



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT**

73371

C (45) Patenti lyönnetty
Patent beviljat 09 10 1987

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ B 08 B 7/02

SUOMI-FINLAND

(FI)

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

(21) Patentihakemus - Patentansökning	3314/72
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	23.11.72
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag	23.11.72
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	11.10.73
(44) Nähtäväksipanon ja kuuljulkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.06.87
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	
(32) (33) (31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	10.04.72
07.08.72 USSR(SU) 1764801, 1813101	

(71) (72) Igor Anatolievich Levin, Petrozavodskaya ulitsa, 15, korpus 1,
kv. 113, Moskva, USSR(SU)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Menetelmä, jolla erotetaan kerrostumat, jotka ovat muodostuneet
rakenteiden seinäpinnoille valmistusprosessin tai toiminnan aikana -
Metod för separering av avlagringar, som bildats på strukturers vägg-
tytor under produktionsprocessen eller verksamheten

Tämä keksintö liittyy menetelmään, jolla erotetaan kerrostumat, jotka ovat muodostuneet rakenteiden seinäpinnoille valmistusprosessin tai toiminnan aikana aikaansaamalla elastinen muodonmuutos seinäpinnoissa kohdistamalla niihin ulkopuolisesta lähteestä tulevia energiasysäyksiä, jotka sysäykset synnyttävät rakenneseinissä yksinkertaisia mekaanisia sysäyksiä, joiden kesto aika on enintään 0,01 sek., ja joita erottavat aikavälit, jotka ovat vähintään kymmenen kertaa pitempiä kuin mekaanisten sysäysten kesto aika ja energiaa kerääntyy sysäysten välisten aikavälien aikana sellaisen sysäysten tehon saamiseksi, joka ylittää moninkertaisesti energialähteen arvon ja jota tarvitaan mekaanisen sysäyksen saamiseksi, jolla on riittävä amplitudi kerrostumien erottamiseksi mutta joka ei ylitä arvoa, jolla mekaaniset rasitukset rakenteissa saavuttavat väsymisrajan, ja jolloin mekaanisen sysäyksen muodostumisnopeus varmistaa kerrostuman muodonmuutoksen no-

peuden, joka on suurempi kuin kerrostuman höltymisnopeus, mutta pienempi kuin puhdistettavan pinnan aineen kriittinen iskunopeus.

Menetelmää voidaan käyttää edullisimmin puhdistuslaitteita varten, joita käytetään kemiallisessa ja elintarviketeollisuudessa.

Tällä menetelmällä voidaan myös puhdistaa koneistoja, joita käytetään malmikaivoksissa, niihin tarttuneiden kovien kivihiukkasten erottamiseksi, vaahdon tai hiilihiukkasten erottamiseksi turbiinin siivistä, rautatierahtivaunujen puhdistamiseksi, kun niissä on kuljetettu irtotavaraa jne.

Alalla tunnetaan menetelmiä jähmeiden kerrostumien poistamiseksi rakenteista, jotka menetelmät perustuvat näiden kerrostumien liuottamiseen.

Alalla tunnetaan myös menetelmiä jähmeiden kerrostumien erottamiseksi kuumentamalla näitä rakenteita.

Jähmeät kerrostumat erotetaan lisäksi rakenteiden pinnalta käyttämällä puhdistettavan pinnan joustavaa muodonmuutosta. Tässä menetelmässä aikaansaadaan joustavat muodonmuutokset suoralla mekaanisella iskulla, joka kohdistetaan puhdistettavaan pintaan, tai tärisyttämällä tätä pintaa jatkuvasti.

Näistä menetelmistä ei mikään ole tarpeeksi tehokas ja ne ovat kaikki hyvin paljon aikaa vieviä ja paljon työtä vaativia.

Laitteet, joilla nämä menetelmät toteutetaan, varsinkin tärinäpuhdistuksen yhteydessä, ovat kömpelöitä, malliltaan monimutkaisia eivätkä ne voi suojata puhdistettavaa pintaa vaurioita vastaan.

Aikaisemmin tunnetaan laitteet, joilla poistetaan jää ohutseinäisiltä rakenteilta, varsinkin lentokoneiden päällyksiltä, jolloin tarkoitukseen käytetään sanotuissa päällyksissä aikaansaatuja, joustavia muodonmuutoksia. Joustavat muodonmuutokset aikaansaadaan päällysteessä kehittämällä siinä mekaanisia sykäyksiä, kun siihen kohdistetaan sähkömagneettisen kentän tai juoksevan aineen paineen vaikutus.

