adódó érdesség sűrűsége az egyik irányban egyenletes lehet. A közlemény megállapítja, hogy egyenletes fényesség eléréséhez a másik irányban viszont változnia kell a sűrűségnek.

Az US 5 649 754 sz. szabadalmi leírás kétféle típusú érdesítés kombinálását ismerteti. Ez a szabadalmi leírás olyan lehetőséget is ismertet, amikor egy egyenletes érdességű alaprétegre további réteget visznek fel annak érdekében, hogy a teljes felület fényessége egyenletes legyen. A szabadalmi leírás szerint az érdesítés homokfúvatással is kialakítható, ezért az viszonylag durva.

A felsorolt közleményekből jól nyomon követhető az a két irányzat, hogy vagy a felületi jellemzők sűrűségének változtatásával érik el a fénykibocsátó felület egyenletes fényességét, vagy a fénytovábbító lemez vastagságának változtatásával tartják a fénykibocsátást állandó értéken. Ezek a megoldások nehézkes és költséges felületkezeléseket igényelnek. További nehézségek származnak abból, hogy minden egyes felhasználási terület adott optikai jellemzőkkel rendelkező világítótesteket igényel, így ha az egyenletes fényességet sűrűségváltoztatással érik el, az egyes felhasználási

területekhez rendelt termékeknel az adott felhasználási terület igényeinek megfelelően kell változtatni az érdesítés sűrűségét. Az egyes felhasználási területekhez rendelt termékeket tehát egyedileg kell megtervezni és gyártani, ami tovább növeli a költségeket.

A felület kezelésének másik módszere az, hogy fényvisszaverő és fényszóró anyagból készült mátrixot visznek fel közvetlenül a felületre, vagy egy átlátszó filmre, amit azután a felületre ragasztanak. Ilyen megoldást ismertet az EP-A-0549 697 sz. közzétételi irat. Ennél a megoldásnál a fényvisszaverő anyagot pontok formájában maratással, festéssel vagy szitanyomtatással viszik fel közvetlenül a fénytovábbító lemez felületére, vagy a fénytovábbító lemez felületére ragasztandó átlátszó film felületére. A pontok sűrűsége növelhető attól az éltől távolodva, amihez a fényforrás rögzítve van; ennek érdekében növelhető a területegységre jutó pontok száma, csökkenthető a pontok közötti hézag, vagy a pontok közötti hézag méretét változatlanul tartva növelhető a pontok mérete. Noha a szitanyomtatás költséges művelet, ezt az eljárást az iparban igen széles körben alkalmazzák, és fejlesztésére igen sok munkát fordítottak. A korábban említett alkalmazási területeken esetenként változó sűrűségű érdesítést is használnak; ezeket a megoldásokat évek óta alkalmazzák.

Az egyik szempont szerint a találmány élről megvilágított világítótestre vonatkozik, aminek legalább egy fényforrása, valamint legalább egy fénykibocsátó felülettel és erre a felületre lényegében merőlegesen elhelyezkedő legalább egy fénybelépési éllel rendelkező fénytovábbító eleme van, a fényforrás a fénybelépési éllel szomszédosan, a fényforrásból kibocsátott fénynek a fénybelépési élen keresztül a fénytovábbító elembe való belépését és a fénytovábbító elembe való tovaterjedését lehetővé tevően van elrendezve, a legalább egy fénykibocsátó felület a fénykibocsátó felület mentén egyenletesen van érdesítve, és a fénytovábbító elemnek a fénykibocsátó felülettel ellentétes felületén fényszóró elemekből álló mintázat van kialakítva.

A fénytovábbító lemez ellentétes oldalán a fényszóró elemek előnyösen a felület mentén elhelyezkedő, diszkrét jelekből álló mintázat formájában vannak kialakítva. A jelek akár a teljes felületre, akár a felület egy részére kiterjedhetnek.

Az érdesített fénykibocsátó felület és az ellentétes felületen elhelyezkedő jelek együttes használatának az az előnye, hogy az egyébként használatosnál kevesebb fényszóró elemmel is elérhető a fénykibocsátás kívánt módosítása; vagy ha a fényszóró elemeket a hagyományos fénytovábbító lapokon szokásos mennyiségben használjuk, kedvezőbb eredmények érhetők el. Kevesebb fényszóró elem alkalmazása nemcsak a gyártási költségeket csökkenti, hanem a lemez vizuális küllemét is javítja. A fényszóró elem-jelek egyes képviselői ugyanis szabad szemmel jól láthatóak lehetnek, és az ilyen jelek nagy sűrűségben felvive ronthatják a lemez küllemét. A találmány szerinti megoldás tehát egyes alkalmazási területeken lehetőséget nyújt a fényszóró elemek sűrűségének csökkentésére. Noha a lemezek felületén egyszerűen kialakítható egyenletes érdesítés, a jelenlegi gyakorlat szerint a fénykibocsátás finom szabályozását rendszerint úgy érik el, hogy a fényforrástól való távolság függvényében változtatják az érdesítés sűrűségét. A változó sűrűségű érdesítés kialakítása sokkal költségesebb az egyenletes sűrűségű érdesítés kialakításánál. A találmány szerinti esetben azonban, ahol az egyenletes sűrűségű felületi érdesítést az ellentétes felületen kialakított jelekkel kombináljuk, ezekkel a jelekkel elérhető a fénykibocsátás kívánt módosítása. Meglepő módon azt tapasztaltuk, hogy a jelek és a felületi érdesség hatása egymást kiegészítően kombinálódik, és erős és egyenletes fénykibocsátást eredményez a felület mentén.

