



**SUOMI—FINLAND**

**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen**

**[B] (11) KUULUTUSJULKAISU 59492  
UTLÄGKNINGSSKRIFT**

C (45) Patentti myönnetty 10 03 1981  
Patent meddelat

(51) Kv. Ik. <sup>3</sup> / Int. Cl. <sup>3</sup> G 03 G 13/08

(21) Patentihakemus — Patentansöknings	772/73
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	14.03.73
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	14.03.73
(41) Tulit julkiseksi — Blivit offentlig	16.09.73
(44) Nähtävöskäsiannon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.04.81
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	15.03.72

USA(US) 234778

- (71) Minnesota Mining and Manufacturing Company, 3M Center, Saint Paul, Minnesota 55101, USA(US)
- (72) Arthur R. Kotz, St. Paul, Minnesota, USA(US)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Elektrograafinen kehitysmenetelmä - Elektrografiskt framkallningsförfarande

Tämä keksintö kohdistuu piilevien kuvien elektrogaafiseen kehitykseen käyttäen sävytintä tai merkintäainetta ja erityisesti latenttien kuvien kehittämiseen, kun nämä ovat muodoltaan sähköisiä potentiaalikuviota tarkoin säädetyissä olosuhteissa, niin että tuotetaan erinomainen jäljennöksen samankaltaisuus halutusta muodosta jäljennettävälle aineelle.

Nyt kyseessä olevassa keksinnössä on jätetty pois kahden komponentin merkitsemissysteemit, nestemäisten sävyttimien käyttö, heikkoihin van der Waals-voimiin luottaminen kuvan kehittämisessä ja muut heikkohkot ominaispiirteet tunnetuista sähköä käyttävistä menetelmistä sähköstaattisten varauskuvioiden kehittämiseksi.

Tulisi kuitenkin huomata, että nyt kyseessä olevaa keksintöä voidaan soveltaa sähköisten potentiaalikuvioiden kehittämiseen yleisestikin riippumatta siitä, onko tämä aikaansaatu sähköstaattisella varauksella kuten tavanomaisessa kserografiassa tai jollain muulla samanarvoisella keinolla. Edut, jotka

täten saavutetaan, tullaan esittämään yksityiskohtaisemmin seuraavassa.

Nyt kyseessä olevan keksinnön mukaisesti on aikaansaatu menetelmä sävytemateriaalin levittämiseksi valinnaisesti materiaalikerroksen ensimmäisen pinnan ennalta määrätyille alueille, missä materiaalikerroksen ensimmäiselle pinnalle on järjestetty alueet, joiden sähköinen potentiaali suhteessa mainitun kerroksen toiseen pintaan sijaitsee kuvioalueella ja toiset alueet, joilla sähköinen potentiaali suhteessa mainitun kerroksen toiseen pintaan sijaitsee kuvion ulkopuolisilla alueilla, mainittujen alueiden muodostaessa sähköpotentiaalisen kuvion, joka vastaa aikaansaatavaa kuviota, menetelmän sisältäessä toimenpiteet lieriömäisen, sähköä johtavan kannattimen sähköisesti kytkemiseksi mainittuun toiseen pintaan, jolla on yksisuuntainen suhteellinen liike kerroksen ja kannattimen välissä, samalla kun eräs määrä yksikomponenttista magneettisesti puoleensa vetävää sävytemateriaalia sidotaan magneettisen vetovoiman avulla kannattimeen, tämän sähköä johtavan kannattimen järjestämisen välimatkan päähän mainitun pinnan viereen vakioetäisyyden päähän tästä, jonka johdosta sävyte sijoittuu kannattimen ja ensimmäisen pinnan väliin yksisuuntaisen suhteellisen liikkeen aikana. Keksinnölle on tunnusomaista,

a) että yksikomponenttinen puoleensa vetävä sävytemateriaali sähköisesti johtavana järjestää sähköisesti johtavan kytkentätien kannattimen ja mainitun ensimmäisen pinnan välille yksisuuntaisen suhteellisen liikkeen aikana ja magneettisen vetovoiman, joka pitää sävytemateriaalin kiinni kannattimessa, ollessa tasainen pitkin lieriömäisen kannattimen aksiaalista pituutta,

b) että aikaansaadaan kannattimelle suuruudeltaan ja napaisuudeltaan sellainen sähköinen potentiaali, että kannattimen ja mainitun ensimmäisen pinnan välinen sähköisten potentiaalien ero aiheuttaa hetkellisen sähköisen siirtovoiman, joka induoi sävytemateriaalille sähköisesti johtavan kytkentätien,

c) että järjestetään mainittu yksisuuntainen suhteellinen liike kerroksen ja kannattimen välille nopeudeltaan sellaiseksi, että sähköisesti johtava kytkentätie

1) ylläpidetään riittävän ajan, jotta mainittu hetkel-

linen sähköinen siirtovoima saavuttaa sellaisen tason, joka on suurempi ja vastakkainen magneettiselle vetovoimalle mainitulla kuvioalueella ja magneettista vetovoimaa pienempi kuvioalueen ulkopuolella, ja

2) katkaistaan hetkellisen sähköisen voiman ollessa sellaisella tasolla, joka aiheuttaa sävytemateriaalin kerrostumisen mainitun pinnan mainituille kuvion alueille.

Edellä olevista tätä keksintöä kuvaavista maininnoista voidaan havaita, että on aikaansaatu pinta, jolla on sähköinen potentiaalikuviokuva joka rajaa ne alueet, jotka lopuksi saavat sävytinainetta (kuvan alueet) ja myös ne alueet, jotka eivät täten sitä saa (kuvion ulkopuoliset eli taustan alueet). Menetelmä tämän sähköisen potentiaalikuviokuva aikaansaamiseksi saattaa tapahtua millä tahansa laajasta valikoimasta tunnettuja menetelmiä.

Tämän keksinnön tarkoituksia varten voidaan se pinta, jolla muodostetaan sähköinen jännitekuviokuva luokitella jommaksi kummaksi kahdesta eri tyypistä riippuen siitä onko vai eikö ole sähköisen potentiaalikuviokuva lisäksi olemassa samoin kohdissa sijaitseva sähköisen johtokyvyn kuviokuva, joka sijainniltaan vastaa sähköistä potentiaalikuviokuva. Tietyt pinnat eivät muodosta tällaista samaan kohtaan sijoittuvaa sähköistä johtavuuskuviokuva ja toisissa tällainen syntyy. Molemmat tyypit aikaansaavat erinomaisen muistiinmerkityn kuvan laadun nyt kyseessä olevan keksinnön mukaisessa tapauksessa. Kuten voidaan kuitenkin nähdä seuraavista tiedettyjä ominaisuuksia etuja käytetyn pinnan tyypistä.

Eräs esimerkki pinnasta, jolla ei aikaansaada kuvion kanssa yhteen osuvaa sähköisen johtokyvyn kuviokuva, on valon vaikutuksesta sähköä johtava seleeni, jollaista käytetään useissa kserograafisissa menetelmissä. Tämä seleeni on yleisesti päällystetty 1...100 mikronin paksuuteen johtavalle alustalle, joka on esim. alumiinia tai muuta metallia. Sähköinen jännitekuviokuva on tyypillisesti aikaansaatu kehittämällä tälle seleenipinnalle tasainen sähköstaattinen varaus koronapurkauslaitteen avulla ja saattamalla sitten tämä varattu pinta alttiiksi valosta muodostuvalle kuviolle, josta aiheutuu varauksen häviäminen alueilta, joille valoa osuu.

Eräs toinen tämän tyyppinen pinta aikaansaadaan läpinäkyvällä, sähköä eristävällä kalvolla, joka sijaitsee valon vai-

kutuksesta sähköä johtavan pinnan kerroksen päällä. Eräs esimerkki tällaisesta on polyesterikalvo, joka sijaitsee sellaisen kerroksen päällä, joka muodostuu valoajohtavasta kadmiumsulfiidista sijoitettuna eristävän sideaineen sisälle. Tämän valoajohtavan kerroksen alle on sijoitettu sähköä johtava alusta. Tämä läpinäkyvä eristävä kalvo ja sen alla oleva valon vaikutuksesta johtava kerros ovat yleisesti paksuudeltaan väliltä 10...60 mikronia. Näissä rakenteissa sähköisen jännitteen kuvio aikaansaadaan kehittämällä tasainen sähköstaattinen varaus tälle pinnalle tietyllä ensimmäisellä koronapurkauslaitteella ja sitten yht'aikaisesti kehittämällä tälle varatulle pinnalle sähköstaattinen varaus napaisuudeltaan vastakkaisena ensimmäiselle varaukselle, valottamalla tämä pinta tietyn valokuvion avulla ja lopuksi valottamalla tämä pinta tasaisesti valolla jolloin syntyy potentiaalikuviot. Sähköä johtava alusta on maadoituksen jännitteessä molempien varausvaiheiden aikana.

Vielä eräs esimerkki tästä tyypistä ja joka ei sisällä valon vaikutuksesta johtavaa ainetta on eristävä kerros, kuten esim. polyesterikalvo, joka on varustettu sähköjännitteen kuviolla varaamalla valinnaisesti sähköstaattisesti tietyjä alueita sen pinnalta sähköä johtavien neulojen tai puikkojen avulla. Tämä dielektrinen kerros peittää tyypillisessä tapauksessa sähköä johtavan alustan. Sähköinen jännite suuruudeltaan vähintään noin 250 volttia tähän johtavaan alustaan verrattuna kehitetään kärkeen, jolloin sähköstaattisia varauksia sijoittuu dielektriselle pinnalle kuvion mukaisesti. Tällaiset sähköstaattiset kynäpiirturit sisältävät yleensä kaskadissa tapahtuvan sähköstaattisen varauskuvion kehittämisen tribosähköisesti varatuilla sävytinhiukkasilla tai nestemäisillä sähköstaattisella kehityksellä. Tällaiset sähköstaattiset varauskuviot dielektrisillä kerroksilla voidaan helposti kehittää nyt kyseessä olevan keksinnön mukaan.

