



FI00097710B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT

97710

C (45) Patentti myönnetty
Patent meddelat 10 02 1997

(51) Kv.1k.6 - Int.c1.6

B 41C 1/05, B 41N 1/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning	902689
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	30.05.90
(24) Alkupäivä - Löpdag	30.05.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	01.12.90
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.10.96
(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet	
	31.05.89 US 359166 P

(71) Hakija - Sökande

1. Union Carbide Coatings Service Technology Corporation, 39 Old Ridgebury Road, Danbury,
CT 06817-0001, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Luthi, Pierre, Iseran, 74560 Mornex, France, (FR)
2. Hidber, Christian, 8 Chemin Mapraz, 1226 Thonex, Switzerland, (CH)

(74) Asiamies - Ombud: Oy Borenus & Co Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä nesteensiirtovälineen valmistamiseksi
Förfarande för framställning av ett don för vätskeöverföring

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä nesteensiirtovälineen, jolla nestettä voidaan siirtää toiselle pinnalle, tuottamiseksi, menetelmän käsittäessä vaiheet, joissa:

(a) väline pinnoitetaan vähintään yhdellä kerroksella pinnoitettavaa materiaalia, joka on valittu keraamien ja metallikarbidien joukosta;

(b) tämän pinnoitetun pinnan päälle laitetaan säteilyä, joka on valitulla energiatasolla, läpäisemätöntä epäjatkovaa materiaalia oleva poistettava naamiokerros;

(c) laser, josta saatu säteily on tällä valitulla energiatasolla, kohdistetaan välineen pinnoitetulle pinnalle siten, että pinnoitetun pinnan siihen alueeseen, jota epäjatkuva materiaali ei peitä, saadaan aikaan kuopista muodostuva kuvio, joka kykenee ottamaan vastaan nestettä, ja siten, että pinnoitetun pinnan se alue, jota epäjatkuva materiaali ei peitä, määrittää tämän kuopista muodostuvan kuvion; ja

(d) naamiomateriaali poistetaan pinnoitetusta välineestä.

Uppfinningen avser ett förfarande för framställning av ett vätskeöverföringsdon varmed vätska kan överföras till en annan yta, vilket förfarande omfattar stegen, där:

(a) donet beläggs med minst ett lager av ett beläggingsmaterial valt bland keramer och metallkarbider;

(b) på den belagda ytan läggs ett borttagbart maskningsmaterial av ett diskontinuerligt material som är ogenomsläppligt för strålning av en vald energinivå;

(c) en laser med en strålning av sagda valda energinivå riktas mot donets belagda yta så, att det bildas i det området av den belagda ytan, som inte täcks av det diskontinuerliga materialet, ett mönster av gropar anpassade för att mottaga vätska, varvid gropmönstret definieras av det område av den belagda ytan, som inte täcks av det diskontinuerliga materialet; och

(d) maskningsmaterialet avlägsnas från det belagda donet.



Menetelmä nesteensiirtovälineen valmistamiseksi

Förfarande för framställning av ett don för vätskeöverföring

Keksinnön kohteena on menetelmä nesteensiirtovälineen valmistamiseksi, jolla välineellä voidaan siirtää tarkoin mitattu määrä nestettä toiselle pinnalle. Esimerkkinä tällaisesta nesteensiirtovälineestä voidaan mainita syväpainoprosesseissa käytettävä tela. Tämä nesteensiirtoväline valmistetaan pinnoittamalla substraatti keraami- tai metallikarbidikerroksella, sitten tämän pinnoitetun kerroksen päälle laitetaan säteilyä läpäisemätöntä epäjatkovaa materiaalia oleva poistettava naamiokerros, minkä jälkeen naamiokerrokseen ja pinnoitettuun pintaan kohdistetaan lasersädesuihku syvennöksistä tai kuopista, joiden tehtävänä on ottaa vastaan nestettä, muodostuvan kuvion aikaansaamiseksi pinnoitetun pinnan siihen alueeseen, jota epäjatkovasta materiaalista tehty naamiokerros ei peittänyt.

Nesteensiirtovälinettä kuten painotelaa käytetään graafisessa teollisuudessa täsmällisten nestemäärien, joka neste voi olla esimerkiksi painoväriä tai muuta ainetta, siirtämiseksi tästä nesteensiirtovälineestä toiselle pinnalle. Tällainen nesteensiirtoväline käsittää yleensä pinnan, jolla on nestettä vastaanottavista syvennöksistä tai kuopista muodostuva kuvio, joka saadaan siirtymään toiselle pinnalle sen joutuessa kosketukseen nesteensiirtovälineen kanssa. Kun neste on painoväriä ja kun painoväriä levitetään välineeseen, niin kuopat täyttyvät painovärillä, kun taas välineen pinnan muut osat pyyhitään puhtaaksi. Koska painoväriä on ainoastaan kuopista muodostuvassa kuviossa, niin vain tämä kuvio siirtyy toiselle pinnalle.

Kaupallisessa käytännössä pyyhintä tai kaavinta käytetään mahdollisen ylimääräisen nesteen poistamiseksi nesteensiirtovälineen pinnalta. Mikäli pinnoitetun välineen pinta on liian karhea, niin ylimääräistä nestettä kuten painoväriä ei saada poistetuksi täydellisesti tämän karhean välineen vastinalueelta, jolloin liikaa painoväriä siirtyy vastaanottavalle pinnalle ja/tai vastaanottavan pinnan väariin paikkoihin. Tästä

syystä nesteensiirtovälineen pinnan tulisi olla tasainen ja kuoppien tulisi olla selvästi määritettyjä, jotta ne kykenisivät ottamaan vastaan nestettä.

Nesteensiirtotelana käytetään tavallisesti syväpainotyyppistä telaa. Syväpainotelaa kutsutaan myös siirtotelaksi tai kuviotelaksi. Syväpainotela valmistetaan leikkaamalla tai kaivertamalla erikokoisia kuoppia telapinnan eri osiin. Nämä kuopat täytetään nesteellä ja sitten neste siirretään vastaanottavalle pinnalle. Kuoppien halkaisijaa ja syvyyttä voidaan vaihdella siirtyvän nestetilavuuden säätämiseksi. Juuri kuoppien sijaintikohta saa aikaan siirtyvästä nesteestä muodostuvan kuvion vastaanottavalle pinnalle, kun taas kuopat määrittävä vastinalue ei sisällä lainkaan nestettä, joten siltä ei voi siirtyä lainkaan nestettä. Vastinalue muodostaa pinnan yhteisen tason siten, että kun nestettä laitetaan pinnalle ja kun neste täyttää kuopat tai tulvii niiden yli, niin ylimääräinen neste voidaan poistaa vastinalueelta vetämällä kaavinta telan pintaa pitkin.

Kunkin kuopan syvyys ja koko määräävät sen nestemäärän, joka siirtyy vastaanottavalle pinnalle. Pinnalla olevien kuoppien syvyyttä ja kokoa sekä sijaintia (kuviota) säätämällä voidaan säädellä täsmällisesti vastaanottavalle pinnalle siirrettävää nestetilavuutta sekä siirtyvän nesteen sijaintia tällä vastaanottavalla pinnalla. Lisäksi neste voidaan siirtää vastaanottavalle pinnalle erittäin täsmällisesti ennalta määrättyinä kuvioina, joilla on erilaiset painotiheydet, käyttämällä eri syvyisiä ja/tai eri kokoisia kuoppia.

Syväpainotelat ovat tyypillisesti metallia, ja niiden ulkokerros on kuparia. Kuparin kaivertamiseen käytetyt kaiverrustekniikat ovat yleensä mekaanisia prosesseja, joissa käytetään esimerkiksi timanttipiirrintä syvennöskuvioiden kaivamiseen, tai valokemiallisia prosesseja, joissa syvennöskuvio syövytetään kemiallisesti.

Kaivertamisen jälkeen kuparipinta päällystetään tavallisesti kromilla. Tämä viimeinen vaihe on välttämätön telan kaiverretun kuparipinnan kulutuskeston parantamiseksi. Ilman kromipäällystä telat kuluvat nopeasti ja graafisessa teollisuudessa käytetyt painovärit aiheuttavat niissä helpommin korroosiota. Tästä syystä ilman kromipäällystä kuparitelojen käyttöikä on yleensä sopimattoman lyhyt.

Kuitenkin myös kromipäällystä käytettäessä telojen käyttöikä on usein sopimattoman lyhyt. Tämä johtuu fluidien kuluttavasta luonteesta sekä kaapimen raapivasta vaikutuksesta. Monissa sovellutuksissa telojen nopea kuluminen kompensoidaan käyttämällä ylimitoitettuja teloja, joiden kuoppien syvyys on ylimitoitettu. Näiden telojen haittana on kuitenkin suurempi nesteensiirto kun telat ovat uusia. Lisäksi telojen kuluessa vastaanottavalle pinnalle siirtyneen nesteen tilavuus pienenee nopeasti, mikä aiheuttaa laaduntarkkailuongelmia. Kromilla päällystettyjen kuparitelojen nopea kuluminen aiheuttaa myös huomattavia seisokki- ja huoltokustannuksia.