Az ellentétes oldalon lévő felület területének diszkrét jelekkel való borítottsága a teljes ellentétes felületre vonatkoztatva előnyösen 0,1-99 %-os, célszerűen 0,5-50 %-os, különösen előnyösen 1,0-20 %-os, kiemelkedően előnyösen 3-10 %-os lehet. A teljes felület egy névleges vagy előre meghatározott területén belül a borítottság mértéke 0-100 %-os, előnyösen 0-50 %-os, célszerűen 0-30 %-os, különösen előnyösen

0-20 %-os lehet. A jelek tetszőleges alakúak, például négyzetalakúak, kerek, téglalap-alakúak, háromszög-alakúak vagy szabálytalan alakúak lehetnek. A jelek előnyösen kerek vagy szabálytalan alakúak (például négyzet- és/vagy téglalap-szerű, szabálytalan alakú, rendszerint megnyúlt formák) lehetnek. A jelek azonos méretűek vagy változó méretűek lehetnek; a jelek legnagyobb mérete/átmérője előnyösen 0,01-20 mm, célszerűen 0,01-5 mm, különösen előnyösen 0,1-3 mm lehet. Előnyös, ha a fénytovábbító lemeznek a fényforrásnál elhelyezkedő élétől távolodva nő a jelek sűrűsége. A jelek sűrűsége rendszerint úgy növelhető/csökkenthető, hogy növeljük/csökkentjük a jelek méretét és/vagy a jelek számát. A jelek áttetszőek vagy opakok lehetnek, és a jelek színe előnyösen világos lehet. Az "áttetsző" megjelölésen azt értjük, hogy az adott test diffúzióval is képes továbbítani a fénysugarakat. Az "opak" megjelölésen fény továbbítására lényegében képtelen testeket értünk. Ezeket a jeleket közvetlenül a fénytovábbító lemez felületére vihetjük fel maratással, festéssel vagy szitanyomtatással, vagy a jeleket ugyanilyen módon egy átlátszó film felületére vihetjük fel, amit azután a fénytovábbító lemez felületére ragasztunk. A jeleket előnyösen közvetlenül a fénytovábbító lemez felületére visszük fel szitanyomtatással. A szitanyomtatási módszerek közül példaként a sztochasztikus szitanyomtatást említjük meg.

A találmány szerinti élről megvilágított világítótestek világító eszközként vagy fényforrásokként vagy reklám-kijelzőkként használhatók, és polcozatok megvilágítására alkalmas kivitelben is kialakíthatók például hűtőszekrényekben való használatra.

A jelek akár az ellentétes oldalon lévő felület teljes felületén, akár a felület egyes meghatározott területein eloszthatók. Egyes kiviteli alakoknál például az ellentétes oldalon lévő felület egyes területrészein nincsenek jelek. Ezeknél a kiviteli alakoknál a jelekkel ellátott terület előre meghatározott körvonalú lehet. A jelekkel ellátott terület körvonalát például a megvilágító eszköz hosszától és teljesítmény-jellem-

zótól és/vagy az elérni kívánt fény jellemzőitől függően választhatjuk meg. Ezeknél a kiviteli alakoknál tehát a jelekkel ellátott terület részterületet képez a lemez ellentétes oldalának teljes területén belül.

Az ellentétes felületre előnyösen nem viszünk fel érdesítést. Az ellentétes felület előnyösen ényes felület lehet.

Egy másik szempont szerint a találmány tárgya eljárás fénytovábbító elem előállítására világítótesthez oly módon, hogy

- (a) kialakítjuk a fénytovábbító elemet,
- (b) a fénytovábbító elem fénykibocsátó felületét érdesítjük, és
- (c) a fénytovábbító elem hátsó felületére fényszóró elemeket viszünk fel.

Az (a) és (b) lépést egyszerre is végrehajthatjuk.

Előnyös, ha az érdesítés kellően finom ahhoz, ami a fénykibocsátó felület mentén $1,0 \mu\text{m/mm}$ elemvastagságnál kisebb átlagos Ra-értéket eredményez.

Előnyös, ha az érdesítés kellően finom ahhoz, hogy a fénykibocsátó felület mentén 5000 luxnál kisebb fénykibocsátási veszteséget eredményezzen. A "vesztesség" megjelölésen a mért maximum és a mért minimum közötti különbséget értjük. Itt megjegyezzük, hogy a maximumot rendszerint az éltől való lehető legkisebb távolságnál mérjük (magánál az élnél a mérés nem végezhető el, mert a mérőműszer maga is elfoglal egy kis távolságot), míg a minimumot rendszerint a fényforrástól való maximális távolságnál mérjük.

Előnyös, ha az átlagos Ra-érték a felület mentén $1,0 \mu\text{m/mm}$ elemvastagságnál kisebb.

Az "egyenletesen érdesített" megjelölésen azt értjük, hogy a fényforrástól való távolság növekedésével párhuzamosan lényegében sem nem nő, sem nem csökken az érdesítés mértéke. Az érdesítés kialakításának módjától és/vagy az ahhoz felhasznált eszközöktől függően az érdesítés mértékében kisebb helyi ingadozások lehetnek. Ezek az ingadozások azonban véletlenszerűek és a teljes felület mentén (azaz



az egész felületre kiterjedően) észlelhetők, és nincs semmiféle kitüntetett irányuk a teljes felület mentén.

A fénytovábbító elem a fényforrástól való távolság növekedésével előnyösen lényegében egyenletes vastagságú marad.

Az átlagos Ra-érték a fénytovábbító elem fénykibocsátó felülete mentén jellemzően $0,75 \mu\text{m}/\text{vastagság mm-nél}$ kisebb, előnyösen $0,40 \mu\text{m}/\text{vastagság mm-nél}$ kisebb, célszerűen $0,30 \mu\text{m}/\text{vastagság mm-nél}$ kisebb lehet. A fénytovábbító elemek durva felületeire számított átlagos Ra-érték különösen előnyösen $0,20 \mu\text{m}/\text{mm-nél}$ kisebb lehet.

Az átlagos Ra-érték a fénytovábbító elem felülete mentén előnyösen $0,01-1,0 \mu\text{m}/\text{elemvastagság mm}$, célszerűen $0,02-0,75 \mu\text{m}/\text{elemvastagság mm}$, különösen előnyösen $0,02-0,40 \mu\text{m}/\text{elemvastagság mm}$, kiemelkedően előnyösen $0,05-0,30 \mu\text{m}/\text{mm}$ lehet.