Vielä eräs esimerkki soveliaasta sähköjännitteen kuviolla varustetusta pinnasta on kuvion mukaisesti sähköstaattisesti varattu dielektrinen kerros, joka sijaitsee johtavan alustan päällä ja on seurausta kuvion mukaisesta ioni säteiden suihkuttamisesta varattuna kaasuioneina kuvion mukaisen sähköstaattisen verkon lävitse. Tässä alkuperäinen valokuva suunnataan

sähköstaattisesti varatulle, valon vaikutuksesta johtavalle pinnoitetulle verkolle. Lopullinen tulos ennen kehittämistä on kuvion mukaisesti varattu dielektrinen kerros, joka aikaansaa sopivan kuvion mukaisen jännitekuvion kehitettäväksi nyt kyseessä olevan keksinnön mukaisilla menetelmillä.

Muita tämän tyyppisiä pintoja aikaansaadaan ohuilla kiinteän aineen haihdutetuilla kalvoilla, joihin sisältyy amorfinen arseenitriseleniidi sekä amorfinen arsenikin trisulfidi ja erilaiset pinnoitetut orgaaniset, valon vaikutuksesta sähköä johtavat aineet kuten esim. polyvinyylkarbatsoli, poly-N-vinyylkarbatsoli sekä myös muut. Kun käytetään sen tyyppisiä pintoja joilla ei aikaansaada samaan kohtaan sijoittuvaa sähköisen johtokyvyn kuviota samanaikaisesti kuin elektroneja johtava tie tämän jauheen lävitse on olemassa nyt kyseessä olevan keksinnön mukaisesti, on pinnan kuvion sisältävillä ja kuvion ulkopuolisilla alueilla suunnilleen sama sähkön johtokyky, joka on edullisimmin sähköisesti eristävä kuten asia tässä yhteydessä on määritelty.

Eräs esimerkki pinnasta, jolla aikaansaadaan sähköä johtava kuvio yhtymään kuvioltaan sähköisen varauskuvion kanssa on kerros, joka sisältää valon vaikutuksesta sähköä johtavaa sinkkioksidia sijoitettuna eristävään sideaineeseen, jollaisena yleisesti on eristävä hartsisideaine. Tämä kerros saattaa sijaita sähköisesti johtavan alustan päällä tai saattaa eristävä kerros olla sijoitettuna tämän valon vaikutuksesta sähköä johtavan kerroksen ja sähköä johtavan alustan välille. Tulisi huomata, että johtuen tämän keksinnön mukaisen menetelmän aikaansaamasta herkkyydestä ja säädettävyydestä saattaa valon vaikutuksesta sähköä johtava sinkkioksidin kerros olla mukana oleellisesti pinempinä määrinä aikaisemmin tunnettuihin rakenteisiin verrattuna. Näin käy esim. vähemmän kuin  $3,2 \cdot 10^{-3}$  g/cm<sup>2</sup> kuivapainona ja yleisesti ottaen vähemmän kuin  $2,7 \cdot 10^{-3}$  g/cm<sup>2</sup> on mahdollinen. Tämä on edullista hinnan ja ulkonäön näkökannalta katsottuna, viimeainittu sen johdosta, että tällaiset sinkkioksidilla pinnoitetut paperirakenteet ovat lähemmin tavanomaisen kiiltävän paperin näköisiä ja tuntuksia. Muita tämän tyyppisiä pintoja aikaansaadaan kerroksella valon vaikutuksesta sähköä johtavaa kadmiumsulfidia sijoitettuna eristävään hartsi-

sideaineeseen sekä valon vaikutuksesta sähköä johtavalla titaanidioksidilla jälleen hajoitettuna eristävään hartsimaiseen sideaineeseen kummankin näistä sijaitessa sähköä johtavan alustan päällä.

Soveltava menetelmä sähköisen jännitekuvion aikaansaamiseksi käyttäen sen tyyppistä pintaa jota nyt esitetään on tasan sähköstaattisen varauksen kehittäminen, minkä jälkeen seuraa valottaminen kuvion mukaisesti. Sillä hetkellä, kun sähköä johtava kulkutie on olemassa, tämän keksinnön mukaisen menetelmän käytön aikana muodostuvat tämän tyyppiset pinnat kuvioalueista, jotka ovat suhteellisesti sähköä eristäviä ja kuvan ulkopuolisista alueista, jotka ovat suhteellisesti sähköä johtavia, kuten asia tässä yhteydessä on määritelty.

Ne valolle herkät pinnat, jotka eivät aikaansaa siihen yhtyvää johtavuuskyvyn kuviota palaavat pimeään tilaan eli vastaavasti suhteellisen eristävään tilaan suhteellisen lyhyessä ajassa siihen aikaan verrattuna, joka on valotuksen ja kehitysvaiheiden välillä tämän viimeksimainitun ajan yleensä ollessa noin yhden sekunnin verran. Valolle herkät pinnat, joilla on pysyvä sähköinen johtavuus vaativat aikoja yli sen ajan, joka on valottamisen ja kehittämisen välillä palatakseen pimeään eli eristävään tilaansa.

Kuten tulee käymään ilmeiseksi alempaa on erilaisia voimia vaikuttamassa tämän menetelmän mukaisen tapauksen käytössä, jotka voimat kaikki yhteensä vaikuttavat aikaansaadan huolellisesti säädetyn sarjan olosuhteita, joilla aikaansaadaan paras mahdollinen säätö sävytinaineen levittämiseksi tälle jännitettä sisältävälle pinnalle. Ohessa olevissa piirustuksissa on esitetty havainnollista näiden voimien toisiansa vahvistavaa luonnetta jotta täten voitaisiin saada keksinnöstä selvä kuva. Näissä piirustuksissa

kuvio 1 on sivultapäin otettu kuvanto muistiinmerkitsevää aineesta, jolla on jännitekuvio,

kuvio 2 on kaavamainen kuvanto joka esittää kuvion 1 mukaisen muistiinmerkintäaineen potentiaaliekuvion kehittämistä,

kuvio 3 esittää magneettisten voimaviivojen vaikutusta sävytinaineeseen kehittämisen aikana,

kuvio 4 on yksityiskohtainen havainnollistus sähköisistä voimista, joita on läsnä kehittämisen aikana tämän keksinnön

mukaisen menetelmän tapauksessa, ja

kuvio 5 on graafinen esitys sähköisten voimien vaikutuksesta sävytinaineeseen esitettynä tämän keksinnön mukaisen menetelmän kehitysajan funktiona.

Viitaten seuraavassa kuvioon 1 sisältyy muistiinmerkitsevään osaan 1 kerros 3, joka saattaa olla, mutta ei välttämättä ole valon vaikutuksesta sähköä johtava kerros jollaista tavanomaisesti käytetään xerografiassa ja jonka tukena on johtava kerros 4, joka on maadoitettu, Jännitekuvio on sijoitettu tälle pinnalle. Alueella 5 tämä varaus on hajonnut kun taas alueella 6 tämä varaus ja sen mukana kuvan varaukset 7 on jäänyt jäljelle.

Kuviossa 2 on kuvattu kehittävä tela 8, johon kuuluu pitkä sylinterimäinen magneettisesti pehmeä akseli 9, jolle on asennettuna neljä pitkää sylinterimäistä, sektorin muotoista magneettilohkoa 10 samakeskisesti akselin 9 kanssa. Näiden magneettisektoreiden lukumäärä valitaan neljäksi tässä tapauksessa ainoastaan mukavuuden ja havainnollistamisen vuoksi. Näiden lukumäärä saattaa olla enemmän tai vähemmän kuin tämä niin kauan kuin sävytin kulkee pehmeästi kuoren 11 ympäri. Nämä lohkot muodostuvat kestopagneettisesta aineesta, jollaista on kaupallisesti saatavissa tavaranimellä Plastiform. Magneetit magnetisoidaan tasaisesti pitkin pituuttaan kuten on kaaviossa esitetty N ja S merkinnöillä. Samakeskisenä ja ympäröimässä magneettilohkoja 10 on sähköä johtava ontto sylinterimäinen kuorivaippa 11, joka sijaitsee akselin suuntaisesti sisempään akseliin verrattuna ja joka on varustettu laitteilla, joita kuviossa ei ole esitetty tämän kuorivaipan liittämiseksi määräsuuntaisen tasavirran lähteeseen tai maahan.

Hienojakoista magneettisesti puoleensa vedettävissä olevaa, suhteellisesti ottaen sähköisesti johtavaa sävytinainetta 13, jollaista on esitettynä US-patentissa 3,639,245, sijoitetaan säiliöön kannatinosalla 14, joka sijaitsee kuoren 11 pinnan vieressä mutta ei koske siihen. Kun kuorivaippa 11 pyörii (kuviossa 2 vastapäivään) jaellaan tämä sävytinaine 13 tasaisesti kuorivaipan 11 pinnalle ja pidetään siinä kiinni magneettisten voimien avulla, joita syntyy magneettilohkoista 10. Kehittävä tela saattaa pyöriä myötäpäivään suunnassa mikäli niin halutaan jaelen sävyttimen ainetta 13 sivulta, joka on päinvastainen esite-

tylle. Sävyttimen 13 määrä tällä kuorivaipalla 11 on säädettävissä etäisyyden avulla säiliön reunan 15 ja kuorivaipan 16 pinnan välillä. On havaittu, että sen sijaan että pyöritettäisiin kuorivaippaa 11 akselia 9 ja magneetin lohkoja 10, jotka on kiinnitetty tähän voidaan myös pyörittää tämän kuorivaipan 11 pysyessä paikallaan. Havainnollistetussa tapauksessa magneetit 10 ja akseli 9 pyörivät myötöpäivään kuljettaen sävyttimen ainetta 13 paikallaan pysyvän kuorivaipan 11 ympäri vastapäivään suunnassa. Molemmat menetelmät ovat sovellettavissa tämän keksinnön tapauksessa ja ne toimivat yhtä hyvin jaellen tasaisen, sileän ja hyvin säädellyn määrän sävytintä 13 varastosta 14. Tässä suoritusmuodossa tullaan täsmällisyyden vuoksi havainnollistamaan aikaisemmin mainittua tapausta, jossa kuorivaippa 11 pyörii akselin 9 pysyessä paikallaan.

