



FI000122671B

(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT(10) **FI 122671 B**

(45) Patenti myönnetty - Patent beviljats

15.05.2012

(51) Kv.lk. - Int.kl.

B32B 38/06 (2006.01)**D21H 19/66** (2006.01)**B32B 3/30** (2006.01)**SUOMI – FINLAND****(FI)****PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS**
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20050257

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

09.03.2005

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

09.03.2005

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

10.09.2006

(73) Haltija - Innehavare

1 •M-real Oyj, Helsinki, Revontulentie 6, 02100 ESPOO, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Sahlberg, Teppo, Lappeenranta, SUOMI - FINLAND, (FI)**2 •Kallio, Timo**, Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)**3 •Mustonen, Tuomas**, Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Seppo Laine Oy, Itämerenkatu 3 B, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä visuaalisesti tunnistettavan kuvion tuottamiseksi substraatille**Förfarande för tillverkning av ett visuellt identifierbart mönster på ett substrat**

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

US 2004207892 A1, US 2004247829 A1, US 6749925 B2, EP 540455 A1, EP 1093932 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö liittyy menetelmään visuaalisesti tunnistettavissa olevan kuvion tuottamiseksi substraatille altistamalla substraattu paineelle tuomalle se kontaktiin kohopainolevyn pinnan kanssa. Substraattina kohopainossa käytetään paperi- tai kartonkiarkkia, joka on lakattu kohopainolevyn ja substraatin kontaktialueelta. Keksintö liittyy myös kuvatulla menetelmällä valmistettuun tuotteeseen. Menetelmää voidaan käyttää esimerkiksi yleisille pakkausmateriaaleille, jotka käsittävät kartongin, painatuksen ja lakkakerroksen ja se tuottaa visuaalisesti yksilöllisen merkinnän.

Uppfinningen avser ett förfarande för tillverkning av ett visuellt identifierbart mönster på ett substrat genom att utsätta substratet för tryck genom att bringa det i kontakt med en yta av en präglingsskiva. Ett pappers- eller kartongark lackerat vid kontaktområdet av präglingsskivan och substratet används som ett substrat för präglingen. Uppfinningen avser även en produkt tillverkad medelst det beskrivna förfarandet. Förfarandet kan implementeras t.ex. på vanliga förpackningsmaterial, vilka innehåller ett kartong-, tryck- och lackskikt, och åstadkommer en visuellt unik märkning.

Menetelmä visuaalisesti tunnistettavan kuvion tuottamiseksi substraatille

Keksinnön tausta

5 Tekniikan ala

Esillä oleva keksintö kohdistuu tuotteiden merkintään. Keksintö kohdistuu erityisesti paperi- ja kartonkiarkeille tehtäviin visuaalisesti havaittaviin merkintöihin ja menetelmiin tällaisten tuotteiden valmistamiseksi.

10 Tekniikan tason kuvaus

Turvallisuusmerkintöjä käytetään yleisesti tuotteissa niiden aitouden tai alkuperän ilmaisemiseen. Yleensä tällaiset merkinnät tehdään tuotteiden pakkauksiin. Merkintä voi olla paljain silmin nähtävä tai sen havaitseminen saattaa vaatia erityisiä laitteita. Paperin pinnalle tehtävän painaumakuvion käsittävä vesileima on perinteisen näkyvän turvallisuusmerkinnän esimerkki. Kirjekuoret ja pakkaukset on varustettu sineteillä ja kielekkeillä, jotka varmistavat tuotteen eheyden. Seteleissä on usein hologrammikuvioita, holografisia turvalankoja ja vastaavia merkintöjä, jotka vaikeuttavat tuotteiden väärentämistä. Nämä turvallisuusmerkinnät on myös yhdistetty tuotteiden pakkauksiin, esimerkiksi tietokoneohjelmien, elektronisten laitteiden ja arvoesineiden koteloihin.

20

Viime aikoina on kiinnitetty entistä enemmän huomiota diffraktoivia ja holografisia kuvioita sisältäviin turvallisuusmerkintöihin. Hologrammien ulkoasu on visuaalisesti vaikuttava ja hologrammia on vaikea kopioida, sillä se vaatii erityislaitteita.

25

Edellä kuvatun kaltaisia merkintöjä on perinteisesti käytetty pakkauksissa erillisinä tarroina. Tällöin hologrammit on valmistettu käyttämällä kuumaembossausmenetelmiä erillisiin muovipohjaisiin kalvoihin tai tarroihin, jotka on laminoitu tai liimattu pakkaukseen. Hologrammitarroilla varustettujen tuotteiden turvallisuus on viime aikoina heikentynyt Aasiassa tuotettujen väärennettyjen tuotteiden ja hologrammitarrojen suuren määrän vuoksi.

30

Merkintöjen ja pakkausaihion väärentämisen edelleen vaikeuttamiseksi alalla on ehdotettu, että hologrammi tehdään suoraan pakkausmateriaalin pintaan. Tällaisissa suoritusmuodoissa holografiset kuviot embossataan materiaalin pinnalla olevalle erityiselle hologrammin vastaanottokerrokselle embossaustelojen avulla. Kuitupohjaisten tuotteiden embossaamiseen liittyviä ongelmia ovat esimerkiksi embossaustyökalun takertuminen tuotteen pintaan, embossaustyökalun tukkeutuminen, visuaalisesti alhainen heijastustaso, kalliit embossauslaitteet tai tuotteen pinnoitusmateriaalit, embossausolosuhteiden tiukat vaatimukset, esimerkiksi embossauslämpötila ja -paine, holografisen elementin haalistuminen holografisen kerroksen tasoittumisen vuoksi, useat ennen embossausta vaadittavat esikäsittelyvaiheet ja tuotantolinjojen huono tuottavuus. Lisäksi erikoispinnoitteet yleensä vaativat viranomais-
5
10
15

ten hyväksynnän, esimerkiksi Yhdysvalloissa Food and Drug Administrationin (FDA) hyväksynnän ja Saksassa Bundesinstitut für Risikobewertungin (BFR) hyväksynnän, ennen kuin niitä saa käyttää esimerkiksi elintarvike- tai lääkepakkauksissa. Edellä luetellut ongelmat liittyvät usein toisiinsa, esimerkiksi yhden ongelman ratkaiseminen saattaa aiheuttaa toisen ongelman pahenemisen.

Edellä kuvattujen ongelmien ratkaisemista varten on kehitetty useita menetelmiä. Seuraavassa tarkastellaan lyhyesti holografisiin merkintöihin liittyvää tekniikan tasoa.

20 Julkaisussa WO 03/002330 kuvataan menetelmä hologrammien valmistamiseksi paperille tai muovikalvolle, jolla on päällyste, johon kuuluu muovipigmenttihiukkasia, jotka parantavat pinnan embossattavuutta ja painettavuutta. Kalvo embossataan ennen sen painamista.

25 Julkaisussa US 2004/0218238 kuvataan menetelmä holografisen kuvan luomiseksi painetulle pinnalle embossaamalla. Painettu rulla tai arkki päällystetään läpinäkyvällä holografisella päällysteellä. Dokumentissa ehdotetaan lämmitettävän telapaneeliembossausyksikön käyttämistä hologrammien tuottamiseen rullamateriaaliin. Telaembossauksen jälkeen substraatti leikataan erillisellä muottileikkurilla myöhempää käyttöä varten. Julkaisun mukaan erillistä embossauslaitetta käytetään materiaalin embossaamiseen arkkimuodossa. Tällaisia
30 koneita koskevia muita opetuksia ei kuitenkaan anneta.

5 Julkaisussa US 5,164,227 kuvataan menetelmä paperi- tai muoviarkkien koristelemiseksi embossaamalla. Substraatille järjestetään termoplastinen materiaali ekstruusion tai päällystämisen avulla. Ennen embossaamista päällyste kuumennetaan sen pehmentämiseksi ja embossauslaitteen kuvion arkkimateriaalilla toistettavuuden varmistamiseksi. Julkaisussa kuvattu ensisijainen embossauslaitteisto käsittää embossaustelan, nippitelan ja valinnaisesti vastaanottotelan.

10 Julkaisussa US 2003/0227099 kuvataan eräs menetelmä sateenkaarimaisen ja/tai holografisen kuvion tuottamiseksi termoplastiselle kuitumaiselle levyllä tai polymeeriselle kalvolle. Tunnetussa menetelmässä diffraktiohiloitus toteutetaan käyttämällä polymeerikalvoa embossausvälilevynä. Embossattava arkki tai kalvo kuumennetaan ennen embossaamista/käsittelyä.