Így például egy 10 mm vastag lemez esetén az átlagos Ra-érték $1,8 \mu\text{m}$ lehet, míg egy 5 mm vastag lemez esetén ugyanilyen egyenletes fénykibocsátás $0,9 \mu\text{m}$ átlagos Ra-értékkal érhető el. Mindkét esetben az átlagos Ra-érték $0,18 \mu\text{m}/\text{lemezvastagság mm}$.

A találmány azokra a változatokra is kiterjed, amikor a fénykibocsátó felület érdesítésén kívül az ellentétes felület szomszédságában fényvisszaverőt helyezünk el, ami a fényt visszairányítja a fénykibocsátó felülethez.

A felületi Ra érték helyileg ingadozhat; a helyi ingadozás mértéke például $0,01-1,0 \mu\text{m}$, előnyösen $0,05-1,0 \mu\text{m}$, célszerűen $0,1-0,8 \mu\text{m}$, különösen előnyösen $0,2-0,6 \mu\text{m}$ lehet. Egy $5-10 \text{ mm}$ vastag lemez felületi érdessége például $0,9-1,3 \mu\text{m}$ lehet. Ha azonban a felület érdessége átlagosan $1,1 \mu\text{m}$, ez az érték a felület mentén mindig érvényes, és a helyi ingadozások lényegében véletlenszerűen jelennek meg, anélkül, hogy határozott irányú sűrűségváltozást eredményeznének a felület mentén.



A fénytovábbító elem egymás fölött elrendezett lemezek sokasága is lehet; ekkor az összeállítás fénykibocsátó felületei lehetnek az érdesített felületek, míg az egymással illeszkedő belső felületek lehetnek a fényszóró elemeket hordozó felületek.

A fénykibocsátási veszteség a felület mentén előnyösen 4000 luxnál kisebb, célszerűen 300 luxnál kisebb, különösen előnyösen 2000 luxnál kisebb érték lehet.

A fénykibocsátási veszteség mérése során az első mérést a fénytovábbító elem élétől számítva előnyösen legalább 50 mm, célszerűen legalább 100 mm, különösen előnyösen legalább 150 mm távolságban lévő ponton végezzük. A végső mérést a fénytovábbító elem szemközti élétől számított ekvivalens pontokban végezhetjük. Veszteségen minden esetben a lemez mentén az első mérési pont és a fénykibocsátási mélypont között mért fénykibocsátás-csökkenést értjük.

A csak egy élről megvilágított termékek esetén ez a mélypont az a pont, ahol a fénytovábbító elem szemközti éle felé eső utolsó mérést végeztük. Több élről megvilágított termékek esetén azonban a mélypont jellemzően a fényforrás fényét beléptető élektől legtávolabb lévő pont, ami - ha az egyes éleket azonos teljesítménnyel világítják meg - jellemzően a fénytovábbító elem közepére esik. Esetenként a veszteség elhanyagolható, sőt akár negatív érték is lehet, úgy hogy a fényforrástól való távolság növekedésével párhuzamosan a lemez mentén akár növekedhet is a fénykibocsátás.

A fénytovábbító elem előnyösen egy átlátszó anyagból készült lemez lehet, de adott esetben áttetsző anyagból is készíthető.

A fénytovábbító elem rendszerint derékszögű lemez, például négyzet-keresztmetszetű lemez lehet. A lemez azonban tetszőleges alakú, például kerek, négyszögletű, háromszögletű, hengeres vagy szabálytalan alakzat is lehet.

A lemez üvegből vagy bármilyen alkalmas műanyagból előállítható; a lemez anyaga előnyösen akril típusú műanyag, vagy adott esetben polikarbonát típusú anyag lehet. A lemez előállításához előnyösen például a következő műanyagokat használhatjuk: homopolimerek, így poli(metil-metakrilát), poli(etil-metakrilát), poli(pro-

pil-metakrilát), poli(butil-metakrilát), poli(glicidil-metakrilát), poli-(izobornil-metakrilát) és poli(ciklohexil-metakrilát); továbbá a fenti polimereket alkotó monomerekből és más monomerekből (köztük csekély mennyiségű más 1-4 szénatomos alkil-akrilátokból) képezett kopolimerek. Különösen előnyösen használhatunk poli(metil-metakrilát)-okat.

A fénytovábbító elem szélessége, azaz a fénybelépési élre merőleges vagy a fényforrástól távolodó irányban mért mérete előnyösen 3000 mm-nél kisebb, célszerűen 2000 mm-nél kisebb, különösen előnyösen 1500 mm-nél kisebb lehet.

A fénytovábbító elem vastagsága előnyösen 100 mm-nél kisebb, célszerűen 50 mm-nél kisebb, különösen előnyösen 30 mm-nél kisebb lehet.

A fénytovábbító elem jellemzően 1-100 mm, célszerűen 1-50 mm, különösen előnyösen 3-25 mm vastag lehet.

A fénytovábbító elemet például öntésez polimerizációval, injektálással, extrudálással és présdomborítással vagy koextrudálással állíthatjuk elő.

Az extrudált lemezt közvetlenül az extrudálás során vagy azt követően vethetjük alá présdomborításnak. A koextrudált anyag felületi rétegének érdesítésére alkalmas matt felület-képző vagy fényesség-módosító anyagokat használhatunk. A koextrudált anyagok felületi rétegén kellően finom érdesítés kialakítására alkalmas matt felület-képző vagy felületi fényesség-módosító szerek és megoldások a koextrudált anyagok gyártásából jól ismertek.

A fénytovábbító elem hossza, azaz a fényforrással párhuzamos vagy a fénybelépési él mentén vett mérete előnyösen a fényforrás hosszának felelhet meg, de kismértékben túl is nyúlhat a fényforráson. A fényforrás előnyösen megnyúlt alakú lehet. Ilyen esetekben növelhetjük a pontok intenzitását azokon a területeken, ahol a fényforrás helyzetéből adódóan a fénykibocsátást fel kell erősíteni. Például ha a fényforrás rövidebb a lemez szomszédos élénél, esetenként nagy intenzitású pontmintá-



zatra lehet szükség a fényforrás szemközti végei alatt és fölött lévő területeken, valamint a lemeznek a fényforrás mentén vett centrális területén.