Toiminnassa oltaessa sijoitetaan kehittävä tela 8 jännitteen kuviota kannattavan kerroksen 3 yläpuolelle muistiin merkitsevässä osassa 1 siten, että kehittävän telan 8 akseli sijaitsee yhdensuuntaisena tätä jännitteen kuviota kannattavan kerroksen 3 tasolle ja se sijoitetaan sellaiselle korkeudelle tämän kerroksen päälle, että tasainen sävytinkerros kehittävällä telalla 8 aikaansaa todellisen kosketuksen kerroksen 3 kanssa muodostaen täsmällisesti määritellyn puristusalueen 16. Tämä kehitystela 8 on siirrettävissä jännitteen kuviota kannattavaan kerrokseen 3 verrattuna suunnassa, joka on kuviossa esitetty, pitäen silti samanaikaisesti tasainen etäisyys kuorivaipan 11 ja kerroksen 3 välillä, jotta aikaansaataisiin tasainen sähköä johtava tie näiden välille tämän sähköä johtavan sävytinaineksen 13 avulla. Tällä tavoin jännitteen kuvion kehittäminen tapahtuu ajallisesti tämän muistiinmerkitsevän osan 1 toiselta reunalta sen toiselle.

Magneettisen kentän olemassa olon johdosta muodostuu magneettinen sävytin 13 puristusalueella 16 pieniksi ketjumaisiksi ryhmiksi 17, jotka seuraavat magneettisten voimaviivojen 18 suuntaa tämän kuorivaipan 11 ja kerroksen 3 välillä kuten nähdään kuviossa 3. Nämä ketjumaiset ryhmät 17 muodostuvat pieniksi sähköisiksi piireiksi kuorivaipan 11 ja kerroksen 3 välillä. Nämä piirit ovat kytkettyinä todellisen kosketuksen hetkellä tämän sävyttimen 13 ja kerroksen 3 kesken (kohta 19 kuviossa 3), ja ne katkaistaan kun tämä kosketus päättyy (kohta 20 ku-



viossa 3). Näiden ketjujen muodostumista on havaittu käyttämällä mikroskooppia joka on kohdistettu tähän puristusalueeseen. Täten magneetin lohkot 10 toimivat useissa tarkoituksissa: ne siirtävät tasaisesti ja säädettävästi sävytinainetta johtavan kuorivaipan ympäri tässä kehittävässä telassa, aikaansaavat ketjumaisia, sähköä johtavia piirejä puristusalueelle ja ne kehittävät tasaisen vastavoiman sähköiselle kehittäväälle voimalle.

Jotta voitaisiin selvemmin ymmärtää se menetelmä, jolla tämä kehittyminen tapahtuu, viitataan seuraavassa kuvioon 4. Tämä selitys on idealisoitu ja yksinkertaistettu selvyyden saavuttamiseksi, mutta siinä havainnollistetaan oleellisia piirteitä, joihin tämä keksintö perustuu. Muut yksityiskohdat, yleistykset ja kehitystapaukset tästä selityksestä ovat ilmeisiä alan asiantuntijalle. Kuvio 4 on yksityiskohtainen havainnollistus puristusvyöhykkeeltä 16 todellisen kehittämisen tapahtuessa. Muistiinmerkitsevä osa 1 siirtyy liikkeessään oikealta päin vasemmalle kuvion mukaan. Kuorivaippa 11 on kytketty sähköisesti maahan. Pintakerros 3 on ennen kehittymistä pisteessä 21 varattu tasaisesti pintajännitteeseen  $V_g$ . Ketjumaiset muodostelmat sävyttimistä 22, 23, 24, 25 ja 26 edustavat perättäisiä aikahetkiä tai vaiheita kehittämisen menetelmässä, jolloin kohta 22 on aikaisin ja kohta 26 on viimeisin. Todellisessa käytännössä on olemassa paljon useampia sävyttimen ketjuja muodostuneena puristusvyöhykkeeseen mutta niitä on tässä harvennettu kuten on myös sävytinhuukkasten lukumäärää näissä ketjuissa piirustuksen selventämiseksi. Kuorivaippa 11, joka tässä on esitetty pyörimässä vastapäivään tuo jatkuvasti tuoreita sävytinaineen ketjuja tälle jännitettä omaavalle pinnalle. Ketjussa 22 yllämainittu sähköinen piiri ei ole vielä suljettu. Johtuen kuitenkin pintavarauksen 27 olemassaolosta on päinvastaisen napainen varaus 28 kehittynyt sähköä johtavaan kuoreen 11. Tämä indusoitu varaus, joka on valittu negatiiviseksi tässä tapauksessa havainnollistuksen selventämiseksi alkaa välittömästi kulkemaan tämän ketjun lävitse kohden positiivista pintavarausta. Tämä ilmiö tapahtuu senkin jälkeen kun sävyttimen ketju on tullut kosketuksiin varausta kuljettavan pinnan kanssa kuten on ketju 23. Ketjussa 23 suurin osa negatiivisesta varauksesta on saavuttanut sävytinketjun pään. Tässä vaiheessa kehittyi johtuen vastakkaisista varauksista sävyttimessä ja pinnassa 3 sähköinen voima näihin sävyttimen

hiukkasiin tämän pinnan lähellä, jolloin tämä voima suuntautuu sävyttimen hiukkasista alaspäin kohden varausta kuljettavaa kerrosta 3. Kuitenkin alkaa pienen aikavälin jälkeen myöhemmin vaiheessa, joka on havainnollistettu ketjulla 24 tapahtua toinen prosessi.

Koska sävytin on suhteellisesti ottaen sähköä johtavaa, alkaa jonkin verran positiivista varausta jännitteellä varustetusta pinnasta 3 vuotaa sävyttimien ketjuihin välipinnan 29 poikki. Vastaavasti voitaisiin sanoa, että negatiivista varausta vuotaa sävyttimestä valon vaikutuksesta sähköä johtavalle pinnalle. Molemmat näistä tapauksista johtavat samaan tulokseen mutta nyt kyseessä olevan havainnollistuksen kannalta valitaan selityspohjaksi edellinen. Kun tätä vuotoa esiintyy alkaa sävyttimen varaus valon vaikutuksesta sähköä johtavan pinnan vieressä neutralisoitumaan ja tämän johdosta se sähköinen voima, joka pyrkii vetämään sävytintä tätä pintaa kohden pienenee ajan mukana. Tällainen varauksen vuotaminen jatkuu nopeudella, mitä säättää oleellisesti ottaen sävyttimen sähkön johtokyky ja kerroksen 3 pinnan luonne. Se sävytin, joka on pinnan vieressä ja muistiinmerkitsevän osan pintakerros itsessään muodostavat rajapinnan, jossa tämä varausten siirtyminen tapahtuu. Varauksien (virran) siirtymisen nopeus pinnalta sävyttimeen määräytyy tämän välipinnan tehokkaan kapasitanssin ja vastuksen perusteella. Yleisesti ottaen mitä johtavampi tämä rajapinnan alue on sitä nopeampi on vuoto tämän rajapinnan poikki.

Seuraavassa vaiheessa, jotka havainnollistetaan ketjulla 25 on sävyttimen ketju juuri valmiina magneettisen vastavoiman vetämiseksi ylös mikä täten katkaisee edellä mainitun sähköpiirin. Tässä vaiheessa vaikuttaa sävyttimeen 30 kaksi oleellista voimaa, joista toinen on sähköinen voima, joka johtuu varausten eroista sävyttimen ja sen viereisen pinnan välillä ja toinen on tasainen magneettinen vastavoima, joka johtuu magneettivoimien 10 vaikutuksesta. Tämä tasainen magneettinen vastavoima vaikuttaa kynnyksarvona, koska kaikki sävyttimen osat, joissa sähköinen voima on suurempi kuin magneettinen vastavoima jäävät muistiinmerkityn osan pinnalle ja ne, joissa magneettinen vastavoima on suurempi kuin mitä on sähköinen voima tulevat vedetyiksi kohden magneettia eivätkä ne joudu sijoitetuksi muistiinmerkitsevälle osalle. Ensimmäisenä mainittua tilannetta on tässä tapauksessa

havainnollistettu ja sävyttimen ainetta sijoittuu täten kerrokselle 3. Magneettinen vastavoima saattaa vaihdella paikallisesti sitä mukaa kun kuljetaan puristusvyöhykkeen alueen yli johtuen tämän magneettirakenteen sylinterimäisestä tai muusta geometriasta, mutta tärkeä ominaisuus on, että on olemassa määrätty ja säädettävissä oleva vastavoima joka paikassa tällä puristusalueella ja irroituspisteen kohdassa joka muodostaa kynnyksarvon vastavoiman suuruudelle sijoittumista ajatellen tässä erottumispiisteessä. Koska jauheen siirtyminen ja puristusalue ovat tarkoin säädettyjä on tämä vakinainen ja tasalaatuinen vastavoiman kynnyksarvo ajallisesti ottaen.

Koska sähköinen voima näihin sävyttimiin lähellä muistiinmerkitsevän osan pintaa tulee suuremmaksi kun useampia varauksia napaisuudeltaan vastakkaisina on läsnä tällä rajapinnalla sävyttimen ja pintakerroksen 3 välillä niin mitä enemmän alkuperäistä varausta 27 pintakerroksella 3 on läsnä sitä suurempia ovat sähköiset voimat, jotka näihin sävyttimiin kohdistuvat. Täten enemmän sävytintä jää kerroksen 3 pinnalle sen jälkeen, kun kehitystelan rakennelma on sen ohittanut. Koska varaus pintakerroksella 3 ennen kehittämistä on yleensä verrannollinen pinnan jännitteeseen on havaittu, että sitä mukaa kun alkuperäinen jännite kerroksessa 3 kasvaa kasvaa myös sävyttimen määrä, joka tänne sijoittuu. Kun ei ole olemassa mitään alkuperäistä pintajännitettä tai pinnan jännite johtaa sähköiseen siirtovoimaan, joka on pienempi kuin magneettinen vastavoima ei tähän sijoitu mitään sävytinainetta.

Se aikaväli, jossa tämä prosessi tapahtuu piirin alkuperäisestä muodostuksesta alkaen sen loppumiseen saakka, on suuruudeltaan väliltä noin  $10^{-3}$  ...noin 1 sekuntia riippuen puristusvyöhykkeen koosta ja jännitekuvion suoraviivaisesta suhteellisesta nopeudesta tässä pinnassa ja kehityslaitteistossa toisiinsa verrattuna.

Ylläolevalla tavalla kehitetään voimakkaan kontrastin ja alhaisen taustatummentuman alueita, joissa umpinaiset tummat alueet ovat täynnä. Tämä kehitetty kuva voidaan kiinnittää suoraan muistiinmerkitsevään osaan tai se voidaan siirtää tavanno-  
maisoin keinoin toiselle alustalle. Keinot tämän toteuttamiseksi ovat alan asiantuntijoiden sinänsä hyvin tuntemia. Kehittämisen se menetelmä, joka tässä suoritusmuodossa kuvataan on yhtä teho-

kas kuin aikaisemmat parhaimmat menetelmät ja sallii se poikkeuksellisen korkean koneen leveyden.

