(19) SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 902832 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS**
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE PUBLIC

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application 902832

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
C25D 11/04

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **06.06.1990**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **06.06.1990**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **08.12.1990**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

07.06.1989 FR 8908138

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •**Pechiney Recherche,** 10, place des Vosges FR-92400 Courbevoie, France, RANSKA, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •**Bommier, Christophe,** France, RANSKA, (FR)
2 •**Gimenez, Philippe,** France, RANSKA, (FR)
3 •**Laslaz, Gérard,** France, RANSKA, (FR)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Laite polttomoottoreissa käytettävien alumiiniyhdistelmämäntien anodisointiin

En anordning för anodisering av aluminiumlejeringskolvar avsedda för explosionsmotorer

Laite polttomoottoreissa käytettävien alumiiniyhdistelmämäntien anodisointiin

Keksintö liittyy laitteeseen, jota voidaan käyttää polttomoottoreissa käytettävien alumiiniyhdisteistä valmistettujen mäntien anodisointikäsittelyyn.

On tunnettua, että polttomoottoreissa lähellä palamisvyöhykettä sijaitsevat männän osat, tarkemmin sanoen mäntien päät, ovat kosketuksissa suhteellisten kuumien kaasujen kanssa ja niihin kohdistuu voimakasta lämpörasitusta, joka voi aiheuttaa deformoitumista eli moottorien toiminnan kannalta haitallisia muutoksia metallien rakenteessa.

Tämän vuoksi, ja erityisesti kun kyseessä ovat alumiiniseoksista valmistetut männät, alan asiantuntijalle on selvää, että voidaan suorittaa esimerkiksi elektrolyyttinen hapetuskäsittely eli anodisointi, jolloin päiden pinnalle saadaan muodostumaan oksidikerros, niin sanottu lämmönestokerros, joka suojaa männän metallia kuumuuden vahingolliselta vaikutukselta.

Anodisointi toteutetaan totuttuun tapaan upottamalla mäntä elektrolyysikylpyyn ja saattamalla vaihto- tai tasasähkövirta sanotun kylvyn ja sanotun männän välille männän toimiessa anodina silloin kun käytetään tasavirtaa.

Koska männästä halutaan suojata läninnä vain pää, tuntuu hyödyttömältä ja tuhlaavalta anodisoida mäntä kokonaisuudessaan, varsinkin, koska operaatio saattaa vahingoittaa joitain männän muiden osien pintoja. Sen vuoksi ennen anodisointia mäntiin yleensä asetetaan vahasta tai muovista valmistettu esto- tai suojapinnoite kohtiin, joiden pinnan halutaan säilyttävän alkuperäisen tilansa.

Tämä puolestaan vaatii ylimääräistä työtä, ensin suojakerrosten paikoilleen asettamisessa ja sitten niiden poistamisessa,

esimerkiksi liuottamalla tai millä tahansa muulla menetelmällä, tämä lisää käsittelyn kokonaiskestoa ja kustannuksia.

Lisäksi, jotta oksidikerroksen antama lämpösuoja olisi tarpeeksi tehokas, kerroksen paksuuden on oltava vähintään 50 µm, anodisointiin tarvitaan voimakkaita anodi-katodijännitteitä. Tällöin taas on vaarana, että kerrokseen tulee palamisvaurioita, jotka johtuvat voimistuneesta ja paikallisesta kerroksen liukenemisesta virtatiheyden keskittyessä tiettyihin kohtiin ja aiheuttaessa suuria paikallisia lämpötilannousuja. Vaaran välttämiseksi joudutaan käyttämään 10 A/dm² :ä pienempiä virtatiheyksiä ja siten pidentämään anodisoinnin kesto yli puoleen tuntiin, jotta oksidikerroksesta saadaan sopivan paksu.

Kerroksen tulee lisäksi olla hyvin lämpöväsymistä kestävä, sekä tarpeeksi kovaa, ettei se siirry männän toimiessa. Jotta tähän päästäisiin, anodisoinnin jälkeen voidaan suorittaa tiettyjä käsittelyjä, esimerkiksi kerroksen puristaminen kuten FR-patentissa 2354450.