A fénytovábbító elem szélessége, azaz a fénybelépési élre merőleges vagy a fényforrástól távolodó irányban vett mérete előnyösen 100-3000 mm, célszerűen 200-2000 mm, különösen előnyösen 300-1500 mm lehet. Kiemelkedően előnyösek a 400-1200 mm szélességű fénytovábbító elemek.

A találmány szerinti élről megvilágított világítótestek felhasználási lehetőségei például a következők lehetnek: megvilágított megjelenítő egységek vagy kijelzők; hordozható számítógépek képernyői; folyadékkristályos kijelzők háttér-megvilágító egységei; útjelzők; útburkolati jelek; fényreklámok; készülékek előoldalai és homlok-lapjai (például tárcsás és szabályozógombos panelek); továbbá egyes készülékek belső megvilágításai, például hűtőszekrények, bolti hűtvetárolók, bor- és italhűtők oldalsó, felső és hátsó megvilágításai.

A fényforrások egyenesek vagy görbültek lehetnek; ugyanez vonatkozik a fénytovábbító elem széleire. A fényforrások előnyösen síkbeliek lehetnek. Bármilyen alkalmas fényforrást használhatunk, előnyösen azonban a következőket használjuk: fénycsövek, hideg katódcsövek, neoncsövek, hagyományos és szerves világító diódák, száloptikák és izzók.

Fényforrásként különösen előnyösen használhatunk fénycsöveket vagy világító diódákat.. A fénycsövek átmérője (amit rendszerint T2-vel jelölnek) általában 6-25 mm lehet. A fénytovábbító lemez széle és a fénycső gerince közötti távolság előnyösen 1-2 mm lehet. Más megoldás szerint a fénycső apertúrácső lehet. Az ilyen típusú fénycsövek üvegének belső falán fényvisszaverő bevonat, ennek a tetején pedig fluoreszcens bevonat helyezkedik el. Az apertúra a 360°-os belső csőkeresztmetszet például 30°-os körívk-részlete lehet, amin nem helyezkedik el bevonat. Ez az apertúra a cső hossza mentén fut végig olyan elrendezésben, hogy a fényt a fényforrásból a fénytovábbító lemez éléhez irányítsa. Jellemzően minden egyes fénycső mögött fény-



visszaverő elem helyezkedik el, ami bármilyen fényvisszaverésre képes anyagból (például tükröző alumíniumból) kialakítható. A fénytovábbító lemez előnyösen a fényforráshoz viszonyítva rögzített helyzetben van.

A találmány további részleteit kiviteli példák kapcsán, rajzok alapján szemléltetjük.

Az 1. ábra a találmány szerinti élről megvilágított kijelző egységet mutat be metszetben.

A 2. ábra a fénytovábbító lemez egyik felületére felvitt sztochasztikus (véletlenszerű) jel-mintázatot mutat be.

A 3. ábra a fénytovábbító lemez egyik felületére felvitt pontmátrix-nyomtatást mutat be.

A 4. ábra az egyik felületén nyomtatott, a másik felületén pedig fényes lemez és az egyik felületén nyomtatott, a másik felületén pedig érdes lemez fénykibocsátását szemlélteti a mérőtábla mentén elfoglalt helyzet függvényében (a két lemezre felvitt nyomtatás mintázata azonos volt).

Az 5. ábra egy egyszerű nyomtatott lemez és egy érdesített felületű, az ezzel ellentétes felületen pedig nyomtatott lemez fénykibocsátását szemlélteti a mérőtábla mentén elfoglalt helyzet függvényében.

Az 1. ábrán bemutatott esetben a 10 fénytovábbító lemez egy 945 x 865 x 10 mm méretű víztiszta öntött poli(metil-metakrilát) (PMMA) lemez, amelynek 12 fénykibocsátó felületén érdes felületet képeztünk, és ezután a lemez 11 hátsó felületére közvetlenül fehér 20 jeleket vittünk fel szitanyomtatással. A felvitt jelek mintázata a 2. ábrán bemutatott sztochasztikus mintázatnak vagy a 3. ábrán bemutatott pontsorozatnak felelt meg. A sztochasztikus mintázatban felvitt jelek hosszmérete 0,3 mm és 3 mm között változott, míg a 3. ábrán bemutatott pontok mindegyike azonos méretű volt, egymástól azonos távolságban elrendezve. 13, 14 fényforrásként két darab Philips TLD 30W/865 FA30 típusú fénycső szolgál, amelyek jellemzői a következők:



teljesítmény: 30 watt; színvisszaadás: 86; színhőmérséklet: 6500 K; átmérő: 25 mm. A 13, 14 fényforrás a 10 fénytovábbító lemez egy-egy élével szomszédosan helyezkedik el, és a 13, 14 fényforrást tükröző alumíniumból készült 15, 16 fényvisszaverő veszi körül. A 11 hátsó felülettel szomszédosan, a 11 hátsó felülettel párhuzamosan egy további 18 fényvisszaverő lap helyezkedik el, ami a fényt a 12 fénykibocsátó felületre veri vissza. Megjegyezzük, hogy a 18 fényvisszaverő lapot csak szemléltetés céljából tüntettük fel a 10 fénytovábbító lemeztől elkülönített helyzetben, a gyakorlatban azonban a 18 fényvisszaverő lap rendszerint a 10 fénytovábbító lemez 11 hátsó felületére fekszik fel.

