[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 66635

C (45) Patentti myönnetty 10 11 1984
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ C 08 L 63/00, C 08 K 3/22, 3/34

SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus — Patentansökning 770357
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 01.02.77
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag 01.02.77
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 03.08.77
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 31.07.84
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 02.02.76

Romania-Rumänien(RO) 84675

(71) Centrala Minereurilor şi Metalurgiei Neferoase Baia Mare, Strada Bicaz No. 1-3, Baia Mare, Romania-Rumänien(RO)

(72) Alexandru Heidingher, Baia Mare, Ioan Sinko, Baia Mare, Romania-Rumänien(RO)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Kulutusta ja korroosiota kestävä materiaali ja menetelmä sen valmistamiseksi - Nötnings- och korrosionsbeständigt material samt förfarande för dess framställning

Tämä keksintö koskee kulutusta ja kemiallista korroosiota kestävää materiaalia, jota käytetään koneenrakennuksessa, ja menetelmää sen valmistamiseksi.

On tunnettua, että teollisuudessa, jossa käsitellään vahvasti kuluttavia ja syövyttäviä lietteitä, niiden kanssa kosketuksiin joutuvat laitekomponentit, kuten pumput, vaahdotuskennot ja sekoittimet kuluvat loppuun erittäin nopeasti, joskus vain muutaman tunnin käytön jälkeen, mikä tekee niiden käytön kalliiksi.

Näiden osien käyttöikää pidennetään yleisesti suojaamalla ne kumittamalla.

Tätä menetelmää ei voida käyttää aivan kaikissa tapauksissa johtuen vaikeasta kumitustekniikasta sekä kumin vähäisestä mekaanisesta lujuudesta.

Tunnetaan myös samaan tarkoitukseen käytetty materiaali, joka

perustuu epoksihartsiin yhdessä erilaisten kulutusta kestävien aineosien kanssa. Näiden materiaalien haittoina on vähäinen mekaaninen lujuus.

Samanaikaisesti tunnetuilla materiaaleilla esiintyy vaikeuksia, jotka johtuvat erityisesti viskositeetin nopeasta kasvusta, joka vaikeuttaa valua muotissa.

Keksinnön mukaista materiaalia käytettäessä pystytään poistamaan yllä mainitut haitat. Tämä materiaali kestää hyvin kulutusta ja korroosiota, ja sille on tunnusomaista, että se sisältää 80-85 % lujittavaa täyteainetta, joka koostuu seoksesta, jossa on painosuhteessa 1:2 Al_2O_3 ja SiC ja jonka raekoko on alle 5 mm ja johon on lisätty 0,5-3 paino-% lasikuitua, jonka kuitujen pituus on 3-5 mm, suoraksi lujittavaksi komponentiksi, ja 15-20 paino-% sideainetta, joka koostuu kahdentyyppisestä epoksihartsista, jotka molemmat perustuvat epikloorihydriiniin ja 2,2-bis-parahydroksifenyylipropaaniin ja joiden molekyylipainot ovat välillä 350-1400, mutta ovat keskenään erilaisia, ja joita on lisätty suhteessa 1:2, lisäksi seokseen on lisätty kovettimeksi ftaalihappoanhydridiä.

Keksinnön mukaisessa menetelmässä kulutusta ja korroosiota kestävän materiaalin valmistamiseksi ensimmäisessä vaiheessa valmistetaan sideaine sekoittamalla ko. kaksi hartsityyppiä ja lisäämällä kovetin, minkä jälkeen seuraavassa vaiheessa lisätään lujittavat täyteaineet kostutettuina sideaineen asetoniliuokseen ja lopuksi materiaalia käsitellään 160°C:n lämpötilassa 1-5 tunnin ajan.

Esikostutetun ja lujitetun kulutusta ja syöpymistä kestävän täyteaineen valmistamiseksi sekoitetaan 333 g Al_2O_3:a, jonka normaali granulometrinen koostumus on välillä 0,3-0,6 mm, 660 g SiC:a, jonka normaali granulometrinen koostumus on välillä 0,6-1 mm ja 5 g lasikuitua, jonka kuitujen pituus on 2-5 mm. Seos esikostutetaan 200 cm^3:lla 7-%:ista asetoniliuosta jatkuvasti sekoittamalla, minkä jälkeen liuottimen annetaan täysin haihtua.