Keraamisia pinnoitteita on käytetty jo useiden vuosien ajan anilox-teloissa erittäin pitkään käyttöikään pääsemiseksi. Anilox-telat ovat nesteensiirtoteloja, jotka siirtävät yhdenmukaisen nestetilavuuden kaikkialta telan työpinnalta. Keraamilla pinnoitettujen telojen kaivertamista ei voida toteuttaa tehokkaasti niillä tavanomaisilla kaiverrusmenetelmillä, joita käytetään kuparitelojen kaivertamiseen. Näin ollen keraamilla pinnoitetut telat kaiverretaan yleensä suurienergisellä säteellä kuten laser-säteellä tai elektronisuihkulla. Laserkaiverruksella saadaan muodostetuksi kuoppa, jota ympäröi telan alkupe räisen pinnan yläpuolella oleva uusi, ulkonäöltään pientä tulivuoren kraateria muistuttava uudisvalupinta. Tämän aiheuttajana on pinnalta, johon suurienerginen säteily osuu, sinkoutuneen sulan materiaalin jähmettyminen.

Nämä uudisvalupinnat eivät vaikuta merkittävästi anilox-telan toimintaan, koska koko anilox-tela kaiverretaan, eikä sillä

ole kuviota. Kuitenkin syväpainoprosesseissa, joissa tarvitaan nesteensiirtokuvio, nämä uudisvalupinnat aiheuttavat huomattavia ongelmia. Syväpainotelan ja anilox-telan välinen pääasiallinen ero on se, että koko anilox-telan pinta kaiverretaan, kun taas syväpainotelan tapauksessa ainoastaan osia telan pinnasta kaiverretaan ennalta määrätyn kuvion muodostamiseksi sille. Jotta syväpainotela voi siirtää nestettä hallitulla, kuvion määrittämällä tavalla, niin fluidi on kyettävä pyyhkimään täydellisesti pois kaivertamattomalta vastinalueelta kaavinta käyttäen. Mahdollinen neste, joka on jäänyt vastinalueisiin kaapimella pyyhkimisen jälkeen, siirtyy vastaanottavan pinnan kohtiin, joihin sitä ei toivota. Laserilla kaiverrettujen keraamisten telojen tapauksessa nestettä ei kyetä poistamaan täydellisesti kaapimen avulla vastinalueelta uudisvalupinnoista tai vastinalueen huokoisuudesta johtuen, jolloin niihin jää vähän nestettä. Täten uudisvalupinnat tulisi poistaa useimmissa graafisissa sovellutuksissa.

Kun lasertekniikkaa käytetään painokuvioita edellyttäviin sovellutuksiin tarkoitettujen nesteensiirtovälineiden valmistamiseksi, niin tällöin kaikkien kuoppien syvyyden ja koon säätteleminen on äärimmäisen vaikeata. Erityisesti, laser täytyy yleensä käynnistää vain kuoppia tarvittaessa, ja se sammutetaan, kun kuoppia ei tarvita. Laserin käynnistys- ja pysäytysvaste ei ole valitettavasti se vaste, joka saadaan, kun laser toimii asetetun ajanjakson ajan. Esimerkiksi laseria käynnistettäessä muutama ensimmäinen säteilypulssi on pienempi kuin lasersäteen energiasisältö niissä pulsseissa, jotka saadaan sen jälkeen, kun laser on toiminut sopivan ajanjakson ajan. Tämä johtaa puolestaan siihen, että välineen pinnalle saadun muutaman ensimmäisen kuopan muoto ja syvyys poikkeavat myöhemmin välineen pinnalle saatavien kuoppien muodosta ja syvyydestä. Täten kuvion reunat määrittävien kuoppien syvyys ja/tai koko ei ole sama kuin kuvion keskellä olevien kuoppien syvyys ja/tai koko, ja näin ollen niitä ei saada sisältämään toivottua nestetilavuutta. Tämän seurauksena vastaanottavalle pinnalle siirtyneen kuvion reunat ovat vääränsävyisiä muuhun

kuvioon verrattuna. Toisin sanoen, painokuvion reunat ovat hieman epäterävät. Tämä saattaa johtaa vastaanottavalle pinnalle siirrettävän painokuvion erilaisiin sävyihin. Vaikka lasertekniikat ovatkin tehokas tapa kuoppien muodostamiseksi nesteensiirtovälineen pinnalle, niin kuitenkin laserin muuttaman käynnistys- ja pysäytyspulssin epäyhtenäisyys voi johtaa huonolaatuisen nesteensiirtovälineen syntymiseen. Mitä tulee kuoppien sijaintiin, kuvioden terävä reunaviiva edellyttää tavallisesti täysikokoisten ja vajaakokoisten pinta-alakuoppien yhdistelmää terävänä piirtyneen reunan määrittämiseksi. Ilman naamiokerrosta teräväpiirtoreunan tuottaminen on mahdollonta.

Keksinnön tavoitteena on saada aikaan menetelmä sellaisen nesteensiirtovälineen tuottamiseksi, jonka välineen pinnalla on kooltaan ja syvyydeltään yhdenmukaisia kuoppia.

Keksinnön toisena tavoitteena on saada aikaan menetelmä hyvälaatuisen, syväpainoprosesseissa käyttökelpoisen nesteensiirtotelan valmistamiseksi, jolla telalla saadaan aikaan muodoltaan ja sävyltään toivotunlaisia painokuvioita, joita ei kyetä tuottamaan tehokkaasti tavanomaisilla kaaviopinoilla.

Keksinnön muuna tavoitteena on saada aikaan menetelmä toivotun muotoisia ja syvyisiä kuoppia, jotka kykenevät ottamaan vastaan nestettä, käsittävän syväpainotelan tuottamiseksi, joka neste voidaan sitten siirtää vastaanottavalle pinnalle muodoltaan ja sävyltään toivotunlaisten painokuvioden tuottamiseksi tälle vastaanottavalle pinnalle.

Keksinnön muuna tavoitteena on saada aikaan menetelmä toivotun muotoisia ja syvyisiä kuoppia, jotka kykenevät ottamaan vastaan nestettä, käsittävän syväpainotelan tuottamiseksi, joka neste voidaan sitten siirtää vastaanottavalle pinnalle toivotunlaisten painokuvioden tuottamiseksi ilman tämän painokuvion määrittäviä epäteräviä reunoja.

Keksinnön edellä mainitut ja muut tavoitteet ja edut ovat ilmeisiä keksinnön seuraavan kuvauksen perusteella.

Keksinnön kohteena on menetelmä nesteensiirtovälineen, jolla nestettä voidaan siirtää toiselle pinnalle, tuottamiseksi, menetelmän käsittäessä vaiheet, joissa:

- (a) väline pinnoitetaan vähintään yhdellä kerroksella pinnoitettavaa materiaalia, joka on valittu keraamien ja metalli-karbidien joukosta;
- (b) tämän pinnoitetun pinnan päälle laitetaan säteilyä, joka on valitulla energiatasolla, läpäisemätöntä epäjatkuvaa materiaalia oleva poistettava naamiokerros;
- (c) laser, josta saatu säteily on tällä valitulla energiatasolla, kohdistetaan välineen pinnoitetulle pinnalle siten, että pinnoitetun pinnan siihen alueeseen, jota epäjatkuva materiaali ei peitä, saadaan aikaan kuopista muodostuva kuvio, joka kykenee ottamaan vastaan nestettä, ja siten, että pinnoitetun pinnan se alue, jota epäjatkuva materiaali ei peitä, määrittää tämän kuopista muodostuvan kuvion; ja
- (d) naamiomateriaali poistetaan pinnoitetusta välineestä.

Yleensä vaiheessa (a) tapahtuvan pinnoitteen levittämisen jälkeen pinnoitettu pinta voidaan viimeistellä tavanomaisilla hiontatekniikoilla pinnoitetun pinnan toivottuihin ulottuvuuksiin ja toleransseihin pääsemiseksi. Pinnoitettu pinta voidaan myös viimeistellä siten, että sen karheudeksi saataisiin noin 20 mikrotuumaa (noin 508×10^{-9} m) R_a tai vähemmän, edullisesti noin 10 mikrotuumaa (noin 254×10^{-9} m) R_a tai vähemmän, tasaisen pinnan aikaansaamiseksi laserkäsittelyä varten.

Ohessa käytetty R_a on pinnan keskimääräinen karheus mikrotuumina ja menetelmällä ANSI B46.1 1978 mitattuna. Mitä suurempi

lukuarvo saadaan tässä mittausjärjestelmässä, sitä karheampi on pinta.

Laserkäsitellyssä välineessä kunkin kuopan ympärille muodostuneet uudisvalualueet tulisi edullisesti käsitellä tai viimeistellä siten, että uudisvalualueiden pinnan olennaiset osat saadaan tasoitetuiksi siten, että karheudeksi saadaan 6 mikrotuumaa R_a tai vähemmän, edullisesti 4 mikrotuumaa R_a tai vähemmän (vastaaasti noin $152,4 \times 10^{-9}$ m ja noin $101,6 \times 10^{-9}$ m). Täten laserkäsitellyn välineen pinta tulisi viimeistellä useimpia painatussovellutuksia varten siten, että sen karheus on 6 mikrotuumaa R_a tai vähemmän ($\leq 152,4 \cdot 10^{-9}$ m).