Ylläolevassa suoritusmuodossa kuvattu menetelmä on välttämättömyyden pakosta ollut yksityiskohtainen havainnollistamisen saavuttamiseksi. Muunnelmat, laajennukset ja vaihtoehdot tästä menetelmästä ovat alan asiantuntijalle ilmeisiä.

Tässä menetelmässä on, kuten voidaan havaita ylläolevan suoritus-esimerkin perusteella se aika, jonka jauhe on tarkoin määritellyssä puristusvyöhykkeessä, jossa muodostuu sähköinen piiri tai tie hyvin tärkeä tämän jännitekuvion kehityksen kannalta. Mikäli aika on liian lyhyt indusoituneet varaukset maadoitetusta johtavasta kuorivaipasta eivät omaa riittävää aikaa päästäkseen sävyttimeen, joka on välittömästi muistiinmerkitsevän osan pinnan vieressä. Mikäli aika on liian pitkä kaikki varauksista näissä sävyttimissä neutralisoituu varauksen vuodon vaikutuksesta sävyttimen ja muistiinmerkitsevän osan rajapinnan lävitse. Tämä tilanne on paremmin ymmärrettävissä viitattaessa kuvion 5 kaavioon. Tässä on piirtämällä esitetty sähkömotorinen voima (E) sävyttimiin jännitteellä varustetun pinnan vieressä ajan funktiona aina niiden ketjun kaltaisten piirien muodostumisesta alkaen, joihin nämä sävyttimet kuuluvat. Suurudeltaan tasainen magneettinen vastavoima, joka on likimäärin vakinainen tätä aikaa ajatellen on piirretty kuvioon tämän päälle mutta se on suunnaltaan vastakkainen sähköiselle voimalle. Jotta sävyttimet sijoittuisivat paikalleen sillä hetkellä, jolloin ketju vedetään takaisin kehittävälle telalle täytyy sähköisen voiman olla suurempi kuin mitä on magneettinen voima. Täten kuviossa 5 havainnollistetussa tilanteessa tulisi puristuksen raon aikavälin pituuden olla väliltä  $t_1$  ja  $t_2$ .

Ylläolevaa suoritusmuotoa voidaan myös käyttää selittämään eräs toinen tämän keksinnön eduista. Kun vaihdellaan johtavan kuorivaipan 11 sähköistä jännitettä kuvion 4 tapauksessa, voidaan toteuttaa vaihteluja varattujen ja varaamattomien alueiden tiheydessä. Kun kuoren 11 jännite (jota kutsutaan esijännitteeksi) muutetaan eroon maadoituksen jännitteestä ja kohden kehittämättömän pinnan pintajännitteen arvoa muistiinmerkitsevässä osassa se sävyttimen määrä, joka sijoittuu näille alueille pienee kunnes siinä tapauksessa, että esijännitteen arvo on likimain pinnan jännitteen suuruinen mitään sävytintä ei sinne sijoitu.

Varaamattomilla alueilla tai alueilla, jotka ovat lähempänä maadoituksen jännitettä kuitenkin niin mitä korkeammalle esijännite korotetaan, sitä suurempi on jännite-ero kehitystelan ja muistiinmerkitsevän osan välillä ja tämän johdosta siihen sijoittuu enemmän sävytinainetta. Tämä johtaa negatiiviseen kuvaan.

Seuraavassa olevissa kappaleissa kuvataan tämän keksinnön suoritusmuotoa jossa käytetään pintaa, jolla aikaansaadaan sähköisen johtokyvyn kuvio, joka sijainniltaan yhtyy sähköiseen jännitekuvioon. Kuvio 4 pätee myös tähän tapaukseen paitsi siinä tapauksessa, että muistiinmerkitsevän osan pinnan, jolla sijaitsee jännitteen kuvio on myös läsnä johtokyvyn kuvio, joka yhtyy tähän jännitekuvioon. Tässä erityisessä tapauksessa kuvion ulkopuolinen alue on sähköisesti paremmin johtavaa mikä aiheutetaan valon vaikutuksesta sähköä johtavan pinnan valottamisella niillä alueilla, joissa esiintyy vähän tai ei ollenkaan pintajännitettä ja pinta on eristävämpi kuvioalueilta, joilla vallitsee korkea pintajännite, mikä taas toteutetaan valon vaikutuksesta sähköä johtavan pinnan valottamatta jättämisellä, Nyt voidaan nähdä, että tämän yhteensopivan johtokyvyn kuvion läsnäolo tämän jännitekuvion lisäksi tehostaa vaikutukseltaan kontrastia ja se alentaa huomattavasti taustan värjäytymismäärää.

Kun kyseessä on valon vaikutuksesta sähköä johtava pinta on pimeillä eli tummilla alueilla menetelmä sama kuin ylläolevassa ensimmäisenä mainitussa suoritusmuodossa. Mutta valoisilla (ja harmailla) alueilla tapahtuu toinen ilmiö, mikä pyrkii alentamaan sitä sävytinjauheen määrää, joka niille sijoittuu. Koska näillä alueilla varausten vuotamisen nopeus tämän sävyttimen pinnan rajaosuuden yli on suurempi kuin mitä se on johtavilla alueilla kasaantuu tästä vähemmän sähköistä siirtymisvoimaa. Täten näillä alueilla tarvitaan korkeampi pintajännite kehittämään sama määrä sävytintä ensimmäiseen tapaukseen verrattuna. Tai vastaavasti samaa pintajännitteen arvoa varten sijoittuu vähemmän sävytintä samalla puristusraon viipymisajalla, sävyttimen sähköisellä johtokyvyllä ja tasaisella magneettisella vastavoiman suuruudella. Tämä johtokyvyn kuvion ei tarvitse olla läsnä koko valon vaikutuksesta sähköä johtavan aineen paksuuden osalta. Tarvitaan ainoastaan pinnan johtokyvyn kuvio paikalla kehittämisen ajanhetkenä.

Samat ilmiöt, jotka tapahtuvat ensimmäisen suoritusmuodon

tapauksessa tapahtuvat myös nyt, mutta vuotamisen nopeus tämän rajapinnan yli sävyttimen ja muistiinmerkitsevän osan välisellä pinnalla on erilainen. Johtavilla alueilla tämä vuotaminen ja varauksen neutralisoituminen, mikä vastaa sähköisestä voimasta on paljon nopeampi ja täten tiettyä puristusraon viipymisaikaa kohden (mikä vastaa tiettyä kehitysnopeutta) sijoittuu vähemmän sävytintä kuin mitä sijoittuisi siinä tapauksessa, ettei tällaista johtokyvyn kuviota siinä olisi.

Molemmissa ylläolevissa suoritusmuodoissa on johtava kuorivaippa 11 ja johtava kerros, joka sijaitsee muistiinmerkitsevänosan pinnan kerroksen alla sähköisesti maadoitettu tietyn johtimen kautta. Tämän keksinnön mukaisen tapauksen käyttämisen yhteydessä ei ole tarpeen, että tällainen maadoittaminen olisi tehty niin kauan kuin on olemassa riittävästi kytkentää maadoitukseen joko vaihtovirrallisesti tai tasavirrallisesti että yllä kuvatut sähkövirrat todella kulkevat. Tämä kytkentä voidaan toteuttaa esim. kapasitiivisen kytkennän tai vuotokonduktanssin avulla kehittimen laitteiston kannatinrakenteiden kautta.

Sopiva kehittävä tela sävytinaineen levittämiseksi tälle sähköisen jännitteen kuviolla varustetulle pinnalle on kuvattuna US-patentissa 3,455,276. Joko ulompi kuori, joka tarjoaa kannatuksen sävytinaineelle tai sen sisällä oleva magneettisen voiman kehittävät osat saattavat tällöin pyöriä. Magneettinen vastavoima on yleensä suuruudeltaan vähintään noin  $10^{-10}$  N. Tämä on vastakohtana paljon heikommille Van der Waalin voimille, joihin luotettiin US-patentin 3,166,432 mukaisessa menetelmässä.

Viimeksi mainitun patentin esityksen perusteella olettaisi, että levitin, joka kehittää huomattavan vastavoiman sävytinhiukkasten sijoittumiselle sähköstaattisen kuvan päälle aikaansai laadultaan huonompia tuloksia. Yllättäen saadaan nyt kyseessä olevan keksinnön mukaisella magneettisen sävyttimen levittimellä, jossa käytetään magneettista ja samanaikaisesti sähköisesti johtavaa sävyttävää jauhetta laadultaan parempia kopioita, joilla on alhainen taustan optinen tiheys, mikä tausta aiheutuisi haitallisesta sävyttimen sijoittumisesta taustan alueelle. Mutta etuja tämän tyyppisen levittimen käytöstä ovat (1) magneettinen sävytinaine on helppoa kuljettaa ja säilyttää ilman koneen sisustan tarpeetonta saastumista heikosti sitoutuvien tai sähköstaattisesti

varautuneiden sävytysaineen hiukkasten leijuessa siellä sisällä, (2) kehittävä, se tahtoo sanoa etäisyys jauheen levittimen elektrodin pinnalta kehitettävänä olevalle pinnalle saattaa olla huomattavan suuri (useiden sävytinaineen hiukkasten halkaisijan suuruinen), mikä sallii epäkriittillisten mekaanisten osien käyttämisen. Tämä magneettinen levitin, joka käyttää magneettisesti puoleensa vedettävissä olevaa sävytintä aiheuttaa tämän jauheen nousevan pystyyn ketjuiksi ja se takaa sähköisen kosketuksen käyttäältä levitinelektrodilta kehitettävänä olevalle pinnalle. Raon tulisi olla suuruudeltaan väliltä noin  $25 \cdot 10^{-4}$  cm... $50 \cdot 10^{-2}$  cm. Kaikissa tapauksissa sen tulisi olla vähintään kaksinkertainen ja edullisimmin viisinkertainen suurimpien hiukkasten halkaisijamittaan verrattuna.