15 Tekniikan tason mukaiset diffraktiiviset turvallisuusmerkinnät ja koristelutekniikat asettavat suuria vaatimuksia joko embossattavalle pinnalle tai embossausprosessille. Vielä ei ole esitetty mitään sellaista menetelmää, joka olisi hinnaltaan edullisesti käytettävissä korkealuokkaisiin tuotepakkauksiin sekä hinnaltaan edullisiin päivittäistavarapakkauksiin, nopeakiertoisiin kuluttajatuotteisiin tai elintarvikkeisiin. Merkinnän tuotantokustannuksen olisi oltava suhteellisen pieni verrattuna tuotteen ja sen pakkauksen hintaan.

20

Keksinnön yhteenveto

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on tuottaa yksinkertainen, hinnaltaan edullinen tekniikka visuaalisten merkintöjen tuottamiseksi substraateille.

25 Esillä oleva keksintö kohdistuu erityisesti menetelmään visuaalisesti tunnistettavan kuvion tuottamiseen substraatille.

Menetelmän tuotteena on paperi- tai kartonkiarkki, joka käsittää visuaalisesti tunnistettavan kuvion.

30

Nämä ja keksinnön muut tavoitteet sekä niiden edut tunnettuihin tuotteisiin ja menetelmiin nähden saavutetaan edellä olevan keksinnön avulla jäljempänä kuvatulla tavalla ja oheisten patenttivaatimusten mukaisesti.

- 5 Keksinnön perusajatus on tuottaa visuaalisesti tunnistettava kuvio lakatulle arkille tasoembossauksen avulla.

Olemme yllättäen havainneet, että tavanomaiset lakat (lacquer/varnish), joita käytetään laajalti paperi- ja kartonki teollisuudessa, ovat embossattavissa riittävän suurella tarkkuudella ja laajuudella diffraktiivisten tehosteiden tuottamiseksi näkyvän valon aallonpituuk-
10 silla. Tällaisia lakkoja käytetään tyypillisesti paperin tai kartongin mekaanisten, kemiallisten tai fysikaalisten ominaisuuksien parantamiseen, esimerkiksi kulumisen tai kosteuden kestämisen tai pinnan kiillon parantamiseen. Lisäksi olemme havainneet, että lakatut pin-
15 nat embossaamalla voidaan tuottaa uudenlaisia kiiltäviä merkintöjä. Olemme myös ha-
vainneet, että tasoembossauksen avulla merkinnät voidaan tuottaa jopa ilman arkin tai lak-
kakerroksen esilämmitystä.

Täsmällisemmin sanottuna esillä olevan keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnus-
omaista se, mitä patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa on sanottu.

20

Keksinnön avulla saavutetaan monia etuja. Keksintö on sovellettavissa tavanomaisiin poh-
jamateriaaleihin, joita käytetään laajalti ja jotka ovat tunnettuja paperiteollisuudessa, esi-
merkiksi kartonkiin. Koska embossaus tehdään lakkakerrokseen, ei tarvita erityisiä pinnoit-
teita tai pigmenttejä, jotka saattavat olla kalliita tai jotka saattavat vaikuttaa haitallisesti
25 arkkimateriaalin ominaisuuksiin. Keksintöä voidaan käyttää esimerkiksi tavanomaisesti
pakkausten viimeistelykerroksissa käytettävien lakkojen kanssa. Tällaisilla lakoilla on
edullisia ominaisuuksia, esimerkiksi kiilto, kovuus, kirkkaus ja turvallisuusominaisuuksia,
ja ne ovat sekä kuluttajien että viranomaisten hyväksymiä. Lakkapäällystys on myös erit-
tään taloudellinen pinnoitustapa. Esillä olevan keksinnön avulla voidaan arkille tuottaa hel-
30 posti tunnistettava ja tarkasteltava kuvio ilman pinnan kallista metallipinnoitusta. Kuten

alalla hyvin tunnetaan, lakatut pinnat ovat myös erittäin naarmuuntumista, kulutusta ja kosteutta kestäviä tai jopa naarmuuntumattomia, kulumattomia ja vesitiiviitä.

5 Embossattuja arkkeja voidaan käyttää esimerkiksi pakkausteollisuudessa suojausmerkinnän tuottamiseksi pakkaukseen tuotteen aitouden takaamiseksi tai pakkauksen ulkoisen somistuksen parantamiseksi graafisesti. Käyttökohteiden esimerkkejä ovat esimerkiksi päivittäisten kuluttajatuotteiden, savukkeiden, digitaalisten tallennusvälineiden, lääkkeiden, kosmetiikan, kuluttajaelektroniikan, nopeakiertoisten kuluttajatuotteiden ja elintarvikkeiden pakkaukset.

10

Erään suoritusmuodon mukaan menetelmää käytetään pinnoille, jotka on painettu ennen lakkaamista. Painettujen pintojen lakkakäsittely on hyvin tunnettu menetelmä. Kun lakatut tuotteet embossataan, voidaan välttää tekniikan tason mukaiset ongelmat, esimerkiksi holografisen pinnoituksen tiukat edellytykset tai vaatimus embossauksen suorittamisesta ennen substraatin painamista erillisessä vaiheessa. Se, että turvamerkinä voidaan tehdä pinnalle jalostusprosessin viimeisen tai toiseksi viimeisen vaiheen aikana, on erittäin edullista pakkauksen jalostajan, tuotteen pakkaajan tai tuotemerkin omistajan näkökulmasta.

20 Erään suoritusmuodon mukaan tasoembossaaminen toteutetaan samassa käsittelyvaiheessa, jossa arkki leikataan. Tuotelinjat, erityisesti käytetyt stanssauslaitteet, voidaan suhteellisen helposti mukauttaa edellä mainitun toiminnon suorittamiseksi. Tämän vuoksi tämä suoritusmuoto voidaan suorittaa varsin vähäisin kustannuksin tekemällä ainoastaan vähäisiä muutoksia olemassa olevaan jalostuslaitteistoon. Tekniikan tason mukaisiin menetelmiin verrattuna esillä olevan keksinnön mukainen embossaus voidaan tehdä vähemmällä prosessivaiheiden määrällä. Kun erilliset ylimääräiset prosessivaiheet vältetään, voidaan pulonkaulatilanteet välttää.

30 Erään suoritusmuodon mukaan embossausaluslevy, siis embossauspainolevy, käsittää sekä tasaisen alueen että diffraktiivisen kuvion. Kun levy painetaan lakkakerrosta vasten, diffraktiokuvio toistetaan arkin valituille osille ja tasainen alue lisää kiiltoa arkin muilla osilla. Tämä tuottaa uudenlaisen visuaalisen tehosteen, joka parantaa embossatun tuotteen laa-

tua ja vaikeuttaa entisestään tuotteen väärentämistä. Jos mikrotason kuvio sijoitetaan tasaisen alueen sisäpuolelle, varsinainen diffraktiivinen kuvio korostuu. Tämä tarkoittaa, että on mahdollista tuottaa merkintä, jonka ulkoasu on ainutlaatuinen tunnettuihin merkintöihin verrattuna.

5

Erään toisen suoritusmuodon mukaan embossauslevyn erottamiseen arkista levyyn ja arkiin osumisen jälkeen käytetään pneumaattista erotinta.

10 Keksinnön suoritusmuotojen avulla voidaan ratkaista joitakin telaembosserien käyttämi-
seen liittyviä ongelmia. Telaembosserit edellyttävät merkinnän olevan luonteeltaan toistu-
vaa ja sen jakson määräytyvän telan kehän mukaan. Lisäksi embossaustelojen valmistami-
nen on paljon kalliimpaa kuin embossauslevyjen valmistaminen ja koko tela on vaihdetta-
va embossauksen muuttamiseksi. Tämän vuoksi ne eivät sovi hyvin käyttökohteisiin, joissa
15 joko embossauskuva tai embossatun arkin koko vaihtelee usein. Tämä taas on usein tilanne
esimerkiksi pakkausteollisuudessa erityisesti tehtaissa, joissa tuotetaan useita tuotteita,
joilla saattaa olla vaihtelevia pakkauskojoja ja joissa käytetään samoja pakkauslinjoja
useille tuotteille.

20

Kun edellä mainitut suoritusmuodot yhdistetään oikein, voidaan saavuttaa menetelmä, joka

- varmistaa tuotteen aitouden,
- on käytettävissä tavallisiin pakkausmateriaaleihin,
- vähentää aitouden varmentavien pakkausprosessien prosessivaiheiden määrää,
- tuottaa tuotteelle ainutlaatuisen ulkoasun ja
- 25 – on käytettävissä kapasiteetiltaan suurissa ja pienissä tuotantolinjoissa ja pienissä
tuotantolaitoksissa.

Keksinnön muita etuja luetellaan oheisessa suoritusmuotojen yksityiskohtaisessa kuvauksessa.