Tutkimuksissa on todettu, että pinnan puhdistusalueella käytettyä, sysäysten aikaansaamaa, joustavaa muodonmuutosta voidaan myös käyttää hyväksi puhdistuslaitetta varten kemian ja elintarviketeollisuudessa pinnoille valmistusprosessin aikana muodostuvien kerrostumien poistamiseksi sekä koneistojen, rautatievaunujen ja muiden rakenteiden puhdistamiseksi kerrostumista, jotka ovat kerääntyneet niiden pinnoille.

Kun tarkoitukseen käytettiin laitteita, jotka on suunniteltu jään poistamiseksi ohutseinäisiltä päällyksiltä, eivät tulokset kuitenkaan olleet myönteisiä. Ongelman jatkotutkimus kävi tarpeelliseksi, varsinkin mitä tulee kerrostumien muodonmuutokseen niiden kimmorajan yli ja olosuhteisiin, joilla pannaan alulle näiden kerrostumien murtuminen. Tämän tutkimuksen avulla on saatu selville eräät ominaisuudet ja käyttöparametrit tarvittujen sysäysten aikaansaamiseksi. Tämän tutkimuksen perusteella on myös määritetty parametrit, jotka määräävät sysäysmenetelmällä tapahtuvan kerrostumien erotuksen ja hävityksen todennäköisyyden.

Mainitun tutkimustyön seurauksena on saatu selville ominaiset vyöhykerajat, jotka määräävät sysäysten optimiarvon, joka muodostaa ehdotetun menetelmän perustan.

Esillä olevan keksinnön tärkeimpänä päämääränä on kehittää menetelmä, jonka avulla voidaan erittäin tehokkaasti erottaa rakenteiden pinnoille muodostuneet kerrostumat, jolloin ulkopuolisen lähteen syöttämän voiman kulutus on mahdollisimman pieni ja työaika on mahdollisimman lyhyt.

Esillä olevan keksinnön erityisenä päämääränä on kehittää menetelmä, jolla erotetaan rakenteiden pinnoille muodostuneet kerrostumat puhdistusalueella aikaansaatujen sellaisien, joustavien muodonmuutosten avulla, ja jolla ilman iskuja puhdistettavaan pintaan, saataisiin aikaan sen taipuisa muodonmuutos sillä seurauksella, että etukäteen hauraksi tehdyt kerrostumat tulevat hävitetyiksi ja erotetuiksi sanotulta pinnalta.

Nämä päämäärät saavutetaan keksinnön mukaisella menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että ennenkuin energiasysäykset synnytetään, jotka kohdistetaan puhdistettavaan seinäpintaan kerrostumien erottamiseksi, nämä kerrostumat muutetaan kiinteään olotilaan, jossa kerrostumien ja seinäpintamateriaalin välinen tarttuminen on pienempi kuin seinäpintamateriaalin murtolujuus, kun taas kerrostuman höltymisnopeus on pienempi kuin seinäpintamateriaalin sallittu kriittinen iskunopeus.

On sopivaa, että ulkopuolinen vaikutus, joka kohdistetaan kerrostumiin, suoritetaan lämpökäsittelyn muodossa, esim. kalsinoimalla tai jäädyttämällä.

Kalsinointi on sopiva silloin, kun kerrostumassa on ainakin kaksi aineosaa, joista toinen on sulava ja toinen on jähmeä ja hauras.

Useiden aineiden jäähtytystä pidetään parempana plastisuuden vähentämiseksi, so. kerrostuman höltymisnopeuden vähentämiseksi.

Jos kerrostumilla on löysä tai plastinen rakenne, on mahdollista, että ulkopuolinen vaikutus, joka kohdistetaan kerrostumiin, suoritetaan mekaanisella kylmätyöstöllä kerrostumien tiivistämiseksi.

On myös mahdollista, että ulkopuolisen vaikutuksen kerrostumiin kohdistaa ulkopuolinen paine, joka aikaansaa kerrostumien uudelleenkiteytymisen.

Tällä toteutusmuodolla on useita etuja, kun sitä käytetään suljetuissa astioissa, joiden sisällä on muodostunut plastisia kerrostumia, jotka siirtyvät hauraaseen vaiheeseen suuren paineen vaikutuksen aikana tai sen jälkeen.