Edelleen sallii tämän tyyppinen levitin ja sävytinaine tarkan ennakoita määrätyn määrän sävyttimen jauhetta annostelemisen tämän levittimen pinnalle. Esimerkiksi mittaa raapimaterä, joka sijaitsee määrätyn etäisyyden päässä pyörivän sylinterimäisen levittimen pinnasta kuten menetellään US-patentissa 3,455,276 vakinaisen syöttömäärän sävytinainetta tämän levittimen pinnalle. Tämä takaa tarkoin säädetyn kosketuksen raon tämän jauheen ja kehitettävissä olevan pinnan välille näiden kahden liikkuessakin toiseensa verrattuna ja tämän johdosta se takaa tarkoin säädetyn kehitysajan, mikä on se aika, minkä aikana kehitettävissä olevan pinnan pinta-alayksikkö on kosketuksissa yllämainitun jauheraon kanssa. Tämä tarkka annostelu takaa myös vakinaisen ja tarkoin säädetyn magneettisen vastavoiman suuruuden kehittymisen näihin jauhehiukkasiin.

Nyt kyseessä olevan keksinnön käytäntöön sovelluttamisessa kosketuksen aika, se tahtoo sanoa kosketuksen kesto-aika sävytintä sisältävän levittimen elektrodin ja kehitettävänä olevan pinnan välillä on hyvin tärkeä. Tämän ajan tarvitsee olla riittävän pitkä, jotta sähköiset siirtovoimat kuvion alueilla, jotka voimat vastustavat magneettista vastavoimaa kehittyisivät riittävän suuriksi. Sen täytyy edelleen olla riittävän lyhyt, niin että ne eivät ole määrältään laskeneet vastavoiman kynnyksarvon määrän alle näillä alueilla siinä tapauksessa, että tähän liittyy suuruudeltaan alentuva voima. Tämä sähköisten kuviomuodostuksen voimien keräytyminen ja alentuminen on funktio tämän sävytinaineen sähköisestä johtokyvystä.

Magneettinen levitinlaite ja siihen liittyvä sävyttimen mittalaitteisto sekä myös tarkoin säädetyt sävyttimen ketjut johtavat tarkoin säädettyyn ja toistettavissa olevaan sävytinjauheen johtokykyyn kussakin rakovyöhykkeen alueessa. Kosketuksen aika tai kesto on myös tarkoin säädetty ja toistettavissa. Tyypilliset raon leveydet (kosketusalue) ovat suuruudeltaan noin 0,1 cm... noin 5 cm ja ovat ne edullisimmin väliltä noin 0,2 cm... noin 1 cm sylinterimäisten telalevittimien tapauksessa. Kun suoraviivaiset kehittämisenopeudet vaihtelevat alueella noin 0,5 cm/s... noin 200 cm/s saakka ja ovat edullisimmin alueella noin 1 cm/s... noin 100 cm/s johtavat nämä rakojen leveyden kosketuksen kestoajkaan suuruudeltaan noin  $10^{-3}$  sekuntia ... noin 1 sekunti ja ovat edullisimmin suuruudeltaan noin  $10^{-2}$  sekuntia ... noin 1/2 sekuntia.

Huomattava vastavoima nyt kyseessä olevassa keksinnössä johtaa määrättyyn kynnyksarvoon, joka kuvion muodostavien voimien täytyy voittaa. Tästä on vähintään kaksi merkityksellistä seurausta, joita ei saavuteta menetelmillä, joissa käytetään pientä tai ei lainkaan vastavoimaa. Eräs näistä on, että taustan alueet ovat puhtaampia eikä niille sijoitu niin monta sävyttimen aineen hiukkasta mekaanisten voimien vaikutuksesta tai myöskään van der Waalin voimien vaikutuksesta sävyttimen hiukkasten ja kehitettävissä olevan pinnan välillä ja toisena etuna on, että tasainen vastavoima takaa tasaisen kehittämisen harmaille ja mustille alueille, mikä ei ole toteutettavissa käytettäessä ilman vastavoimaa olevaa tapausta tai kun käytetään epätasaista tai satunnaista vastavoimaa.

Eräs sopiva magneettisesti puoleensa vedettävissä oleva, sähköä johtava sävytinaine käytettäväksi nyt kyseessä olevan keksinnön tapauksessa on kuvattuna US-patentissa 3,639,245. Tällä sävytinaineella saattaa staattisen johtokyvyn arvo olla alueella  $10^{-11}$ ... $10^{-2}$  S/m ja on se edullisimmin väliltä  $10^{-10}$ ... $10^{-4}$  S/m kun sähköisen kentän voimakkuus on 100 voltia/cm. Edullisimmin on sävytinaineen johtokyky sähköisestä kentästä riippuvaa ja kasvaa jatkuvasti sähköisessä kentässä alueella 10 voltti/cm...  $10^4$  voltti/cm. Magneettinen puoleensavedettävyys voidaan toteuttaa ottamalla sävytinaineen hiukkaseen mukaan hienojakoista, magneettisesti puoleensa vedettävissä olevaa ainetta kuten esim. magneettiä. Tämän sävyttimen aineen hiukkasten suurin ulottuvuus saattaa sopivimmin sijaita alueella väliltä noin 0,5 mikronia ... noin 100 mikronia, ollen edullisimmin väliltä noin 2 ... noin 30



mikronia. Pallomaisen muotoisia hiukkasia on pidettävä edullisimpana. Hiukkaset, joiden koko on alle 2 mikronia on havaittu alttiiksi arvaamattomille ja säädettävissä olemattomille sähköstaattisille ja van der Waalin voimille, mikä johtaa korkeampaan taustamäärän sijoittumiseen ja täten alentuneeseen laatuun. Hiukkaset suuruudeltaan yli 30 mikronia rajoittavat erotuskykyä. Sävytinainne, jolla on sähköisen kentän riippuvaisuus johtokyvystä on huomattavan sähköä johtavaa kehityskentän olosuhteissa, jolloin sähkövirran kulku on toivottavaa, jotta aikaansaataisiin kuvion muodostavia voimia ja vähemmän sähköä johtavaa ennen ja jälkeen kehittämisen kun sähkökentän voimakkuus on oleellisesti alentunut eikä sähkövirran kulkua enää haluta.

Jauheen johtokyvyn tulisi olla sellainen, että voimakkaissa sähkökentissä, kuten esim. kuvion alueella kehitettävänä olevalla pinnalla se sallii suhteellisen suuren sähkövirran kulun levittimen elektrodilta kehitettävänä olevalle pinnalle. Tämän jauheen ei kuitenkaan tulisi olla niin johtavaa, että sen jälkeen kun yksi kerros on sijoitettuna tälle pinnalle se tämän jälkeen sähköisesti suojaisi tämän jälkeisiä jauheen kerroksia tältä pinnalta ottaen vastaan niiden varauksen mutta estäen niiden sijoittumisen kuten tapahtuisi käytettäessä voimakkaasti johtokykyistä jauhetta. Ylimääräisesti tulisi myös pienessä tai nollassa suuruisessa sähkökentässä johtokyvyn arvon olla huomattavasti pienempi niin että se jauhe, joka sijoitettiin kehitettävänä olevalle pinnalle säilyttää varauksensa tietyn ajanjakson verran, joka on riittävä salliakseen jauheen siirtymisen tältä pinnalta vastaanottavalle arkille.

Sellaiset pinnat, joita käytetään nyt kyseessä olevassa keksinnössä ja jotka aikaansaavat sähköisen johtokyvyn kuvion omaavat suhteellisesti johtavat kuvion ulkopuoliset alueet ja suhteellisesti eristävät kuvion alueet kuten asia on kuvattuna US-patentissa 3,563,734, johon täten tässä yhteydessä viitataan. Johtokyvyn arvo kuvion ulkopuolisilla alueilla eli niillä alueilla tällä pinnalla, johon valo on osunut tapauksissa, jolloin pinta on valon vaikutuksesta sähköä johtava kerros, vaihtelee alueella noin  $10^{-15}$  S/m...noin  $10^{-5}$  S/m ja johtokyvyn arvo kuvion alueella eli pimeän alueille kun tämä pinta on valon vaikutuksesta sähköä johtava kerros vaihtelee määrässä noin  $10^{-16}$  S/m... $10^{-7}$  S/m edellyttäen että kuvion ulkopuoliset alueet ovat vähintään kaksi

kertaa ja edullisimmin 100 kertaa niin johtavia kuin mitä ovat kuvion alueet. Johtokyvyn arvon sävyttimen aineksessa tulisi olla vähintään 10 ja edullisimmin vähintään 100 kertaa niin hyvä kuin mitä ovat kuvion alueet jännitteellä varustetussa pinnassa, jota tulee kehittää. On edelleen toivottavaa, vaikkakaan ei välttämätöntä, että sävytin on myös sähköä johtavampaa kuin mitä ovat kuvion ulkopuoliset alueet.

Sen valon voimakkuus, jota käytetään valottamaan valolle herkäät pinnat vaihtelee tämän keksinnön mukaisen tapauksen käytännössä monista tekijöistä riippuen mukaanluettuna käytetty, valolle herkän osan tyyppi. Tyypillinen valotusalue sijaitsee välillä  $0,538...215 \text{ lms/m}^2$ .

Se sähköjännitteiden kuvio, joka tulee kehittää sisältää alueita, jotka aikaansaavat ohimenevän sähköisen voiman, joka on pienempi kuin mitä on magneettinen vastavoima, jonka sävytinaineen kannatin kehittää (kuvion ulkopuoliset alueet) ja myös alueita, jotka kehittävät ohimenevän sähköisen voiman, joka on suurempi kuin tämä magneettinen vastavoima (kuvion alueet). Sähköisen jännitteen ero kuvion ja kuvion ulkopuolisten alueiden välillä riippuu erityisesti käyttöalueesta ja se saattaa olla niinkin pieni kuin 20 volttia tiettyjä sovellutuksia ajatellen. Jännitteen eron suuruus 200 volttia on toivottavaa tapauksissa, jossa muistiinmerkitsevä aine on tavanomainen valon vaikutuksesta sähköä johtava aine. Tyypillisessä tapauksessa on kuvion ulkopuolinen alue tässä tapauksessa jännitteessä suuruudeltaan muutamia voltteja aina arvoon 50 volttia saakka ja kuvion alueet ovat jännitteessä suuruudeltaan väliltä 200...300 volttia.

