



ORSZÁGOS  
TALÁLMÁNYI  
HIVATAL

# SZABADALMI LEÍRÁS

# 181618

Nemzetközi osztályozás:

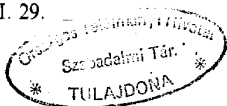
NSZO<sub>3</sub>  
G 03 C 1/74

Bejelentés napja: 1981. V. 26. (1577/81)

Elsőbbsége: 1980. V. 27. (153 634) 1981. III. 27. (244 792)  
Amerikai Egyesült Államok

Közzététel napja: 1982. XI. 29.

Megjelent: 1985. XII. 31



Feltalálók:

Pilette Yvan Philip, vegyész, Lawrenceville, New Jersey,  
Johnson Daniel David, vegyész, Yorklyn, Delaware,  
Amerikai Egyesült Államok

Szabadalmas:

E. I. Du Pont de Nemours and Com-  
pany,  
Wilmington, Delaware állam,  
Amerikai Egyesült Államok

## Integrált rétegelési eljárás

1

A találmány tárgya eljárás folytonos réteg felvitelére egy szubsztrátumra. Közelebbről megvilágítva, a találmány tárgyát egy integrált rétegelési eljárás képezi, mely eljárás során a felvitt réteget automatikusan lesorjazzuk.

A 3 469 982 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban egy fotorezisztens eljárást ismertetnek, mely eljárás során egy felületre felvisznek egy hordozó filmen rögzített fotopolimerizálható réteget, majd a réteget képszerűen megvilágítják, lehúzzák a hordozófilmet, és mosással eltávolítják a réteg megvilágítást nem kapott területét, így egy olyan védőképet kapnak, amely megvédi a szóban forgó felületet a soron következő technológiai műveletektől, így a maratástól vagy galvanizálástól.

A fotorezisztens eljárásra az említett szabadalmi leírásban ismertetik egy fotopolimerizálható készítménynek oldatban történő felvitelét a hordozófilmre, mely műveletet szárítás és a kapott száraz bevonatnak egy felületre — például rézzel bevont nyomtatott áramkörü lapra (lásd. 5. példa) — történő rétegelése követ. A gyakorlati életben azonban a megszáritott fotopolimerizálható bevonatot — amelynek a szállítás és raktározás során mindvégig hozzá kell tapadnia a hordozóhoz — egy hordozófilm és egy fedőlap között elhelyezett „szendvics” alakban forgalmazzák. Ezzel kapcsolatban utalunk a leírás 1. példájára. Ez a megoldás lehetővé tette, hogy a gyártó a szendvicset önmagára felhengerelje és a felhasználónak — például nyomtatott áramkörü lapok gyártójának — kompakt, könnyen kezelhető tekercs formájában adja át. A tekercs felhasználónál történő letekercselését a fedő lap tette lehetővé. E fedő réteg hiányában a fotopolimerizálható réteg nyomás hatására odaragadna a hordozófilm hátsó

2

oldalához. Ilyen esetben a filmet természetesen nem lehetne a fotopolimerizálható réteg károsodása nélkül letekercselni. A gyakorlatban a fedőlapot lehúzzák és kidobják, majd elvégzik a fentiekben említett fotorezisztens eljárást.

5 A 3 782 939 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban tárgyalják a fedőlap szükségességét a fotopolimerizálható réteg állítólagos tapadossága miatt. A valószínűségben e rétegnek nem kell szükségszerűen tapadónak lennie, azonban nyomás hatására — például feltekercseléskor — valóban tapadhat.

10 A fotorezisztens eljárás kivitelezésére szolgáló berendezések általában több különálló berendezésből állnak, így egy tisztítóberendezésből, egy a rézzel borított áramkörü lapok tisztítására szolgáló berendezésből, egy a lapok előmelegítésére szolgáló kemencéből, egy hengeres rétegelő berendezésből — amely az egymásra való rétegeléskor hőt ad át a fotorezisztens anyagnak és a lpanak —, egy megvilágító (sugárzó) egységből, valamint egy oldószeres berendezésből. Az egyes egységek között a munkadarabokat kézi szállítással kell mozgatni, illetve áthelyezni, ami viszont további költségeket és nemkívánatos veszteségeket jelent.

15 Számos kísérletet tettek a fotorezisztens eljárás automatizálására, de ez csak korlátozott mértékben sikerült.

20 A 3 547 730 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban eljárást és berendezést ismertetnek a fotorezisztens eljárásra. A berendezés egy formázott munkadarabok — például áramkörü lapok — egymás utáni beadagolására szolgáló egységet és egy laminátort foglal magába, mely utóbbi egység fogadja a lapokat és elvégzi a fényérzékeny réteg felvitelét. Ezt követően a réteggel ellátott lapok a hor-

dozófilm szövet és a lapok között a leírás 2. ábráján látható módon kinyúló fényérzékeny réteg révén összekapcsolódnak, és a felső és az alsó szövet rétegét egy „zsanér” formájában egymásba rétegelik (lásd 5. oszlop, 35—39. sor). Ezt követően a 12 és 13 hengerekkel lehúzzák a hordozófilmet. A lehúzási művelet egyben továbbítja is az áramkörü lapokat, ezáltal érintkezésbe hozva azokat a mindenkori soron következő lappal, így továbbítva azt a megvilágító egységbe. A fényérzékeny réteg szövege — amely a hordozófilm lehúzása után az egymást követő lapok között maradt — „zsanér” módjára önmagára felhajlik amikor a lapok széle összeér. Ez a „zsanér” megvilágító egységbe való belépés előtt késsel lesorjázható.

A 3 547 730 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban szintén ismertetik az áramkörü lemez tisztítását egy bevezetési hely és egy laminálási hely között, továbbá a lap és/vagy a fényérzékeny lemez előmelegítését a megfelelő bevezetési hely és laminálási hely között, valamint a laminálást megelőző fedőlap-lehúzásra szolgáló 10 hengereket.

A 4 025 380 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban olyan eljárást ismertetnek, amelyben az áramkörü lapokat egymás után ráviszik egy szállítószalagra, amely átviszi azokat egy előmelegítő egységen, majd elhalad a lamináló hengerek működését szabályozó érzékelő kapcsolók mentén. Egy vágó egység a laminálást megelőzően a kívánt hosszúságúra vágja fel a fényérzékeny réteget, majd a levágott réteget felviszik az áramkörü lapra. A leírásban említést tesznek a 63 hengerekről, amelyek arra szolgálnak, hogy a laminálás előtt lehúzzák a fedőfilmet.

Az egyes eljárási lépéseket továbbfejlesztették. A 3 629 036 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertetik, hogy a fotorezisztens anyag szubsztrátumra való rétegeléséhez megkívánt magasabb hőmérséklet azzal a hátrányos következménnyel jár, hogy korlátozza az eljárásban felhasználható szubsztrátumok és fotorezisztens anyagok körét, valamint a szubsztrátumon rossz minőségű megkötődést idéz elő. A szabadalmi leírás szerinti eljárás célja az, hogy szobahőmérsékleten végzett laminálással megoldja ezeket a nehézségeket. Először a feloldott rezisztens anyag oldatával kezelik a szubsztrátumot, majd elvégzik a laminálást. A szabadalom szerinti eljárásban egy segédreteget alkalmaznak a fotorezisztens réteg és annak hordozófilmje között abból a célból, hogy az a laminálás után lehetővé tegye a film lehúzását a fotorezisztens rétegről.

A 3 794 546 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban egy tapadó szövet alkalmazását ismertetik, amely hozzátapad egy fény hatására keményedő anyagból álló hordozófilmhez úgy, hogy ezáltal egy receptor lapra rétegelte, képszerűen megvilágított, fény hatására keményedő rétegnek legalább a nem megkeményedett részéről le lehet húzni a hordozófilmet.

A 4 075 051 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban eljárást ismertetnek egy szubsztrátumra rétegelte fotorezisztens réteg önsorjázására, vagyis a szubsztrátum szélén túl nyúló réteg külön vágási lépés nélküli eltávolítására. Ezt oly módon valósítják meg, hogy egy folyékony lágyítószerezrel kezelik legalább a réteg kinyúló részét, de lehetőleg az egész réteget. Ennek során a szubsztrátumot előnedvesítik a lágyítószerezrel, majd lehúzzák akár a hordozófilmet, akár a segéd permeábilis lapot, amely a réteg kohéziós erejénél — a lágyítószerez hatására — erősebben tapad a réteghez. A réteg azon része, amely túlnyúlik a szubsztrátum szélén, a szubsztrátum széle mentén fut tovább (a fedőlap vagy permeábilis lap lehúzásának hatására) és a lappal együtt távolítják el. A lágyítószerez a fotorezisztens anyag

oldószerre vagy lágyulást elősegítő anyag. A fotorezisztens rétegnek a szubsztrátura való felvitelére az említett szabadalmi leírás szerint hagyományos hengeres laminátort, nyomást és hőt alkalmaznak.