Tässä julkaisussa keksintöä ja sen suoritusmuotoja kuvataan viitaten lähinnä pakkausmateriaalin valmistukseen, pakkauksen muuntamiseen ja tuotteen pakkaamiseen. Alan ammattimies kuitenkin ymmärtää, että suoritusmuodot ovat sovellettavissa myös muihin tarkoituksiin, kuten aikakauslehtien, postikorttien, kirjekuorien, käyntikorttien, esitteiden, tietolehtien, arkistokorttien, todistusten ja diplomien tuotantoon. Periaatteessa menetelmää voidaan soveltaa kaikkiin lakkapäällysteisiin embossattaviin paperi- ja kartonkituotteisiin.

Termiä "kartonki" käytetään sen laajassa merkityksessä, ja se käsittää myös kartonkilaadut, joita voitaisiin kuvailla sanoilla "cardboard", "cartonboard" (rasiakartonki), "board" (pahvi) ja jopa "fibre board" (kuitupahvi) ja "pasteboard".

Piirustusten lyhyt kuvaus

Keksintöä kuvataan seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa:

15

kuvio 1 esittää poikkileikkausta paperista tai kartongista, jolla on pohjakerros, painokerros ja embossattu lakkakerros,

kuvio 2 esittää poikkileikkausta paperista tai kartongista, jolla on pohjakerros, päällystekerros, painokerros ja embossattu lakkakerros,

20 kuvio 3 esittää poikkileikkausta paperista tai kartongista, jolla on taustapäällyste, pohjakerros, yläpäällyste, painokerros ja embossattu lakkakerros,

kuvio 4 esittää poikkileikkausta paperista tai kartongista, jolla on taustapäällyste, ensimmäinen pohjakerros, toinen pohjakerros, päällystekerros, painokerros ja embossattu lakkakerros,

25 kuvio 5 esittää poikkileikkausta paperista tai kartongista, jolla on pohjakerros, päällystekerros, painokerros ja embossattu kiiltoa parantava lakkakerros,

kuvio 6 esittää poikkileikkausta paperista tai kartongista, jolla on pohjakerros, päällystekerros, painokerros ja embossattu kiiltoa parantava ja diffraktoiva lakkakerros,

30 kuvio 7 esittää aksonometrisenä näkymänä embossauslevyä, jolla on tasaisia ja mikrotyöstettyjä alueita,

- kuvio 8 esittää aksonometrisenä näkymänä embossauslevyä, jolla on ainoastaan mikrotyöstetty alue,
- kuvio 9 esittää aksonometrisenä näkymänä embossauslevyä, jolla on ainoastaan tasainen alue,
- 5 kuvio 10 esittää aksonometrisenä näkymänä embossauslevyä, jolla on tasaisia sisäkkäisiä ja mikrotyöstettyjä alueita,
- kuvio 11 on valokuva diffraktiivisesta embossauksesta lakatulla kartonkiarkilla,
- kuvio 12 on valokuva diffraktiivisesta embossauksesta ja sitä ympäröivästä kiiltoa parantavasta alueesta lakatulla kartonkiarkilla,
- 10 kuvio 13 esittää poikkileikkausta paperista tai kartongista, jolla on pohjakerros, painokerros ja embossattu lakkakerros, jossa on viistettyjä pintoja.

Keksinnön yksityiskohtainen kuvaus

- Kuten edellä on kuvattu, esillä oleva keksintö tuottaa uudenlaisen kuitumaisen arkin tai
- 15 rainan, tyypillisesti paperi- tai kartonkiarkin, joka käsittää: peruskerroksen, jossa on kaksi vastakkaista pintaa ja ainakin yksi materiaalikerros, joka on sovitettu vähintään osalle toisesta mainitusta pinnasta, jolloin toinen kerros käsittää lakkakerroksen, jossa on visuaalisesti tunnistettavissa oleva kuvio.
- 20 Eräässä suoritusmuodossa visuaalisesti tunnistettava kuvio käsittää diffraktiivisen kuvion. Tällainen kuvio käsittää tyypillisesti joukon mekaanisia muodonmuutoksia, jotka heijastessaan saapuvaa valoa, erityisesti valoa, jonka aallonpituus on näkyvän valon alueella, tuottavat diffraktiivisen kuvion. Tällainen kuvio voi tuottaa vaihtelevan visuaalisen tehoksen, joka muuttuu valonlähteiden ja katselukulman mukaan. Kuvio muodostuu kaiverruksista, siis syvennyksistä, jotka suuntautuvat lakan pinnalta lakkakerrokseen ja/tai ulkone-
- 25 mista, jotka suuntautuvat lakkakerroksen pinnalta ympäröivästä pinnasta pois päin. Syvennysten ja ulkonemien syvyys, leveys ja korkeus voi vastaavasti myös vaihdella. Eräässä suoritusmuodossa diffraktiivinen kuvio käsittää holografisesti tuotetun kuvion (hologrammin), joka tuottaa katselijalle kolmiulotteisen vaikutelman.

Eräässä toisessa suoritusmuodossa visuaalisesti tunnistettava kuvio käsittää tasaisen, kiil-
loltaan parannetun alueen. Tämä voidaan toteuttaa käyttämällä tasaista tai osittain tasaista
embossauslevyä. Olemme yllättävästi havainneet, että esimerkiksi tuotepakkauksissa käy-
tettävien tavanomaisten lakkojen kiiltoa voidaan parantaa kohdistamalla lakkakerrokseen
5 painetta pinnaltaan tasaisen ja sileän embossauslevyn avulla. Tällöin voidaan esillä olevan
keksinnön avulla parantaa lakkapintojen kiiltoa paikallisesti painamalla niitä tasomaisella
levyllä.

Eräässä suoritusmuodossa visuaalisesti tunnistettava kuvio käsittää diffraktiivisen kuvion
10 ja kiiloltaan parannetun alueen. Tässä suoritusmuodossa embossauslevyssä on mikrotyös-
tetyyn pinnan lisäksi tasainen alue. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää kahta tai useaa embos-
sauslevyä, joissa on tasainen tai mikrotyöstetty pinta.

Tasoembossaus tehdään käyttämällä embossauselintä, joka käsittää ainakin yhden embos-
15 sauslevyn. Levyn työpinta voi olla valmistettu esimerkiksi metallista, jolla on mikrotyös-
tetty negatiivi halutusta embossauksesta.

Substraatti käsittää paperi- tai kartonkiarkin. Arkki voi olla minkä muotoinen tahansa, esi-
merkiksi suorakulmainen arkki kirjoittamista tai piirtämistä varten, tasomainen aihio pak-
20 kausta varten tai se voi olla jopa taitetun tai osittain taitetun pakkauksen muodossa. Arkki
voi olla myös minkä kokoinen tahansa. Tämän vuoksi keksinnön sovelluskohteet vaihtelevat
postimerkkien leimaamisesta suurten esineiden kuljetuslaatikoihin. Substraatti voi kä-
sittää myös erityistuotteen, esimerkiksi CD-levyn pakkauksen kansilehden. Koska tässä
25 julkaisussa kuvattu uudentyypinen merkintä on helppo valmistaa mutta vaikea väärentää,
erityisesti massatuotettujen tuotteiden yhteydessä, se tuottaa erinomaisen suojan tuotevää-
rennöksiä vastaan tai vähintään helpottaa laittomuuden todistamista.

Arkki voi käsittää myös papereista, kartongeista, pinnoitteista, painatuksista ja lakkauksista
tai mistä tahansa näiden yhdistelmästä muodostetun monikerroksisen rakenteen. Se voi
30 myös sisältää makrotason embossauksen, esimerkiksi suklaa- ja kosmetiikkapakkauksissa
yleisesti käytetyn. Lisäksi arkkia voidaan koristella ennen lakkaamista useilla erilaisilla

folioilla, esimerkiksi alumiini- tai polymeerifolioilla. Pinnoitettu kartonki, jossa on embossaus ja lakkakerros koko substraatilla tai ainakin substraatin osalla, on esimerkki tyypillisestä substraatista.

- 5 Edellä mainitut suoritusmuodot kuvataan oheisissa piirustuksissa.

Kuviot 1 - 6 esittävät joitakin esimerkinomaisia embossattujen arkkien suoritusmuotoja mielivaltaisessa mittakaavassa. Kuvioissa kuvattu paperin tai kartongin pohjakerros 10, 20, 30, 40, 50 ja 60 voi olla valmistettu kemiallisesta, kemimekaanisesta tai mekaanisesta mas-
10 sasta, kierrätyskuidusta tai niiden seoksesta. Tyypillisiä kartonkituotteita ovat esimerkiksi pahvilevyt, esimerkiksi taitettavat laatikkolevyt, kuitulevyt, yksiosaiset valkaistut ja valkaisu-
15 kaisemattomat levyt ja nestepakkausten kartongit sekä laatikkopahvin vuoraukset. Lisäksi esimerkiksi lehtien ja esitteiden kansissa käytettävät hienolaatuiset lakatut paperit muodostavat esillä olevan keksinnön substraattien mahdollisen ryhmän.