Tietoisena sopivin lämmöneristyskerroksin pinnoitettujen mäntien valmistusongelmista patentin hakija on keksinyt ratkaisun, jonka ansiosta ei tarvita estokerroksia, anodisointiin menevä aika lyhenee ja oksidikerrokseen saadaan halutut ominaisuudet käyttämättä muita vaiheita kuin varsinaista anodisointivaihetta.

Ratkaisu on laite alumiiniseoksesta valmistettujen polttomoottoreissa käytettävien mäntien anodisoimiseksi, tunnettu siitä, että männän sylinterimäinen sivupinta yhdistetään tasavirtalähteen positiiviseen napaan vähintään kahden symmetrisesti pinnalle asetetun osan avulla, ja siitä, että yhden johtosuoran suuntaisesti lähellä päätä on sähköä eristävä väistölaatta, jonka ympärys kaareutuu alaspäin, pään puoleinen pinta vastapäätä elektrodia, joka on liitetty virtalähteen negatiiviseen napaan ja jossa on vähintään yksi aukko, josta säädelty anodisoiva elektrolyysivirta kulkee kohti pää-

tä ja jonka pinnassa vastapäätä sanottua elektrodia on joustava tiiviste, joka nojaa männän pintaan.

Keksinnössä mäntä on siis liitetty tasavirtalähteen positiiviseen napaan vähintään kahden männän akselin suhteen symmetrisesti sijaitsevan osan avulla, jotka tulevat männän sivupintaa vasten niin, että virta jakautuu hyvin ja saadaan homogeenisesti anodisoitu pinta.

Männän sivupinnassa on väistölaatta, eräänlainen levy, edullisesti pyöreä, jonka reunus kaareutuu alaspäin kulmassa, joka on sopiva elektrolyytin virtausta ajatellen. Väistölaatta painuu männän johtosuoran suuntaisesti, mahdollisimman lähellä männän päätä, ja sen tarkoituksena on estää elektrolyytin kulkeutuminen ylemmäs mäntään ja rajoittaa anodisoiva vaikutus lähes yksinomaan männän päähän.

Koska ei ole helppoa toteuttaa täydellistä tiiviyttä väistölaatan ja männän sivuseinämän välille eikä asettaa jälkimmäistä pään tasolle, on suositeltavaa käyttää tiivistä tiivistettä, joka nojautuu männän pintaan pään tasolla.

Väistölaatan valmistamiseen käytettävä materiaali voi olla mitä tahansa sähköä eristävää ainetta, jota voidaan sopivasti muotoilla.

Väistölaatan pintaa vastapäätä on sijoitettu elektrodi, edullisesti pyöreä ja reunoiltaan hiemas alaspäin kaartuva. Elektrodi on liitetty sanotun virtalähteen negatiiviseen napaan ja edullisesti sen keskellä on vähintään yksi aukko.

Tämän aukon läpi virtaa syöttöputkista tuleva säädelty elektrolyysivirta, joka huuhtelee männän pään, anodisoi sen ja poistuu sitten rengasmaisesta väistölaatan ja elektrodin väliin jäävästä tilasta mahdollisen jäähdyttämisen jälkeen suuntaan, joka myötäilee syöttöä. Elektrolyysiliuoksen säätely voidaan toteuttaa millä tahansa tunnetulla menetelmällä, esimerkiksi käyttämällä syrjäytyspumppua tai syöttösysteemiä hydrostaattista vakiopainetta käyttäen.

On selvää, että elektrolyytin kanssa kosketuksissa olevat virtapiirit on toteutettu materiaalista, joka on kemiallisesti reagoimaton elektrolyytin suhteen.

Tällaista laitetta käytettäessä päästään edellämainituista haitoista. Ensinnäkin siis, väistölaatan ja mahdollisen tiiviin liitoksen ansiosta, vain männän pää anodisoituu, ilman että tarvittaisiin esto- tai suojapinnoitetta.

Toisaalta, säädellyn elektrolyysivirran kulkeutuessa kohti männän päätä saadaan toteutettua anodisoitavaan pintaan suhteutettu hydrodynaaminen teho, lämpö saadaan poistumaan nopeasti ja anodisointivirran tiheyttä voidaan lisätä huomattavasti ilman että tapahtuu "palamista". Lisäksi, koska lähes koko mäntä on vapaasti ilmassa, lämpö jakautuu hyvin ja on mahdollista käyttää voimakastiheyksistä virtaa.