Toivottaessa vaiheen (a) jälkeen pinnoitettu väline voidaan sulkea tiivisteaineella. Sopiva tiiviste on esimerkiksi epoksi-tiiviste kuten UCAR 100-tiiviste, jota on saatavana yhtiöstä Union Carbide Corporation, Danbury, Connecticut. UCAR 100 on yhtiön Union Carbide Corporation tavaramerkki lämpökovettuvalle epoksihartsille, joka sisältää DGEBA:aa. Tämä tiiviste kykenee sulkemaan tehokkaasti hienot mikrohuokokset, joita on saattanut kehittyä pinnoitusprosessin aikana, ja näin ollen sillä saadaan aikaan kyky vastustaa vettä ja alkalisia liuoksia, joita pinnoitettu väline saattaa kohdata lopullisen käytönsä aikana, samoin kuin kyky vastustaa kontaminanteja, joiden kanssa pinnoitettu väline voi joutua kosketukseen käsitelynsä aikana.

Ohessa käytetyllä käsitteellä "säteilylle, esimerkiksi pulssilasersäteelle, läpinäkymätön materiaali" tarkoittaa sellaista materiaalia, joka absorboi ja/tai heijastaa säteilyä siten, ettei säteilyä pääse materiaalin läpi kosketukseen materiaalilla pinnoitetun pinnan kanssa. Valitun erityisen läpinäkymättömän materiaalin on oltava riittävän paksua absorboidakseen ja/tai heijastaakseen säteilyä siten, ettei se pääse tunkeutumaan materiaalin läpi.

Ohessa käytetyllä käsiteellä "epäjatkua materiaali" tarkoitetaan sellaista materiaalia, joka koostuu yleensä kahdesta tai useammasta itsenäisestä materiaalipinnasta, jotka eivät kytkeydy toisiinsa ja jotka voidaan järjestää millä tahansa tavalla kokonaiskuvion aikaansaamiseksi.

Keksinnön eräs suoritusmuoto kohdistuu menetelmään nesteensiirtovälineen, jolla nestettä voidaan siirtää toiselle pinnalle, tuottamiseksi, menetelmän käsittäessä vaiheet, joissa:

- (a) väline pinnoitetaan vähintään yhdellä kerroksella pinnoitettavaa materiaalia, joka on valittu keraamien ja metallikarbidien joukosta;
- (b) tämän pinnoitetun pinnan päälle laitetaan poistettavaa, kaksikerroksisesta kalvosta koostuvaa naamiomateriaalia, jonka ensimmäinen kerros läpäisee olennaisesti valitulla energiatasolla olevaa säteilyä, ja jonka toinen, epäjatkuvaa materiaalia oleva kerros, joka sijaitsee tämän ensimmäisen kerroksen päällä, ei läpäise mainitulla valitulla energiatasolla olevaa säteilyä, jolloin ensimmäiseen kerrokseen saadaan aikaan kuvio, joka määräytyy ensimmäisen kerroksen sinä alueena, jota toinen kerros ei peitä; ja
- (c) laser, josta saatu säteily on tällä valitulla energiatasolla, kohdistetaan tämän kaksikerroksisen kalvon läpi välineen pinnoitetulle pinnalle siten, että pinnoitetulle pinnalle saadaan aikaan kuopista muodostuva kuvio, joka kykenee ottamaan vastaan nestettä, siten, että ensimmäisen kerroksen se alue, jota kaksikerroksiseen kalvoon kuuluvan toisen kerroksen säteilylle läpinäkymätön materiaali ei peitä, määrittää tämän kuopista muodostuvan kuvion.

Tämä keksinnön eräessä suoritusmuodossa käyttökelpoinen kaksikerroksinen kalvo käsittää ensimmäisen kerroksen, joka läpäisee olennaisesti säteilyaaltoja siten, että säteilyaallot voivat tunkeutua tehokkaasti ensimmäisen kerroksen läpi, sekä

epäjatkuvia materiaalialueita käsittävän toisen kerroksen, joka absorboi ja/tai heijastaa säteilyaaltoja. Painopiirisovellutuksissa käytetyt, kuparipäällysteiset laminaatit ovat sentyyppisiä kaksikerroksisia kalvoja, joita voidaan käyttää oheisessa keksinnössä. Säteilyä läpäisevä kerros voi koostua monista sellaisista muovimateriaaleista, joista voidaan muodostaa arkkeja, ja jotka sallivat olennaisesti säteilyaaltojen tai -pulssien kulun lävitseen, jolloin ne pääsevät kosketukseen tällä muovimateriaalilla pinnoitetun pinnan kanssa. Tähän läpinäkyvään kerrokseen sopivista materiaaleista voidaan mainita polyesterikalvo kuten Mylar-polyesterikalvo. Mylar on yhtiön E. I. DuPont de Nemours & Co. tavaramerkki erittäin kestäväälle, läpinäkyvälle, vettä hylkivälle, polyetyleenitereftalaattihartsia olevalle kalvolle. Useiden muovikalvojen koostumuksesta johtuen kalvot eivät yleensä läpäise täydellisesti laserpulseja, ja näin ollen ne voivat tuhoutua laserkäyttelyn aikana. Näin ollen monissa sovellutuksissa muovikalvo voi tuhoutua ja sitä ei voida käyttää uudestaan. Säteilyaaltoille läpinäkymätön materiaali voi olla mitä tahansa metallia, joka absorboi ja/tai heijastaa säteilyä, kuten kuparia, nikkeliä, kultaa ja muita vastaavia. Säteilyä absorboivana kerroksena voidaan käyttää edullisesti kuparia ja nikkeliä, kuparin ollessa edullisin. Mikäli säteilyaaltoja läpäisemätön materiaali on sellaista, joka absorboi säteilyaaltoja, niin tällöin materiaalin on oltava riittävän paksua siten, että se kykenee johtamaan säteilyaaltoista mahdollisesti syntyneen lämmön pois tällä materiaalilla pinnoitetun välineen vahingoittumatta.

Tällainen kaksikerroksinen kalvo voidaan valmistaa sitomalla esimerkiksi sellaista materiaalia kuten kuparifoliota laminaattiarkkiin, joka on valmistettu esimerkiksi sellaisesta materiaalista kuten Mylar-polyesterikalvosta. Sitten kuparikerrokseen tehdään kuvio käyttäen apuna syöpymätöntä suojaavaa pinnoitetta, minkä jälkeen paljas suojaamaton kupari syövytetään pois. Alue, jota kupari ei peitä, määrittää kuvion säteilyä läpäisevään kerrokseen, jonka läpi laserin säteilypulssit

voivat tunkeutua. Niinpä sopivaa laserlaitetta käyttäen säteilyä läpäisevässä kerroksessa oleva kuvio, joka määräytyy alueena, jota epäjatkuva, säteilyä absorboiva materiaali (kupari) ei peitä, saadaan siirretyksi nesteensiirtovälineeseen kuopista muodostuvana kuviona.

Kalvon kummankin kerroksen paksuus ja materiaali sekä laserista saatujen säteilypulsseiden energia ja taajuus määräävät jokaisen nesteensiirtovälineeseen muodostuvan syvennöksen muodon ja syvyyden. Edullisesti, useimpien syväpainoprosesseissa käytettävien telojen tapauksessa tämän kaksikerroksisen kalvon ensimmäisen kerroksen tulisi olla paksuudeltaan noin 10-100 mikronia, edullisesti noin 35 mikronia, ja sen tulisi olla tehty Mylar-polyesteristä. Mikäli säteilyä läpäisemätön kerros on kuparia, niin sen paksuuden tulisi olla 25-200 mikronia, edullisesti noin 100 mikronia.

Kaksikerroksisen kalvon ensimmäisen kerroksen tulisi läpäistä säteilyä (laserpulseja), jonka energia on 0,10 millijoulea tai enemmän. Kaksikerroksisen kalvon toisen kerroksen tulisi absorboida ja/tai heijastaa säteilyä, jonka energia on 0,10 mJ tai enemmän. Erityisestä käytetystä kaksikerroksisesta kalvosta riippuen säteilyttämiseen voidaan käyttää mitä tahansa sellaista laseria, jonka tehokkuus riittää tuottamaan säteilypulseja tai -säteitä, joita toinen kerros absorboi ja/tai heijastaa, ja jotka tunkeutuvat ensimmäisen kerroksen läpi joutuen kosketukseen nesteensiirtovälineen kanssa ja tuottaen siihen ennalta määrätyn kokoisia ja muotoisia kuoppia.

Käytännössä tämä kaksikerroksinen kalvo laitetaan nesteensiirtovälineen pinnoitetun pinnan päälle ja nesteensiirtovälineen pinnalle voidaan muodostaa kuopista muodostuva kuvio tavannoimaista laseria käyttäen. Mikäli nesteensiirtoväline on sylinterimäinen tela, niin tällöin kaksikerroksinen kalvo voi olla ontto sylinteri, joka sopii telan päälle, tai kaksikerroksinen kalvo voi olla arkki, joka kiedotaan kelan ympärille. Telan pintaan voidaan saada aikaan toivottu kuvio käyttäen hyväksi

laserin ja kalvolla pinnoitetun telan suhteellista liikettä. Oheista keksintöä käyttäen kuvion määrittävät kuopat voivat olla kooltaan ja syvyydeltään yhdenmukaisia. Syväpainoprosesseissa käytettävä tela on voitu tehdä alumiinista tai teräksestä, edullisesti teräksestä.