15

Substraatin yksikköpaino voi vaihdella erittäin laajalla alueella. Pääpiirteissään menetelmää voidaan käyttää ohuille papereille, joiden paino on 30 - 80 g/m², painoltaan 80 - 120 g/m² oleville tavallisille papereille, painoltaan 120 - 300 g/m² oleville laadukkaille päällystetyille papereille ja kartongeille, joiden yksikköpaino on 120 - 500 g/m² tai jopa enem-
20 män, erityisesti 200 - 300 g/m². Kaikissa tuoteluokissa on helppo löytää sopiva sovellusalue. Esimerkiksi kartonkisubstraattit sopivat pakkausten ulkopintoihin, mutta merkintää voidaan käyttää myös pakkauksen sisäpintoihin, esimerkiksi suklaarasioiden kaltaisten ruokapakkausten välipapereihin. Näissä kerroksissa merkintä toimii pääasiassa koristeena ja visuaalisesti viehättävänä elementtinä, mikä lisää tuotteen arvoa ja ainutlaatuisuutta.

25

Substraatti on ainakin osittain päällystetty lakalla 12, 22, 32, 42, 52 ja 62. Lakka voi olla pitkää, keskipitkää tai lyhyttä öljypohjaista lakkaa, vesiemulsiolakkaa tai synteettistä lakka (varnish/lacquer). Edullisesti lakka on polymeeripohjaista. Sopivia lakkamateriaaleja ovat esimerkiksi polystyreeni, polypropyleeni, polyakrylaatti, polyamidi, poly(vinyylibutyaali),
30 poly(vinyylialkoholi), poly(vinyylidikloridi), hartsit ja selluloosaesteri. Lakka voi olla myös selluloosajohdannaista, esimerkiksi selluloosaesteriä, kuten selluloosa-asettaattia tai nitro-

5 selluloosaa, tai selluloosaeetteriä, kuten metyyli- tai bentsyyeliselluloosaa. Se voidaan sekoittaa muokkaavien aineiden, kuten plastisoijien, hartsien ja vahojen kanssa. Lakka voi olla vesi- tai liuotinpohjaista ja/tai se voidaan kuivata tai kovettaa ultravioletivalolla. Kuivatun tai kovetetun lakan pinta voi olla mattapintainen tai se voi olla jossain määrin tai erittäin kiiltävä. Värittömien lakkojen lisäksi esillä olevan menetelmän mukaisesti voidaan käsitellä myös pohjamateriaaleja, joissa on värillisiä lakkakerroksia.

10 Lakka voidaan levittää online-päällystystekniikoiden avulla substraatin valmistusvaiheessa tai se voidaan levittää offset-päällystykseenä tai seripainona (screen printing). Online-lakkaus on erityisen sopivaa suurille, ei painettavilla pohjamateriaaleille, kun taas offset-menetelmiä voidaan käyttää lakkojen päällepainamiseen esimerkiksi pakkausta varten.

15 Lakka voidaan levittää arkin koko alueelle tai esimerkiksi pakkausten tai kirjekuorten tapauksessa ainoastaan tuotteen tietyt alueet lakataan. Tällöin joitakin pakkauksen alueita ei käsitellä lakalla. Näitä alueita ovat esimerkiksi sivusaumat ja liitokset, joihin saatetaan levittää kiinnitysainetta, esimerkiksi kokoa tai liimaa, alueen kiinnittämiseksi saman arkin toiseen osaan tai toiseen kohteeseen. Lakkaus on tyypillisesti pakkauksen painoprosessin viimeinen painovaihe. Lisäksi voidaan käyttää off-line-lakkauslaitteita esimerkiksi paksumman lakkakerroksen tuottamiseksi. Erityyppisten lakkojen levitysmenetelmät ja sivusaumausjärjestelyt ovat alalla hyvin tunnettuja.

20

25 Lakan 12, 22, 32, 42, 52 ja 62 yksikköpaino lakatulla alueella voi olla esimerkiksi 0,1 - 15 g/m², erityisesti 2 - 5 g/m², tyypillisesti noin 3,5 g/m². Visuaalisesti hyviä tuloksia on saavutettu embossauksella, jonka syvyys on ainoastaan 0,2 µm (kuvattu kirjaimella *h* kuviossa 1), jossa tapauksessa lakkakerroksen riittävä määrä on ainoastaan noin 0,1 g/m² polystyreenilakan osalta. Jos käytetään paksumpia lakkakerroksia 12, 22, 32, 42, 52 ja 62, merkinnän ulkoasu saattaa heikentyä, sillä se siirtyy kauemmas substraatin pinnasta, sekä mahdollisesti painojäljestä. Luonnollisesti voidaan käyttää myös embossauslevyjä, joiden embossauskuviot on kaiverrettu syvemmiksi.

30

Lakkoja käytetään tyypillisesti paperin tai kartongin suojaamiseen, erityisesti niiden pinnan suojaamiseen, ja kiillon parantamiseen. Lakkoja käytetään erityisesti paperin tai kartongin painojäljen 14, 24, 34, 44, 54 ja 64 suojaamiseen. Eräässä keksinnön suoritusmuodossa substraatti painetaan ennen lakkaamista ja embossaamista. Diffraktiivisen kuvion herättä-

5 mä visuaalinen ulkoasu on vaikuttava ja kuvio näyttää olevan suoraan substraatin päällä. Muilla kuin painetuilla pinnoilla on mahdollista tuottaa vaihtelevia merkintöjä, joiden ulkoasu vaihtelee substraatin värin mukaan. Läpinäkyvien lakkojen lisäksi päällysteenä voidaan keksinnön puitteissa käyttää läpinäkymättömiä tai osittain läpinäkymättömiä lakkoja.

10 Paperi tai kartonki voi olla myös moninkertaisesti päällystettyä. Lisäpäällystekerrokset 26, 36, 38, 46, 48, 56 ja 66, jotka ovat sinänsä tunnettuja, voidaan levittää paperin tai kartongin etu- tai takapinnalle ja ne voidaan levittää ennen painamista tai sen jälkeen.

Erään suoritusmuodon mukaan embossaus sisältää diffraktiivisen kuvion. Tällaisen embossauksen esimerkki esitetään kuviossa 11. Diffraktiivinen kuvio käsittää mikrokokoiset rakenteet, jotka muodostuvat pääasiassa urista 17 ja 15, siis syvennyksistä ja kohoumista, joiden syvyys tai korkeus h on esimerkiksi 0,5 - 5 μm , tyypillisesti 0,1 - 1 μm . Kuvio voi sisältää myös rakenteita 35 ja 37, joiden syvyys- tai korkeusprofiili vaihtelee, jolloin voidaan tuottaa visuaalisesti monipuolisempia embossauksia. Kuviot voivat olla muodoltaan

20 mitä tahansa. Ne voivat muodostua esimerkiksi kuvioista tai tekstistä, joka on muodostettu nauhojen, ruudukoiden, pisteiden, pistekuvioiden, kaarien, ympyröiden ja viivojen osien yhdistelmästä. Kaiverrusten ei tarvitse olla yhtä teräväreunaisia kuin oheisissa kuvioissa on esitetty, vaan ne voivat käsittää myös pyöristettyjä tai epäsäännöllisempiä muotoja, esimerkiksi sinikäyräkuvioita tai reunoiltaan epätasaisia muotoja, jotka tuottavat mattatehoksen.

25

Erään toisen suoritusmuodon mukaan diffraktiivinen kuvio muodostaa hologrammin.

Erään suoritusmuodon mukaan diffraktiivinen kuvio muodostuu katselukulman mukaan täysin erilaisista visuaalisista tiedoista. Esimerkkinä mainittakoon, että merkintä voi käsittää valmistajan logon, kun tuotetta katsotaan vinosti vasemmalta, valmistajan nimen katsel-

30

taessa vinosti oikealta ja tuotteen logon vinosti alhaalta katseltaessa. Embossaus voi siis sisältää monia visuaalisesti tunnistettavia informaatiotasoja, jotka voivat olla toisistaan riippumattomia (vrt. perinteiset 3-D-hologrammit, jotka sisältävät tietoa samasta kohteesta useilta eri suunnilta).

5

Näkyvän valon aallonpituus on noin 400 - 700 nm. Valon diffraktio on interferenssi-ilmiö, joka havaitaan, kun valo kohtaa kohteen, jonka mitat ovat vastaavaa kokoluokkaa. Saapuvan aaltorintaman eri aallonpituuskomponentit interferoivat eri kulmissa, mikä tuottaa saateenkaarimaisen kuvion, käytetyn valon spektrin ja katselukulmien mukaan. Hologrammeissa tätä ilmiötä käytetään kolmiulotteisten visuaalisten tietojen tallentamiseen diffraktiokuviksi. Hilapinnan diffraktion peruslaki saadaan Braggin laista:

10

$$2D \sin \theta = m\lambda \quad (1)$$

jossa D on hilarakojen välinen erottelu,

θ on etenevän aaltorintaman ja pinnan välinen kulma,

15

m on spektraalinen järjestysluku ja

λ on valon aallonpituus.