5 Jóllehet az eddig ismert laminálási eljárások igen sokféle alkalmazásra megfelelnek, nagy igény van precízebb és egyenletesebb laminálási eljárásokra, különösen az igen nagy vonalsűrűségű nyomtatott áramkörü lapok gyártásánál.

10 A találmány tárgya integrált eljárás fényérzékeny rétegek felvitelére egy szubsztrátumsorozat tagjainak felületére, valamint a réteg lesorjázására a réteggel ellátott szubsztrátumok keresztirányú élének legalább egyikéről, mely eljárás során a következő lépéseket valósítjuk meg:

15 (1) egy lehúzható polimer film egyik oldalára mint hordozóra felvitt, fényérzékeny, szerves polimer készítmény folytonos réteget és egy szubsztrátumot bevezetünk egy lamináló hengerközebe;

(2) a hordozóra felvitt réteg hordozóval nem érintkező felületét a hengerközeben nyomás alatt érintkezésbe hozzuk a szubsztrátum felületével, és a réteget lamináljuk a szubsztrátum felületére;

(3) adott esetben a lamináló hengerközeből kilépő, réteggel ellátott szubsztrátumról eltávolítjuk a hordozófilmet, és réteggel ellátott szubsztrátum továbbítását a hordozófilmnek a laminált rétegről való teljes eltávolításáig folytatjuk;

(4) a laminált szubsztrátumot hosszanti tengelye mentén a haladási irányban tovább húzzuk, melynek révén a szubsztrátumnak a haladási irányhoz képest keresztirányú, húzott élén a laminált réteg és — ha jelen van — a hordozófilm szakítószilárdságánál nagyobb erőhatást biztosítunk; és

(5) a szubsztrátumsorozat soron következő tagjaival megismételjük a (2)—(4) lépéseket.

A találmány szerinti eljárás egyik előnyös foganatosítási módjában úgy járunk el, hogy a hordozófilmet a lamináló hengerek közébből való kilépésekor úgy távolítjuk el a rétegről, hogy a filmet az előrehaladó réteg hosszanti tengelye mentén tompaszögben visszatekerjük, mikor is a visszahajlítás sugara kellőképpen kicsi ahhoz, hogy a szubsztrátum vezető élén levő réteg szakítószilárdságát meghaladó igénybevételt biztosítsunk.

Az alábbiakban ismertetjük az 1—4. ábrák tartalmát.

Az 1. ábra sematikus ábrázolja a találmány szerinti eljárás előnyös megvalósítási módját egy folyamatos rétegelési eljárásban.

2. ábra egy sematikus rajz, amely keresztmetszetben ábrázolja a szubsztrátum kezelésének egyik előnyös módját a fényérzékeny réteg felvitele előtt.

3a) és 3b) ábrák sematikus rajzok, amelyek keresztmetszetben ábrázolják a fényérzékeny réteg lesorjázásának előnyös módját a találmány szerinti eljárással réteggel ellátott szubsztrátum vezető éléről.

4. ábra egy sematikus rajz, amely keresztmetszetben ábrázolja a fényérzékeny réteg lesorjázását a találmány szerinti eljárással réteggel ellátott szubsztrátum húzott éléről.

Az alábbiakban részletesen ismertetjük a találmány szerinti eljárást.

#### 60 A) A fényérzékeny réteg

A találmány szerinti eljárással sokféle hőrelágyuló réteg laminálható. A találmány szerinti eljárás különösen előnyösen alkalmazható olyan fényérzékeny védőanyagok szubsztrátumokra való laminálására, amelyeket nyomtatott áram-

köri lapok előállítására szándékoznak felhasználni. A találmány szerinti eljárás szintén előnyösen alkalmazható olyan fényérzékeny rétegek szubsztrátumokra való laminálására, amelyeket litográfias nyomólapok előállítására szándékoznak felhasználni.

A találmány szerinti eljárás megvalósításakor sokféle típusú fényérzékeny védőfilm felhasználható. A fény hatására keményedő, negatívként működő védőfilmek általában olyan típusú fotopolimerizálható filmek, mint amilyeneket a 3 469 982 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertettek, illetve olyan típusú, fény hatására térhálósítható anyagok, mint amilyeneket a 3 526 504 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertettek. A pozitívként működő védőanyagok fény hatására oldható anyagok — például a 3 837 860 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertett o-kinon-diazid-származékok — vagy fény hatására besűrítendő anyagok — például a 3 778 270 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertett bisz-diazóniumsók vagy az 1 547 548 számú nagy-britanniai szabadalmi leírás szerinti aromás nitro-származékok — lehetnek.

A találmány szerinti eljárásban előnyösen vizes lúgban feldolgozható fényérzékeny rétegeket használunk abban az értelemben, hogy a rétegek oldhatók és ezáltal vizes lúgoldatban — például 1 súly%-os nátrium-karbonát-oldatban 29,4 °C-on, 90 percig, 1,38 kg/cm<sup>2</sup> permetezési nyomáson — előhívhatók.

Előnyösen egy lefejtető hordozón levő, fény hatására folyási állapotba kerülő, nem-blokkoló, fotopolimerizálható réteget tartalmazó anyagot használunk, mint amelyet az 1980. május 27-én 153 639 szám alatt benyújtott amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertettek. Egy másik megoldás szerint — különösen akkor, ha a fotopolimerizálható réteg tapadós — hordozós, polimerizálható réteg visszamaradó felülete egy eltávolítható fedőlappal védhető, vagy amikor az anyagot tekercs formájában raktározzák, a réteg felülete a hordozóanyag érintkező hátsó felületével védhető. A száraz bevonatban jelenlevő fényérzékeny készítmény vastagsága mintegy 0,0008–0,025 cm vagy ennél vastagabb. Az alkalmas lefejtető hordozóanyag — amely előnyösen nagyfokú dimenzionális stabilitással rendelkezik a hőmérsékletváltozásokkal szemben — kiválasztására számos film szóba jöhet, ilyenek például a hosszú polimer, így a poliamidok, poliolefinok, poliészterek, vinil-polimerok és a cellulóz-észterek. Ezek vastagsága mintegy 0,0006–0,02 cm vagy több lehet. Egy különösen alkalmas hordozóanyag a transzparens polietilén-tereftalát film, amelynek vastagsága mintegy 0,0025 cm.

Amikor a találmány szerinti eljárással fényérzékeny rétegeket laminálunk, szükséges, hogy a fénynek nem kitett fényérzékeny rétegnek a polimer hordozóanyaghoz való adhéziója ( $A_1$ ) meghaladja a hordozó nélküli fényérzékeny réteg szakítószilárdságát ( $B$ ). Hasonlóképpen szükséges, hogy a fénynek nem kitett fényérzékeny rétegnek a szubsztrátumhoz való adhéziója ( $A_2$ ) meghaladja a hordozó nélküli fényérzékeny réteg szakítószilárdságát ( $B$ ). Ezen túlmenően — minthogy a polimer hordozónak lefejtetőnek kell lennie a laminált fotopolimerizálható rétegről — a fényérzékeny rétegnek a szubsztrátumhoz való adhéziójának ( $A_2$ ) szintén nagyobbak kell lennie a polimer hordozóhoz való adhéziójánál (azaz  $A_1$ -nél). Matematikai megfogalmazásban ez a következőt jelenti:  $A_2 > A_1 > B$ . Ezen adhéziós erők és szakítóerők helyes egyensúlya a fényérzékeny rendszerekben úgy alakítható ki, hogy szabályozzuk a monomer és a kötőanyag egymáshoz viszonyított arányát.

Mint már említettük, a fényérzékeny réteget úgy alakítjuk ki, hogy az viszonylag kemény és nem-blokkoló legyen, vagyis ne tapadjon oda önmagához vagy a hordozófilmhez nagyobb adhéziós erővel, mint a réteg kohéziós ereje. Ennek eredménye az, hogy nincs szükség egy fedőlappal abból a célból, hogy megakadályozzuk a rétegnek a hordozófilmhez való odatapadását, amikor az feltekereslt állapotban van. Ennek a megoldásnak anyagtakarékosági vetülete van, továbbá megszünteti a fedőlappal eltávolításának és a lefejtett fedőlappal elhelyezésének gondját.

Ha az anyag nem tartalmaz eltávolítható, védő hatású fedőlappal, továbbá tekercsek formájában kívánjuk raktározni, akkor adott esetben további, blokkolódás elleni védelmet biztosíthatunk, ha a lefejtő hordozóanyag hátsó oldalára ráviszünk egy vékony lazítóréteget — például viaszt vagy szilikont —, így megakadályozzuk a fotopolimerizálható réteggel való blokkolódást. Egy másik megoldás szerint a bevont fotopolimerizálható réteghez való adhézió a bevonandó hordozófelület lánggal való kezelésével vagy elektromos töltésmentesítésével előnyösen növelhető.