Liuotin voidaan poistaa myös lämmittämällä.

Sideaine valmistetaan sekoittamalla painosuhteessa 1:2 kahta epoksihartsia, joilla on erilaiset polykondensoitumisasteet ja joiden molekyylipainot ovat välillä 350-1400 ja jotka molemmat perustuvat epikloorihydriiniin ja 2,2-bis-parahydroksifenyylipropaaniin, lisäämällä kovettimeksi ftaalihappoanhydridiä. Nämä kaksi hartsia

sekoitetaan 120°C:ssa, minkä jälkeen lisätään ftaalihappoanhydridiä sekoittaen täydelliseen liukenemiseen saakka.

Kulutusta kestävän materiaalin valmistamiseksi esikostutettu täyteaineseos esikuumennetaan jatkuvasti sekoittaen suunnilleen 100°C:seen, ja sen jälkeen lisätään 170 g sideainetta, joka on kuumennettu 120°C:seen, jatkaen valutahnan hidasta sekoitusta homogenoitumiseen saakka. Homogenoidussa tilassa valutahna valetaan esikuumennettuihin muotteihin, jotka ovat 130°C:n lämpötilassa ja joissa sitä käsitellään 160°C:n lämpötilassa 1-5 tuntia, minkä jälkeen kappaleesta poistetaan jännitykset hitaasti jäähdyttämällä (3-5 tuntia koosta riippuen).

Keksinnön mukaista materiaalia käytetään johtuen sen merkittävistä syöpymistä estävistä ominaisuuksista ja mekaanisesta kestävyydestä koneenrakennuksessa, kuluvien osien valmistukseen eräissä laitteissa, joita käytetään erityisesti malmienkäsittelyteollisuudessa, kuten keskipakopumppujen sekoitinsiipiin ja staattoreihin, vaahdotuskennoon tarkoitettuihin sekoitinsiipiin, staattoreihin ja vuorauksiin, hydrosykloneihin, sivukiven kuljetusputkien vuorauksiin, hanoihin jne. Teollisesti saatujen tulosten perusteella materiaalin syöpymistä estävistä ominaisuuksista johtuu, että tästä materiaalista valmistetut keskipakopumppujen sekoitinsiivet, jotka siirtävät malmisuspensiota ei-rautamalmeja käsittelevissä laitoksissa, toimivat samoissa olosuhteissa 15-20 kertaa kauemmin kuin mangaaniteräksestä valmistetut osat ja 3-4 kertaa kauemmin kuin kumilla päällystetty sekoitinsiipi.

Keksinnön mukaisesti saatu materiaali kestää HCl-, H_2SO_4- ja HF-väliaineissa ja etikkahapossa kaikissa väkevyyksissä 80°C:seen saakka sekä laimeassa HNO_3- ja H_3PO_4-väliaineessa. Se kestää myös väkevässä alkaalisessa väliaineessa ja laimeassa alkaalisessa väliaineessa 60°C:n lämpötilaan saakka.

Keksinnön mukaisten kuluvien osien valmistustekniikalla on seuraavat edut

- se tekee mahdolliseksi valmistaa mitä tahansa äärellistä kokoa olevia ja kuinka monimutkaisia kappaleita tahansa;
- kappaleet eivät ole panssaroitua metallia;
- materiaalia voidaan myös käyttää pinnoittamalla tai päällystämällä;
- tekninen toteutus vaatii pienet alkukustannukset.

Esimerkki 1

Tässä esimerkissä esitetään sellaisen valumateriaalin koostumus ja valmistus, jota käytetään valmistettaessa laitekomponentteja, jotka joutuvat alttiiksi voimakkaalle eroosiolle ja happokorroosiolle normaalissa lämpötilassa. Tyypillisiä esimerkkejä tällaisista komponenteista ovat pumppujen juoksupyörät ja vaahdotuskennojuoksupyörät, joita käytetään ei-rautapitoisten malmien rikastuslaitoksissa. Näiden laitekomponenttien läpi kulkee erittäin syövyttävä vesisuspensio, joka sisältää 300-400 g/l kiinteää ainetta (rakeiden halkaisija 10-150 µm) ja josta hyvin usein yli 90 % on kvartsia. Koska kvartsin kovuus on 7 Mohsin asteikolla, se on suspensiossa tärkein eroosion aiheuttaja.