Keksinnön erään muun suoritusmuodon kohteena on menetelmä nesteensiirtotuotteen valmistamiseksi, käsittäen vaiheet, joissa:

- (a) väline pinnoitetaan vähintään yhdellä, pinnoittaa materiaalia olevalla kerroksella, joka materiaali on valittu keraamien ja metallikarbidien joukosta;
- (b) välineen pinnoitetulle pinnalle levitetään naamiomateriaalia, joka ei läpäise valitulla energiatasolla olevaa säteilyä;
- (c) tämän naamiomateriaalin päälle levitetään epäjatkuvia alueita käsittävä suojakerros toivotun kuvion muodostamiseksi naamiomateriaalin paljaana oleviin alueisiin, joita mainittu suojakerros ei peitä;
- (d) naamiomateriaalin paljaana oleva alue, jota suojakerros ei peitä, poistetaan, jolloin pinnoitetun materiaalin paljaana olevalle pinnalle saadaan muodostumaan toivottu kuvio;
- (e) välineen pintaan kohdistetaan lasersäde, jolloin se tuottaa pinnoittavan materiaalin paljaana olevan alueen pinnalle, jota naamiomateriaali ei peitä, kuopista muodostuvan kuvion, joka kykenee ottamaan vastaan nestettä, kun taas naamiomateriaali estää lasersäteiden tunkeutumisen tämän naamiomateriaalin läpi suojaten tällä tavalla pinnoittavan materiaalin sitä aluetta, jota mainittu naamiomateriaali peittää; ja
- (f) mainittu naamiomateriaali poistetaan välineestä.

Toivottaessa suojaava materiaali, joka levitettiin vaiheessa (c) namiomateriaalin päälle, voidaan poistaa ennen vaiheen (e) toteuttamista. Samoin, jotta namiomateriaali saataisiin tarttumaan paremmin pinnoitettuun pintaan, vaiheen (a) pinnoitettu väline voidaan käsitellä laserilla käyttäen suhteellisen pientä säteilyädetä lukuisia pieniä kuoppia käsittävän pinnan tuottamiseksi. Useimpia sovellutuksia varten on sopivaa kaivertaa lasersäteellä kuoppia, joiden syvyys on 1-8 mikronia, edullisesti noin 4 mikronia, ja joiden tiheys on 200-300 viivaa/cm.

Edullinen namiomateriaali on kupari, jota voidaan levittää pinnoitetun välineen pinnalle tavanomaisilla tekniikoilla kuten plasmaruiskuun perustuvalla pinnoituksella. Toivottaessa namiomateriaalin levitetty kerros voidaan kiillottaa tai viimeistellä muulla tavalla sileän pinnan saamiseksi.

Tiedetään, että eräät suojamateriaalit kuten esimerkiksi polymeerit, jotka ovat alunperin liukoisia orgaanisiin liuottimiin, muuttuvat näihin samoihin liuottimiin liukenemattomiksi sen jälkeen, kun niihin on kohdistettu sopivaa valoa. Niinpä mikäli yhtä tällaista suojamateriaalia levitetään namiomateriaalikerroksen päälle ja sen tiettyihin alueisiin kohdistetaan valoa, esimerkiksi kationisäteilyä, niin tällöin valolla käsitellyt alueet muuttuvat liukenemattomiksi ja suojamateriaalin säteilyttämättömät alueet pysyvät liukoisina. Suojakerroksen säteilyttämättömät alueet voivat muodostaa välineen pinnalle laserilla kaiverrettavan toivotun kuvion, jolloin nämä säteilyttämättömät alueet voidaan liuottaa pois namiomateriaalin paljastamiseksi, joka namiomateriaali voidaan sitten poistaa kemiallisesti tai mekaanisesti. Suojakerroksella pinnoitetun namiomateriaalin jäljellä olevat alueet eivät läpäise säteilyä, esimerkiksi pulssilaseria, ja näin ollen kun välinettä kaiverretaan laserilla, niin ainoastaan välineen paljaana olevat pinnoitetut alueet läpäisevät lasersäteen. Toivottaessa suojakerros voidaan poistaa asianmukaisesti ennen laserkaiver-

rusta liuottamalla se sopivaan liuottimeen. Mikäli suojakerros jätetään naamiokerroksen sen osan, jota ei poisteta, päälle, niin tällöin suojakerros ja naamiokerros voidaan poistaa laserkaiveruksen jälkeen kemiallisin tai mekaanisin keinoin. Sitten väline voidaan viimeistellä sopivalla tavalla toivottuun karheuteen hiomalla tai vastaavalla tavalla sileän tasaisen pinnan aikaansaamiseksi, jolta pinnalta sillä mahdollisesti oleva neste voidaan poistaa tehokkaasti kaapimella. Täten laserkaiverretut kuopat sisältävät nestettä, kun taas välineen muut alueet ovat tasaisia siten, että tällä tasaisella pinnalla mahdollisesti oleva neste voidaan poistaa helposti kaapimella.

Keksinnössä voidaan käyttää mitä tahansa sopivaa suojamateriaalia, joka ei liukene tai joka pysyy muuttumattomana kun naamiomateriaalin valittuja osia poistetaan. Esimerkiksi, kun naamiomateriaali on kuparia, niin etsausliuos, jota käytetään välineen pinnalla olevien paljaiden kuparialueiden poistamiseen, ei saisi vaikuttaa suojamateriaaliin. Sopivia suojamateriaaleja ovat esimerkiksi polymeerityypit, jotka on kuvattu patenttijulkaisuissa US 4 062 686; US 3 726 685 ja US 3 645 744. Nämä viitteet katsotaan sisällytetyiksi oheen ikäänkuin niiden koko teksti olisi esitetty.

Telan pinnalle voidaan levittää mikä tahansa sopiva keraaminen pinnoite, kuten esimerkiksi tulenkestävää oksidia tai metallikarbida oleva pinnoite. Tähän tarkoitukseen käyttökelpoisista materiaaleista voidaan mainita esimerkiksi volframikarbidi-koboltti, volframikarbidi-nikkeli, volframikarbidi-kobolttikromi, volframikarbidi-nikkelikromi, kromi-nikkeli, alumiinioksidi, kromikarbidi-nikkelikromi, kromikarbidi-kobolttikromi, volframi-titaanikarbidi-nikkeli, kobolttilejeeringit, oksididispersio kobolttilejeeringeissä, alumiini-titaanioksidi, kuparipohjaiset lejeeringit, kromipohjaiset lejeeringit, kromioksidi, kromioksidi + alumiinioksidi, titaanioksidi, titaani + alumiinioksidi, rautapohjaiset lejeeringit, oksididispersio rautapohjaisissa lejeeringeissä, nikkeli ja nikkelpohjaiset

lejeeringit ja muut vastaavat. Pinnoitemateriaalina voidaan käyttää edullisesti kromioksidia (Cr_2O_3), alumiinioksidia (Al_2O_3), piioksidia tai niiden seoksia, kromioksidin ollessa kaikkein edullisin.

Tämä keraami- tai metallikarbidipinnoite voidaan levittää telan metallipinnalle kummalla tahansa kahdella hyvin tunnetulla tekniikalla eli räjäytystyppiprosessilla tai plasmapiinnoitusprosessilla. Räjäytystyppiprosessi on hyvin tunnettu ja se on kuvattu täydellisesti US-patenttijulkaisuissa 2 714 563; 4 173 685; ja 4 519 840, joiden julkaisujen sisältö liitetään oheen tällä viittauksella. Perinteisiä plasmatekniikkoja substraattien pinnoittamiseksi on kuvattu US-patenttijulkaisuissa 3 016 447; 3 914 573; 3 958 097; 4 173 685; ja 4 519 840, joiden julkaisujen sisältö liitetään oheen tällä viittauksella. Sekä plasmaprosessilla että räjäytystyppiprosessilla saadun pinnoitteen paksuus vaihtelee alueella 0,5-100 mil (tuuman tuhannesosa; noin 0,013 - 2,54 mm) ja karheus vaihtelee noin alueella 50-1000 mikrotuumaa R_a (noin 1,27 - 25,4 $\times 10^{-6}$ m), riippuen prosessista eli räjäytystyypistä tai plasmasta, pinnoitemateriaalin tyypistä sekä pinnoitteen paksuudesta.

Kuten edellä mainittiin, telan keraami- tai metallikarbidipinnoite voidaan edullisesti käsitellä sopivalla huokosia sulkevalla aineella kuten epoksitiivisteellä, esim. UCAR 100-epoksilla, jota on saatavana yhtiöstä Union Carbide Corporation. Tämä käsittely sulkee huokokset siten, ettei kosteus eivätkä muut korroosiota aiheuttavat aineet pääse tunkeutumaan keraami- tai metallikarbidipinnoitteen läpi pinnoitteen alla oleviin telarakenteisiin vaikuttaen ja niitä vahingoittaen.

Pinnoitteen levittämisen jälkeen se viimeistellään tavanomaisilla hiontatekniikoilla telapinnan toivottuihin mittoihin ja toleransseihin pääsemiseksi siten, että sen karheudeksi saadaan noin 20-10 mikrotuumaa R_a (noin 0,508 - 0,254 $\times 10^{-6}$ m) tasaisen pinnan saamiseksi laserkäsittely värtien.