Jos kerrostumat eivät ole riittävän paksuja, ne peitetään ennen joustavan muodonmuutoksen käyttöä lisäkerroksella, joka koostuu aineesta, joka tarttuu kerrostumiin niiden paksuuden lisäämiseksi.

Tämä toteutusmuoto on erittäin edullinen, kun käsitellään ohutta kerrostumaa, joka on joustava ja jonka hävittäminen tekemällä se hauraaksi vaatii hyvin voimakkaan sysäyksen. Käyttämällä ylimääräistä hauraan aineen kerrosta, joka tarttuu lujasti kiinni kerroksen aineeseen, vähennetään sysäykseen vaadittua voimaa.

On myös sopivaa, että ulkopuolisen vaikutuksen kohdistaminen kerrostumiin suoritetaan käyttämällä ainetta, joka reagoi kemiallisesti tai muodostaa jähmeän liuoksen näiden kanssa. Kun käytetään näitä aineita, on mahdollista antaa eri kerrostumille, mm. ei-jähmeille, ne ominaisuudet, jotka ovat tärkeät kerrostumien poistamiseksi yksinkertaisilla mekaanisilla sysäyksillä.

Tutkimus on osoittanut, että ulkopuolisen vaikutuksen voi kohdistaa kerrostumiin nesteen avulla, joka jähmettyy, kun se pannaan kerrostumien päälle.

Tällä toteutusmuodolla on tietyt edut, kun käsitellään kerrostumia, jotka koostuvat useista kappaleista, jotka kovettuneen nesteen vaikuttaessa niihin muodostavat yhtenäisen kerroksen, mikä helpottaa kerrostumien poistoa sysäysten avulla.

Jos puhdistettava pinta on ei-metallinen, on sopivaa käyttää metalliarinaa, joka sijoitetaan sanotulle pinnalle, niin että kerrostumat muodostuvat arinan päällä, joka poistetaan yhdessä kerrostumien kanssa, kun näitä on käsitelty sysäyksillä.

Tämä toteutusmuoto on edullinen silloin, kun käytetään sysäyskäsittelyä sähkömagneettisen kentän avulla, kerrostumien poistamiseksi ei-metalliselta pinnalta, mikäli metalliarina asetetaan sanotulle pinnalle ja toisiovirta indusoidaan arinassa.

On huomattava, että useissa tapauksissa saavutetaan luonnollisella tavalla ne ominaisuudet, joita tarvitaan kerrostumien poistamiseksi pinnalta.

Kun käytetään keksinnön mukaista menetelmää, voidaan tehokkaasti puhdistaa rakenteiden pinnat käytännöllisesti katsoen mistä tahansa kerrostumista, jotka ennen niiden poistoa voidaan saattaa luonnollisesti tai pakottamalla jähmeään, hauraaseen tilaan.

Tämän lisäksi tämä menetelmä sallii pinnan nopean puhdistuksen sitä vahingoittamatta, kuluttaen mahdollisimman vähän ulkopuolisen lähteen syöttämää voimaa.

Keksintöä kuvataan nyt lähemmin sen toteutusmuotoihin viitaten oheisten piirustusten avulla, joissa:

kuvio 1 esittää tavaravaunun seinää ja laitetta, joka on asennettu seinän lähelle sähkömagneettisen kentän sysäysten kehittämiseksi;

kuvio 2 esittää poikkileikkauskuvantoa pitkin kuvion 1 viivaa II-II; ja

kuvio 3 esittää kammiota ja siihen asennettua laitetta, joka aikaansaa painesysäykset kammion sisältämässä nesteessä.

Menetelmä, jolla erotetaan rakenteiden pinnalla toiminnan aikana muodostuneet kerrostumat, tunnetaan siitä, että kerrostumat saate- taan jähmeään, hauraaseen tilaan ulkopuolisella vaikutuksella, joko luonnollisella vaikutuksella tai pakottamalla.

On tunnettua, että hävityksen luonteen määrää aineen (kerrostuman) käyttäytyminen, kun se kuormitetaan kimmorajan yli. Aineen käyttäytymisen näissä olosuhteissa voi ilmaista Maxwell'in höltymisyhtälön avulla:

$$\delta_t - \lambda = (\delta_0 - \lambda) e^{-\frac{t}{\tau}}$$

jossa δ_t = rasitus aineessa hetkellä t ; λ = kimmorajarasitus; δ_0 = alkurasitus; e = luontoislogaritmien kantaluku; τ = höltymisaika.