Alkalmas, eltávolítható, védő hatású fedőlappal — amennyiben használunk — szintén a fent felsorolt polimerok közül választhatók meg (hosszú polimer filmek), továbbá vastagságuk is azokéhoz hasonló lehet. Különösen alkalmas a mintegy 0,0025 cm vastagságú polietilén fedőlappal. A fent ismertett hordozó- és fedőlappal jó védelmet nyújtanak a fotopolimerizálható védőrétegeknek.

A fény hatására keményedő réteget polimer komponensekből (kötőanyagok), monomer komponensekből, iniciátorokból és inhibitorokból állítjuk elő.

A megfelelő kötőanyagok — amelyek egyedüli kötőanyagként vagy más anyagokkal kombinálva használhatók — közül példaként a következőket említjük meg: poliakrilát- és  $\alpha$ -alkil-poliakrilát-észterek (például poli[metil-metakrilát] és poli[etil-metakrilát]), polivinil-észterek [például poli(vinil-acetát), polivinil-acetát(akrilát), polivinil-acetát(metakrilát) és hidrolizált poli(vinil-acetát)], etilén(vinil-acetát) kopolimerek, polisztirol kopolimerek és polimerek [például maleinsavanhidriddel és -észterekkel alkotott kopolimerek], vinilidén-klorid kopolimerek [például vinilidén-klorid(akrilonitril)], vinilidén-klorid (metakrilát- és vinilidén-klorid)vinil-acetát kopolimerek, poli(vinil-klorid) és kopolimerjei [például poli(vinil-klorid)acetát], telített és telítetlen poliuretánok, szintetikus gumik [például butadién(acetonitril, akrilonitril) (butadién)sztirol, metakrilát(akrilonitril)butadién]sztirol kopolimerek, 2-klór-butadién-1,3 polimerek, klórozott gumi, valamint sztirol(butadién)sztirol és sztirol(izoprén)sztirol tömbpolimerek, poliglikolok nagy molekulásúlyú poli(etilén-oxid)-jai [átlagos molekulásúlyuk 4000–1 000 000], epoxidok [például akrilát- és metakrilátcsoportokat tartalmazó epoxidok], kopolieészterek [például amelyek a  $\text{HO}(\text{CH}_2)_n\text{OH}$  általános képletű poli(metilén-glikol) — amelyek képletében  $n$  értéke 2 és 10 közötti egész szám — és az alábbi vegyületek reagáltatása révén kaphatók: (1) hexahidrotereftálsav, szebacinsav és tereftálsav, (2) tereftálsav, izoftálsav és szebacinsav, (3) tereftálsav és szebacinsav, (4) tereftálsav és izoftálsav, valamint (5) kopolieészterek keverékei, amelyek az említett glikolok és (i) tereftálsav, izoftálsav és szebacinsav vagy (ii) tereftálsav, szebacinsav és adipinsav reagáltatásával állíthatók elő], nylonok vagy poliamidok [például N-metoximetil-poli(hexametilén-adipamid)], cellulóz-észterek [például cellulóz-acetát, cellulóz-acetát-szukcinát és cellulóz-acetát-butirát], cellulóz-éterek [például metil-cellulóz, etil-cellulóz és benzil-cellulóz], polikarbonátok, poli(vinil-acetát) [példá-

ul poli(vinil-butíral) és poli(vinil-formal)], valamint polifor-madelhidek.

A kötőanyagok előnyösen elegendő mennyiségű savas vagy egyéb csoportokat kell tartalmaznia ahhoz, hogy a készítmény a már említett vizes előhívóval feldolgozható legyen. Alkalmas vizesen feldolgozható kötőanyagokat ismertetnek a 3 458 311 számú amerikai egyesült államokbeli és az 1 507 704 számú nagy-britanniai szabadalmi leírásban. Alkalmas amfoter polimerek a következők: N-alkil-akrilamidokból vagy metakrilamidokból, savas filmképző komonomerből és egy alkil- vagy hidroxil-alkil-akrilátból le-származtatható interpolimerek. Ezekkel kapcsolatban utalunk a 3 927 199 számú amerikai egyesült államokbeli szabadal-mi leírásban közöltekre.

Előnyös, ha a fényérzékeny réteg viszonylag keményebb az eddig rendelkezésre álló fényérzékeny rétegeknél. A réteg nagyobb keménysége nagyobb dimenziális stabilitást biz-tosit, így kevesebb tartást kíván meg a hordozófilmtől.

Az önmagukban vagy más monomerekkel kombinálható monomerekre példaképp a következőket említjük meg: t-butil-akrilát, 1,5-pentán-diol-diakrilát, N,N-dietil-amino-etil-akrilát, etilén-glikol-diakrilát, 1,4-butándiol-diakrilát, dietilén-glikol-diakrilát, hexametilén-glikol-diakrilát, 1,3-propándiol-diakrilát, dekametilén-glikol-diakrilát, dekame-tilén-glikol-dimetakrilát, 1,4-ciklohexándiol-diakrilát, 2,2-dimetilol-propán-diakrilát, glicerol-diakrilát, tripropilén-glikol-diakrilát, glicerol-triakrilát, trimetilol-propán-triakrilát, pentaeritritol-triakrilát, polioxietilézett trimetilol-propán-triakrilát és -trimetakrilát (és hasonló vegyületek, mint amilyeneket a 3 380 831 számú amerikai egyesült álla-mokbeli szabadalmi leírásban ismertetnek), 2,2-di-(p-hidroxi-fenil)-propán-diakrilát, pentaeritritol-tetraakrilát, 2,2-di-(p-hidroxi-fenil)-propán-dimetakrilát, trietilén-glikol-dia-krilát, polioxietil-2,2-di-(p-hidroxi-fenil)-propán-dimetakrilát, a biszfenol-A di-(3-metakriloxi-2-hidroxi-propil)-étere, a biszfenol-A di-(3-akriloxi-2-hidroxi-propil)-étere, a biszfenol-A di-(3-metakriloxi-2-hidroxi-propil)-étere, a tetrabrom-biszfenol-A di-(3-metakriloxi-2-hidroxi-propil)-étere, a biszfenol-A di-(2-metakriloxi-etil)-étere, a tetrabrom-biszfenol-A di-(2-metakriloxi-etil)-étere, az 1,4-bután-diol di-(3-metakriloxi-2-hidroxi-propil)-étere, a difenolsav di-(3-metakriloxi-2-hidroxi-propil)-étere, trietilén-glikol-dimetakrilát, poli(oxi-propil-trimetilol-propán-triakrilát) (462), etilén-glikol-dimetakri-lát, butilén-glikol-dimetakrilát, 1,3-propándiol-dimetakrilát, 1,2,4-butántriol-trimetakrilát, 2,2,4-trimetil-1,3-pentándiol-dimetakrilát, pentaeritritol-trimetakrilát, 1-fenil-etilén-1,2-dimetakrilát, pentaeritritol-tetrametakrilát, trimetilol-propán-trimetakrilát, 1,5-pentándiol-dimetakrilát, dialli-l-fumarát, sztirol, 1,4-dibenzoldiol-dimetakrilát, 1,4-diizopropenil-benzol és 1,3,5-triizopropenil-benzol.

A fent említett etilénesen telítetlen monomereken kívül a fény hatására keményedő réteg tartalmazhat még legalább egyet az alább felsorolt szabad gyök által iniciált, láncnöve-kedést elősegítő, addíciósan polimerizálható, etilénesen telítetlen vegyületek közül, amelyek molekulásúlya legalább 300. Az ilyen típusú monomerek előnyös képviselői azok az alkilén- vagy polialkilén-glikol-diakrilátok — amelyeket va-lamely 2—15 szénatomszámú alkilén-glikolból vagy vala-mely 1—10 éterkötést tartalmazó polialkilén-éter-glikolból állítunk elő —, valamint a 2 927 022 számú amerikai egye-sült államokbeli szabadalmi leírásban ismertetett vegyülete, például azok, amelyek számos addíciósan polimerizálható etilénesen telítetlen vegyületet tartalmaznak, különösen ha azok terminális kötéseként vannak jelen. Különösen előnyösek ez utóbbiak

közül azok, amelyekben legalább egy, de előnyösen a leg-több ilyen kötés kettőskötéssel kapcsolódó szénatommal állnak konjugációban (a kettőskötéssel kapcsolódó szén-atom kapcsolódhat szénatomhoz vagy más heteroatomok-hoz, így nitrogén-, oxigén- vagy kénatomhoz is). Kiválóak az olyan anyagok, amelyekben az etilénesen telítetlen cso-portok — különösen a vinilidén-csoportok — észter vagy amid-szerkezetekkel állnak konjugációban.