Siirrettävää nestetilavuutta säädetään kunkin kuopan tilavuuden (syvyyden ja halkaisijan) ja pinta-alayksikköä kohden tuotettujen kuoppien lukumäärän avulla. Lasersäteen avulla tuotettujen kuoppien syvyys voi vaihdella muutamasta, esimerkiksi 2 mikronista tai sitäkin pienemmästä arvosta jopa 250 mikroniin ja sitäkin suurempiin arvoihin. Luonnollisestikin kuvio ja lasersäteen avulla muodostettujen kuoppien lukumäärä juoksutuumaa kohden säätelevät kunkin kuopan keskimääräistä halkaisijaa. Tuotteen pinnan alue jaetaan edullisesti kahteen osaan, jotka muodostavat pinnalle kuoppien epätasaisen jakautuman tai kuvion. Yksi osa käsittää säännöllisen kuvion, esimerkiksi neliökuvion, 30 asteen kuvion tai 45 asteen kuvion muodostavia kuoppia, lasersäteen avulla muodostettujen kuoppien lukumäärän juoksutuumaa kohden ollessa tyypillisesti 80-550 (noin 31-216 cm kohden), pinnan toisen osan ollessa kuopaton (vastinalueet). Kuoppia käsittävän alueen ja vastinalueen välisessä siirtymäkohdassa uudisvalujen läsnäolo vastinalueissa johtaisi vastinalueiden kuopattoman osan likaantumiseen painovärillä, kun kaavinta vedetään pinnan yli nesteen poistamiseksi. Tämä ongelma vältetään tuottamalla uudisvaluja käsittämättömiä vastinalueita kuoppien välisiin vastinalueisiin.

Suuri joukko erilaisia laserkoneita on käytettävissä kuoppien muodostamiseksi keraami- tai metallikarbidipinnoitteisiin. Yleisesti, tähän tarkoitukseen voidaan käyttää sellaisia lasereita, joiden tuottamat säteilysuihkut tai -pulssit sisältävät 0,0001-0,4 Joulea laserpulssia kohden, niiden keston ollessa 10-300 mikrosekuntia. 30-2000 mikrosekuntia voi erottaa näitä laserpulsseja toisistaan, riippuen toivotusta erityisestä kuoppakuvioista. Energian ja ajanjaksojen suurempia tai pienempiä arvoja voidaan käyttää ja tässä keksinnössä voidaan myös käyttää muita helposti saatavia laserkaiverrustekniikoita. Laserkaiverruksen jälkeen karheuden tulisi olla tyypillisesti 20-1000 mikrotuumaa R_a (noin $0,508-25,4 \times 10^{-6}$ m), ja kuoppien halkaisija voi vaihdella alueella 10-300 mikronia ja niiden korkeus voi vaihdella alueella 5-250 mikronia.

Nesteensiirtotuotteen pinnoitetun pinnan laserkäsittelyn jälkeen pinnoitettu pinta voidaan viimeistellä siten, että sen karheus on vähemmän kuin noin 6 mikrotuumaa R_a (noin $152,4 \times 10^{-9}$ m) mikroviimeistelyä käyttäen (josta käytetään myös nimitystä "superviimeistelytekniikka"), joka on kuvattu esimerkiksi Alan P. Dinsberg'in julkaisussa "Roll Superfinishing with Coated Abrasives", Carbide and Tool Journal, maaliskuuhuhtikuu 1988. Mikroviimeistelytekniikoilla voidaan saada ennakoitava yhdenmukainen pintalaatu kaiverretun telan koko pituudelta, ja niillä saadaan uudisvaluja käsittämätön pinta siten, että kaikki epätoivottu neste saadaan tehokkaasti poistetuksi vastinalueilta kaapimen avulla. Lisäksi näillä mikroviimeistelytekniikoilla voidaan toteuttaa pinnoitetun välineen toivottu viimeistely.

Neste, jota voidaan siirtää vastaanottavalle pinnalle, voi olla mitä tahansa nestettä kuten painoväriä, nestemäistä liimaa tai muuta vastaavaa.

Kuvio 1 esittää edestäpäin viistosti katsoen oheisessa keksinnössä käyttökelpoista kaksikerroksista naamioarkkia.

Kuvio 2 esittää sivultapäin katsoen painotelaa, joka on pinnoitettu kuvion 1 mukaisella kaksikerroksisella naamiokerroksella.

Kuvio 3 esittää poikkileikkausta kuvion 2 mukaisesta painotelasta linjaa 3-3 pitkin.

Kuvio 4 esittää sivultapäin katsoen painotelaa, joka on pinnoitettu oheisessa keksinnössä käyttökelpoisella naamiomateriaalilla.

Kuvio 5 esittää poikkileikkausta kuvion 4 mukaisesta painotelasta linjaa 4-4 pitkin.

Kuvio 6 esittää sivultapäin katsoen laserkaiverrettua painotelaa, joka on valmistettu oheisen keksinnön mukaisesti.

Kuvio 7 esittää edestäpäin katsoen toista kaksikerroksista naamioarkkia, jota voidaan käyttää tässä keksinnössä.

Kuvio 8 esittää sivultapäin katsoen painotelan toista suoritustuotoa, joka on pinnoitettu oheisessä keksinnössä käyttökelpoisella naamiomateriaalilla.

Kuvio 9 esittää sivultapäin katsoen oheisen keksinnön mukaisesti valmistettua laserkaiverrettua painotelaa.

Kuvio 1 esittää kaksikerroksista kalvoa 2, joka koostuu polymeeria olevasta ensimmäisestä kerroksesta 4 ja kuparia olevasta toisesta kerroksesta 6. Polymeerikerros 4 läpäisee pulssilasersäteen, kun taas kuparikerros 6 ei läpäise tätä pulssilasersädettä siten, ettei yksikään kuparikerrokseen 6 kohdistettu pulssilasersäde tunkeudu kuparikerroksen 6 läpi eikä joudu kosketukseen polymeerikerroksen 4 kanssa. Kuten kuviosta 1 nähdään, polymeerikerroksen 4 paljaana olevat alueet, joita kuparikerros 6 ei peitä, määrittävät epäjatkuvat alueet 5. Näiden tässä kaksikerroksisessa kalvossa 2 olevien epäjatkuvien alueiden avulla pintaan voidaan muodostaa laserkaiverrettu kuvio käyttäen tyypiltään tavanomaista laserlaitetta.

Kuviot 2 ja 3 esittävät kuvion 1 mukaista kaksikerroksista kalvoa 2, joka on kiedottu painotelan 8 ympärille. Kuten kuviosta 3 nähdään, painotela 8 käsittää terässubstraatin 12, joka on pinnoitettu keraamisella pinnoitteella 14. Kuten edellä on esitetty, kun tämä kaksikerroksinen kalvo 2 on laitettu painotelan 8 ympärille, niin pulssilasersäde voidaan kohdistaa painotelan 8 alueen poikki siten, että paljaat kuparialueet 6 absorboivat ja/tai heijastavat tämän energiasäteen, jonka puolestaan paljaat polymeerialueet 4 päästävät lävitseen. Täten pulssilaser tunkeutuu paljaiden polymeerialueiden 5 peittämiin alueisiin ja muodostaa kuoppia painotelalla 8 ole-

vaan keraamipinnoitettuun kerrokseen 14. Laserkaiverruksen jälkeen tämä kaksikerroksinen kalvo 2 voidaan poistaa, jolloin laserkaiverretty painotela paljastuu. Kuvio 6 esittää laserkaiverrettua telaa 16, joka voidaan valmistaa käyttäen apuna kuvioiden 1, 2 ja 3 mukaista kaksikerroksista kalvoa 2. Laserkaiverretty tela 16 on kuvattu käsittämäään lukuisia kuoppia 18 siten, että jokainen kuopparyhmä muodostaa epäjatkuvia kuvioita 7, jotka vastaavat kuviossa 2 esitettyjä paljaita polymeerialueita 5.

Kuvioissa 6 ja 9 laserkuopat on kuvattu käytännössä saatavia kuoppia suurempina, jotta keksintö olisi paremmin ymmärrettävissä. Todellisuudessa kukin kuoppa on niin pieni, ettei ihmisilmä kykene näkemään sitä.

Kuviot 4 ja 5 esittävät keksinnön toista suoritusmuotoa, jossa toivotun kuvion mukainen kuparikerros 20 on levitetty painotelan 24 terässubstraatilla olevan, keraamilla pinnoitetun kerroksen 22 pinnalle. Kuten edellä on esitetty, tämä kuparikerros 20 voidaan levittää keraamilla pinnoitetun painotelan 24 päälle, minkä jälkeen kuparin päälle levitetään suojakerros, mitä seuraa suojakerroksen selektiivinen säteilyttäminen valolla toivotun kuvion tuottamiseksi, ja sitten jäljellä oleva suojakerros ja kupari voidaan poistaa, jolloin painotelalle 24 jää paljaiden keraamialueiden geometrisia muotoja 26, kuten kuvioista 4 ja 5 voidaan nähdä. Erityisesti, kuvio 4 esittää keraamilla pinnoitettua painotelaa 24, jonka pinnalle on levitetty kuparikerros 20, jossa on painotelalla 24 olevia keraamisen pinnoitemateriaalin paljaita alueita 26. Painotelan 24 laserkaiveruksessa kuparikerros absorboi ja/tai heijastaa laserpulssisäteen, tämän säteen tunkeutuessa pinnoitettuun kerrokseen 22. Kun kupari poistetaan mekaanisin tai kemiallisin keinoin, niin tulokseksi saadaan kuviossa 6 esitetyn tyyppinen laserkaiverretty painotela 16. Täten kuvion 6 mukainen laserkaiverretty painotela 16 voidaan valmistaa käyttäen apuna kuvioiden 1-3 mukaista kaksikerroksista kalvoa tai kerrosta-

malla kupari suoraan painotelan päälle kuvioissa 4 ja 5 esitetyllä tavalla.