Viereisten urien 17, 37, 67 ja kohoumien 15, 35, 65 välinen erottelu D , siis embossauksen erotuskyky, on edullisesti samaa suuruusluokkaa kuin näkyvän valon aallonpituus. Braggin lain kokonaislukutekijän m vuoksi diffraktiota esiintyy myös pinnoilla, joiden erottelu on tätä suurempi. Erottelun alaraja D on riippuu kuitenkin tavallisesti lakan fysikaalisista ominaisuuksista.

20

Esimerkiksi polystyreenipohjainen lakka embossattiin lineaarisella hiloituksella, jolla on jaksot D , jonka pituus on 0,4, 0,8, 1,6, 2,4, 3,2, 6,4 ja 12,8 μm (siis uran ja viereisen kohouman välinen etäisyys d on vastaavasti 0,2, 0,4, 0,8, 1,6, 2,4, 3,2 ja 6,4 μm). Tämän kokeen esimerkinomainen valokuva esitetään kuviossa 11. Tällöin havaittiin, että hilat, joiden jakso on 1,6, 2,4, 3,2 ja 6,4 μm , tuottivat selkeimmän diffraktion. Muut hilat nähtiin mattapintaisina alueina, mutta niiden diffraktio oli ainoastaan vähäinen tai varsinaista diffraktiota ei ollut näkyvissä lainkaan. Hienompien hilojen muodostaminen polystyreeniin oli luon-

30

nollisestikin riittämätöntä. Tämän vuoksi polystyreenin tapauksessa käytännöllinen diffraktiivinen alue on noin 1 - 10 μm , vähintään noin 1,6 - 6,4 μm rakenteen jaksona D ilmaistuna. Braggin lain mukaan (yhtälö 1) hilan jakson ohjaamisen avulla voidaan ohjata hilasta diffraktoituvan värispektrin jaksoa (siis sitä, missä kulmissa tietty väri interferoi rakentavasti). Myös rakenteita, joiden erotuskyky on todellisen diffraktiivisen alueen tai näkyvän valon ulkopuolella, voidaan käyttää vaihtelun tuottamiseen embossauksiin. Vaikka tässä julkaisussa keskitytäänkin pääosin säännöllisiin lineaarisiin hiloihin, tässä kuvatut periaatteet koskevat kaikki mikrotason rakenteita, kuten hologrammeja. Lisäksi edellä kuvatut etäisyysalueet voivat olla hyödyllisiä embossauksina muille kuin polystyreenipohjaisille lakoille.

Erään suoritusmuodon mukaan diffraktiivisen kuvion urien erottelu on 0,5 - 15 μm , erityisesti 0,5 - 8 μm , tyypillisesti noin 0,5 - 5 μm .

Kuviot 7 - 10 esittävät neljää keksinnön alaan kuuluvaa embossauslevyn esimerkkiä. Erään suoritusmuodon mukaan (katso kuvio 5 ja 9) aluslevyn pinta 90 ja siten koko embossaus 59 on täysin tasainen. Tasaisen alueen tarkoitus on heijastaa lakan 52 kiiltoa joillekin arkin alueille. Tasaisen pinnan kiiltoa vahvistava vaikutus oli hakijan tekemien embossauskokeiden odottamaton tulos. Tässä yhteydessä termi "tasainen alue" tarkoittaa aluetta, jota ei ole tarkoituksella kaiverrettu. Tasaista aluetta voidaan tasoittaa esimerkiksi kiillottamalla, hiomalla tai päällystämällä. Tasainen alue voi myös olla elektrolyyttisen aluslevyn tuotantoprosessin sivutulos. Tasaisen alueen epätasaisuus on edullisesti pienempi kuin lakan pinnan alkukarkeus, tyypillisesti 1 - 10 μm (PPS 1-10) standardin ISO 8791-4 mukaisesti.

Joissakin suoritusmuodoissa (katso kuviot 6, 7 ja 10) embossauslevy sisältää sekä mikrokaiverretun alueen 72, 102 että tasaisen 70, 100, 104 alueen, jota ei ole mikrovalmistettu. Termeillä "mikrokaiverrettu" ja "mikrotyöstetty" tarkoitamme alueita, joille on sovitettu mekaanisia muodonmuutoksia, joiden vähimmäismitat ovat 0,1 - 10 mikrometrin alueella.

Lakatun pinnan 62 kiiltoa voidaan parantaa diffraktiivisen kuvion 65, 67 läheisyydessä 69 kuvion korostamiseksi kiinnostavalla tavalla. Tällaista embossauksia esittävä valokuva esi-

5 tetään kuviossa 12, jossa diffraktiivista embossausta ympäröi suorakulmainen alue, jonka kiiltoa on parannettu. Kiilloiltaan parannetun alueen rajoilla olevat painumat johtuvat suurelta osin kokeessa käytetystä embossauspaineesta. Vastaava kiillon tehostus saavutetaan myös käyttämällä matalampia embossauspaineita. Mikrovalmistettua aluetta ympäröivä
5 kiiltoa parantava vyöhyke voi olla esimerkiksi vähintään 10 % ja jopa 1000 % suurempi kuin pelkkä mikrotyöstetty alue.

10 Parannettua kiiltoa voidaan käyttää monin eri tavoin. Se tekee ensinnäkin merkinnöistä erittäin ainutlaatuisia verrattuna tunnettuihin diffraktiivisiin merkintöihin. Toiseksi se toimii turvallisuuskeinona, sillä se tekee tuotteesta entistä vaikeammin väärennettävän. Kolmanneksi se antaa merkintöjen suunnittelijoille uusia mahdollisuuksia tehdä tuotteista visuaalisesti viehättävämpiä. Neljänneksi kiilloiltaan parannetun alueen tuntuma sormenpäis-
sä on erilainen kuin kokonaan embossaamattomien alueiden tuntuma.

15 Kuviossa 13 kuvatussa suoritusmuodossa embossausaluslevy ja siten sen kanssa embossattu lakkakerros sisältää vinoja pintoja, siis viisteitä 139. Tämä tarkoittaa, että edellä kuvatujen kaiverrusten ja tasaisten pintojen sijasta tai niiden lisäksi visuaalisesti havaittava
20 kuvio voi olla paikallisesti viistetty. Viisteiden kulma 139 suhteessa aluslevyn tasoon (tai lakkakerroksen pintaan) voi olla esimerkiksi 0 - 90°, erityisesti 20 - 70°. Viisteiden 139 mitat voivat olla diffraktiivisella alueella tai ne voivat olla olennaisesti suurempia kuin diffraktiiviset kuviot. Tällöin viisteitä 139 voidaan käyttää valon heijastamiseen diffraktiivisesti tai diffraktoimatta, vaikka diffraktiota saattaakin aina vähäisessä määrin esiintyä. Viisteitä 139 voidaan käyttää esimerkiksi diffraktiivisen kuvion hahmottamiseen tai katse-
25 lukulmasta riippuvan visuaalisen vaikutelman tuottamiseen. Yhdessä diffraktiivisen ja/tai kiilloiltaan parannettujen alueiden kanssa viistettyjä pintoja voidaan käyttää toisenlaisen turvallisuusominaisuuden tai koristeen tuottamiseen.

Seuraavassa kuvataan yksityiskohtaisemmin menetelmää edellä kuvatun visuaalisesti tunnistettavan kuvion tuottamiseksi.

30

Kuviossa 7 - 10 esitetään esimerkkejä embossausvälilevyistä, siis embossauslevyistä, jotka sopivat esillä olevaan menetelmään. Levy tai vähintään sen työpinta on edullisesti muodostettu metallista. Levy on edullisesti sellainen, että ainakin mahdollisen diffraktiokuvion negatiivi voidaan mikrotyöstää siihen sinänsä tunnetulla menetelmällä. Tällaisia menetelmiä ovat esimerkiksi mekaaninen kaiverrus, laserkaiverrus, litografiset menetelmät ja kemiallinen etsaus. Kuvio voi olla tyypiltään ulkoneva tai syvennys tai näiden tyyppien sekoitus sen mukaan, millaista embossausa halutaan. Embossauslevy voidaan liittää embossauselimeen, johon sisältyvät embossauksen tekemisessä tarvittavat laitteet ja automaatio.