A sugárzással aktiválható és 185 °C-on vagy az alatt termikus inaktív, szabad gyököt szolgáltató addíciós polime-rizáció iniciátorok előnyös képviselői a helyettesített vagy helyettesítetlen polinukleáris kinonok. Ezek a vegyületek egy konjugált széngyűrűs rendszerben két intraciklikus szénato-mot tartalmaznak, ilyenek például a 9,10-antrakion, 1-klór-antrakion, 2-klór-antrakion, 2-metil-antrakion, 2-etil-antrakion, 2-terc-butil-antrakion, oktametil-antrakion, 1,4-naftokinon, 9,10-fenantrén-kinon, 1,2-benzantrakionon, 2,3-benzantrakionon, 2-metil-1,4-naftokinon, 2,3-diklór-nafto-kinon, 1,4-dimetil-antrakionon, 2,3-dimetil-antrakionon, 2-fenil-antrakionon, 2,3-difenil-antrakionon, 2-fenil-antrakionon, 2,3-difenil-antrakionon, antrakionon- $\alpha$ -szulfonsav nátriumsó-ja, 3-klór-2-metil-antrakionon, reténkinon, 7,8,9,10-tetrahid-ro-naftacén-kinon és az 1,2,3,4-tetrahidro-benz(a)antracén-7,12-dion.

További fotoiniciátorok — amelyek szintén hasznosan alkalmazhatók — ismertetését megtalálhatjuk a 2 760,863 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban (jóllehet néhány közülük már 85 °C-os hőmérsékleten is termikusan aktív), és közülük a következőket említjük meg: benzoin-, pivaloin- és aciloin-éterek, például benzoin-metil-és-etil-éterek; és  $\alpha$ -szénhidrogén-helyettesített aromás aciloi-nok, például  $\alpha$ -metil-benzoin,  $\alpha$ -alil-benzoin és  $\alpha$ -fenil-benzoin. Iniciátorokként szintén felhasználhatók még a fény hatására redukálható színezékek és redukálószerke-lyek a 2 850 445, 2 875 047, 3 097 096, 3 074 974, 3 097 097 és 3 145 104 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásokban ismertetik; fenazinok, oxazinok és kinonok osz-tályába tartozó színezékek; Michler-féle keton, benzofenon, 2,4,5-trifenil-imidazolil dimerek hidrogén-donorokkal, vala-mint ezek keverékei, melyek ismertetése a 3 427 161, 3 479 185 és 3 549 367 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásokban található meg. Szintén hasznos foto-inhibitorokat és szenzibilizálószereket ismertetnek a 4 162 162 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban.

A fotopolimerizálható készítményekben felhasználható termikus polimerizáció inhibitorok a következők: p-metoxi-fenol, hidrokinon, alkil- és arilcsoporttal helyettesített hidro-kinonok és kinonok, terc-butil-pirokatechin, pirogallol, rez-rezinát, naftil-aminok,  $\beta$ -naftol, rez(I)-klorid, 2,6-di-terc-butil-p-krezol, fenotiazin, piridin, nitrobenzol és dinitroben-zol, p-tolukinon és kloranil. Szintén hasznos termikus poli-merizáció inhibitorok a 4 168 982 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertetett nitrozo-vegyü-letek.

Védőkép láthatóságának növelése végett számos színezé-ket és festéket is adhatunk a készítményhez. Azonban bármi-lyen színezéket is alkalmazunk, annak előnyösen áthatolha-tónak kell lennie az alkalmazott sugárzás számára.

#### B) A szubsztrátum

A találmány szerinti eljárásban nyomtatott áramköri la-pok előállítására általában azok a szubsztrátumok al-

kalmasság, amelyek mechanikai szilárdsággal, kémiai ellenállóképességgel és jó dielektromos tulajdonságokkal rendelkeznek. Így a nyomtatott áramkörtápláló lapok anyagainak többsége hőrekeményedő vagy hőrelágyuló anyag, amelyeket általában valamilyen erősítő szerrel kombinálunk. Az erősítő töltelékanyagokkal kombinált hőrekeményedő gyantákat általában merev lapokhoz használjuk, míg a merevítőszerekkel nem adalékolt hőrelágyuló gyantákat általában flexibilis nyomtatott áramkörtápláló lapok előállítására használjuk fel. Szintén alkalmazhatók a kerámiával vagy dielektromos réteggel bevont fémek.

A leggyakoribb lapszerkezetek közül az alábbi kombinációkat említjük meg: fenol- vagy epoxigyanták papíron vagy papír-üveg vegyes alapon; valamint poliészter, epoxi, poliimid, poli(tetrafluor-etilén) vagy polisztirol üvegen. A leggyakrabban a lapot bevonnuk egy elektromosan vezető fém vékony rétegével. Erre a célra legáltalánosabban rézet használunk.

A találmány szerinti eljárásban litográfias nyomtatólapok előállítása céljára azok a megfelelő szubsztrátumok, amelyek mechanikailag szilárdak, valamint olyan felületük van, amely hidrofili vagy oleofil jellegét tekintve különbözik a ráretegelt fényérzékeny réteg felületétől. Ilyen szubsztrátumokat a 4 072 528 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertetnek. Amellett, hogy erre a célra sokféle szubsztrátum kielégítő, különösen előnyösnek találjuk a vékony, anódizált lapokat, mint amelyeket a 3 458-311 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertetnek.

Mint már említettük, a fénynek nem kitett fényérzékeny rétegnek a szubsztrátumhoz — például rézhez vagy alumíniumhoz — való adhéziójának ( $A_2$ ) nagyobbnak kell lennie a hordozóhoz való szakítási szilárdságánál ( $B$ ) és adhéziójánál ( $A_1$ ). A találmány szerinti eljárás megvalósításakor különösen ott van szükség magas  $A_2$ -értékre, ahol a megvilágítás folyamán a fényérzékeny rétegnek a szubsztrátumon megtapadva kell maradnia.

Lényeges, hogy a találmány szerinti eljárásban felhasznált nyomtatott áramkörtápláló szubsztrátumok tiszták és idegen anyagoktól mentesek legyenek azért, hogy ezek ne akadályozzák meg a felület nedvesítését és kötődését. Ezért a laminálás előtt gyakran megkívánjuk a nyomtatott áramkörtápláló szubsztrátumok tisztítását. Erre a célra a nyomtatott áramkörtápláló lapok gyártásában jól ismert tisztítási eljárások közül egy vagy több tisztítási eljárás szolgál. A tisztítás konkrét módja a szennyeződés típusától — szerves, partikuláris vagy fémes — függ. Ilyen módszerek például az oldószeres vagy oldószer-emulziós zsírtalanítás, mechanikus ledörzsölés, lúgos áztatás, savazás stb., mely lépéseket öblítés és szárítás követ.

A megfelelő tisztaság igen könnyen ellenőrizhető a Uniform Water Film Test segítségével, amelynek során a szubsztrátumot vízbe merítjük, kiemeljük, majd megfigyeljük a lap felületét. Ha egyenletes vízfilmet látunk, a lap megfelelő mértékben tiszta, viszont ha nem folytonos, csíkos a film vagy nagy cseppek képződnek, akkor a lap nem elég tiszta a találmány szerinti eljárásban történő felhasználáshoz.

#### C) A szubsztrátum rétegelt megelőző kezelése

A találmány szerinti eljárásban a hőre lágyuló réteget hengerköz segítségével lamináljuk a szubsztrátumra. A legtöbb esetben — különösen a nyomtatott áramkörtápláló

hagyományos fotorezisztens anyagokból történő előállítása során — a fényérzékeny réteget olyan módon kell a szubsztrátumra felvinni, hogy a réteg szilárdan tapadjon a szubsztrátumhoz, zárványok és más fázis-folytonossági hiányok (például levegő- vagy folyadékzárványok) nélkül. A megtisztított felületek hajlamosak a tisztítás utáni gyors minőségromlásra, például oxidáció vagy porosodás révén. Ezért a találmány szerinti eljárás megvalósításakor a fényérzékeny réteg és a szubsztrátum közötti adhézió javítása végett a szubsztrátum felületét közvetlenül a laminálás előtt előnyösen a következő módon kezeljük:

(a) a fényérzékeny réteg laminálása előtt közvetlenül a szubsztrátum felületét vékony réteg inert folyadékkal kezeljük, majd

(b) a szubsztrátum felületéről elpárologtatással és/vagy a fényérzékeny rétegen való adszorbeáltatással eltávolítjuk a vékony folyadékfolyadékot.