Kuvio 7 esittää kuviossa 1 esitetyn kaltaista kaksikerroksista kalvoa 30, paitsi että polymeerikalvon 34 päälle dispergoitu kupari 32 on samankaltainen kuin kuvion 1 mukaisen polymeerikalvon päälle dispergoitun kuparin 6 negatiivi, paitsi että ulommassa kuparisessa geometrisessä muodossa 36 on kuparinen geometrinen lisämuoto 35. Kuten tästä kuviosta 7 nähdään, kupari 32 muodostaa lukuisia itsenäisiä geometrisiä muotoja 35 ja 36. Kun tämä kaksikerroksinen kalvo 30 laitetaan keraamilla-pinnoitetun painotelan päälle, ja kun tämä painotela laserkaiverretaan edellä kuvatulla tavalla, niin tällöin saadaan valmistetuksi kuvion 9 mukainen laserkaiverretty painotela 40, jossa kuopattomat alueet 44 muodostavat geometrisiä muotoja. Huomattakoon, että painotela 40 sisältää lukuisia kuoppia 42 esimerkiksi sellaisen nesteen kuten painovärin vastaanottamiseksi, jotta tämä painoväri saataisiin siirretyksi vastaanottavalle pinnalle siten, että geometrisiä muotoja 44 vastaava painojälki on painoväritön.

Kuvio 8 esittää geometrisiltä muodoiltaan 53 ja 54 vaihtelevaa dispergoitua kuparikerrosta 52 keraamilla pinnoitetun painotelan 50 päällä. Nämä dispergoitut kuparimuodot 53 ja 54 on voitu saada aikaan kuparin ollessa kuviossa 4 esitetyn painotelan päällä. Kuvion 9 mukainen laserkaiverretty painotela 40, jossa kuopattomat alueet 44 muodostavat geometrisiä muotoja, voidaan saada käyttämällä kuvion 8 mukaista keraamista painotelaa 50, kaivertamalla tämä painotela 50 laserin avulla edellä kuvatulla tavalla ja poistamalla kupari. Huomattakoon, että painotela 40 käsittää lukuisia kuoppia 42 nesteen, esimerkiksi painovärin, vastaanottamiseksi, jotta painoväri saadaan siirretyksi vastaanottavalle pinnalle siten, että geometrisiä muotoja 56 vastaava painojälki on painoväritön.

Esimerkki 1

Teräksinen syväpainotela, jonka halkaisija oli 150 mm, pinnoitettiin 0,012 tuuman (noin 0,3 mm) paksuisella kromioksidikerroksella (Cr_2O_3). Kaksikerroksinen kalvo valmistettiin käyttäen 0,010 tuuman (noin 0,25 mm) paksuista Mylar-polyesterikalvoa, jonka päälle sidottiin kuparifolio. Kuparifolion valittujen alueiden päälle levitettiin etsautumaton suojaava pinnoite epäjatkuvan kuvion määrittämiseksi kuparin niihin alueisiin, joita suojaava kerros ei peittänyt. Paljaana ollut kupari (pinnoittamaton kupari) etsattiin pois rauta(III)kloridilla. Jäljelle jääneet kuparialueet toimivat alueina, jotka absorboivat ja/tai heijastivat kaikki laserkoneesta peräisin olleet säteilypulssit.

Tämä kaksikerroksinen kalvo laitettiin pinnoitetun syväpainotelan päälle ja CO_2 :ta käyttävällä laserkoneella tuotettiin säteilypulsseja, jotka kohdistettiin tähän kaksikerroksiseen kalvoon, jossa kuparialueet absorboivat ja/tai heijastivat säteilypulssit, ja jossa Mylar-polyesterikalvo (joka ei käsitänyt kuparikerrosta) läpäisi nämä pulssit. Käytetyllä laserillä oli seuraavat parametrit:

taajuus:	1300 Hz
pulssin leveys:	200 US
virta:	70 mA
keskim. teho:	65 W
energia pulssia kohden:	50 mJ (millijoulea)
polttoväli:	3,5 tuumaa (noin 89 mm)
säteen kollimaattorin levittäjä	2-kertainen.

Mylar-kerroksen läpäisseet säteilypulssit joutuivat kosketukseen painotelan pinnoitetun pinnan kanssa ja tuottivat lukuisia syvennöksiä tai kuoppia pinnoitettuun pintaan. Kaikki laserista saadut pulssit olivat energialtaan yhdenmukaisia ja tästä syystä ne tuottivat pinnoitettuun pintaan lukuisia yhdenmukaisia kuoppia, jotka määrittivät telalle kuvion. Täten

kuvion rajat määrittävien kuoppien syvyys ja koko oli sama kuin kuvion keskellä sijaitsevilla kuopilla. Kuoppien yhdenmukaisuus raja-alueissa estää vastaanottavalle pinnalle painetun kuvion epätarkat reunat.

Laserkäsitelty pinnoitettu syväpainotela mikroviimeisteltiin kalvotaustaisen timanttinauhan käsittävällä telalla, jota liikuteltiin jatkuvasti pinnoitetun telan yli toivotulla, noin 120 kierr./min olevalla nopeudella kuoppien ympärillä olevien uudisvalualueiden poistamisen helpottamiseksi. Viimeistellyn pinnan karheus oli noin 3 mikrotuumaa R_a (noin $76,2 \times 10^{-9}$ m).

Kuoppien parametrit olivat seuraavat:

kaiverretun kuopan halkaisija:	0,122 mm
viimeistellyn kuopan halkaisija:	0,144-0,122 mm
kaiverretun kuopan syvyys:	0,075 mm
viimeistellyn kuopan syvyys:	0,063 mm
uudisvalun korkeus viimeistelyn jälkeen:	0,003 mm.

Kuoppien tarkastelu paljasti, että kaikki kuvion keskellä sijaitsevat kuopat ja rajalla sijaitsevat kuopat olivat kokonaisuutensa yhtäsuuria, mikä takasi sen, että tällä telalla, kun sitä käytetään painamiseen, saadaan vastaanottavalle pinnalle kuvio, jonka reunat eivät ole epätarkat.

Esimerkki 2

Teräksinen syväpainotela, jonka halkaisija oli 150 mm, pinnoitettiin 0,012 tuuman (noin 0,3 mm) paksuisella kromioksidikerroksella (Cr_2O_3). Kaksikerroksinen kalvo valmistettiin käyttäen 0,010 tuuman (noin 0,25 mm) paksuista Mylar-polyesterikalvoa, jonka päälle sidottiin kuparifolio. Kuparifolion valittujen alueiden päälle levitettiin etsautumaton suojaava pinnoite epäjatkuvan kuvion määrittämiseksi kuparin niihin alueisiin, joita suojaava kerros ei peittänyt. Paljaana ollut kupari (pinnoittamaton kupari) etsattiin pois rauta(III)kloridilla. Jäljelle jääneet kuparialueet toimivat alueina, jotka

absorboivat ja/tai heijastivat kaikki laserkoneesta peräisin olleet säteilypulssit.

Tämä kaksikerroksinen kalvo laitettiin pinnoitetun syväpainotelan päälle ja CO₂:ta käyttävällä laserkoneella tuotettiin säteilypulsseja, jotka kohdistettiin tähän kaksikerroksiseen kalvoon, jossa kuparialueet absorboivat ja/tai heijastivat säteilypulssit, ja jossa Mylar-polyesterikalvo (joka ei käsitänyt kuparikerrosta) läpäisi nämä pulssit. Käytetyllä laserilla oli seuraavat kolmikierteiset parametrit:

taajuus:	1000 Hz
pulssin leveys:	200 US
virta:	50 mA
keskim. teho:	53 W
energia pulssia kohden:	53 mJ (millijoulea)
polttoväli:	3,5 tuumaa (noin 89 mm)
säteen kollimaattorin levittäjä	2-kertainen.

Mylar-kerroksen läpäisseet säteilypulssit joutuivat kosketukseen painotelan pinnoitetun pinnan kanssa ja tuottivat lukuisia syvennöksiä tai kuoppia pinnoitettuun pintaan. Kaikki laserista saadut pulssit olivat energialtaan yhdenmukaisia ja tästä syystä ne tuottivat pinnoitettuun pintaan lukuisia yhdenmukaisia kuoppia, jotka määrittivät telalle kuvion. Täten kuvion rajat määrittävien kuoppien syvyys ja koko oli sama kuin kuvion keskellä sijaitsevilla kuopilla. Kuoppien yhdenmukaisuus raja-alueissa estää vastaanottavalle pinnalle painetun kuvion epätarkat reunat.

Laserkäsitelty pinnoitettu syväpainotela mikroviimeisteltiin kalvotaustaisen timanttinauhan käsittävällä telalla, jota liikuteltiin jatkuvasti pinnoitetun telan yli toivotulla, noin 120 kierr./min olevalla nopeudella kuoppien ympärillä olevien uudisvalualueiden poistamisen helpottamiseksi. Viimeistellyn pinnan karheus oli noin 3 mikrotuumaa R_a (noin $76,2 \times 10^{-9}$ m). Kuoppien parametrit olivat seuraavat:

kaiverretun kuopan halkaisija:	0,122 mm
viimeistellyn kuopan halkaisija:	0,105 mm
kaiverretun kuopan syvyys:	0,100 mm
viimeistellyn kuopan syvyys:	0,056 mm
uudisvalun korkeus viimeistelyn jälkeen:	0,002 mm.