1.1 Sideainekomponenttien valmistus

Sideainekomponentti valmistetaan kahdesta epoksihartsista, joilla on eri molekyylipaino ja jotka perustuvat epikloorihydriiniin ja 2,2-bisparahydroksifenyylipropaaniin toisen komponentin ollessa epoksihartsi, jonka molekyylipaino on 340 ja joka on viskoosi normaalilämpötilassa (esimerkiksi Dinox 040, Epikote 828), ja toisen komponentin ollessa epoksihartsi, jonka molekyylipaino on 650 ja sulamispiste 65-80°C (esimerkiksi Dinox 110, Epon 100 L). Edellistä epoksihartsikomponenttia lisätään 1 osa, jälkimmäistä 2 osaa. Epoksihartsit sekoitetaan noin 80-120°C:n lämpötilassa, minkä jälkeen ftaalihappoanhydridi lisätään kovettimeksi liuottamalla se seokseen jatkuvasti sekoittaen.

Sideainekomponentin stabiilisuus on rajoitettu (se on stabiili noin 30 minuutin ajan sen valmistukseen käytetyssä lämpötilassa), minkä jälkeen viskositeetti nousee huomattavasti ja kovettuminen alkaa. Sitä voidaan säilyttää 5-8 tuntia liuskoina, jotka on valmistettu valamalla ohueksi kerrokseksi metallipinnalle ja sen jälkeen nopeasti jäähdyttämällä. Sideainekomponentti (liuskoina) liukenee asetoniin.

1.2 Esikostutetun liuoksen valmistus

Liuskojen muodossa oleva sideainekomponentti liuotetaan asetoniin jatkuvasti sekoittaen huoneen lämpötilassa, jolloin sideainekomponenttia lisätään asetoniin 7 paino-%.

1.3 Eroosiota kestävän komponentin valmistus

Al_2O_3 (korundi) ja SiC (piikarbidi) sekoitetaan painosuhteessa 1:2, jolloin molemmilla komponenteilla on seuraava granulometrinen koostumus:

halkaisija 4-5 mm - 35 paino-%
halkaisija 4-2,5 mm - 25 paino-%
halkaisija 2,5-1 mm - 20 paino-%
halkaisija 1-0,1 mm - 15 paino-%
halkaisija pienempi kuin 0,1 mm - 5 paino-%.

Näin saatuun seokseen lisätään 3 paino-% lasikuitua, jonka kuitujen pituus on noin 5 mm ja paksuus noin 0,1 mm, intergranulaariseksi insertiokomponentiksi.

1.4 Valumassan valmistus

1 kg:a valmista valumassaa kohti sekoitetaan 820 g eroosionkestävää komponenttia (valmistettu kohdan 1.3 mukaan) 200 cm^3:iin esikostutettua liuosta (valmistettu kohdan 1.2 mukaan) jatkuvasti sekoittaen. Asetoni poistetaan kuumentamalla seosta 40°C:n lämpötilassa jatkuvasti sekoittaen tyhjössä. Kun asetoni on täydellisesti poistettu, esikostutettu eroosionkestävä komponentti kuumennetaan 90-100°C:n lämpötilaan, ja siihen lisätään 166 g sideainekomponenttia, joka on kuumennettu noin 100°C:seen, jatkuvasti sekoittaen (sideainekomponentti valmistettu kohdan 1.1 mukaisesti). Valumassa homogenoidaan sekoittamalla, jolloin intergranulaarinen insertiokomponentti sekoittuu täysin muihin komponentteihin.