Az érdesített felületek felületi szerkezetének definiálására az Ra paramétert használtuk. Az Ra paraméter és más statisztikai paraméterek meghatározására ajánlott eljárásokat az ISO 4287 és 4288 sz. szabvány ismerteti. A méréseket TALISURF mérőműszerrel végeztük; a vizsgált lemezek Ra értékét 0,9 és 1,8 közöttinek találtuk. A felületi fényességet Erichson 507-M (85e) típusú mini fényességmérő műszerrel mértük. A felületek ekvivalens fényességét 14-30 %-nak találtuk. A felületi érdesség úgy tekinthető, mint a hullámosság és alak felső értékéhez hozzáadott nagyobb frekvenciájú felületi hatás. Az érdességet rendszerint az Ra értékkel vagy a 10 μm -es függőleges tartományon belül lévő hasonló paraméterekkel jellemzik. A fent idézett ISO szabványok leírják a mérések elvégzéséhez javasolt mintavételi csatlakozásokat és mérésszakaszokat. Például egy 4 mm-es periodikus profil (a tartomány felső határa) esetén a mérésszakasz 8 mm, a minta hossza pedig 40 mm lehet (ezek a 10 μm körüli Ra érték esetén javasolt értékek).

A mérések ismertetése

A következőkben ismertetendő példák mindegyikében 3 mm és 25 mm közötti vastagságú, négyszögletes, átlátszó, egyik felületén érdesített vagy matt öntött poli(metil-metakrilát) lemezeket vizsgáltunk. A felületi érdesítés kialakítására az öntött



polimert maratott üveglapon mint ellendarabon alakítottuk ki. Az érdes felületet fényességméréssel és felületi érdesség-méréssel jellemeztük.

A felületi fényesség méréséhez Erichson 507-M (85e) típusú mini fényességmérő műszert használtunk, amivel 85° -os szögnél mértük a visszavert fény százalékát.

A felületi érdességet (R_a , μm) Surtronic 3P Talisurf típusú műszerrel (gyártja: Rank-Taylor-Hobson) mértük. Használat előtt a műszert egy referencia csempelapra kalibráltuk. A referencia minta $6\ \mu$ -os nyers fém csempelap volt, amit kalibrációs üzemmódban kapcsoltunk a műszerhez. A vizsgált minták R_a értékét közvetlenül mértük.

A példákban vizsgált összes érdesített felületű lemezt akril típusú polimerből készítettük, maratott üveglapra való öntéssel. Ezután a vizsgálandó lemezt érdes felületével felfelé keretbe fogtuk be (ez a keret képezi a mérőtáblát), és a lemezek két szemközti fénybelépési élével szomszédosan két fényforrást helyeztünk el.

A fénykibocsátás mérése céljából a mérőtábla felületére RS 180-7133 típusú digitális fénymérőt helyeztünk. Pontsorozatokban mértük a fénykibocsátást a felületen, és a csőtől egyenlő távolságban elhelyezkedő pontokra mért értékeket átlagoltuk. A 4. és 5. ábrán ezeket az átlagolt értékeket szemléltettük grafikusan. A fénykibocsátást jellemzően vagy az egyik fénybelépési éltől mért távolság, vagy mindkét fénybelépési éltől mért távolság függvényében szemléltettük.

1. példa

Fényes/nyomtatott felületű lemez és érdes/nyomtatott felületű lemez fénykibocsátásának összehasonlítása

A fénykibocsátás változását a mérőtábla mentén elfoglalt helyzet függvényében a 4. ábrán szemléltetjük.

Ez a példa azt igazolja, hogy ha a nyomtatást egy érdes fénykibocsátó felületű lemez ellenkező felületére visszük fel, sokkal egyenletesebb fénykibocsátáshoz ju-

tunk, mint ha ugyanezt a nyomtatást egy fényes (síma) felületű lemez ellenkező felületére vinnénk fel. Az ábrán fényes/nyomtatott (vált.)-tal jelölt lemez fénykibocsátása a középső tartományban nagyobb, mert a fény a középső tartományra koncentrálódik, ahová a jeleket nyomtattuk. Ez a jelenség kedvezőtlen, mert egyenletes fénykibocsátásra van szükség a teljes lemez mentén. Az ábrán érdes/nyomtatott (vált.)-tal jelölt, egyik felületén érdes, a másik felületén nyomtatott lemez esetén ezzel szemben sokkal egyenletesebb fénykibocsátás érhető el, ami annak tulajdonítható, hogy a lemeznek egyaránt van érdes felülete és nyomtatott tartománya. A lemez nyomtatott oldalára mindkét esetben ugyanazt a változó sűrűségű pontmintázatot vittük fel; a lemez bármely névleges terület részén a pontmintázattal való borítottság 0 % és 16 % között változott. A pontmintázattal való teljes borítottság (nyomdafesték/a felület területe egységeken kifejezve) mindkét lemez esetén 5 %-os volt.

2. példa

Érdes/nyomtatott felületű lemez és kétoldalasan nyomtatott felületű lemez fénykibocsátásának összehasonlítása

A fénykibocsátás változását a mérőtábla mentén elfoglalt helyzet függvényében az 5. ábrán szemléltetjük.

Ez a példa azt igazolja, hogy ha az érdes fénykibocsátó felületet az ellenkező oldalon nyomtatott felülettel kombináljuk, sokkal kevesebb nyomdafestékre van szükség ugyanolyan fénykibocsátás elérésére, mint a hagyományos, mindkét oldalon nyomtatott lemezek esetén. Az egyik felületén érdes, az ellentétes felületén pedig nyomtatott lemezzel elért teljes fénykibocsátás még valamelyest jobb is volt a hagyományos lemezzel elérhetőnél. Számításaink szerint a vizsgált hagyományos Prismex lemezre felvitt nyomdafesték mennyisége a találmány szerinti, egyik felületén érdes, az ellenkező felületén nyomtatott lemezre felvitt mennyiség 2,8-szorosa volt.

A hagyományos lemez névleges területének pontmintázattal való borítottsága mindkét oldalon 3-16 %-os. Ezzel szemben a találmány szerinti, egyik felületén érdes,

az ellentétes felületen nyomtatott lemez nyomtatott felületének bármely névleges területrészen a pontmintázattal való borítottság 0 % és 16 % között változott. A hagyományos lemez esetén a pontmintázattal való teljes borítottság (nyomdafesték/a felület területe egységeken kifejezve) 7 %/felület volt; a találmány szerinti lemez nyomtatott felületén ez az érték 5 % volt.