A megfelelő 153 638 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentésben ismertetett inert folyadék a hőre lágyuló réteg viszonylatában nem oldószer. Egy ezzel összefüggő bejelentésben (153 637 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentés) az inert folyadék vékony rétegét úgy viszik fel a szubsztrátum felületére, hogy a felületet a folyadék párolgási pontján vagy az alatti hőmérsékleten érintkezésbe hozzák a folyadék gőzös vagy gázos diszperziójával. A filmképzésre szolgáló inert folyadékot másképpen is felvihetjük, például bedörzsöléssel, atomizáló permetezéssel vagy perforált vagy porózus hengerekkel való felhengerléssel.

A vékony folyadékfolyadékot a polimer réteggel ellátandó szubsztrátum felületének legalább 30%-át, előnyösen legalább 80%-át be kell fednie. Még előnyösebb a lényegileg teljes fedés.

Mint hogy a találmány szerinti eljárás szervesen beépül egy folyamatos gyártási eljárásba, amelynek során a hordozófilmet röviddel a laminálás után eltávolítjuk, a folyadékfolyadékot kellőképp vékonyra kell lennie, hogy a szubsztrátumhoz való adhézió szinte pillanatszerűen végbemenjen. Így tehát nem megengedett, hogy a folyadék a 4 069 076 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban ismertetettekhez hasonlóan előntse a szubsztrátum felületét. A fölös mennyiségű folyadék zavarja a pillanatszerű adhéziót, továbbá megtölti az átmenő furatokat (amelyek rendszerint jelen vannak a nyomtatott áramkörtápláló lapokon), ezáltal a további feldolgozási lépések szempontjából szennyeződési forrásként szolgál.

A gyakorlatban előnyös, ha a vékony folyadékfolyadék olyan vékony, hogy ki tudja szorítani a határfelületen lévő levegőt és elő tudja segíteni a fényérzékeny réteg adhézióját. Az adott rétegvastagság s folyadék tulajdonságaitól és alkalmazásának körülményeitől függ, azonban általában amelyeket az eddig ismert eljárásokban alkalmaztak. Így a rétegvastagság mintegy 1—50 mikron, előnyösen 10—50 mikron; és az átlagos rétegvastagság mintegy 30 mikron.

A szubsztrátum kezelésében igen lényeges az, hogy az alkalmazott vékony folyadékfolyadékot lényegében eltávolítsuk a szubsztrátum és a fényérzékeny réteg határfelületéről a soron következő laminálás során. Ezt főképp a laminált polimer rétegbe történő diffundáltatással végezzük el. A vékony folyadékfilm eltávolítására szolgáló pontos módszer természetesen az alkalmazott folyadék, valamint a fényérzékeny réteg és szubsztrátum tulajdonságainak függvénye. Illékonyabb folyadékok, illetve ezzel párhuzamosan fűtött lamináló hengerek alkalmazásakor a folyékony film eltávolítása részben elpárologtatással történhet. Ha viszont kevésbé

illékony folyadékot, illetve hűtőhengereket alkalmazunk — amely tovább csökkenti a párolgást —, akkor a folyadékfilm eltávolítása nagyobb mértékben a laminált polimer rétegen történő abszorbeálattással megy végbe. Nyilvánvaló, hogy nem illékony folyadékok felhasználása esetén a folyadékfilm eltávolítása lényegében abszorpció útján történik. A folyadékfilm eltávolításának pontos mechanizmusa nem kritikus.

A fent ismertetett vékony filmes kezeléssel még viszonylag kemény hőre lágyuló rétegek is hatékonyan felvihetőek a szubsztrátumokra. Természetesen a szubsztrátumoknak tisztáknak kell lenniük. A tisztítási eljárásnak a laminálással való integrálása biztosítja a kívánt tisztaságot. E film jelenléte nélkül a réteg a laminálás során esetleg nem tapad pillanatszerűen hozzá a szubsztrátumhoz.

Előnyös, ha az előtisztítási eljárást a 153 636 számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentésben ismertetett integrált módon végezzük el.

#### D) Sorjázás

Amikor az előrehaladó szubsztrátumok úgy ütköznek össze egymással, hogy a vezető lap húzott éle és a soron következő lap vezető éle között nincs jelentős térköz, egy hosszanti irányú húzófeszültség alkalmazása azt eredményezi, hogy az szimultán módon lesorjázza a réteget a vezető lap húzott éléről és a következő lap vezető éléről. Ha viszont az egymást követő lapok úgy helyezkednek el, hogy a fényérzékeny rétegből egy „hid” képződik, amely áthidalja a vezető lap húzott éle és a következő lap vezető éle közötti rést, akkor szükségessé válik a két él külön lesorjázása. Ebben az esetben a lapok vezető élének lesorjázásához szükséges húzófeszültséget előnyösen úgy biztosítjuk, hogy a réteggel ellátott szubsztrátumnak a lamináló hengerek közül való kilépésekor eltávolítjuk a hordozófilmet a rétegről oly módon, hogy a filmet az előrehaladó réteg hosszanti tengelye mentén tompaszögben visszahajlítjuk, mikor is a visszahajlítás sugara kellőképpen kicsi ahhoz, hogy a szubsztrátum vezető élén a réteg húzófeszültségét meghaladó igénybevételt érzünk el.

A találmány szerinti eljárást az alábbiakban példákkal, valamint a rajzokhoz fűzött magyarázattal mutatjuk be részletesebben.

#### 1. példa

Egy fedőlap nélküli fotorezisztens filmtékercset állítottunk elő az alább ismertetendő módon.

Elkészítettünk egy fényérzékeny bevonat oldatot, melynek az összetétele a következő volt:

Komponens	Súlyrész
(a) Sztírol és izobutilalkohollal részlegesen észterezett maleinsavanhidrid 1 : 1 arányú kopolimerje; molekulásúly kb. 20 000; savszám kb. 180	40
(b) 17% etil-akrilátot, 71% metil-metakrilátot és 12% akrilsavat tartalmazó terpolimer; molekulásúly kb. 300 000; savszám kb. 105	12,6
(c) 40% N-terc-oktil-akril-amidot, 34% metil-metakrilátot, 16% akrilsavat, 6% hidroxipropil-metakrilátot és 4% terc-butil-amino-etil-metakrilátot tartalmazó interpolimer; molekulásúly kb. 50 000	5

6

(d) Polioxietilezett trimetilol-propán-triakrilát (20 mól etilén-oxid); molekulásúly: 1162	10
(e) Trimetilol-propán-triakrilát	12,5
(f) Benzofenon	4
5 (g) 4,4'-Bisz(dimetil-amino)-benzofenon (Michler-féle keton)	0,7
(h) 2,2'-Bisz(2-klór-fenil)-4,4',5,5'-tetrafenil-biimidazol	3
(i) Leuko kristály ibolya	0,4
10 (j) Benzotriazol	0,2
(k) 1,4,4-trimetil-2,3-diazabicyclo-[3.2.]non-2-én-2,3-dioxid	0,06
(l) Victoria Green (C. I. Pigment Green 18)	0,03
(m) Metilén-klorid	200
15 (n) Metanol	15

A fenti bevonó oldatban 13 súlyrész polietilén gyöngyöt (amelyek 85%-a 10 mikronos átmérőjűnél kisebb, 15%-a pedig 10 és 20 mikron közötti átmérőjű volt) diszpergáltunk.

20 A keveréket felvittük egy 0,00127 cm vastag poli(etilén-tereftalát) szövetre, amelynek hátsó oldalán egy Carnuba viaszt és poli(vinilidén-klorid) keverékét tartalmazó keverékből álló vékony réteg helyezkedett el. A fotopolimerizálható réteget megszáritottuk, mikor is száraz állapotban mért vastagsága 0,00254 cm volt, majd a száraz, bevonattal ellátott anyag mintegy 30,5 m-jét feltekercseltük.

Az alábbiakban részletes magyarázatot fűzünk a rajzmellettekhez.