Viimemainitussa tapauksessa se kannatin, jolle sävyttimen aine on sijoitettu on saatettu esijännitteeseen suuruudeltaan noin 20 volttia kuvion ulkopuolisten alueiden jännitteestä poikkeavasti ja on sen arvo vähintään noin 20 volttia erilainen kuvion alueista ainakin niissä tapauksissa, joissa pinnalle ei aikaansaada tämän kanssa yhteen osuvaa johtokykyisyyden kuviota. Edullisimmin ovat kaikissa tapauksissa levitin ja kuvion ulkopuoliset alueet oleellisesti ottaen keskenään yhtä suuressa jännitteessä ja edullisimmin tämä on maadoituksen jännite. Jännitteen ero levittimen ja kuvion ulkopuolisten alueiden välillä voidaan tehdä paljon suuremmaksi niissä tapauksissa, joissa kuvion ulkopuolinen alue on sähköä johtavaa, toisin sanoen kun on aikaansaa-

tu johtokykyisyyden kuvio. Erotus saattaa tällöin olla niinkin paljon kuin useita satoja voltteja, koska mitään jauhetta ei si-  
joitu johtaville alueille tällä pinnalla paitsi mikäli on läsnä  
paljon suurempia jännitteitä. Tässä yhteydessä viitataan US-pa-  
tenttiin 3,563,734. Käytännön kannalta tämä johtaa suurempaan kä-  
sittelyn sovellutuslaajuuteen ja herkkyyteen niitä suoritusmuoto-  
ja ajatellen, joissa on mukana yhteen osuva johtokykyisyyden ku-  
vio.

Useimmat valon vaikutuksesta sähköä johtavat aineet ovat  
herkempiä kun läsnä on sähköinen kenttä ja täten saattaa valon  
vaikutuksesta sähköä johtava aines, joka aluksi on ladattu 1000  
voltin jännitteeseen olla herkempi kuin mitä olisi sama valon  
vaikutuksesta sähköä johtava aine varattuna aluksi ainoastaan  
500 voltin jännitteeseen. Samalla valomäärällä valottaminen ai-  
kaansaa jännitteen eron niiden alueiden, joihin valoa osuu ja pi-  
meiden alueiden välille suuremmaksi edellämämainitussa tapauksessa  
kuin mitä saadaan viimeämainitussa. Edellisessä tapauksessa lopul-  
linen jännite valaistuilla alueilla ei kuitenkaan ole suuruudel-  
taan noin maadoituksen jännitteen suuruinen vaan tietty jokin  
muu jännite kuin maadoituksen jännite vaikkakin jännitteen ero  
valaisemattoman alueen ja valaistun alueen välillä on suurempi  
samalle valomäärälle. Edullisimpana pidetty jännite kuvion ulko-  
puolisille alueille ja levittimelle on likimain maadoituksen jän-  
nite ja kuvion alueille suuruudeltaan 200 volttia tai yli sen!  
Tietyissä tapauksissa kuvion ulkopuoliset alueet eivät sijaitse  
maadoituksen jännitteessä ja näissä tapauksissa on levitin esi-  
jännitetty jännitteeseen, joka sijaitsee noin 20 voltin sisällä  
kuvion ulkopuolisiin alueisiin verrattuna käyttäen tasajännitteis-  
tä syöttöjännitettä.

Vaikkakin kokonaisuudessaan saavutetaan tiettyjä etuja  
käyttäen tämän keksinnön mukaista suoritusmuotoa tapauksissa,  
joihin sisältyy samaan kohtaan sijoittuva sähköisen johtokyvyn  
kuvio vastaten aina paikalla olevaa sähköjännitteen kuviota on  
toisessakin suoritusmuodossa tiettyjä miellyttäviä ominaispiir-  
teitä. Tällainen ominaisuus on sen kyky tuottaa joko positiivi-  
sia tai negatiivisia kuvia kun vaihdellaan tasajännitteistä etu-  
jännitteen suuruutta tähän sävytinaineen kannattimeen (kehitys-  
telaan). Tämän havainnollistamiseksi voidaan olettaa jännitekuvio,  
jossa tietyt alueet tästä jännitteellä varatusta pinnasta on maa-

doitettu taikka nollajännitteessä ja eräät muut alueet ovat +200 voltin jännitteessä. Siinä tapauksessa, jossa tämä pinta on valon vaikutuksesta sähköä johtava pinta alueet maadoituksen jännitteessä muodostavat alueita, joille valoa on osunut ja sähköstaattinen varaus täällä on hävinnyt ja alueet, joilla jännite on +200 voltia muodostavat alueita, joille mitään valoa ei ole osunut. Luonnollisestikin todellisessa tilanteessa pinnan jännitteet vaihtelevat hyvin laajalla alueella edustaen alueita, jotka ovat saaneet vaihtelevan määrän valoa. Kukin jännite kehittää oman sähköisen siirtovoimansa ja riippuen sen voiman suuruudesta magneettiseen vastavoimaan verrattuna tällaiset alueet joko saavat tai eivät saa siirtynyttä sävytinainetta osakseen. Aikaansaadaan positiivisia kuvia kehitettynä kun sävytinaineen kannatin saatetaan esijännitteeseen, joka vastaa valon kohtaamien alueiden jännitettä, mikä tässä teoreettisessa tapauksessa merkitsee kannattimen pitämistä maadoituksen jännitteessä tai alueella noin 20 voltin sisällä tästä ylläesitetyn perusteella. Kun menetellään siten että kannatin saatetaan esijännitteeseen niiden alueiden mukaisesti, joille valoa ei ole osunut voidaan kuitenkin nämä valon kohtaamat alueet tästä jännitteen kuviolla varustetusta pinnasta kehittää ja tällöin aikaansaadaan negatiivisia kuvioita. Eräs toinen menetelmä, jolla saadaan jännitekuvia, jotka soveltuvat tämän keksinnön mukaan kehitettäväksi sisältää uloimman kerroksen ferrosähköisestä kerroksesta, kuten esim. bariumtitanaatista esivaraamisen koronapurkauslaitteen avulla. Tämä kerros kuumennetaan sitten valinnaisesti kuvion mukaisesti lämpötilaan, jossa dielektrinen vakio kasvaa riittävän paljon kuumennetuilla alueilla. Tämä johtaa jännitekuvioon, jossa erot jännitteessä aiheutuvat erilaisesta dielektrisestä vakiosta. Tämä kerros voidaan sitten kehittää kuvattuja keinoja käyttäen ylläolevien suoritusesimerkkien mukaan. Alan asiantuntija tuntee muita menetelmiä, jotka perustuvat vastaaviin periaatteisiin.

Se sähköisellä jännitteellä varustettu pinta, joka kehitetään tämän keksinnön mukaisesti saattaa muodostaa sen kuvion lopullisen kantimen joka tuotetaan, tai se saattaa olla välivaiheinen muistiinmerkitsevä osa, jolloin kehitetty kuva siirretään toiselle alustalle. Tämä kuvion mukaan sijoitettu sävytinaine voidaan kiinnittää muistiinmerkitsevälle aineelle millä tahansa

joukosta tavanomaisia menetelmiä. Sävytinaineet, joihin sisältyy termoplastista hartsimatriisia voidaan edullisimmin kiinnittää tavanomaista lämpösulattamista käyttäen, ja sisältyy tyypillisiin hartseihin B-vaiheiset fenolialdehydipolymeerit, polyvinyliasettaatti ja epoksihartsit.

Esimerkkejä soveliaista eristävästä sideaineista tämän keksinnön mukaisia valon vaikutuksesta sähköä johtavia aineita varten sisältyy styreenibutadieenihartseihin, jollaista esim. myydään tavarnimellä Pliolite S-7, polyetyleenihartseihin, kloorattu polyetyleni, polyvinyliasettaatti ja Lexan (tavaramerkki) karbonaatti. Tämän lisäksi saattaa valon vaikutuksesta sähköä johtava kerros sisältää erilaisia lisäaineita, kuten esim. herkistimiä, kosteuden säätöaineita ja vastaavia. Se kerros, jolla aikaansaadaan sähköjännitteen kannattava pinta voidaan sovittaa joukolle alustoja mukaanluettuna johtava paperi, metallit, paperin ja metallin kalvojen laminaatit ja metallipäällysteiset hartsikalvot taikka yllä olevien alustojen rakenteet mukaanluettuna eristävä dielektrinen kerros tämän alustan vieressä.

Tätä keksintöä voidaan edelleen havainnollistaa seuraavien esimerkkien avulla, jossa ilmoitetut prosenttimäärät ja osuudet ovat painon mukaan ilmoitettuja ellei muuta ole erityisesti mainittu.

#### Esimerkki 1

Tämän esimerkin tapauksessa kehitetään jännitekuvio, johon ei liity samalla kohtaa sen kanssa olevaa johtokyvyn kuviota. Valon vaikutuksesta sähköä johtava osa muodostuu 15 mikronin paksuisesta kerroksesta haihdutettua amorfista seleeniä, jonka johtokyky on noin  $10^{-4}$  S metriä kohden pinnoitettuna sähköä johtavalle alumiinitaustalle. Pimeässä seleenin pinta varataan sähköstaattisesti sähköjännitteeseen suuruudeltaan noin +500 voltia johtavaan taustaan verrattuna. Tämä varaaminen toteutetaan koronapurkauslaitteen avulla, jota vedetään tämän seleenikerroksen pinnan yli. Tämän jälkeen tämä varattu seleenipinta valotetaan kuvion mukaisesti valolla ja varjoilla, valomäärä alueilla, joille valoa osuu suuruudeltaan noin  $5,38 \text{ lms/m}^2$ . Tämän pinnan jännite alueella, joille valoa on osunut alenee määrään noin +50 voltia tai alle sen. Tämän johdosta koska pimeillä alueilla jännite pysyy likimäärin samana tämä valottamisvaihe johtaa piilevän sähköstaattisen kuvion syntymiseen tämän valon vaikutuksesta säh-

köä johtavan seleenikerroksen pinnalle.

Tämä jännitekuviolla varustettu pinta siirretään sitten kehitysvaiheen ohi, jota on kuvattu ja havainnollistettu yllä. Etäisyys sähköä johtavan kuoren pinnan ja jännitteen kuviolla varustetun pinnan välillä on suuruudeltaan noin 0,07 cm ja se on tasainen päästä toiseen saakka. Sävyttimen aineena on termoplastista, magneettisesti puoleensa vedettävissä olevaa, sähköä johtavaa jauhetta, joka on US-patentissa 3,639,245 kuvattua tyyppiä. Tämän sävyttimen aineen staattinen sähköjohtokyky on suuruudeltaan noin  $10^{-9}$  S/m sähkökentän voimakkuuden ollessa 104 V/m. Tämän sävyttimen aineen hiukkaskoko on alueella noin 5 mikronia...21 mikronia halkaisijamittana keskimääräisen koon ollessa noin 13 mikronia. Magneetit tämän kehitinlaitteiston sähköä johtavan kuoren sisäpuolella pyörivät nopeudella noin 300 kierrosta minuutissa ja ne kehittävät keskimääräisen magneettisen vastavoiman suuruudeltaan noin  $10^{-9}$  N. Jännitteen kuviolla varustettu pinta siirretään tämän kehitinlaitteiston ohi sen suoraviivaisen siirtymisnopeuden ollessa noin 15 cm/s. Tämän sähköä johtavan kuoren sähköjännite pidetään noin maadoituksen jännitteessä.