10 Erään suoritusmuodon mukaan embossauslevy tai ainakin aluslevyn työpinta valmistetaan nikkelistä. Nikkelilevyjen valmistus on helppoa ja myös nikkeli-levyjen mikrokäsittelyminen on helppoa, ja niiden pinnan tasaisuus on hyvä. Levyt voidaan valmistaa mekaanisilla käsittelymenetelmillä, mutta erittäin tasaisten pintojen tuottamiseksi embossauslevyjen pintakerrokset voidaan tuottaa fysikaalisilla tai kemiallisilla kertymämenetelmillä sopivalle alusmateriaalille sopivista nikkeli-lähteistä. Tällaisten menetelmien esimerkkejä ovat PVP-, CVD- ja ALD-menetelmät sekä näiden menetelmien plasmatehostussuoritusmuodot. Muita mahdollisia levymateriaaleja ovat esimerkiksi alumiini, hopea, kupari ja messinki.

Embossausaluslevy voi käsittää paksun tukikerroksen, esimerkiksi teräksisen, ja ohueman työkerroksen, joka on valmistettu nikkelistä tai muusta sopivasta materiaalista. Pintakerros kiinnitetään tukikerrokseen sopivalla irrotettavalla kiinnityselimellä tai liimoilla. Työpinnan kohokuviot ja syvennykset on edullisesti esityöstetty metallikerrokseen. Vaihtoehtoisesti aluslevyn työkerros voi käsittää keraamisen kerroksen, komposiittikerroksen tai muovikerroksen, jonka kovuus on huomattavasti parempi kuin käytetyn lakan kovuus.

25 Embossauslevy voi lisäksi olla timanttipäällystetty.

Embossauslevyn kuvion negatiivin toistamiseksi substraatille levyn on oltava kosketuksissa substraatin lakatun pinnan kanssa. Sopiva kosketuspaine, siis embossauspaine, on esimerkiksi 1 - 10 000 Mpa, erityisesti 1 - 3 000 Mpa, tyypillisesti 5 - 500 Mpa. Ihanteellinen paine vaihtelee käytettävän paperin tai kartongin mukaan, siis sen kuitumateriaalin, fillerien, paksuuden ja tiivistymisominaisuuksien mukaan. Ihanteellinen paine riippuu myös käytetyn lakan tyypistä, siis esimerkiksi sen materiaalista, alkukiillosta, pinnan karkeudesta,

kovuudesta, pintajännityksestä ja energiasta sekä jousto-ominaisuuksista. Lisäksi paine vaihtelee embossauslevyn materiaalin ja viimeistelyn mukaan sekä sen kaiverrusten koon ja erottelukyvyn mukaan. Embossauspainetta säätämällä voidaan auttaa myös embossauslevyn irtoamista substraatista.

5

Embossauslevyn painetta vaihtelemalla voidaan vaikuttaa toistetun kuvion embossausprosessin laatuun. Lämpötilan valintaan vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi edellä mainitut lakan ja embossauslevyn ominaisuudet. Levyn pintalämpötila voi olla 0 - 150°, erityisesti 50 - 85°. Vaikka prosessi voidaan suorittaa myös lämmittämättä, siis 15 - 25 °C:n huoneen-

10 lämmössä, havaittiin, että ainakin polystyreenipohjaisten lakkojen tapauksessa embossauksen laatu ja levyn irtoaminen substraatista oli parasta levyn lämpötilassa 65 - 75 °C. Voidaan myös olettaa, että eri lakat toimivat eri tavalla levyn lämpötilan suhteen.

Embossauslevyn ja lakan kosketusaika vaikuttavat myös embossaukseen. Embossausaika voi vaihdella muutamasta millisekunnista sekunteihin, tyypillisesti alueella 5 - 100 ms.

15

Eräässä suoritusmuodossa embossaus suoritetaan jäykkää ja kovaa pintaa vastaan. Tämän toimen avulla voidaan varmistaa levyn murtuminen. Joissakin käyttökohteissa saattaa olla tarpeen embossata sopivan joustavaa alustaa vastaan.

20

Erään suoritusmuodon mukaan embossauslevy ja embossattu arkki erotetaan pneumaattisen elimen avulla. Erottaminen voidaan toteuttaa esimerkiksi johtamalla ilman tai muun kaasun virta levyn ja arkin väliin siten, että pneumaattinen vaikutus irrottaa ne toisistaan. Ilmavirta johdetaan edullisesti arkkia vasten embossauslevyn lähellä arkin taipumisen vält-

25 tämiseksi. Arkin eri puolilla saattaa myös olla monia virtoja. Pneumaattisen erotuksen irrotusvaikutuksen lisäksi sillä voi olla myös jäähdyttävä vaikutus. Tämä koskee tapauksia, joissa embossauslevy on lämmitetty ja lämpöä on siirretty lakkaan embossaamisen aikana. Lyhyen ilmapulssin aikana embossattu kuvio voi jäähtyä esimerkiksi 10 - 20 °C, lakkeroksen lämpötilan ja paksuuden, laitteiston ja pulssin lämpötilan ja suuruuden mukaan.

30 Tällöin lakka karkaistuu ja korkeasta lämpötilasta aiheutuva embossauksen haalistuminen vähenee. Pneumaattinen elin voi olla embossauselimen osa tai ne voivat muodostaa erilli-

sen pneumaattisen yksikön. Embossauselin ja pneumaattinen elin ovat edullisesti yhden ainoan ohjausyksikön ohjaamia. Erotuselin voi käsittää myös laitteen, joka käyttää pneumaattista erotusta yhdessä mekaanisen erotuksen kanssa, tai myös pelkästään mekaanista erotusta voidaan käyttää.

5

Eräissä suoritusmuodossa embossauselin ja erotuselin on yhdistetty stanssauselimeen. Stanssauselin käsittää tarvittavat laitteet arkin leikkaamiseksi esimerkiksi taittelua varten sopivaksi. Tällaiset koneet ovat olennainen osa tyypillisiä pakkausten muuntolinjoja. Pakatut ja lakatut pakkausarkit tyypillisesti stanssataan, jolloin tämä nimenomainen prosessivaihe sopii myös diffraktiivisen embossauksen tuottamiseen. Arkin aihion, esimerkiksi taitettavan laatikon muotoon leikkaamisen lisäksi stansseja käytetään tekemään taitosviivat (syvennykset) aihioon. Tyypillinen tasostanssi käsittää suuren levyn, johon on kiinnitetty joukko viivoittimia. Leikkausviivoittimet ovat teräviä ja taittoviivoittimet ovat pyöristettyjä. Leikkausvaiheessa suurta levyä painetaan arkkia vastaan vaakasuorassa tasossa. Tällaisessa stanssissa embossauslevy voidaan kiinnittää myös suureen levyyn. Leikkausviivoittinten, taittoviivoittinten ja embossauslevyn substraattiin kohdistamien voimien suhteita voidaan ohjata viivoittinten ja levyn keskinäisten korkeusasemien avulla. Tällä tavoin käsitteilyvaiheiden määrä ei lisääny. Monet olemassa olevat muottileikkuukoneet voidaan muuntaa yhdistetyiksi stansseiksi ja embossauslaitteiksi, jolloin kustannukset pysyvät erittäin alhaisina. Tuotantomittakaavan embossauslaitteen kapasiteetti voi olla esimerkiksi 500 - 1000 arkkia minuutissa.

Erään suoritusmuodon mukaan embossaus suoritetaan käyttämällä tasotyypistä puristin-konetta, ehkä kuumakalvopuristinta. Embossauksen tuottamiseen ei kuitenkaan tarvita kalvoja. Tämän vuoksi kone voidaan muuntaa siten, että se sopii paremmin lakattujen substraattien embossaamiseen. Monia muitakin tarvittavan embossausvoiman tuottavia koneita voidaan käyttää embossaukseen.

Esimerkki

30 *DS Nordicin* tuottaman polystyreenipohjaisen lakan *WI639* dispersiota levitettiin päällystetylle kartongille - *Simcote* (255 g/m²) ja *Nova X* (345 g/m²) tasaisesti yhtenä kerroksena

arkkisyöttöisen offsetpainokoneen päässä. Päällysteen kuivapaino oli noin $3,5 \text{ g/m}^2$. Painetun ja päällystetyn kartongin ulkoasu oli tässä vaiheessa kirkas ja kiiltävä.

5 Tämän jälkeen kartongin päällä olevan lakan kerrosta mikrotyöstettiin horisontaalisesti tasokuumakalvopuristimen avulla (*BOBST, type: Autoplatine SP 1260-BM, J. Bobst & Fils S.A., Lausanne, Sveitsi, 1978*). Embossauslevy yhdistettiin ensin noin 7,0 mm paksuun magnesiumlevyyn käyttämällä tarkkuusleikattua kaksipuolisen teipin kappaletta. Levyjen pino liitettiin sitten koneen runkoon erityisten kynsikoukkujen avulla.