1.5 Eroosiota ja korroosiota kestävän komponentin valmistus

Kohdan 1.4 mukaisesti valmistettu valumassa kaadetaan metallimuotteihin, jotka on esikuumennettu 110-130°C:seen, muotti puristetaan 50-120 kg/cm^2:n paineessa ja kuumennetaan 130-160°C:seen, ja massan annetaan olla muotissa 3-5 tuntia (muotin koosta ja käsittelylämpötilasta riippuen).

Valukappaleen poistamiseksi muotista muotti on esikuumennettu ennen täyttöä ja käsitelty silikoniöljyllä.

Esimerkin 1 mukaisesti valmistetut keskipakopumppujen juoksupyörät kuluvat tasaisesti verrattuna kovasta teräksestä valmistettuihin juoksupyöriin tai kumipäällysteisiin juoksupyöriin, jotka kuluvat epätasaisesti. Esimerkin 1 mukaisesti valmistettujen juoksupyörien käyttöikä on 15-20 kertaa pitempi kuin mangaaniteräksestä valmistettujen 2,5-3 kertaa pitempi kuin 600°Brinell-teräksestä valmistettujen ja 4-5 kertaa pitempi kuin kumipäällysteisten juoksupyörien.

Esimerkki 2

Tässä esimerkissä kuvataan sellaisen valumassan koostumus ja

valmistus, jota voidaan käyttää eroosion-, happokorroosion- sekä alkalikorroosionkestävien komponenttien valmistukseen, jolloin komponentit kestävät eroosiota ja happokorroosiota aina 80°C:n lämpötilaan saakka sekä alkalista korroosiota aina 60°C:seen saakka. Tyypillisiä esimerkkejä tällaisista komponenteista ovat alumiinitehtaissa käytettävät keskipakopumppujen staattorit sekä sekoituslaitteiden vuoraukset.

2.1 Sideainekomponentin valmistus

Kohdan 1.1 mukaista koostumusta modifioidaan seuraavasti: käytetään 1 osa epoksimuovia, jonka molekyylipaino on 340, ja 2 osaa epoksimuovia, jonka molekyylipaino on 650, sekä 30 % ftaalihappoanhydridiä.

2.2 Esikostutetun liuoksen valmistus

Valmistus tapahtuu samalla tavalla kuin kohdassa 1.2

2.3 Eroosionkestävän materiaalin valmistus

Al_2O_3 (korundi) ja SiC (piikarbidi) sekoitetaan painosuhteessa 1:2, jolloin molemmilla komponenteilla on seuraava granulometrinen koostumus:

halkaisija 4-2,5 mm - 35 %

halkaisija 2,5-1 mm - 30 %

halkaisija 1-0,1 mm - 30 % ja

halkaisija pienempi kuin 0,1 mm - 5 %

Intergranulaarista insertiokomponenttia lisätään seokseen 2-3 %, jolloin komponentin ominaisuudet ovat samat kuin kohdassa 1.3.

2.4 Esikostutetun valumassan valmistus

1 kg:a valmista valumassaa kohti 800 g eroosionkestävää komponenttia (valmistettu kohdan 2.3 mukaisesti) kuumennetaan 90-100°C:seen, ja lisätään 200 g sideainekomponenttia (valmistettu kohdan 2.1 mukaisesti), joka on esikuumennettu 100°C:seen, jatkuvasti sekoittaen. Seos homogenisoidaan jatkuvasti sekoittaen.

2.5 Korroosion- ja eroosionkestävän komponentin valmistus

Eroosion- ja korroosionkestävien pumppustaattoreiden valmistus suoritetaan kohdan 1.5 mukaisesti.

Eroosion- ja korroosionkestävät vuoraukset metallisekoittimia varten valmistetaan antamalla valumassan kovettua muotissa, jonka sisäpinta on esikuumennettu.