Edellisestä voidaan johtaa toinen yhtälö, jolla määritetään rasituksen muuttuminen aineessa:

$$\frac{d\delta_t}{dt} = A \frac{d\epsilon}{dt} - (\delta_t - \lambda) \frac{1}{\tau}$$

jossa A on kimmomoduli (jännityksen ja puristuksen osalta se on yhtä kuin Young'in moduli E).

$\frac{d\epsilon}{dt}$ = rungon muodonmuutoksen nopeus.

Arvoa $(\delta_t - \lambda) \frac{1}{\tau} / A$, jonka määrää höltymisaika ja joka ilmaistaan muodonmuutoksen nopeusyksikköinä, nimitetään höltymisnopeudeksi ja se kuvaa aineen plastisuutta. Sysäysten aikaansaaman aineen erotuksen tehostamiseksi olisi jälkimmäisen läpikäytävä hauraushävitys ja tämän vuoksi tulisi kaavan oikeanpuoleisen osan olla huomattavasti suurempi kuin toinen. Näin ollen on saatava mahdollisimman suuri arvo $\frac{d\epsilon}{dt}$ eli muodonmuutoksen mahdollisimman suuri nopeus.

Useilla aineilla suoritettut kokeet ovat vahvistaneet sitä käsitystä, että myöskin plastiset aineet voidaan tehdä hauraiksi ja hävittää muodonmuutoksen suurella nopeudella.

Mahdollisuuksia arvon $\frac{d\epsilon}{dt}$ lisäämiseen rajoittavat kuitenkin sen pinta-aineen ominaisuudet, jolta aine erotetaan: muodonmuutosnopeuden ei tulisi ylittää pinta-aineen kriittistä iskunopeutta, so. nopeutta, jolla alkaa pinnan vaurioituminen iskun vaikutuksesta.

Aineen toinen ominaisuus liittyy tarttumiseen suhteessa pinnan aineeseen. Tarttumisen ei tulisi ylittää pinta-aineen lujuutta, niin että aine ei mene pilalle, kun sysäykset vaikuttavat siihen.

Kun tavaravaunun seinillä 2 olevat kerrostumat 1 (kuviot 1, 2) ovat saaneet mainitut ominaisuudet, aikaansaadaan joustava muodonmuutos vaunun seinien 2 pinnassa puhdistusalueen sisällä, mikä aikaansaadaan panemalla alulle yksinkertaisia mekaanisia sysäyksiä sanotussa pinnassa, joiden kesto aika on alle 0,01 sek., sähkömagneettisen kentän sysäysten avulla, jotka indusoivat toisiovirran vaunun seinien 2 metalliosissa (puhdistettavassa pinnassa).

Sähkömagneettisen kentän sysäysten kehittämiseksi käytetään solenoidia 3, jonka muodostavat metallilangan mutkat ilman metallisydäntä näiden sisällä. Tämä solenoidi asennetaan niin lähelle puhdistettavaa pintaa 2 kuin toimintaolosuhteet sallivat kerrostumien 1 puolella

ja kytketään sähkösysäysten generaattorin (ei-näytetty) kautta voiman ulkopuoliseen lähteeseen, kuten voimaverkkoon. Solenoidi 3 kiinnitetään vaunun palkkeihin kiinnittimillä 5 ja 6.

On myös mahdollista asentaa solenoidi lähelle puhdistettavaa pintaa sille puolelle, jota kerrostumat eivät peitä.

Annetussa esimerkissä toimii ilma sysäykset kantavana väliaineena.

Kun aikavälien erottamat sähkösysäykset viedään solenoidien kautta, syntyy sähkömagneettisen kentän sysäyksiä, jotka indusoivat toisosähkövirrat pinnan metalliosissa. Sykkivien sähkövirtojen vuorovaikutus, ensiksi solenoidissa 3 ja toiseksi pinnassa 2, aiheuttaa tämän pinnan hetkellisen siirtymisen solenoidia 3 vastapäätä, jolle siirtymiselle ovat tunnusomaisia suuret kiihtyvyydet ja nopeudet. Tämä mekaaninen muodonmuutossysäys pinnassa 2 leviää aallon tavoin alkukohdastaan koko puhdistusalueelle.