Näin tuloksena olevalla kehitetyllä kuviolla on sävyttimen ainetta valinnaisesti sijoitettuna yllämainituille alueille, jonne valoa ei ole osunut kun taas alueille, jonne valoa on osunut ja jossa jännite on lähellä maadoitusta (+50 volttia) ei sijoitu mitään sävytinjauhetta. Täten ovat tässä tapauksessa kuvion alueet suuren jännitteen pimeään jääneitä alueita tällä jännitteen kuviolla varustetulla pinnalla ja kuvion ulkopuoliset alueet ovat alhaisessa jännitteessä olevat alueet, joille valoa on osunut tällä pinnalla. Näin tuloksena oleva kuva on laadultaan hyvä, sillä on korkea tiheys kuvion alueilla, alhainen taustamäärä kuvion ulkopuolisilla alueilla ja tasaisesti täynnä ummessa olevat kuvioalueet. Myös jatkuvan sävyiset (harmaa-asteikon) alueet toistuvat hyvin.

#### Esimerkki 2

Tässä esimerkissä sovitettiin johtokykyisen kuoren etujännite tässä kehityslaitteistossa siten, että saatiin esimerkkiin 1 nähden negatiivisia kuvioita. Tämä menettely noudattaa esimerkin 1 mukaista paitsi että jännitteellä varustetun pinnan todellisen kehittämisen aikana sähköjännite sähköä johtavassa kuorella kehitinlaitteistossa sovitetaan arvoon, joka on suun-

nilleen yhtä suuri kuin pimeiden, valoa saamattomien alueiden jännite, se tahtoo sanoa noin +500 volttia. Täten jännite-ero pimeiden alueiden tällä jännitekuviolla varustetun pinnan ja sähköä johtavan kuoren välillä on suuruudeltaan nolla, kun taas valoa saaneilla alueilla erotus on noin -450 volttia. Kehittävää laitteistoa siirretään sitten seleenipinnan yli samoin kuin esimerkissä 1. Näin tuloksena oleva sävytinkuva on negatiivinen esimerkissä 1 kehitettyyn kuvioon verrattuna. Jälleen on tuloksena oleva sävytinkuva laadultaan hyvä ja siinä on korkea tiheys kuvioalueilla ja alhainen tausta kuvion ulkopuolisilla alueilla ja ovat umpinaiset mustat alueet tasaisesti täynnä.

### Esimerkki 3

Tämä esimerkki havainnollistaa jännitekuviolla varustetun pinnan kehittämistä kun siihen myös liittyy sähköisen johtokyvyn kuvio.

Valon vaikutuksesta sähköä johtava kerros muodostuu sinkkioksidista hajoitettuna orgaaniseen hartsisideaineeseen ja pinnoitettuna paperiarkille. Tämä sinkin oksidihartsikerros sisältää noin 75 % painostaan French-prosessin sinkkioksidia, noin 15 % painostaan akryylistä hartsia, jota on saatavissa tavaranimellä Arotap 3211, noin 8,15 % painosta soija alkyylihartsia ja noin 1,85 % painostaan seosta herkistäviä väriaineita, jotka muodostuvat noin 30 % painostaan Bromifenoli-sinistä, 50 % painosta natriumfluoriskeiiniä ja 20 % painosta Euchrysine GGNX-ainetta. Tämä valon vaikutuksesta sähköä johtava liete pinnoitetaan sitten tolueenin ja metanolin liuoksesta 45 paunan paperille, jonka tavaranimenä on CC pohjainen G raakapaperi (Weyerhauser). Tällä sinkkioksidihartsikerroksella on kuivapainon määrä noin  $26 \text{ g/m}^2$ . Tämän sinkkioksidihartsikerroksen johtokyky pimeässä on noin  $10^{-4} \text{ S/m}$ .

Pimeäadaptoinnin jälkeen tämä paperin ja sinkkioksidihartsin rakenne varataan sähköstaattisesti käyttäen tavanomaista koronapurkauslaitetta sähköjännitteeseen suuruudeltaan noin -500 volttia tiettyyn sähköä johtavaan taustalevyyn verrattuna, joka on kosketuksissa tämän paperialustan alapinnan kanssa. Tämän valon vaikutuksesta sähköä johtavan osan valon vaikutuksesta sähköä johtava pinta valotetaan sitten valon ja pimeän kuviolla, jolloin valotusmäärä alueilla, joihin valoa tulee on määrältään noin  $107,6 \text{ lms/m}^2$ . Tämä pienentää jännitettä alueella, jonne valoa on

osunut määrään noin -25 volttia kun taas jännite pimeillä alueilla pysyy määrässä noin -500 volttia.

Täten muodostunut jännitekuvio kehitetään sitten käyttäen ylläesitettyä ja havainnollistettua kehitinlaitteistoa. Tämä jännitteellinen pinta siirretään kehitinlaitteiston ohi sen suoraviivaisen siirtymänopeuden ollessa noin 7,62 cm/s ja etäisyyden kehitinlaitteiston pinnan ja jännitteellisen kuvion omaavan pinnan välillä ollessa noin 0,085 cm. Sävyttävä kehitinaine on sama kuin mitä käytettiin esimerkeissä 1 ja 2. Tätä kehitinlaitteistoa pidetään likimain maadoituksen sähköisessä jännitteessä.

Tämä menetelmä johtaa kehitettyyn kuvioon tällä kuviolla varustetulla pinnalla, jolle sävytintä valinnaisesti sijoittuu pimeille alueille ja mitään sävytintä ei sijoitu alueille, joille valoa on osunut. Tämä sävytin sulatetaan sitten kiinni tähän sinkkioksidihartsipintaan käyttäen infrapunauunia. Näin tuloksena olevilla kopioilla on poikkeuksellisen alhainen taustatummuus alueille, joille valoa on osunut (kuvion ulkopuoliset alueet) ja voimakas tiheys pimeillä (kuvion) alueille. Kuvion umpinaiset alueet ovat huolellisesti kokonaan täynnä ja jatkuvan sävyn alueet (harmaa-asteikko) on toistettu hyvin.

#### Esimerkki 4

Pinnoitettiin paksuudeltaan 0,013 mm paksuinen polyesterikalvo, jota on saatavissa tavaranimellä Mylar toiselta pinnaltaan ohuella kalvolla sähköä johtavaa alumiinia ja se käärittiin sylinterimäisen 10 cm halkaisijan alumiinirummun kehälle alumiinilla pinnoitetun puolen sijaitessa rumpua vasten. Tämä kalvorakennelma teipattiin sitten kiinni paikalleen. Kun maadoitettu rumpu pyöri sen pinnan nopeuden ollessa noin 12,7 cm/s joutuu sähköä johtava, kuparilangasta muodostuva kirjoituskärki halkaisijaltaan noin 0,25 mm kosketuksiin eristävän polyesterikalvon kanssa. Suuruudeltaan noin +300 voltin jännite tuodaan tähän lankakärkeen. Pyörivän kuoren, kiinteän magneetin, magneettinen kehityslaitteisto kuten on kuvattuna yllä joutuu kosketuksiin tämän polyesterin pinnan kanssa sen jälkeen kun pinta on varattu tällä lankapiirturilla. Tämä sylinterimäinen kehityksen elektrodin kuori on akseliltaan yhdensuuntainen tämän alumiinirummun akselin kanssa ja se pyöri pinnan nopeuden ollessa määrältään noin 38 mm/s. Magneettinen kehitysjauhe on sitä tyyppiä, jota on kuvattuna US-patentissa 3,639,245 ja sen staattisen sähkönsäilytyskyky on määrältään noin



$10^{-4}$  S/m suurudeltaan 100 voltia/cm sähkökentässä. Jauheen levittimen kuori maadoitetaan. Tällöin kehitetään tummia mustia viivoja kohtiin jossa polyesteri oli varattuna tällä suuren jännitteen kynällä eikä käytännöllisesti katsoen mitään jauhetta sijoitu muualle.

Tätä keksintöä voidaan soveltaa jännitteiden kuvioiden kehittämiseen yleisestikin. Tätä on havainnollistettu sähköstaattisten varauskuvioiden mukaisessa tapauksessa, mutta periaate ei ole rajoitettu tällaisiin kuvioihin. Jännitekuvioita voidaan aikaansaada käyttäen tasaisesti varattuja (tai varaamattomia) pintoja joilla sen osan kapasiteetti, jolle tämä jännitteen kuvio tulee tuottaa. Tämä voidaan nähdä toteamalla, että vallitsee riippuvuus  $V = Q/C$  jossa  $V$  on sähköstaattinen jännite,  $Q$  on varauksen määrä ja  $C$  on osan kapasitanssi. Tästä riippuvuudesta voidaan nähdä, että arvoa  $V$  voidaan vaihdella muuttamalla joko suuretta  $Q$  tai  $C$  molempia. Vaikkakin useimmat nyt kyseessä olevista sovellutuksista jännitekuvioita varten sisältävät varauksen  $Q$  muuttamisen on kapasitanssiin  $C$  muuttaminen yhtä tehokasta, jotta aikaansaataisiin jännitekuvioita, jotka soveltuvat kehitettäväksi.

## Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä sävytemateriaalin (13) levittämiseksi valinnaisesti materiaalikerroksen (3) ensimmäisen pinnan ennalta määrätyille alueille, missä materiaalikerroksen ensimmäiselle pinnalle on järjestetty alueet (6), joiden sähköinen potentiaali suhteessa mainitun kerroksen toiseen pintaan sijaitsee kuvioalueella ja toiset alueet (5), joilla sähköinen potentiaali suhteessa mainitun kerroksen toiseen pintaan sijaitsee kuvion ulkopuolisilla alueilla, mainittujen alueiden muodostaessa sähköpotentiaalisen kuvion, joka vastaa aikaansaatavaa kuviota, menetelmän sisältäessä toimenpiteet lieriömäisen, sähköä johtavan kannattimen (11) sähköisesti kytkemiseksi mainittuun toiseen pintaan, jolla on yksisuuntainen suhteellinen liike kerroksen ja kannattimen välissä, samalla kun eräs määrä yksikomponenttista magneettisesti puoleensa vetävää sävytemateriaalia (13) sidotaan magneettisen vetovoiman avulla kannattimeen (11), tämän sähköä johtavan kannattimen järjestämisen välimatkan päähän mainitun pinnan viereen vakioetäisyyden päähän tästä, jonka johdosta sävyte sijoittuu kannattimen ja ensimmäisen pinnan väliin yksisuuntaisen suhteellisen liikkeen aikana, t u n - n e t t u siitä,

a) että yksikomponenttinen puoleensa vetävä sävytemateriaali (13) sähköisesti johtavana järjestää sähköisesti johtavan kytkentätien (23...25) kannattimen (11) ja mainitun ensimmäisen pinnan välille yksisuuntaisen suhteellisen liikkeen aikana ja magneettisen vetovoiman, joka pitää sävytemateriaalin kiinni kannattimessa (11), ollessa tasainen pitkin lieriömäisen kannattimen aksiaalista pituutta,

b) että aikaansaadaan kannattimelle (11) suuruudeltaan ja napaisuudeltaan sellainen sähköinen potentiaali, että kannattimen ja mainitun ensimmäisen pinnan välinen sähköisten potentiaalien ero aiheuttaa hetkellisen sähköisen siirtovoiman, joka indusoi sävytemateriaalille sähköisesti johtavan kytkentätie (23...25),

c) että järjestetään mainittu yksisuuntainen suhteellinen liike kerroksen (3) ja kannattimen (11) välille nopeudeltaan sellaiseksi, että sähköisesti johtava kytkentätie (23...25)

1) ylläpidetään riittävän ajan, jotta mainittu hetkellinen sähköinen siirtovoima saavuttaa sellaisen tason, joka on suurempi ja vastakkainen magneettiselle

vetovoimalle mainitulla kuvioalueella ja magneettista vetovoimaa pienempi kuvioalueen ulkopuolella, ja

- 2) katkaistaan hetkellisen sähköisen voiman ollessa sellaisella tasolla, joka aiheuttaa sävytemateriaalin kerrostumisen mainitun pinnan mainituille kuvion alueille.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kuvion ja kuvion ulkopuoliset alueet ovat sähköä eristäviä sinä aikana kun sähköä johtava kytkentätie (23...25) on olemassa.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ainakin mainitut kuvion alueet ovat eristäviä sähköä johtavan kytkentätien (23...25) ollessa olemassa.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainitut kuvion alueet ovat eristäviä ja kuvion ulkopuoliset alueet ovat johtavia sähköä johtavan kytkentätien (23...25) ollessa olemassa.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että tähän sisältyy johtokykyyn perustuva kuvio, joka vastaa sähköistä potentiaalista kuviota sinä aikana, kun sähköä johtava kytkentätie (23...25) on olemassa, tämän johtokyvystä muodostuvan kuvion muodostuessa suhteellisesti sähköä johtavista alueista kuvion ulkopuolisilla alueilla ja suhteellisesti eristävistä alueista kuvion alueilla.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sähköinen potentiaalinen kuvio aikaansaadaan sähköistaattisilla varauksilla.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pinta sisältää valon vaikutuksesta sähköä johtavaa sinkkioksidia sijoitettuna eristävään sideaineeseen.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pinta sisältää valon vaikutuksesta sähköä johtavaa seleeniä.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä t u n n e t t u siitä, että kuvion ulkopuoliset alueet ovat lähes maadoituksen suuruudessa sähköpotentiaalissa.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että potentiaaliero kuvan ja kuvan ulkopuolisten alu-

eiden välillä on suuruudeltaan vähintään 20 volttia.

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että materiaalikerros (3) sisältää dielektrisen kerrok-  
sen joka sijaitsee valon vaikutuksesta sähköä johtavan kerroksen  
päällä.

12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että mainittu ensimmäinen pinta on tasaisesti varattu  
ja määrittää eri eristevakion omaavan kuvion mukaan mainitun säh-  
köisen potentiaalikuvion.

13. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että magneettinen vetovoima on suuruudeltaan vähin-  
tään  $10^{-10}$  N.

14. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että kuvion ulkopuoliset alueet ja kannatin (11) ovat  
keskenään likimäärin yhtä suuressa sähköpotentiaalissa.

15. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että kuvion ulkopuoliset alueet ja kannatin (11) ovat  
likimäärin maadoituksen potentiaalissa.

16. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että materiaalikerros (3) sisältää valon vaikutuksesta  
sähköä johtavaa sinkkioksidia sijoitettuna eristävään sideaineeseen  
ja että kuvion ulkopuoliset alueet ja kannatin (11) ova likimäärin  
keskenään yhtä suuressa sähköpotentiaalissa.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että sävytemateriaali lisäksi kiinnitetään mainittuun  
ensimmäiseen pintaan kiinni.

18. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä t u n n e t -  
t u siitä, että sen lisäksi sävytemateriaali siirretään toiselle  
pinnalle.

19. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t -  
t u siitä, että sävytemateriaali edelleen siirretään mainitulle  
toiselle pinnalle ja että sävytemateriaali kiinnitetään tälle  
toiselle pinnalle.

## Patentkrav:

1. Förfarande för anbringande av ett toningsmaterial (13) selektivt på på förhand bestämda områden på första ytan av ett materialskikt (3), där på materialskiktets första yta anordnats områden (6), vilkas elektriska potential i förhållande till andra ytan av nämnda skikt är belägen på ett figurområde och andra områden (5) där den elektriska potentialen i förhållande till den andra ytan av det nämnda skiktet är belägen på icke-figurområden, medan nämnda områden bildar en elektropotentialfigur, som svarar emot figuren som skall åstadkommas, medan förfarandet omfattar åtgärder för elektrisk koppling av ett cylinderformat strömledande underlag (11) till den nämnda andra ytan, som utför en enkelriktad relativ rörelse mellan skiktet och underlaget, samtidigt som en viss mängd en-komponents magnetiskt attraherande toningsmaterial (13) bindes med hjälp av en magnetisk attraktionskraft vid underlaget (11), anordnande av det strömledande underlaget på avstånd intill den nämnda ytan, på konstant avstånd från densamma, varför toningsmaterialet, under den enkelriktade rörelsen, lägger sig mellan underlaget och första ytan, k ä n n e - t e c k n a t därav,

a) att det attraherande en-komponents toningsmaterialet (13) som elektrisktledande åstadkommer en elektroniskt ledande kopplingsväg (23...25) mellan underlaget (11) och den nämnda första ytan under den enkelriktade relativa rörelsen och medan den magnetiska attraktionskraften som håller toningsmaterialet fäst vid underlaget (11), är jämn längs det cylinderformade underlagets axiala längd,

b) att på underlaget (11) åstadkommes en till storleken och polariteten elektrisk potential som gör att skillnaderna mellan de elektriska potentialerna mellan underlaget och första ytan förorsakar en temporär elektrisk överföringskraft, som på toningsmaterialet inducerar en elektroniskt ledande kopplingsväg (23... 25),

c) att hastigheten hos den nämnda enkelriktade relativa rörelsen mellan skiktet (3) och underlaget (11) göres sådan, att den elektroniskt ledande kopplingsvägen (23...25)

1) upprätthålles för en period tillräcklig för att tillåta den nämnda temporära elektriska överförings-

kraften att uppnå en nivå som är högre än och motsatt den magnetiska attraktionskraften på nämnda figurområde och mindre än attraktionskraften på icke-figurområdet, och

- 2) brytes medan den temporära elektriska kraften är på en nivå, som förorsakar lagring av toningsmaterial på det nämnda skiktets nämnda figurområden.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att figurområdena och icke-figurområdena är elektriskt isolerande under existensen av den elektroniskt ledande kopplingsvägen (23...25).

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att åtminstone nämnda figurområden är isolerande under existensen av den elektroniskt ledande kopplingsvägen (23...25).

4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att nämnda figurområden är isolerande och icke-figurområdena är ledande under existensen av den elektroniskt ledande kopplingsvägen (23...25).

5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att här ingår en på konduktans baserad figur, svarande emot den elektriska potentialfiguren under existensen av den elektroniskt ledande kopplingsvägen (23...25), varvid denna genom konduktansen definierade figuren bildas av strömledande områden på icke-figurområdena och av relativt isolerande områden i figurområdena.

6. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att elektropotentialfiguren åstadkommes medelst elektrostatiska laddningar.

7. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att ytan innehåller fotoelektriskt ledande zinkoxid anbragd i ett isolerande bindmedel.

8. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att ytan innehåller fotoelektriskt ledande selen.

9. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att icke-figurområdena befinner sig vid ungefär jordpotential.

10. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att potentialskillnaden mellan figur- och icke-figurområdena är åtminstone 20 V.

11. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att materialskiktet (3) innehåller ett dielektriskt skikt, som ligger på ett fotoelektriskt ledande skikt.

12. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att den nämnda första ytan är jämnt laddad och definierar nämnda elektriska potentialfigur på basen av en figur med olika isolerkonstanter.

13. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att den magnetiska attraktionskraften är minst  $10^{-10}$  N.

14. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att icke-figurområdena och underlaget (11) befinner sig vid ingefär samma elektriska potential.

15. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att icke-figurområdena och underlaget (11) befinner sig vid ungefär jordpotential.

16. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att materialskiktet (3) innehåller fotoelektriskt ledande zinkoxid anbragd i ett isolerande bindämne och att icke-figurområdena och underlaget (11) befinner sig vid ungefär samma elektriska potential.

17. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att toningsmaterialet ytterligare fixeras på nämnda första yta.

18. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att toningsmaterialet dessutom överföres till den andra ytan.

19. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k - n a t därav, att toningsmaterialet ytterligare överföres till nämnda andra yta och att toningsmaterialet fixeras på denna andra yta.

#### Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan Liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 136 696 (G 03 g 13/08).

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 353 165 (G 03 g 13/08).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Norja-Norge(NO) 128 037 (G 03 g 13/08).

Ruotsi-Sverige(SE) 225 442 (G 03 g 13/08). USA(US) 2 846 333 (117-17.5),

3 563 734 (G 03 g 13/08), 3 639 245 (G 03 g 9/02).