30 Az 1. ábrán látható, hogy a nyomtatott áramköri szubsztrátumok (lapok) sorozatának mindegyik tagját folyamatosan mechanikus módon továbbítjuk egy görgős szállítóvonalon a 3 tisztító kamrán keresztül, amelyben mind az alsó, mind a felső rézzel bevont felületet mechanikus ledörzsöléssel, erős vízszugárral megtisztítjuk. A lapok anyaga üvegszállal erősített epoxigyanta. A tisztított szubsztrátumok ezután az 5 rendező hengerekre jutnak — a szubsztrátumok a

35 Uniform Water Film teszt szerinti tisztaságúak —, ahol a lapok oldalai pontosan elrendeződnek. Az 5 rendező hengerek sorból a felsorakoztatott lapok kilépnek és elhaladnak a 6 folyadék-réteget felvívó hengerek között, mely hengerekbe a vékony réteg képzésére szolgáló folyadék (ebben az esetben 30% etanol tartalmazó vizes oldat) a 7 vezetőken érkezik a

40 6 hengerek belső üregébe. A 6 felhordóhengerek egy szabályos mintában perforált fémmagot tartalmaznak, amelyen egy kemény, porózus polietilén hüvely van, amelyen viszont egy gyapjúszövet bevonat van, melyen a vékony réteget képző folyadék áthalad és bevonat formájában felkerül a szubsztrátumokra. A 6 felhordóhengerek belsejében a folyadékszintet a 8 rögzített szintű elvezető korlátozza. A folyadék-rétegek vastagsága 10—50 mikron. A vékony folyadék-réteggel mindkét oldalán ellátott lap ezután a 9 alsó és felső

45 adagoló hengerek közé kerül, amelyek a 11 folytonos, hordozóra felvitt fényérzékeny réteg védtelen felületét ráfektetik a vékony folyadék-réteggel bevont szubsztrátumra. Az előnyös henger meghajtást a szubsztrátumok továbbítására a

50 ..... számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentésben ismertetik (1981. február 17.; PD—1899). Adott esetben a 9 adagoló hengerek a fényérzékeny réteget minden különösebb nyomás nélkül fektetik fel a szubsztrátumok felületére. A főlös mennyiségű folyadék úgy távozik el a szubsztrátum felületéről, hogy a 9 adagoló hengerek közötti áthaladáskor a hengerközben egy buborék képződik. Ilyen módon a nedvesség visszamarad a folyadék-réteg és a

60 65 szubsztrátum között, és a termikus igénybevétel arra a rövid

időre korlátozódik, míg a szubsztrátum a hengerközben tartózkodik. Leállítás esetén a termikus bomlásra hajlamos fényérzékeny réteg mennyisége lényegesen csökken.

A 9 adagoló hengerek mechanikus összeköttetésben állnak az 1 lapok továbbítására szolgáló szerkezettel olyan módon, hogy a 9 adagoló hengerek közé való belépéskor a lapok felsorakoznak egymás mögé és a lapok húzott és vezető élei között a 11 film nem képez jelentősebb mennyiségben hidat. A hordozóra felvitt fényérzékeny réteg — amelyet az 1. példa szerint állítottunk elő — a 12 adagoló hengerekről érkezik. Az egymás mögé sorba rendezett lapok a 11 fényérzékeny rétegekkel bejutnak a 13 fűtött lamináló hengerközbe, amelyben a 11 fényérzékeny réteg melegítést és nyomást kap, ami által a vékony folyadék réteg a fényérzékeny rétegre való felszívódásával eltávozik a szubsztrátumról. A lamináló hengerek felületének hőmérséklete mintegy 110 °C és a lapok áthaladási sebessége a laminátoron mintegy 2 m/perc. A laminálás a lap megtisztítása után mintegy 40 másodperccel befejeződik. A lamináló hengerek nyitására és zárására szolgáló előnyös mozgató forgattyús mechanizmus a ..... számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentésben került ismertetésre (1981. február 17.; PD—1900).

A még mindig egymáshoz érő, réteggel ellátott 1 lapok egyenletes sebességgel áthaladnak a 15 ékek között. A 15 ékek kilépő végénél a 17 poli(etilén-tereftalát) szövetet a folytonos film külső felületén tompaszögben (itt 150°-os szögben) egyenletesen lehúzzuk a szubsztrátumról, ami azt eredményezi, hogy a fényérzékeny lemez az 1 lap vezető éle mentén egyenes vonalban lesorjázódik. A 17 szövetet a 19 feltekereslő hengerek és a lap továbbhaladó mozgásának segítségével húzzuk le. A feltekereslő hengeren a megfelelő feszültség biztosítására szolgáló tengelykapcsoló ismertetése a ..... számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi leírásban található meg (1981. február 17.; PD—1901).

Amint az 1 szubsztrátum kilép a 15 ékek közül a fényérzékeny réteg egyre nagyobb része válik szabaddá, és a lap bejut egy, a széleit szilárdan megfogó, tengelykapcsolóval meghajtott 21 sorjázó hengerközbe, amelyben a hengerek gyorsabban forognak az előrehaladó lapok sebességénél mindaddig, amíg meg nem ragadják a panel széleit. Ezután a sorjázó hengerek egy, a sebességkülönbséget kiegyenlítő csúszó tengelykapcsoló segítségével felveszik a lap sebességét. A 21 sorjázó hengerek húzóerőt fejtenek ki a rétegekre, ami a hőre lágyuló rétegek sima lesorjázását eredményezi a lap húzott éle mentén amint az kilép a 15 ékek közül. Egy másik és szintén előnyös módszert a laminált és lesorjázott szubsztrátumok megragadására a ..... számú amerikai egyesült államokbeli szabadalmi bejelentésben ismertetnek (1981. február 17.; PD—1902). Amikor a húzott él sorjázása befejeződött, így a sorozatban elkülönülnek a vezető és húzott lapok, a réteggel ellátott lap alkalmas a hagyományos fotorezisztens eljárásokkal történő áramköri lapok előállítására.

A 2. ábra keresztmetszetben mutatja be a találmány szerinti laminálás kivitelezésének előnyös megvalósítási módját, amelynek során a 100 vékony folyadékfilm felvitele után a 104 hordozófilmre rögzített 102 fényérzékeny réteget ráretegeltjük a 107 vékony rézbevonattal ellátott 106 szubsztrátumra oly módon, hogy átvezetjük azokat a 108 és 110 lamináló hengerek között. A szubsztrátum 107 rézbevonata és a 102 fényérzékeny réteg közötti adhéziós kötés (A<sub>2</sub>) erőssége meghaladja a 102 fényérzékeny réteg és a 104 hordozó közötti adhéziós kötés (A<sub>1</sub>) erősségét.

A 3. ábra keresztmetszetben mutatja be a 106 réteggel ellátott szubsztrátum frontális élének lesorjázására szolgáló

előnyös eljárást, ahol az előrehaladó lapok térközökkel vannak elhelyezve. A lamináló hengerek közül való kilépéskor a 104 hordozót és a 102 fényérzékeny réteget tompaszögben és kis sugárban lehúzzuk a 112 éken át oly módon, hogy a 102 fényérzékeny réteg szakítószilárdságát a 106 szubsztrátum frontális élén meghaladjuk, ami azt eredményezi, hogy a 102 réteg keresztirányban eltörik a 106 szubsztrátum vezető élén, mint ezt a 3b. ábra mutatja. Ennél a műveletnél A<sub>1</sub> nagyobb A<sub>2</sub>-nél, mely utóbbi viszont nagyobb B-nél.

A 4. ábra keresztmetszetben ábrázolja a 106 laminált szubsztrátum húzott élének lesorjázását, amikor az előrehaladó szubsztrátumok térközökben követik egymást. Amint a 106 szubsztrátum húzott éléről eltávolítjuk a hordozót, a húzott élre merőleges, hosszanti irányú húzóerőt (azaz a haladás irányával párhuzamos) alkalmazunk, amellyel tovább húzzuk a szubsztrátum vezető élét úgy, hogy a húzott él mentén a 102 fényérzékeny réteg szakítószilárdságát (B) túllépjük.

Jóllehet a találmány szerinti eljárást az ismertetés szerint folytonos ütemben végeztük, nyilvánvaló, hogy az éppúgy végrehajtható megszakításokkal is.

Előnyös, hogy az eljárásban felhasználandó hőre lágyuló réteg viszonylag keményebb a legtöbb fényérzékeny rétegnél. A keménység a réteget egyúttal viszonylag törekennyé is teszi, azaz nagy meghajlításkor viszkozitásnövekedésben megnyilvánulva veszít szilárdságából, ami által a réteg dilatációs jeleget mutat. Az eljárás előnyt húz ebből oly módon, hogy a laminálás után a réteg megfeszítésekor a réteg eltörik a szubsztrátum húzott éle mentén és nem nyúlik meg és nem töredezik szabálytalanul, mint ez a lágyabb rétegekkel bekövetkezne.

Előnyös, hogy az eljárás egyszerre az egymást követő szubsztrátumok mindkét oldalán lefolytatható, így a fényérzékeny réteget a szubsztrátum mindkét oldalára felvihetjük. Ebben az esetben különösen fontos, hogy ne legyen jelen folyadék a szubsztrátum furataiban, nehogy a laminálás hője elpárologtassa a folyadékot, valamint nehogy a fényérzékeny réteg „sátrai” a szubsztrátum furatai fölött kiterjedjenek és felrepedjenek. Szintén előnyös, hogy az egymást követő szubsztrátumok elég közel legyenek ahhoz, hogy a réteg felvitelére használt, rendszerint rugóval terhelt lamináló hengerek nehogy „leüljenek” a szubsztrátumok között. Ezáltal elkerüljük az egymást követő szubsztrátumok közötti kinyúló két fotopolimerizálható réteg — vagyis az egymás utáni szubsztrátumok közötti „zsanérok” — egymáshoz tapadását, minthogy egy ilyen összetapadás valószínűleg megakadályozná a vezető él önsorjázását a hordozófilmek eltávolításakor. Egy másik megoldás szerint a lamináló hengerekre gyakorolt nyomás csökkenthető a rétegek összetapadásának megakadályozása végett.