A jelen leírásba hivatkozásként beleértendő a találmány tárgykörébe eső korábbi vagy párhuzamos közlemények, szabadalmak és közzétételi iratok tartalma.

A jelen leírásban (az igénypontokat, a rajzokat és a kivonatot is beleértve) ismertetett egyedi jellemzők, lépések és módszerek tetszőlegesen kombinálhatók egymással, kivéve az egymást kölcsönösen kizáró kombinációkat.

Amennyiben kifejezetten mást nem közöltünk, a jelen leírásban (az igénypontokat, a rajzokat és a kivonatot is beleértve) ismertetett egyedi jellemzők az azonos vagy hasonló célra szolgáló vagy ekvivalens vagy alternatív jellemzők bármelyikével helyettesíthetők. Így - hacsak kifejezetten mást nem közöltünk - az itt leírt egyedi jellemzők a hasonló vagy ekvivalens jellemzők köréből kiemelt példálódzásoknak minősülnek.

A találmány oltalmi köre nem korlátozódik az itt leírt kiviteli alakokra, hanem az itt bemutatott jellemzők összes új kombinációjára kiterjed.

Szabadalmi igénypontok

1. Élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy legalább egy fényforrása, valamint legalább egy fénykibocsátó felülettel és erre a felületre lényegében merőlegesen elhelyezkedő legalább egy fénybelépési éllel rendelkező fénytovábbító eleme van, a fényforrás a fénybelépési éllel szomszédosan, a fényforrásból kibocsátott fénynek a fénybelépési élen keresztül a fénytovábbító elembe való belépését és a fénytovábbító elembe való tovaterjedését lehetővé tevően van elrendezve, a legalább egy fénykibocsátó felület a fénykibocsátó felület mentén egyenletesen van elrendezve, és a fénytovábbító elemnek a fénykibocsátó felülettel ellentétes felületén fény-szóró elemekből álló mintázat van kialakítva.

2. Az 1. igénypont szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy a fénytovábbító lemez ellentétes oldalának felületén a fény-szóró elemek a felület mentén elhelyezkedő, diszkrét jelekből álló mintázat formájában vannak kialakítva.

3. A 2. igénypont szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy a diszkrét jelek a teljes felületre kiterjedően helyezkednek el.

4. A 2. igénypont szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy a diszkrét jelek a felület egy részére kiterjedően helyezkednek el.

5. A 2. igénypont szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy az ellentétes oldalon lévő felület diszkrét jelekkel való borítottságának mértéke a teljes ellentétes felületre vonatkoztatva 0,1-99 %-os.

6. A 2-5. igénypontok bármelyike szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy a fénytovábbító lemeznek a fényforrásnál elhelyezkedő élétől távolodva nő a jelek sűrűsége.

7. A 2-6. igénypontok bármelyike szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy a jelek maratással, festéssel vagy szitanyomtatással vannak felvíve

közvetlenül a fénytovábbító lemez felületére vagy a fénytovábbító lemez felületére ragasztandó átlátszó film felületére.

8. A 2-7. igénypontok bármelyike szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy a jelek az ellentétes oldalon lévő felület lényegében teljes egészen vagy annak egy meghatározott részterületén vannak elosztatva.

9. Az 1-8. igénypontok bármelyike szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy az ellentétes oldalon lévő felület nem érdesített.

10. Az 1-9. igénypontok bármelyike szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy az ellentétes oldalon lévő felület fényes felületű.

11. Eljárás fénytovábbító elem előállítására világítótesthez, azzal *jellemezve*, hogy

(a) kialakítjuk a fénytovábbító elemet,

(b) a fénytovábbító elem fénykibocsátó felületét érdesítjük, és

(c) a fénytovábbító elem hátsó felületére fényszóró elemeket viszünk fel.

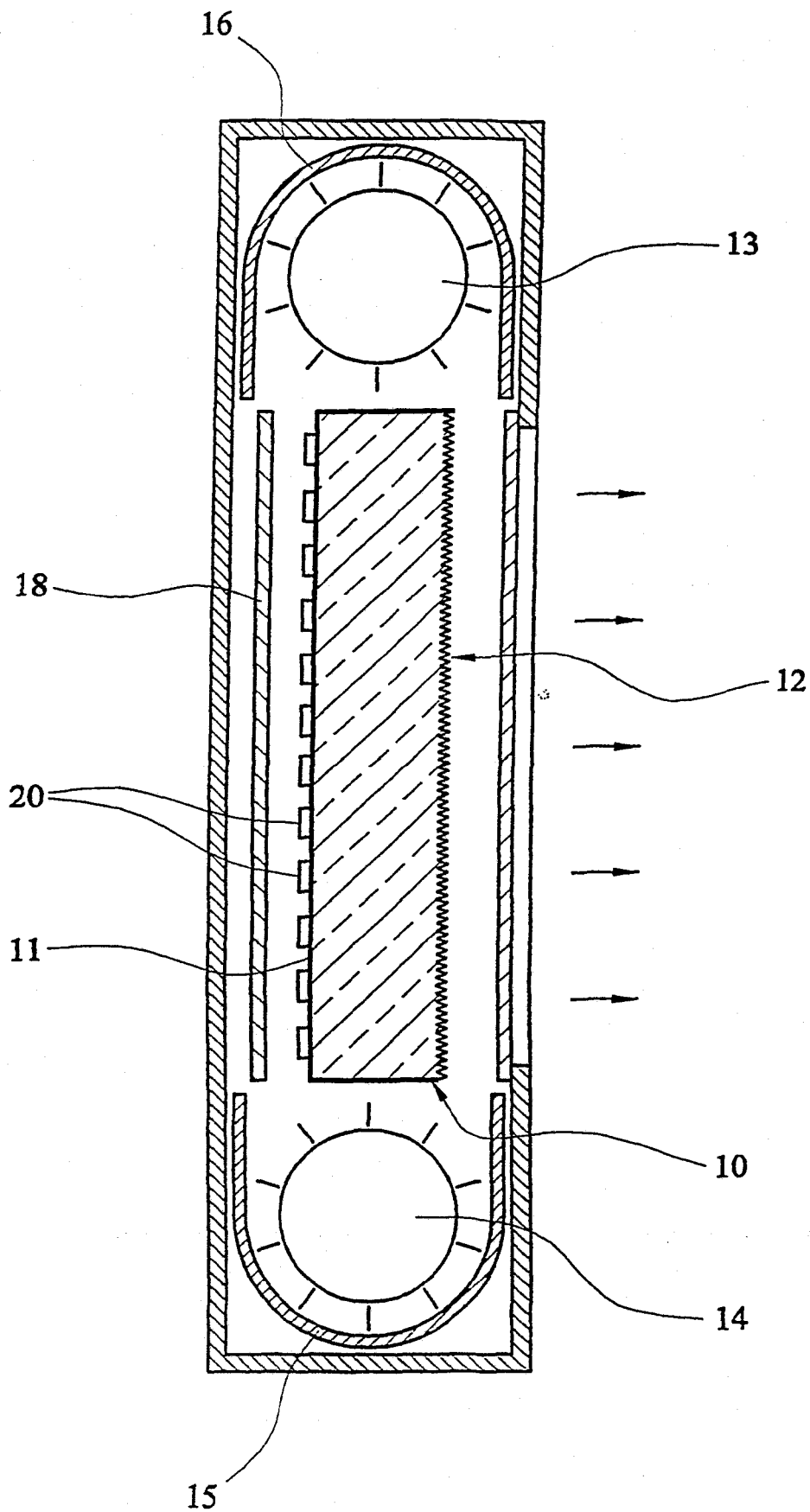
12. A 11. igénypont szerinti eljárás, azzal *jellemezve*, hogy az (a) és (b) lépést egyszerre hajtjuk végre.