Patenttivaatimukset

1. Kulutusta ja korroosiota kestävä materiaali, t u n n e t t u siitä, että se sisältää 80 - 85 % lujittavaa täyteainetta, joka koostuu seoksesta, jossa on painosuhteessa 1:2 Al_2O_3 ja SiC ja jonka raekoko on alle 5 mm ja johon on lisätty 0,5 - 3 paino-% lasikuitua, jonka kuitujen pituus on 3 - 5 mm, suoraksi lujittavaksi komponentiksi, ja 15 - 20 paino-% sideainetta, joka koostuu kahdentyyppisestä epoksihartsista, jotka molemmat perustuvat epikloorihydriiniin ja 2,2-bis-parahydroksifenyylipropaaniin ja joiden molekyylipainot ovat välillä 350 - 1 400, mutta ovat keskenään erilaisia, ja joita on lisätty suhteessa 1:2, lisäksi seokseen on lisätty kovettimeksi ftaalihappoanhydridiä.

2. Menetelmä kulutusta ja korroosiota kestävän materiaalin valmistamiseksi, joka sisältää 80 - 85 % lujittavaa täyteainetta, joka koostuu seoksesta, jossa on painosuhteessa 1:2 Al_2O_3 ja SiC ja jonka raekoko on alle 5 mm ja johon on lisätty 0,5 - 3 paino-% lasikuitua, jonka kuitujen pituus on 3 - 5 mm, suoraksi lujittavaksi komponentiksi, ja 15 - 20 paino-% sideainetta, joka koostuu kahdentyyppisestä epoksihartsista, jotka molemmat perustuvat epikloorihydriiniin ja 2,2-bis-parahydroksifenyylipropaaniin ja joiden molekyylipainot ovat välillä 350 - 1 400, mutta ovat keskenään erilaisia, ja joita on lisätty suhteessa 1:2, lisäksi seokseen on lisätty kovettimeksi ftaalihappoanhydridiä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisessä vaiheessa valmistetaan sideaine sekoittamalla ko. kaksi hartsityyppiä 120°C:ssa ja lisäämällä ftaalihappoanhydridi kovettimeksi, minkä jälkeen seuraavassa vaiheessa lisätään sideaineen asetoniliuoksella esikostutettu lujittava täyteaineseos ja homogenoitumisen jälkeen materiaalia käsitellään 160°C:n lämpötilassa 1 - 5 tunnin ajan.

Patentkrav

1. Abrasions- och korrosionshärdigt material, k ä n n e t e c k n a t därav, att det innehåller 80 - 85 % av ett förstärkande fyllmedel bestående av en blandning av Al_2O_3 och SiC i viktförhållandet 1:2 med en partikelstorlek under 5 mm, vartill tillsatts 0,5 - 3 vikt-% glasfiber med fiberlängder på 3 - 5 mm, som en rak förstärkande komponent, och 15 - 20 vikt-% av ett bindemedel bestående av epoxihartser av två typer, vilka vardera baserar sig på epiklorhydrin och 2,2-bis-parahydroxifenylpropan och vilkas molekylvikter är mellan 350 och 1 400, men som sinsemellan är olika och som tillsatts i förhållandet 1:2, dessutom har till blandningen tillsatts ftalsyra-anhydrid som härdare.

2. Förfarande för framställning av abrasions- och korrosionshärdigt material innehållande 80 - 85 % av ett förstärkande fyllmedel bestående av en blandning av Al_2O_3 och SiC i viktförhållandet 1:2 med en partikelstorlek under 5 mm, vartill tillsatts 0,5 - 3 vikt-% glasfiber med fiberlängder på 3 - 5 mm, som en rak förstärkande komponent, och 15 - 20 vikt-% av ett bindemedel bestående av epoxihartser av två typer, vilka vardera baserar sig på epiklorhydrin och 2,2-bis-parahydroxifenylpropan och vilkas molekylvikter är mellan 350 och 1 400, men som sinsemellan är olika och som tillsatts i förhållandet 1:2, dessutom har till blandningen tillsatts ftalsyra-anhydrid som härdare, k ä n n e t e c k n a t därav, att i ett första steg framställs bindemedlet genom blandande av de bägge hartstyperna vid 120°C och tillsättande av ftalsyra-anhydrid som härdare, varefter i det följande steget tillsätts en med bindemedlets asetonlösning förfuktad förstärkande fyllmedelsblandning och efter homogenisering behandlas materialet vid en temperatur på 160°C under 1 - 5 timmar.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia:-Offentliga finska patentansökningar: 2959/68 (C 08 k 1/02).