Tutkimus on osoittanut, että suuri tehokkuus saadaan silloin, kun sysäyksen kesto aika ei ole yli $1/4$ seinän ja rakenteen luonnollisesta heilahdusjaksosta. Kun otetaan huomioon olemassa olevien rakenteiden jäykkyys, joiden rakenteiden luonnollinen heilahdustaajuus on vähintään 30 Hz, on sysäyksen kesto aika ilmeisesti enintään 0,01 sek.

Peräkkäisten sysäysten välinen aikaväli on ainakin kymmenen kertaa pitempi kuin mekaanisen sysäyksen kesto aika. Energian kerääntyminen tapahtuu tämän aikavälin aikana sysäysvoiman aikaansaamiseksi, joka ylittää moninkertaisesti syöttölähteen voiman. Voiman keräävä väline voi olla kondensaattori, joka sisältyy sähkösysäysten generaattoriin.

Pintapisteiden kiihdytyksen, joka aikaansaadaan mekaanisen sysäyksen aikana, tulisi olla riittävä, jotta jähmeän kerrostuman ainehiukkasten inertia voima (yhtä kuin massan ja kiihtyvyyden tulo) ylittää näiden hiukkasten tarttumisvoiman pintaan nähden. On pantava merkille, että leikkausrasitus pinnan ja jähmeän aineen välillä, joka syntyy seinän taivutuksen johdosta, kun aalto etenee pintaa pitkin, vähentää tarttumista ja pienentää tarvittua kiihdytysarvoa.

Mekaanisen sysäyksen amplitudin tulisi olla riittävän suuri tarvittun kiihdytysarvon saamiseksi, mutta sen ei tulisi ylittää arvoa, jolla seinässä tai rakenteessa syntyvät alunperin rasitukset, ja joka on yhtä kuin niiden aineiden väsymisraja tai syklinen lujuus. Lisäksi

tulisi mekaanisten sysäysten muodostumisnopeuden varmistaa jähmeän kerrostuman muodonmuutoksen nopeuden, joka on suurempi kuin puhdistettavan pinnan aineen kerrostuman höltymisnopeus. Kun mainittujen ehtojen määrittämät rajat rajoittavat sysäysten ominaisuuksia, tulevat pinnan 2 jähmeät kerrostumat 1 erotetuiksi, kun taas itse rakenteen pinta pysyy vahingoittumattomana koko kestoikänsä ajan.

Energiasysäykset ovat painesysäyksiä, jotka syntyvät kammion 7 (kuvio 3) sisältämässä nesteessä. Tässä kammiossa tapahtuvan valmistusprosessin aikana kerrostumat 8 eroavat tästä nesteestä ja laskeutuvat sanotun kammion seinämälle.

Painesysäyksen aloittamiseksi sijoitetaan johto 9 kammioon 7 purkausvälillä 10, joka johto kytketään sähkösysäysten generaattorin (ei-näytetty) kautta sähkövoimaverkkoon. Kun kerrostumat 8 kasvavat sallittua suuremmiksi, kulkee yksi tai useampi sähkösysäys sanotun johdon 9 läpi, jolla on purkausväli 10, aikavälien erottamina. Kun sysäysjännite on riittävän korkea ylittääkseen purkausvälin 10, syntyy nesteessä painesysäys. Tämä painesysäys aikaansaa lyhytaikaisen, joustavan muodonmuutoksen sen kammion 7 seinämissä, joka sisältää nesteen. Tämä muodonmuutos tapahtuu suurella kiihdytyksellä ja nopeudella ja jos sen ominaisuudet täyttävät mainitut vaatimukset, tulee kerrostuma erotetuksi kammion 7 seinämistä, kun taas itse seinämät pysyvät vaihgoittumattomina koko määrätyn kestoikänsä ajan. Kammion 7 läpi virtaava neste vie pois hienoksi hajonneen kerrostuman tarkoitusta varten käytettävään kaukaloon (ei-näytetty). On pantava merkille, että kun kammiolla 7 ja siihen kytketyillä putkijohdoilla 11 ja 12 on eri läpimitat, ei nesteellä ole aikaa virrata ulos putkijohtojen 11, 12 kautta painesysäyksen lyhyen kestoajan vuoksi ja nesteen suuren inertian vuoksi, minkä vuoksi sanotut putkijohdot eivät tarvitse venttiilejä niiden sulkemiseksi sysäysjakson ajaksi.