13. Az 1-10. igénypontok bármelyike szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy az érdesítés a felület mentén $1,0 \mu\text{m/mm}$ elemvastagságnál kisebb átlagos Ra értéket eredményező finomságú.

14. Az 1-10. és 13. igénypontok bármelyike szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy az érdesítés a fénykibocsátó felület mentén 5000 luxnál kisebb fénykibocsátási veszteséget eredményező finomságú.

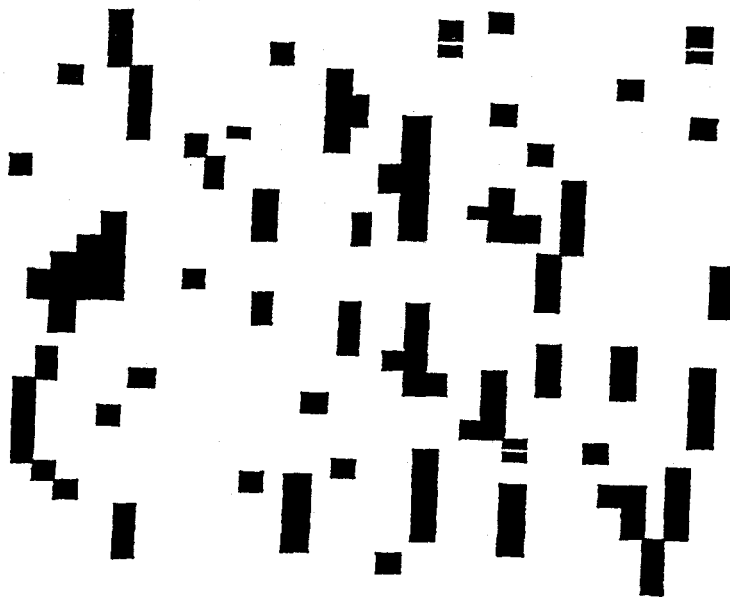
15. Az 1-10., 13. és 14. igénypontok bármelyike szerinti élről megvilágított világítótest, azzal *jellemezve*, hogy a fénykibocsátó felület érdesítésén kívül az ellentétes felülettel szomszédosan egy a fényt a fénykibocsátó felületre visszairányító fényvisszaverő van elrendezve.

[Handwritten signature]