## 2. példa

### 55 Litográfias nyomólap előállítása

Az 1. példa szerinti eljárást követve előállítottunk egy fényérzékeny bevonó keveréket azzal a különbséggel, hogy az 1. példában használt gyöngyök helyett 16 súlyrész 1 mikronos polietilén gyöngyöt (Microfine VIII — F. Gold; Dura Commodities Corporation, Harrison, NY) diszpergáltunk a bevonó oldatban. Egy 0,023 cm vastag alumínium lap felületét wolfram-karbid kefével vízben ledörzsöltük, melyhez Chemcut® Model 107 (Chemcut Corporation, State College, PA) mechanikus tisztítórendszert használtunk, és a ledör-

zsölt felületet a fényérzékeny rétegre lamináltuk, majd a réteget az 1. példa szerinti módon lesorjáztuk.

A laminált és lesorjázott lapot képpel elláttuk úgy, hogy a fényérzékeny réteget egy autotípián keresztül 60 másodpercig megvilágítottuk.

A laminált és lesorjázott lapra rámasoltunk egy képet oly módon, hogy a fényérzékeny réteget egy autotípián keresztül 60 másodpercig egy 2000 wattos pulzáló xenon ívfényforrásból származó Uv-sugárzásnak vetettük alá egy fényképlemez készítő berendezésben. A megvilágításnak nem kitett területeket 1%-os nátrium-karbonát-oldatos kezeléssel teljesen eltávolítottuk, így egy polimer képet, valamint egy a csupasz alumíniumfelületből álló komplementer képet kaptunk. A kapott litográfias nyomólapot a hagyományos módon bevontuk LDFS-sel (Lydel® Finishing Solution) és beépítettük egy A. B. Dick Model 380 offset nyomóprésbe. Standard festő és színező oldatokat használva, legalább 3500 példány jó minőségű másolatot kaptunk a nyomólapról.

#### Szabadalmi igénypontok

1. Integrált eljárás fényérzékeny készítmény rétegelésére egy szubsztrátumsorozat tagjainak felületére, valamint a réteg lesorjázására a réteggel ellátott szubsztrátumok keresztirányú élének legalább egyikéről, azzal jellemezve, hogy

(1) egy lehúzható polimer film egyik oldalára mint hordozóra felvitt, fényérzékeny, szerves polimer készítmény folytonos rétegét és egy szubsztrátumot bevezetünk egy lamináló hengerközbe;

(2) a hordozóra felvitt réteg hordozóval nem érintkező felületét a hengerközben nyomás alatt érintkezésbe hozzuk a szubsztrátum felületével, és a réteget lamináljuk a szubsztrátum felületére;

(3) adott esetben a lamináló hengerközből kilépő, réteggel ellátott szubsztrátumról eltávolítjuk a hordozófilmet, és a réteggel ellátott szubsztrátum továbbítását a hordozófilmek a laminált rétegről való teljes eltávolításáig folytatjuk;

(4) a laminált szubsztrátumot hosszanti tengelye mentén a haladási irányban tovább húzzuk, melynek révén a szubsztrátumnak a haladási irányhoz képest keresztirányú, húzott élén a laminált réteg és — ha jelen van — a hordozófilm szakítószilárdságánál nagyobb erőhatást biztosítunk; és

(5) a szubsztrátumsorozat soron következő tagjaival megismételjük a (2)—(4) lépéseket. (Elsőbbsége: 1981. 03. 27.)

2. Integrált eljárás fényérzékeny készítmény rétegelésére egy szubsztrátumsorozat tagjainak felületére, valamint a réteg lesorjázására a réteggel ellátott szubsztrátumok keresztirányú élének legalább egyikéről, azzal jellemezve, hogy

(1) egy lehúzható polimer film egyik oldalára mint hordozóra felvitt, fényérzékeny, szerves polimer készítmény folytonos rétegét használjuk, ezzel egy szubsztrátumot egy lamináló hengerközbe vezetünk be;

(2) a hordozóra felvitt réteg hordozóval nem érintkező felületét a hengerközben nyomás alatt érintkezésbe hozzuk a szubsztrátum felületével, és a réteget lamináljuk a szubsztrátum felületére;

(3) a lamináló hengerközből kilépő, réteggel ellátott szubsztrátumról eltávolítjuk a hordozófilmet;

(4) a réteggel ellátott szubsztrátum továbbítását a hordozófilmek a laminált rétegről való teljes eltávolításáig folytatjuk;

(5) a rétegre keresztirányú húzóerőt fejtünk ki, melynek révén a szubsztrátumnak a haladási irányhoz képest kereszt-

irányú, húzott élén a laminált réteg és — ha jelen van — a hordozófilm szakítószilárdságánál nagyobb erőhatást biztosítunk; és

(6) a szubsztrátumsorozat soron következő tagjaival megismételjük a (2)—(5) lépéseket. (Elsőbbsége: 1980. 05. 27.)

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a sorozatban a szubsztrátumokat egymással határosan elhelyezve továbbítjuk. (Elsőbbsége: 1981. 03. 27.)

4. A 2. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a sorozatban a szubsztrátumokat egymással határosan elhelyezve továbbítjuk. (Elsőbbsége: 1980. 05. 27.)

5. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a sorozatban a szubsztrátumokat térközben elhelyezve továbbítjuk, és a filmek a haladó réteg hosszanti tengelye mentén tompaszögben való visszahajlításával — mikor is a hajlítás sugarát megfelelően kicsire választva a szubsztrátum vezető élén a szövet szakítószilárdságát meghaladó erőhatást biztosítunk — a (3) lépés során lesorjázjuk a szubsztrátumok vezető élét. (Elsőbbsége: 1981. 03. 27.)

6. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a fényérzékeny készítményben 0,1—25 mikron szemcseméretű, nem szálas, szilárd részecskéket diszpergálunk, továbbá olyan réteget használunk, amelynek optikai sűrűsége legfeljebb 0,7, törésnél fellépő nyúlási értéke pedig 2—50%.

(Elsőbbsége: 1981. 03. 27.)

7. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a hordozóra felvitt réteg hordozóval nem érintkező felületét és a réteggel ellátandó szubsztrátum felületét közvetlenül a (2) lépés előtt nyomás nélkül érintkezésbe hozzuk.

(Elsőbbsége: 1981. 03. 27.)

8. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a (2) lépést megelőzően a szubsztrátum felületén egy inert folyadékból kialakítunk egy vékony réteget, majd a (2) laminálási lépés során a fényérzékeny rétegen történő abszorbeálással eltávolítjuk a folyadék vékony rétegét a felületről.

(Elsőbbsége: 1981. 03. 27.)

9. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a szubsztrátum mindkét felületét egyszerre lamináljuk. (Elsőbbsége: 1981. 03. 27.)

10. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a hordozófilmet meghajtott feltekercselő hengerek segítségével távolítjuk el. (Elsőbbsége: 1981. 03. 27.)

11. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a réteggel ellátott szubsztrátum húzását a (4) lépésben úgy hajtjuk végre, hogy a szubsztrátumot a szubsztrátum oldala és a haladó szubsztrátumok síkjára merőleges tengelyeken forgó, meghajtott hengerek között létesített dörzskapcsolattal ragadjuk meg és továbbítjuk. (Elsőbbsége: 1981. 03. 27.)

12. Az 1. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja, azzal jellemezve, hogy az alábbi összetétellel rendelkező fényérzékeny készítményt használunk:

(a) addíciós úton polimerizálható, etilénen telítetlen monomer;

(b) sugárzással aktiválható iniciáló rendszer; és

(c) egy szerves polimer kötőanyag, amely az alábbi alkotórészek interpolimerje: (I) 30—60 súly% N—C<sub>2-12</sub> alkil-akril-

-amid, N—C<sub>2-12</sub>alkil-metakril-amid, C<sub>1-4</sub>alkil-anubi-  
C<sub>2-4</sub>alkil-akrilátok, C<sub>1-4</sub>alkil-amin-C<sub>2</sub>-d-alkil-metakrilátok,  
valamint ezek keverékeiből álló komonomer;

(2) 10—25 súly% akrilsav, metakrilsav, krotionsav, itakon-  
sav, maleinsav, fumársav, malein- és fumársav C<sub>1-4</sub>alkilcso-  
portokkal képzett félésterei, valamint ezek keverékeiből  
álló savas komonomer; és

(3) 20—55 súly C<sub>1-12</sub>alkil-akrilátok, C<sub>1-12</sub>alkil-metakrilá-  
tok, hidrox-C<sub>2-4</sub>alkil-akrilátok, hidrox-sztearil-akrilát,

hidrox-alkil-metakrilátok, hidrox-sztearil-metakrilátok,  
valamint ezek keverékeiből álló kopolimerizálható komono-  
mer. (Elsősége: 1981. 03. 27.)