Kuoppien tarkastelu paljasti, että kaikki kuvion keskellä sijaitsevat kuopat ja rajalla sijaitsevat kuopat olivat kokonaismitoiltaan yhtäsuuria, mikä takasi sen, että tällä telalla, kun sitä käytetään painamiseen, saadaan vastaanottavalle pinnalle kuvio, jonka reunat eivät ole epätarkat.

Esimerkki 3

Teräksinen syväpainotela, jonka halkaisija oli 150 mm, pinnoitettiin 0,012 tuuman (noin 0,3 mm) paksuisella kromioksidikerroksella (Cr_2O_3). Kaksikerroksinen kalvo valmistettiin käyttäen 0,010 tuuman (noin 0,25 mm) paksuista Mylar-polyesterikalvoa, jonka päälle sidottiin kuparifolio. Kuparifolion valittujen alueiden päälle levitettiin etsautumaton suojaava pinnoite epäjatkuvan kuvion määrittämiseksi kuparin niihin alueisiin, joita suojaava kerros ei peittänyt. Paljaana ollut kupari (pinnoittamaton kupari) etsattiin pois rauta(III)kloridilla. Jäljelle jääneet kuparialueet toimivat alueina, jotka absorboivat ja/tai heijastivat kaikki laserkoneesta peräisin olleet säteilypulssit.

Tämä kaksikerroksinen kalvo laitettiin pinnoitetun syväpainotelan päälle ja CO_2 :ta käyttävällä laserkoneella tuotettiin säteilypulsseja, jotka kohdistettiin tähän kaksikerroksiseen kalvoon, jossa kuparialueet absorboivat ja/tai heijastivat säteilypulssit, ja jossa Mylar-polyesterikalvo (joka ei käsitänyt kuparikerrosta) läpäisi nämä pulssit. Käytetyllä laserilla oli seuraavat parametrit:

taajuus:	2500 Hz
pulssin leveys:	100 US
virta:	90 mA
keskim. teho:	65 W
energia pulssia kohden:	26 mJ (millijoulea)
polttoväli:	2,5 tuumaa (63,5 mm)
säteen kollimaattorin levittäjä	2-kertainen.

Mylar-kerroksen läpäisseet säteilypulssit joutuivat kosketukseen painotelan pinnoitetun pinnan kanssa ja tuottivat lukuisia syvennöksiä tai kuoppia pinnoitettuun pintaan. Kaikki laserista saadut pulssit olivat energialtaan yhdenmukaisia ja tästä syystä ne tuottivat pinnoitettuun pintaan lukuisia yhdenmukaisia kuoppia, jotka määrittivät telalle kuvion. Täten kuvion rajat määrittävien kuoppien syvyys ja koko oli sama kuin kuvion keskellä sijaitsevilla kuopilla. Kuoppien yhdenmukaisuus raja-alueissa estää vastaanottavalle pinnalle painetun kuvion epätarkat reunat.

Laserkäsitelty pinnoitettu syväpainotela mikroviimeisteltiin kalvotaustaisen timanttinauhan käsittävällä telalla, jota liikuteltiin jatkuvasti pinnoitetun telan yli toivotulla, noin 120 kierr./min olevalla nopeudella kuoppien ympärillä olevien uudisvalalueiden poistamisen helpottamiseksi. Viimeistellyn pinnan karheus oli noin 3 mikrotuumaa R_a (noin $76,2 \times 10^{-9}$ m). Kuoppien parametrit olivat seuraavat:

kaiverretun kuopan halkaisija:	0,08-0,063 mm
viimeistellyn kuopan halkaisija:	0,07-0,052 mm
kaiverretun kuopan syvyys:	0,030 mm
viimeistellyn kuopan syvyys:	0,021 mm
uudisvalun korkeus viimeistelyn jälkeen:	0 mm.

Kuoppien tarkastelu paljasti, että kaikki kuvion keskellä sijaitsevat kuopat ja rajalla sijaitsevat kuopat olivat koko-

naismitoiltaan yhtäsuuria, mikä takasi sen, että tällä telalla, kun sitä käytetään painamiseen, saadua vastaanottavalle pinnalle kuvio, jonka reunat eivät ole epätarkat.

Esimerkki 4

Teräksinen syväpainotela pinnoitettiin 0,012 tuuman (noin 0,3 mm) paksuisella kromioksidikerroksella. Tela laserkaiverrettiin, jolloin saatiin 0,004 mm:n syvyisiä kuoppia, jotka olivat jakautuneet 200-300 viivaksi/cm siten, että pinnoitteen pinta kykeni ottamaan paremmin vastaan kuparikerroksen. Tälle laserkaiverretulle pinnoitetulle pinnalle levitettiin 0,15 mm:n paksuinen kuparikerros tavanomaista plasmapinnoitusvälinettä käyttäen. Kuparipinnalle levitettiin suojaavaa valopolymeeriä ja toivotun kuvion käsittävä negatiivi sijoitettiin tämän suojaavan valopolymeerin päälle. Negatiivissa olleet suojaavan valopolymeerin paljaat alueet säteilytettiin sopivalla valolla, minkä jälkeen suojaava valopolymeeri kehitettiin. Suojaavan valopolymeerin ne alueet, jotka eivät olleet joutuneet kosketukseen valonlähteen kanssa, poistettiin, jolloin saatiin paljaita kuparialueita, jotka poistettiin samoin tavanomaisella etsauksella. Jäljelle jääneet kuparialueet, joita suojakerros peitti, kykenivät absorboimaan ja/tai heijastamaan laserpulsseja.

Tämän syväpainotelan poikki kohdistettiin säteilypulsseja tavanomaisen laserlaitteen avulla, jolloin kuparialueet absorboivat ja/tai heijastivat pulsseja, kun taas pulssit joutuivat kosketukseen paljaiden keraamialueiden kanssa muodostaen kuoppia näihin paljaisiin keraamialueisiin. Sitten telassa vielä jäljellä olleet kuparialueet poistettiin.

Sitten laserkäsitelty tela mikroviimeisteltiin esimerkissä 3 kuvatulla tavalla siten, että sen karheudeksi saatiin noin 3 mikrotuumaa R_m (noin $76,2 \times 10^{-9}$ m). Kuoppien tarkastelu paljasti, että kaikki kuvion keskellä sijaitsevat kuopat ja rajalla sijaitsevat kuopat olivat kokonaismitoiltaan yhtäsuuria, mikä

takasi sen, että tällä telalla, kun sitä käytetään painamiseen, saadua vastaanottavalle pinnalle kuvio, jonka reunat eivät ole epätarkat.

Keksintö voidaan toteuttaa mahdollisimman monena suoritusmuotona sen tavoitteista tällöin kuitenkin poikkeamatta, ja selvää on, että edellä kuvattu vain havainnollistaa keksintöä sitä millään tavalla rajoittamatta. Tätä keksintöä voidaan esimerkiksi käyttää sellaisten nesteensiirtovälineiden valmistamiseen, joita välineitä voidaan käyttää neste- tai liimakuvioiden aikaansaamiseksi paperiin, kankaaseen, filmeihin, puuhun, teräkseen ja muihin vastaaviin.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä nesteensiirtovälineen, jolla nestettä voidaan siirtää toiselle pinnalle, tuottamiseksi, t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää vaiheet, joissa:

(a) väline pinnoitetaan vähintään yhdellä kerroksella pinnoitettavaa materiaalia, joka on valittu keraamien ja metallikarbidien joukosta;

(b) tämän pinnoitetun pinnan päälle laitetaan säteilyä, joka on valitulla energiatasolla, läpäisemätöntä epäjatkuvaa materiaalia oleva poistettava naamiokerros;

(c) laser, josta saatu säteily on tällä valitulla energiatasolla, kohdistetaan välineen pinnoitetulle pinnalle siten, että pinnoitetun pinnan siihen alueeseen, jota epäjatkuva materiaali ei peitä, saadaan aikaan kuopista muodostuva kuvio, joka kykenee ottamaan vastaan nestettä, ja siten, että pinnoitetun pinnan se alue, jota epäjatkuva naamiomateriaali ei peitä, määrittää tämän kuopista muodostuvan kuvion; ja

(d) naamiomateriaali poistetaan pinnoitetusta välineestä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheen (a) jälkeen lisätään seuraava vaihe:

(a') pinnoitettua pintaa käsitellään siten, että karheudeksi saadaan alle 20 mikrotuumaa (noin 508×10^{-9} m) R_a .

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheen (a) jälkeen lisätään seuraava vaihe:

(a') pinnoitettu pinta suljetaan tiivisteaineella.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa (b) käytetty poistettava naamiomateriaali koostuu kaksikerroksisesta kalvosta, jonka ensimmäinen

kerros läpäisee olennaisesti valitulla energiatasolla olevaa säteilyä, ja jonka toinen, epäjatkuva materiaalia oleva kerros, joka sijaitsee tämän ensimmäisen kerroksen päällä, ei läpäise mainitulla valitulla energiatasolla olevaa säteilyä, jolloin ensimmäiseen kerrokseen saadaan aikaan kuvio, joka määräytyy ensimmäisen kerroksen sinä alueena, jota toinen kerros ei peitä.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittua poistettavaa naamiomateriaalia levitetään pinnoitetun välineen pinnalle.

6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheen (a') jälkeen lisätään seuraava vaihe:
(a") pinnoitettua pintaa käsitellään siten, että karheudeksi saadaan alle 20 mikrotuumaa (noin 508×10^{-9} m) R_a .