Alla on esimerkkejä ulkopuolisesta vaikutuksesta, joka kohdistetaan kerrostumiin, jotka ovat muodostuneet laitteen pinnoilla valmistusprosessien aikana tai koneella toiminnan aikana.

a) Natriumkloridi, joka saostuu liuoksesta valmistusprosessin aikana. Natriumkloridin erottamiseksi astian seinämistä, on sopivaa kohdistaa natriumkloridiin ennen sysäysten käyttöä lämpökäsittely (kalsinointi sen sisältämän kosteuden haihduttamiseksi tai jäähdytys plastisuuden pienentämiseksi).

b) Paksu, löysä maakerros, jolla on suuri savisisältö ja joka on tarttunut koneen tasaiselle pinnalle työn aikana. Tämän kerroksen erottamisen helpottamiseksi on sopivaa kohdistaa siihen mekaaninen vaikutus (tiivistää rullalla) suuremman tiheyden aikaansaamiseksi.

c) Rikin saostuksen nopeuttamiseksi liuoksesta valmistusprosessin aikana ja sen erottamisen helpottamiseksi astian seinämistä on parasta ylläpitää ylipaine astian sisällä.

d) Ohuen vaahto- tai hiilikerrostuman erotus astian seinämistä sysäysvaikutuksella saadaan helpommaksi, jos kerros peitetään etukäteen epoksihartsikerroksella.

e) Liuoksesta valmistusprosessin aikana saostuvan sokerin sysäyserotuksen varmistamiseksi voidaan kerrostumaa käsitellä alkoholilla.

f) Epoksisideaineen erotuksen varmistamiseksi voidaan sen jähmettymisen aikana käsitellä sitä karkaisuaineella (polyeteeni-polyamiinilla) sen tekemiseksi hauraammaksi.

g) Jotta sysäysmenetelmällä voisi poistaa hiili- tai sahapöly, joka on tarttunut seinämille pakkasella, on sopivaa ruiskuttaa kerrostumaa vedellä paksun ja tiiviin kerroksen muodostamiseksi, jonka voi erottaa tehokkaasti sysäysmenetelmällä.

h) Hiili- tai sementtijätteiden erotusta puisten tavaravaunujen seinämistä tehostetaan sijoittamalla metalliarinat vaunujen sisälle ennen sysäyskäsittelyä.

i) Riittävän paksut vaahto-, hiili- tai sementtikerrostumat voidaan erottaa rakenteiden metallipinnoista ilman edeltävää ulkopuolista käsittelyä.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä, jolla erotetaan kerrostumat, jotka ovat muodostuneet rakenteiden seinäpinnoille valmistusprosessin tai toiminnan aikana aikaansaamalla elastinen muodonmuutos seinäpinnoissa kohdistamalla niihin ulkopuolisesta lähteestä tulevia energiasysäyksiä, jotka sysäykset synnyttävät rakenneseinissä yksinkertaisia mekaanisia sysäyksiä, joiden kesto aika on enintään 0,01 sek., ja joita erottavat aikavälit, jotka ovat vähintään kymmenen kertaa pitempiä kuin mekaanisten sysäysten kesto aika ja energiaa kerääntyy sysäysten välisten aikavälien aikana sellaisen sysäysten tehon saamiseksi, joka ylittää moninkertaisesti energialähteen arvon ja jota tarvitaan mekaanisen sysäyksen saamiseksi, jolla on riittävä amplitudi kerrostumien erottamiseksi mutta joka ei ylitä arvoa, jolla mekaaniset rasitukset rakenteissa saavuttavat väsymisrajan, ja jolloin mekaanisen sysäyksen muodostumisnopeus varmistaa kerrostuman muodonmuutoksen nopeuden, joka on suurempi kuin kerrostuman höltymisnopeus, mutta pienempi kuin puhdistettavan pinnan aineen kriittinen iskunopeus, t u n n e t t u siitä, että ennenkuin energiasysäykset synnytetään, jotka kohdistetaan puhdistettavaan seinäpintaan kerrostumien erottamiseksi, nämä kerrostumat muutetaan kiinteään olotilaan, jossa kerrostumien ja seinäpintamateriaalin välinen tarttuminen on pienempi kuin seinäpintamateriaalin murtolujuus, kun taas kerrostuman höltymisnopeus on pienempi kuin seinäpintamateriaalin sallittu kriittinen iskunopeus.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ulkopuolinen vaikutus, joka kohdistetaan kerrostumiin, suoritetaan lämpökäsittelyn muodossa, esim. kalsinoimalla tai jäähdyttämällä.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ulkopuolinen vaikutus, joka kohdistetaan kerrostumiin, suoritetaan mekaanisella kylmätyöstöllä kerrostumien tiivistämiseksi.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ulkopuolisen vaikutuksen kerrostumiin kohdistaa ulkopuolinen paine, joka aikaansaa kerrostumien uudelleen kiteytymisen.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jos kerrostumat eivät ole riittävän paksuja, ne peitetään