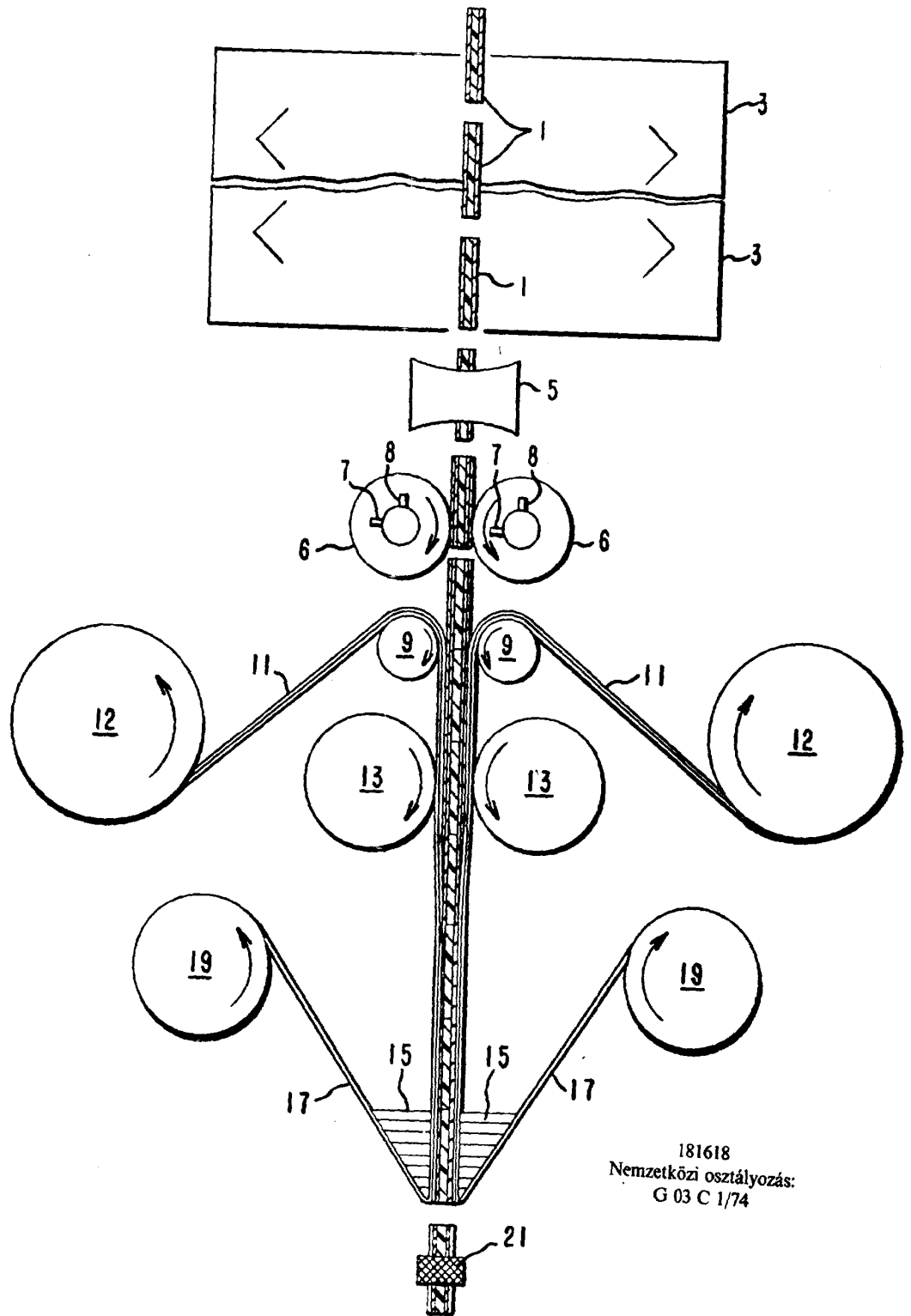
5 13. A 12. igénypont szerinti eljárás fogatosítási módja,  
azzal jellemezve, hogy olyan kötőanyagot használunk, amely  
túlnyomórészt egy szerves polimer folytonos fázisát tartal-  
mazza, amelyben 0,1—25 mikron szemcseméretű, nem szá-  
las, szilárd részecskék nem folytonos fázisa van diszpergálva,  
továbbá a réteg törésnél fellépő nyúlási értéke 2—50%. (El-  
sősége: 1981. 03. 27.)

2 rajz 5 ábrával

A kiadásért felel a Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó igazgatója

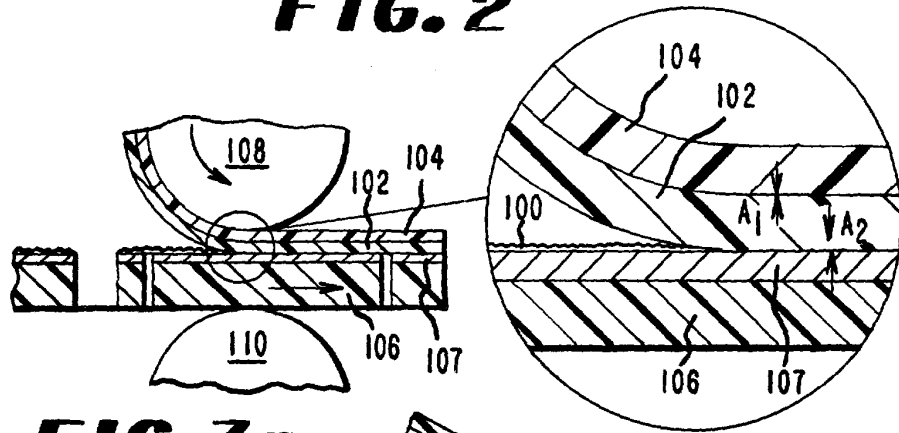
84.5414.66-4 Alföldi Nyomda, Debrecen — Felelős vezető: Benkő István vezérigazgató

**FIG. 1**

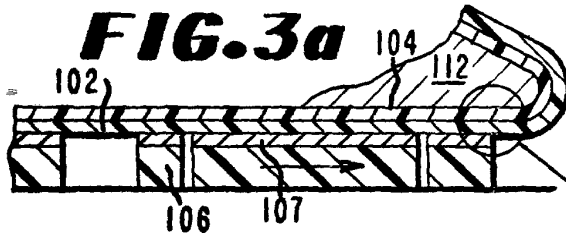


181618  
Nemzetközi osztályozás:  
G 03 C 1/74

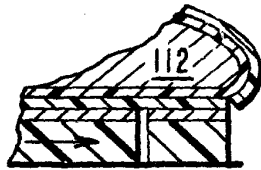
**FIG. 2**



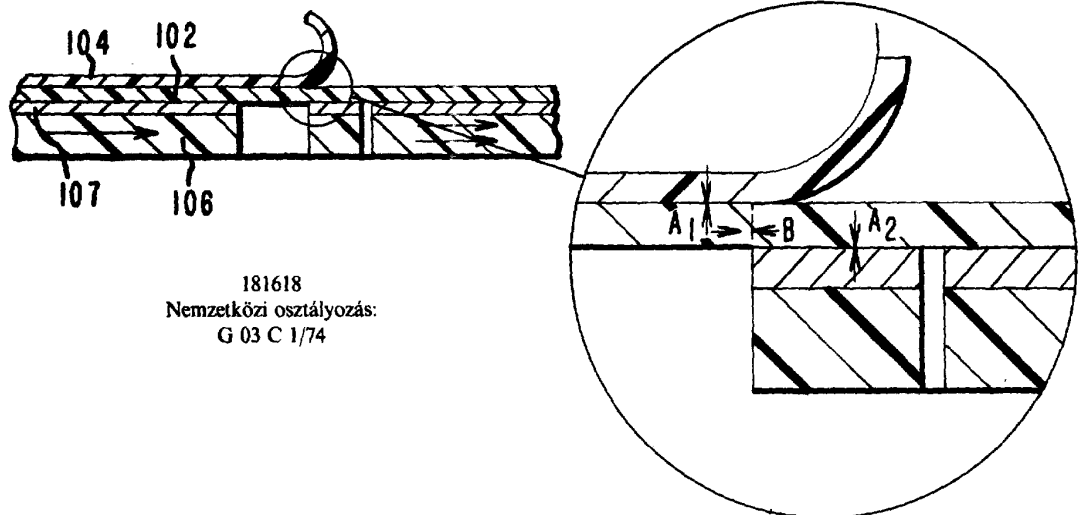
**FIG. 3a**



**FIG. 3b**



**FIG. 4**



181618  
Nemzetközi osztályozás:  
G 03 C 1/74