10 Embossauslevy sisälsi kirjaimia, jotka oli muodostettu käyttämällä lineaarisia hiloja, joiden jaksot olivat 0,80, 1,60, 2,40, 3,20, 6,40 ja 12,8 μm . Profiilin korkeus oli kaikissa tapauksissa $0,19 \pm 0,01 \mu\text{m}$.

15 Ajonopeutta vaihdeltiin välillä 1 000 - 2 600 arkkia minuutissa, koneen lämpötilaa vaihdeltiin välillä 18 - 75 °C ja puristusvoimaa välillä 0,10 - 5 MN. Embossauslevy oli suorassa kosketuksessa kartongin päällä olevan lakkakerroksen kanssa prosessin aikana. Prosessissa käytettiin pneumaattista erotinta, jotta vältettäisiin lakan tarttuminen embossauslevyyn jäädyttämällä kartongin pintaa ja tuottamalla poistavaa voimaa.

20 Tulos, kaikkien testattujen muuttujien alueella, käsitti visuaalisesti havaittavia kirjaimia kartongin pinnalla olevassa lakkakerroksessa. Visuaalisesti nämä kerrokset vaikuttivat olevan kartonkiin offset-painettujen kirjainten päällä ja ne heijastivat eri aallonpituuksia (värejä) visuaalisen tarkastelun kulman ja lineaaristen ruutujen jaksojen mukaan. Lisäksi embossauslevyn hiloittamaton, siis mikrokäsittelemätön, tavallinen osa muodosti lakatulle
25 pinnalle kiiltävän paikallisilmion. Koetta esittäviä valokuvia esitetään kuvioissa 11 ja 12.

PATENTTIVAATIMUKSET:

1. Menetelmä visuaalisesti tunnistettavan kuvion tuottamiseksi substraatille, joka substraatti käsittää painetun paperi- tai kartonkiarkin (60, 64, 66), kohdistamalla substraattiin paine 5 kontaktoimalla se mikrotyoästetyn alueen käsittävän embossauslevyn pinnan kanssa diffraktiivisen kuvion tuottamiseksi substraatille, substraatin painetun pinnan ollessa lakattu embossauslevyn ja substraatin kontaktointialueelta, **tunnettu** siitä, että käytetään embossauslevyä, joka käsittää mainitun mikrotyoästetyn alueen lisäksi tasaisen alueen lakkakerroksen (62) kiillon parantamiseksi embossaamattomaan lakkakerroksen kiiltoon nähden mainitun 10 diffraktiivisen kuvion (65, 67) läheisyydessä (69).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että substraatti on lakattu polymeeripohjaisella lakalla.
- 15 3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että käytetään lakkaa, joka on valittu seuraavasta ryhmästä: polystyreeni, polypropyleeni, polyakrylaatti, polyamidi, poly(vinyylibutyaali), poly(vinyylialkoholi), poly(vinyylidikloridi), selluloosaesteri, selluloosa-asetaatti, nitroselluloosa, selluloosaetteri, esimerkiksi metyyli- tai bentsyyლისelluloosa.
- 20 4. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että lakan yksikköpaino lakatulla alueella on 0,1 - 15 g/m², erityisesti 2 - 5 g/m².
- 25 5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittuna substraattina käytetään päällystettyä paperi- tai kartonkiarkkia (60, 66).
6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että diffraktiivinen kuvio (65, 67) käsittää hologrammin.

7. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mikrotyöstetty alue käsittää kaiverruksia, joiden syvyys on 0,05 - 5 µm, erityisesti 0,1 - 1 µm.
8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mikrotyöstetylle alueelle on järjestetty mikrokuvioita, joiden välinen matkaero on 0,5 - 15 µm, erityisesti 0,5 - 8 µm, tyypillisesti noin 0,5 - 5 µm.
9. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että käytetään embossauslevyä, jonka pintalämpötila on 0 - 150 °C, erityisesti 50 - 80 °C.
- 10
10. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että käytetään 1 - 10 000 MPa:n embossauspainetta, erityisesti 5 - 3 000 MPa:n painetta.
11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että tasaisen alueen pinnan epätasaisuus on pienempi kuin mainitun lakan pinnan epätasaisuus.
- 15
12. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että stanssaus ja embossaus suoritetaan samassa prosessivaiheessa.
- 20
13. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, substraatti ja embossauslevy edelleen erotetaan kohdistamalla substraattiin pneumaattinen isku.
14. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että mainittuna substraattina käytetään paperi- tai kartonkiarkkia, joka on pakkausaihio.
- 25

PATENTKRAV:

1. Förfarande för tillverkning av ett visuellt identifierbart mönster på ett substrat, vilket substrat omfattar ett tryckt pappers- eller kartongark (60, 64, 66), genom att utsätta
5 substratet för tryck genom att bringa det i kontakt med en yta hos en präglingsskiva omfattande ett mikrobearbetat område för att tillverka ett diffraktivt mönster på substratet, varvid substratets tryckta yta är lackerat vid präglingsskivans och substratets kontaktbildningsområde, **kännetecknat** av att en präglingsskiva, som förutom det nämnda mikrobearbetade området omfattar ett plant område för att förbättra lackskiktets (62)
10 glans i förhållande till glansen hos det opräglade lackskiktet i närheten av (69) det nämnda diffraktiva mönstret (65, 67), används.

2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att substratet är lackerat med ett polymerbaserat lack.

15

3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, **kännetecknat** av att ett lack, som är valt ur gruppen omfattande: polystyren, polypropen, polyakrylat, polyamid, poly(vinylbutyral), poly(vinylalkohol), poly(vinylklorid), celluloester, celluloacetat, nitrocelluloosa, celluloester, t.ex. metyl- eller bensylcelluloosa, används.

20

4. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att lackets enhetsvikt i det lackade området uppgår till 0,1 - 15 g/m², företrädesvis till 2 - 5 g/m².

5. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att som
25 nämnda substrat används ett bestruket pappers- eller kartongark (60, 66).

6. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att det diffraktiva mönstret (65, 67) omfattar ett hologram.

7. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att det mikrobearbetade området omfattar gravingar, vilkas djup uppgår till 0,05 - 5 μm , företrädesvis till 0,1 - 1 μm .
- 5 8. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att i det mikrobearbetade området är mikromönster anordnade, vilkas separationsavstånd uppgår till 0,5 - 15 μm , företrädesvis till 0,5 - 8 μm , typiskt till ca 0,5 - 5 μm .
9. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att en präglings-skiva, vars yttemperatur uppgår till 0 - 150 $^{\circ}\text{C}$, företrädesvis till 50 - 80 $^{\circ}\text{C}$, används.
- 10 10. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att ett präglingsstryck av 1 - 10 000 MPa, företrädesvis ett tryck av 5 - 3 000 MPa, används.
- 15 11. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att ojämnheten hos det plana områdets yta är mindre än ojämnheten hos det nämnda lackets yta.
12. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att utstansning och prägling utförs i samma processteg.
- 20 13. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att substratet och präglingsskivan vidare separeras genom att substratet utsätts för en pneumatisk stöt.
- 25 14. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknat** av att som nämnda substrat används ett pappers- eller kartongark, som utgörs av ett förpackningsämne.