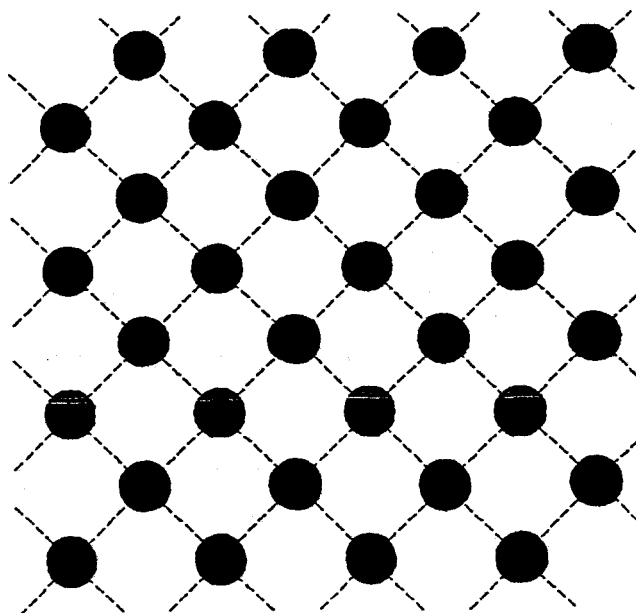


1.ábra

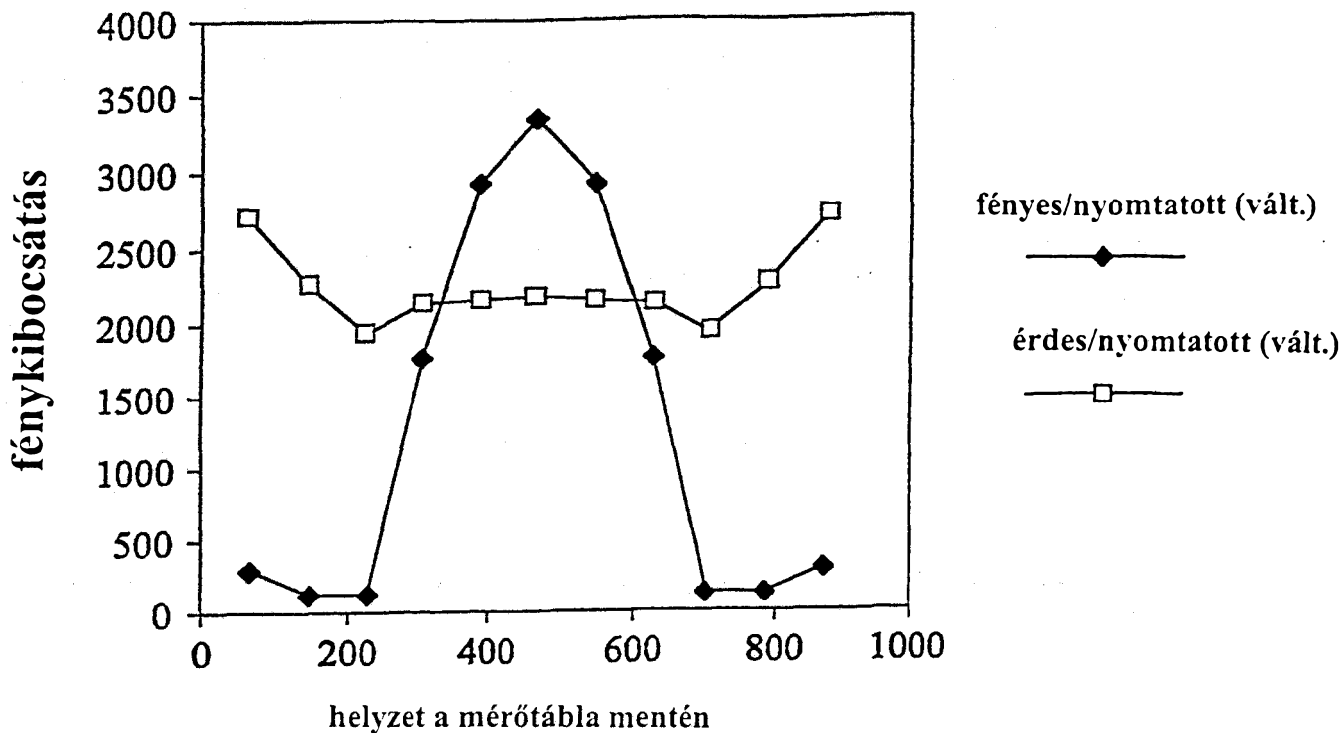
KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY



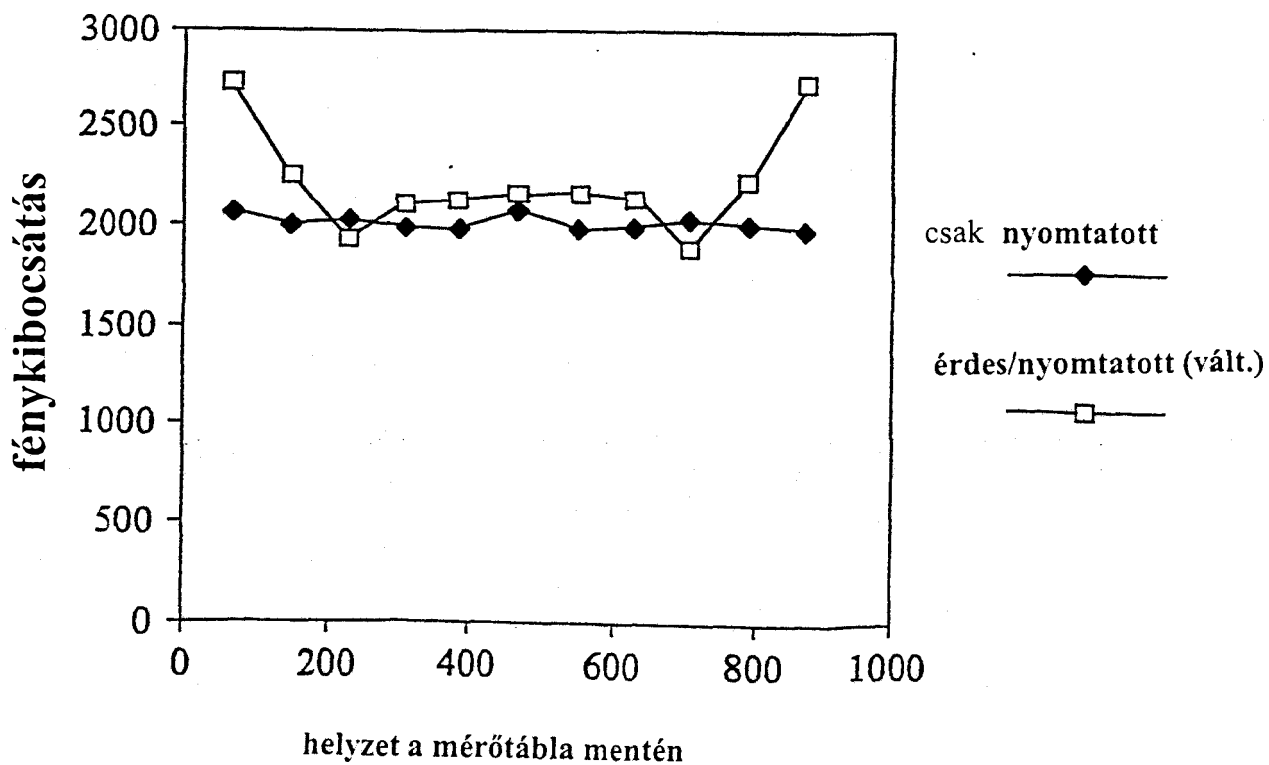
2.ábra



3.ábra



4. ábra



5. ábra