ennen joustavan muodonmuutoksen käyttöä lisäkerroksella, joka koostuu aineesta, joka tarttuu kerrostumiin niiden paksuuden lisäämiseksi.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ulkopuolisen vaikutuksen kohdistaminen kerrostumiin suoritetaan käyttämällä ainetta, joka reagoi kemiallisesti tai muodostaa jähmeän liuoksen näiden kanssa.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ulkopuolisen vaikutuksen kohdistaminen kerrostumiin suoritetaan käyttämällä nestemäistä ainetta, joka jähmettyy sen jälkeen kun sitä on käytetty kerrostumiin.

8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että jos puhdistettava pinta on ei-metallinen, pinnalle sijoitetaan metalliarina ennen kuin kerrostumat muodostuvat sen päällä, joka metalliarina poistetaan kerrostumien kanssa, kun on suoritettu sysäyskäsittely.

Patentkrav

1. Förfarande för avskiljande av avlagringar som formats på väggytor av konstruktioner under en framställningsprocess eller funktion genom att åstadkomma en elastisk deformation i väggytorna genom att utsätta dessa för energiimpulser från en utvändig källa, vilka impulser förorsakar i konstruktionsväggarna enkla mekaniska impulser, vars varaktighet är högst 0,01 s och vilka är åtskilda av tidsintervaller som är minst tio gånger längre än de mekaniska impulsernas varaktighet, och energi ackumuleras under intervallen mellan impulserna för föruppnående av ett sådant impulseffekt som mångfaldigt överskrider energikällans värde och som behövs för att uppnå en mekanisk impuls som har en tillräcklig amplitud för avskiljande av avlagringarna men som inte överskrider ett värde vid vilket de mekaniska spänningarna i konstruktionen når trötthetsgränsen, och varvid den mekaniska impulsens alstringshastighet säkerställer att avlagringens deformation har en hastighet som är större än avlagringens slakningshastighet men mindre än den kritiska slagghastigheten för materialet av den yta som skall rengöras, k ä n n e t e c k n a t därav, att före alstrande av energiimpulserna som riktas på väggytan som skall rengöras för att avskilja avlagringarna, ändras dessa avlagringarna till ett fast tillstånd i vilket adhesionen mellan avlagringarna och väggytmaterialet är mindre än väggytmaterialets brotthållfasthet, medan avlagringens slakningshastighet är mindre än väggytmaterialets tillåtna kritiska slagghastighet.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den yttre påverkningen som riktas på avlagringarna åstadkomms genom värmebehandling, t.ex. genom kalcinering eller genom avkylning.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den yttre påverkningen som riktas på avlagringarna åstadkomms genom mekanisk kallbearbetning för komprimering av avlagringarna.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den yttre påverkningen som riktas på avlagringarna åstadkomms genom ett yttre tryck som förorsakar rekristallisation av avlagringarna.

5. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att ifall avlagringarna inte är tillräckligt tjocka, täcks de före användningen av den elastiska deformationen medelst ett ytterligare skikt som består av ett material som fäster vid avlagringarna för att öka deras tjocklek.

6. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den yttre påverkningen riktas på avlagringarna genom att använda ett material som reagerar kemiskt eller bildar en stel lösning med dessa.

7. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den yttre påverkningen riktas på avlagringarna genom att använda ett vätskeformigt material som stelnar efter att ha anbragts på avlagringarna.

8. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att ifall ytan som skall renas är icke-metallisk, placeras ett metallgaller på ytan innan avlagringarna bildas på denna, vilket metallgaller avlägsnas med avlagringarna då impulsbehandlingen utförts.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 53 196 (B 64 D 15/00).