Tällaisella laitteella saadaan sitäpaitsi paksuja oksidikerroksia, yli 70 µm alle 5 minuutissa, ja niiden kovuus ja väsymisenkesto ovat sopivat ilman minkäänlaisia lisäkäsittelyjä.

Keksintöä selventää oheen liitetty kuvio, jossa nähdään laite pystysuuntaisessa aksiaalileikkauksessa.

Kuviossa nähdään mäntä 1, jonka sivuseinämään on ruuvin 2 avulla liitetty virransyöttöosa 3, joka liittyy tässä näkymättömän virtalähteen positiiviseen napaan. Syöttöosa on kiinni väistölaatassa 4, jossa on taipuisa tiiviste 5. Anodisoitavaa männän päätä 6 vastapäätä on elektrodi 7, jossa on useampia aukkoja 8, joiden läpi virtaa elektrolyysivirta 9, joka tulee tässä näkymättömään ja säännöllisen syötön takaavaan työntölaitteseen yhdistyvää putkea 10 pitkin.

Keksintöä voidaan kuvata seuraavaa sovellutusesimerkkiä käyttäen:

Alumiiniseoksesta tyyppiä AS12UN (eli joka alumiinin lisäksi sisältää noin 12 paino% piioksidia, 1 % kuparia ja 1 % nikkeliä) valmistetun männän sivuseinämään kiinnitetään virtalähteen positiiviseen napaan liittyvä tasavirran syöttöosa. Syöttöosa oli kiinni männän seinämään tulevassa väistölaatassa. Aukkoja sisältävä titaanielektrodi sijoitettiin 5 cm:n päähän männän päästä ja yhdistettiin putkistoon, jossa kiersi elektrolyysineste, 180 g/l H_2SO_4, 5 °C. Syötettiin virtaa 50 A/dm² 3 minuutin ajan ja saatiin 65 µm paksu oksidikerros, jossa ei ollut mitään palamisen jälkiä. Männälle suoritettiin erilaisia kokeita. Havaittiin, että kerroksen kovuus oli 200-300 HV. Suoritettiin lämpöväsymiskoe:

- siirtyminen -20° C:sta 350C:een 15s
- ilmajäähdytys 15s
- vesijäähdytys 15s
- ilmakuivatus 15s.

Koe toistettiin 6000 kertaa. 1000 kerran jälkeen oli havaittavissa heikkoa huokoisuutta. Mutta vasta 5000 kerran jälkeen kerros alkoi hajota. 6000 kerran jälkeen syntyi säröjä, mutta niiden syvyys (0,5 mm) oli pienempi kuin perinteisissä menetelmissä.

Kerroksen kovuuden lisäämiseksi kokeet toistettiin samoissa olosuhteissa ja samoissa laitteissa kuin edellä, mutta elektrolyytin koostumus oli:

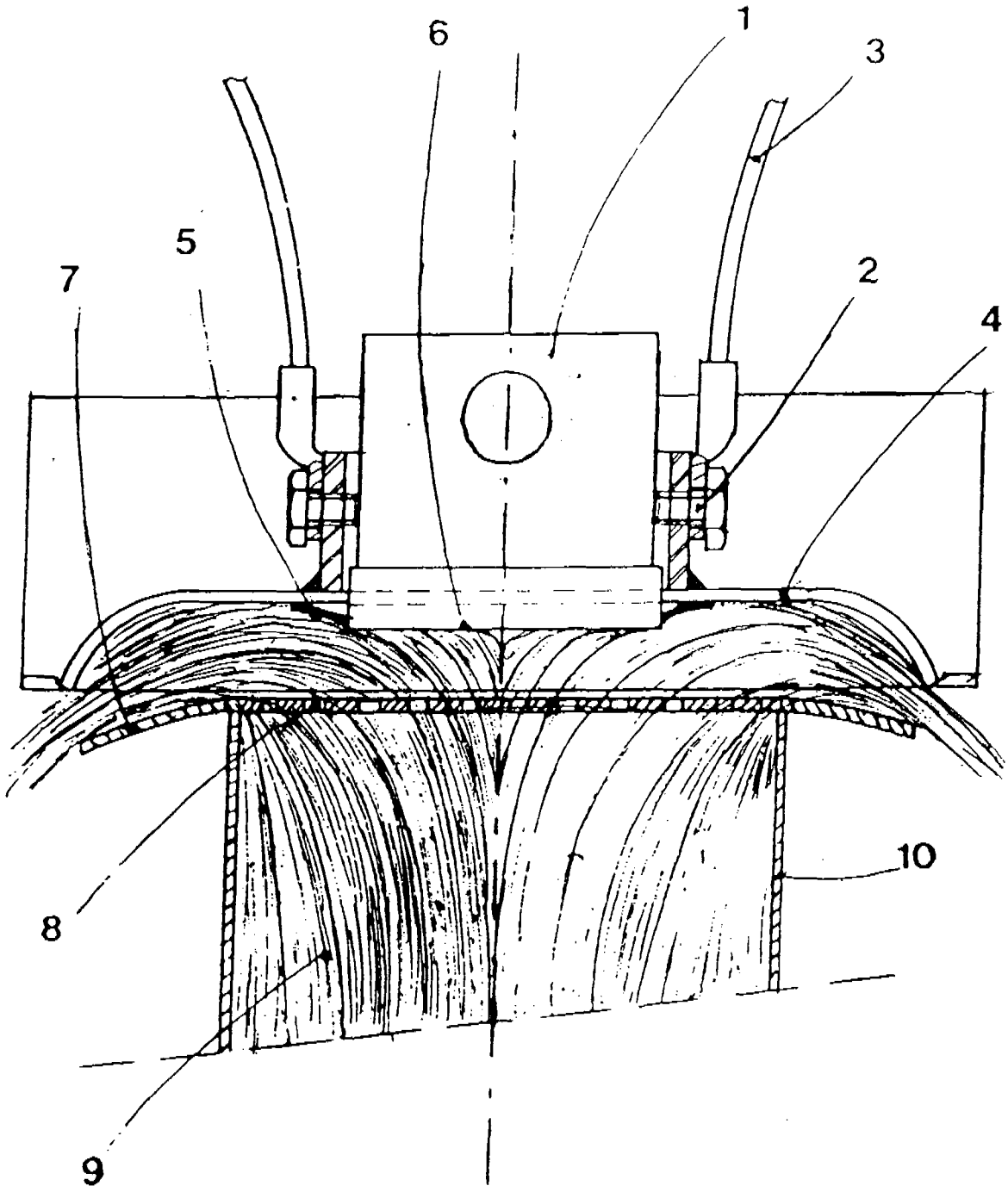
H_2SO_4	180 g/l
$H_2C_2O_4$ (oksaalihappo)	10 g/l

ja lämpötila 0° C.

Kun oli suoritettu anodisointi samantiheyksisessä virrassa, saatiin alle 5 minuutissa kerros, jonka paksuus oli yli 60 µm. Sen lämpöväsymisen kesto on samaa luokkaa kuin edellisessä esimerkissä. Mutta sen kovuus oli yli 400 HV, arvo on riittävä aiottuun sovellukseen.

Patenttivaatimus

Laite alumiiniseoksesta valmistettujen polttomoottoreissa käytettävien mäntien (1) anodisoimiseksi, t u n n e t t u siitä, että männän sylinterimäinen sivupinta yhdistetään tasavirtalähteen positiiviseen napaan (3) vähintään kahden symmetrisesti pinnalle asetetun osan avulla, ja siitä, että yhden johtosuoran suuntaisesti lähellä päätä on sähköä eristävä väistölaatta (4), jonka ympärys kaareutuu alaspäin, pään puoleinen pinta vastapäätä elektrodia (7), joka on liitetty virtalähteen negatiiviseen napaan, laatassa on vähintään yksi aukko (8), josta säädelty anodisoiva elektrolyysivirta (9) kulkee kohti männän päätä ja pään pinnassa vastapäätä sanottua elektrodia on joustava tiiviste (5), joka nojautuu männän pintaan.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

Hak.n:o

902832

Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utläggnings- och patentskrifter:

FI

CH

DE

DK

FR

GB A 2274106

NO

SE

US

Merkitse hakemusjulkaisun (esim. saksal. Offenlegungsschrift) numeron eteen H ja vastaavasti kuulutus- ja patenttijulkaisun numeron eteen K ja P.

Käännä Vänd

EP A 232 211 (C25D 11/04)

WO

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

22.2.94 JO

Allekirjoitus