7. Patenttivaatimuksen 1, 2, 4, 5 tai 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheen (d) jälkeen lisätään seuraava vaihe:
(e) laserkäsitellyn välineen pinta tasoitetaan siten, että karheudeksi saadaan noin 6 mikrotuumaa (noin 152×10^{-9} m) R_a tai vähemmän.

8. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa (b) ensimmäinen kerros läpäisee olennaisesti vähintään 0,10 mJ:n säteilyä ja toinen kerros on tällaista säteilyä läpäisemätön.

9. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa (b) ensimmäinen kerros on polyesterikalvo.

10. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa (b) toinen kerros on valittu kuparin, nikkelin ja kullon joukosta.

11. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa (b) ensimmäinen kerros on polyesterikalvoa ja toinen kerros on kuparia.
12. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa (b) poistettava naamiomateriaali on valittu kuparin, nikkelin ja kullan joukosta.
13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa (b) poistettava naamiomateriaali on kuparia.
14. Patenttivaatimuksen 1, 2, 4, 5 tai 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että nesteensiirtoväline on syväpainotela.
15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että syväpainotela käsittää substraatin, joka on tehty alumiinin ja teräksen joukosta valitusta materiaalista, ja että mainittu syväpainotela on pinnoitettu kromioksidin, alumiinioksidin, piioksidin ja niiden seosten joukosta valitulla materiaalilla.
16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että substraattina on kromioksidikerroksella pinnoitettu teräs.
17. Patenttivaatimuksen 1, 2, 4, 5 tai 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vaiheessa (c) kuoppien halkaisija on 10-300 mikronia ja niiden syvyys on 2-250 mikronia.

Patentkrav

1. Förfarande för att producera ett vätskeöverföringsmedel med vilket vätska kan överföras till en annan yta, k ä n n e t e c k n a t därav, att förfarande omfattar stegen där:

- (a) medlet överdras med åtminstone ett lager av överdragande material, som valts ur gruppen keramer och metallkarbider;
- (b) på ytan av detta överdrag lägges ett maskningsskikt som kan avlägsnas och som är av ett diskontinuerligt material som inte släpper igenom strålning av en vald energinivå;
- (c) man riktar en laser, där den erhållna strålningen är av denna valda energinivå, mot medlets överdragna yta sålunda, att man på det område av den överdragna ytan som inte täcks av det diskontinuerliga materialet åstadkommer en av gropar bildad figur som är kapabel att mottaga vätska, och sålunda, att det område av den överdragna ytan som inte täcks av det diskontinuerliga maskningsmaterialet definierar denna av groparna bildade figur; och
- (d) man avlägsnar maskningsmaterialet från det överdragna medlet.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att man efter skedet (a) lägger till följande skede:

- (a') den överdragna ytan behandlas sålunda att man får en grovhet på under 20 mikrotum (ca 508×10^{-9} m) R_a .

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att man efter skedet (a) lägger till följande skede:

- (a') den överdragna ytan försluts med ett tätningmaterial.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att det i skedet (b) använda maskningsmaterialet som kan avlägsnas består av en tvåskiktsfilm vars första skikt väsentligen släpper igenom strålning av den valda energinivån, och vars andra av diskontinuerligt material bestående skikt, vilket befinner sig ovanpå detta första skikt, inte släpper igenom strålning av nämnda valda energinivå, varvid man i det första skiktet åstadkommer en figur som definieras som det område i det första skiktet som inte täcks av det andra skiktet.

5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att man på det överdragna medlets yta breder ut nämnda maskningsmaterial som kan avlägsnas.

6. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att man efter skedet (a') lägger till följande skede:

(a") den överdragna ytan behandlas sålunda att man som dess grovhet får mindre än 20 mikrotum ($\text{ca } 508 \times 10^{-9} \text{ m}$) R_a .

7. Förfarande enligt patentkravet 1, 2, 4, 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att man efter skedet (d) lägger till följande skede:

(e) man utjämnar det laserbehandlade medlets yta sålunda, att man som grovhet erhåller ca 6 mikrotum ($\text{ca } 152 \times 10^{-9} \text{ m}$) R_a eller mindre.

8. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att i skedet (b) det första skiktet släpper igenom strålning av väsentligen minst 0,10 mJ och det andra skiktet är ogenomsläppligt för sådan strålning.

9. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att det första skiktet i skedet (b) är en polyesterfilm.

10. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att det andra skiktet i skedet (b) har valts ur gruppen koppar, nickel och guld.

11. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att i skedet (b) det första skiktet är en polyesterfilm och det andra skiktet är av koppar.

12. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att i skedet (b) det maskningsmaterial som kan avlägsnas har valts ur gruppen koppar, nickel och guld.

13. Förfarande enligt patentkravet 12, k ä n n e t e c k n a t därav, att i skedet (b) det maskningsmaterial som kan avlägsnas består av koppar.

14. Förfarande enligt patentkravet 1, 2, 4, 5 eller 6, k ä n n e t e c k n a t därav, att medlet för vätskeöverföring är en djuptrycksvals.

15. Förfarande enligt patentkravet 14, k ä n n e t e c k n a t därav, att djuptrycksvalsen omfattar ett substrat som är gjort av material som valts ur gruppen aluminium och stål, och att nämnda djuptrycksvals är överdragen med ett material som valts ur gruppen kromoxid, aluminiumoxid, kiseloxid och deras blandningar.

16. Förfarande enligt patentkravet 15, k ä n n e t e c k n a t därav, att substratet är stål överdraget med ett kromoxidskikt.

17. Förfarande enligt patentkravet 1, 2, 4, 5 eller 6, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att i skedet (c) groparnas diameter
är 10...300 mikron och deras djup är 2...250 mikron.

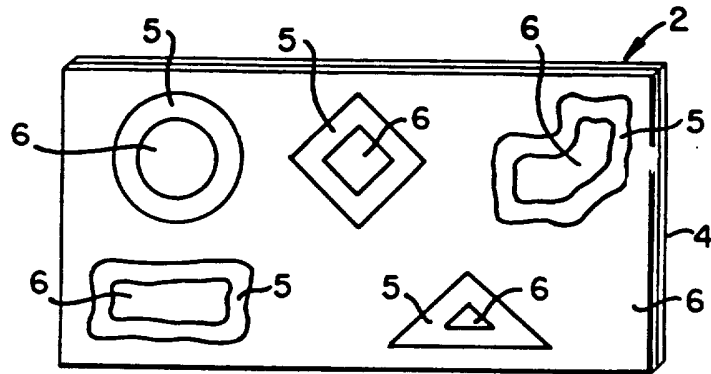


FIG. 1

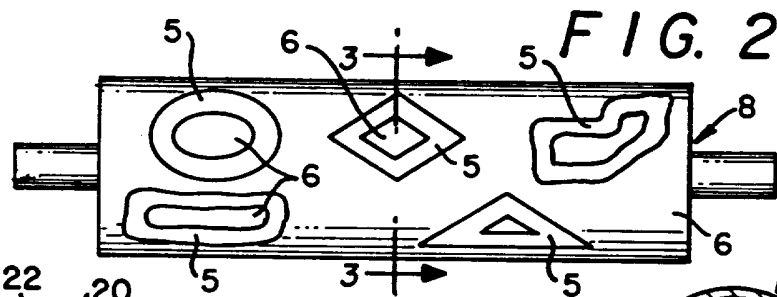


FIG. 2

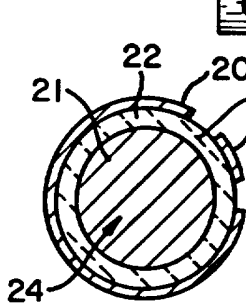


FIG. 3

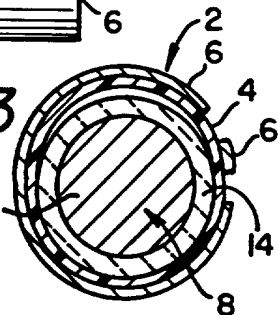


FIG. 4

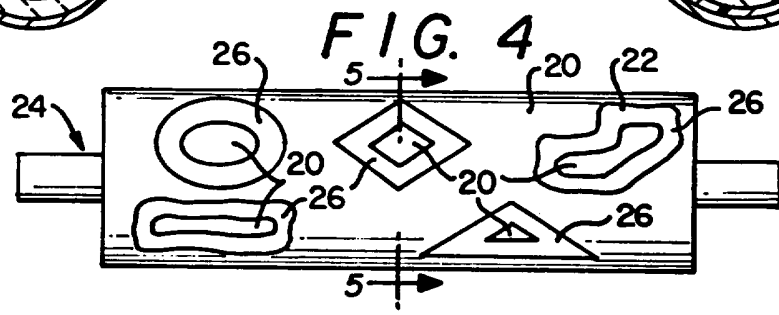


FIG. 5

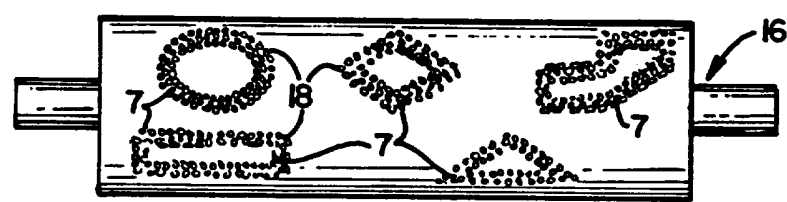


FIG. 6