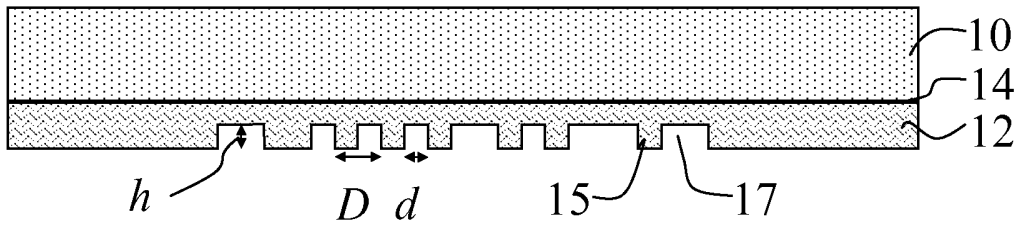


Fig. 1

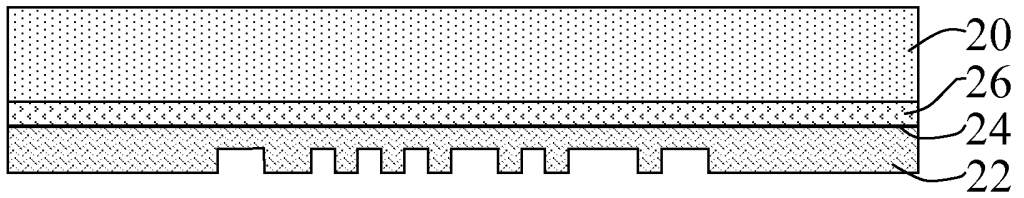


Fig. 2

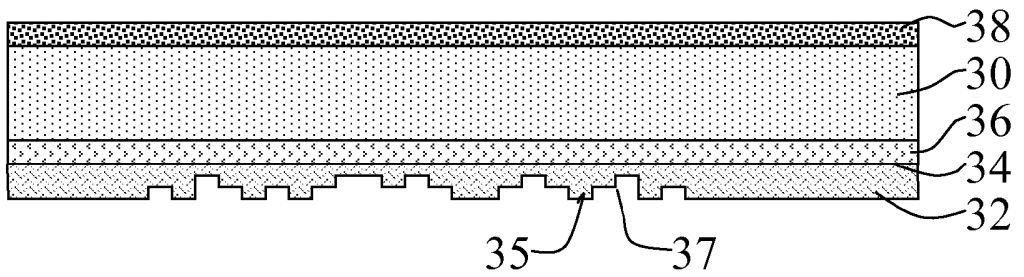


Fig. 3

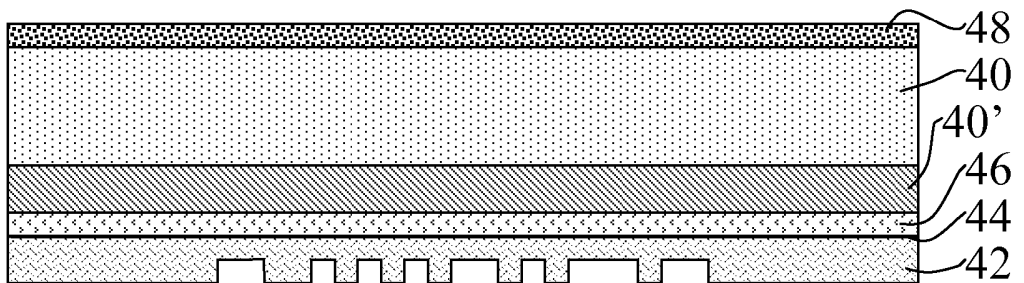


Fig. 4

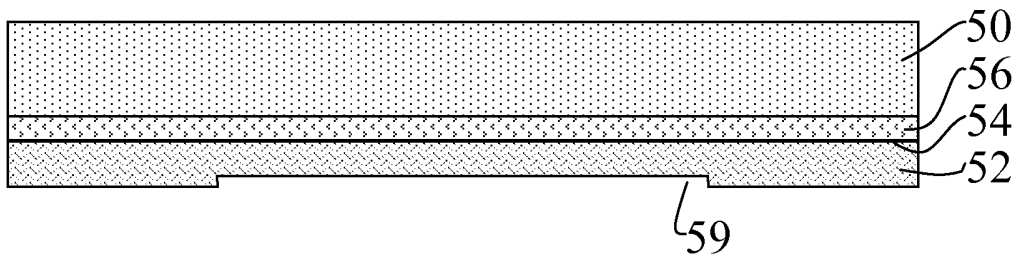


Fig. 5

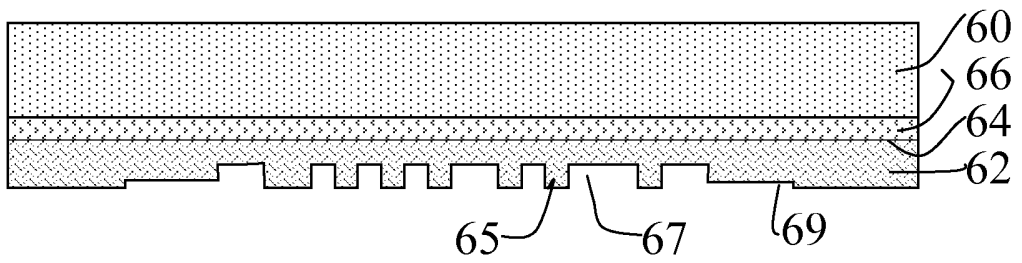


Fig. 6

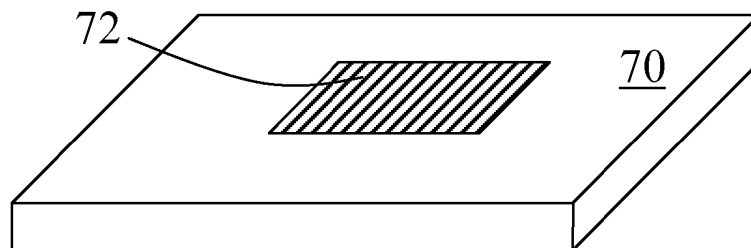


Fig. 7

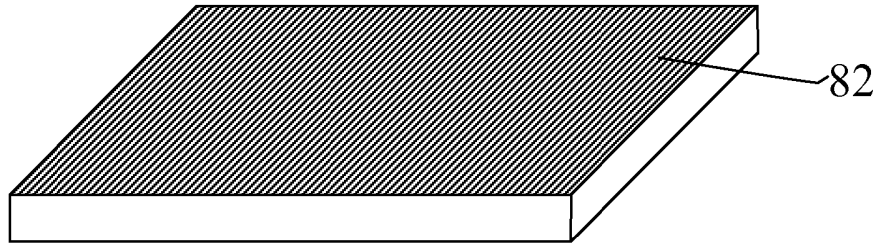


Fig. 8



Fig. 9

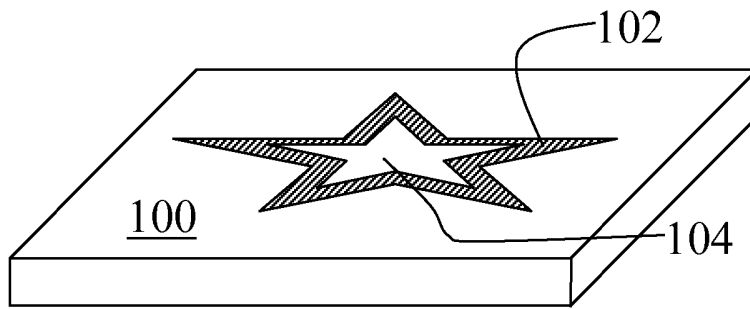


Fig. 10

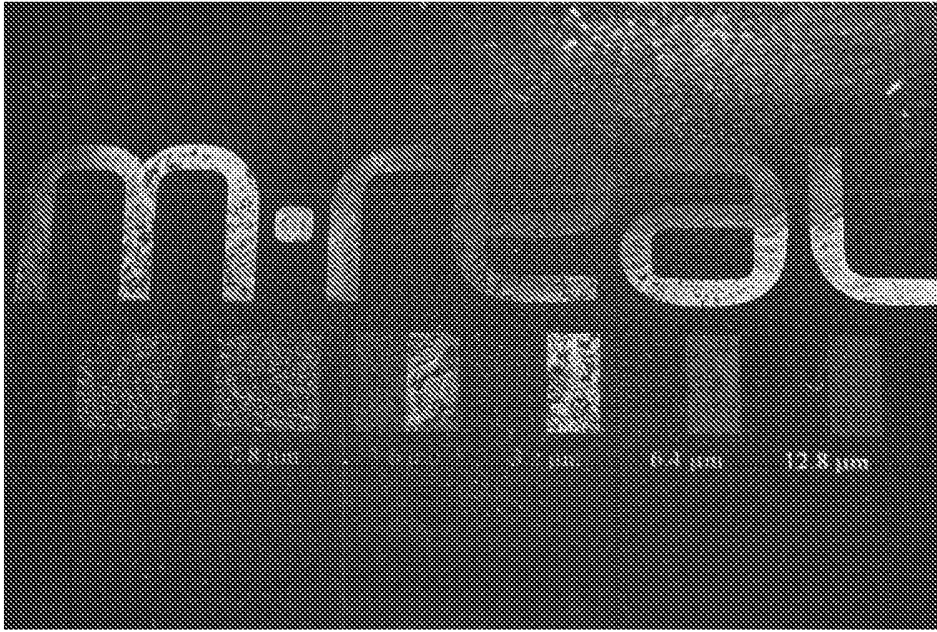


Fig. 11



Fig. 12

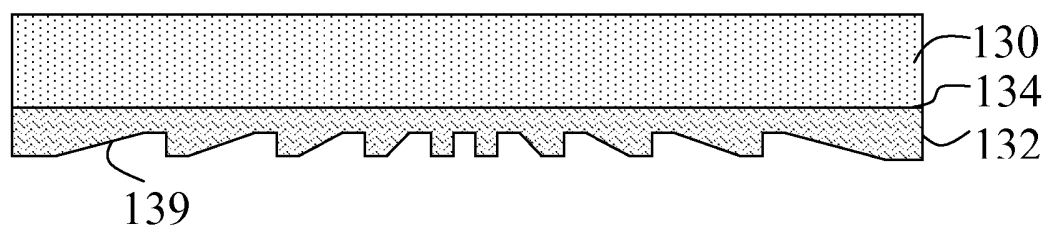


Fig. 13