



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 75748
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) **Patentti- ja rekisterihallitus**
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.lk.⁴/Int.Cl.⁴ B 22 D 11/04

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus – Patentansökning	863308
(22)	Hakemispäivä – Ansökningsdag	15.08.86
(23)	Alkupäivä – Giltighetsdag	15.08.86
(41)	Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	16.02.88
(44)	Nähtäväsipanon ja kuuljulkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	29.04.88
(86)	Kv. hakemus – Int. ansökan	
(32)(33)(31)	Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	

(71) Outokumpu Oy, Outokumpu, FI; OKC/Patenttiosasto, PL 27, 02201 Espoo, Suomi-Finland(FI)

(72) Yrjö Toivo Juhani Leppänen, Pori, Suomi-Finland(FI)

(54) Kokilli - Kokill

(57) TIIVISTELMÄ

Keksintö kohdistuu teräksen tai jonkin muun korkeassa lämpötilassa sulavan metallin teelmän jatkuvavalussa käytettävään kokilliin. Kokillin deformatumisen estämiseksi on sähkömuovaamalla valmistettu kokilli lujitettu koko poikkipinnaltaan. Lujittavina aineina käytetään kuitumais- ta ainetta, kuten hiili-, boridi- tai lasikuitua.

(57) SAMMANDRAG

Uppfinningen avser en kokill avsedd att användas vid stränggjutning av ett ämne av stål eller någon annan vid hög temperatur smältande metall. För att hindra deformation av kokillen har den genom elektroformning framställda kokillen armerats över hela sin tvärsnittsyta. Som armeringsmedel används fibrigt material såsom kol-, borid- eller glasfiber.

KOKILLI

Keksinnön kohteena on korkealla sulavien metallien, erikoisesti raudan ja teräksen teelmien jatkuvavalussa käytettävä, sähkömuovauksella (electroforming) valmistettu kokilli, jonka deformatiivisuudesta on estetty lujittamalla kokillia koko sen poikkipinnalta.

Ennestään tunnetaan EP-hakemusjulkaisun 0 125 509 mukainen tapa valmistaa kokilli sähkömuovaamalla. Kokillin sisäpinnalle muodostetaan menetelmän mukaisesti kulutusta kestävästä metallista, kuten nikkelistä kerros, jonka paksuus on noin 35 % koko kokilli-seinämän paksuudesta. Muilta osiltaan kokilli on kuparia, ja se varustetaan myös jäähdytysputkilla. Sisin kerros voi olla myös kuitulujitettu, samoin kuin on esitetty länsisaksalaisessa hakemusjulkaisussa 30 38 289.

US-patenttijulkaisussa 4 037 646 on kuvattu teelmäkokilli, jonka sisin kerros muodostuu nikkelistä ja/tai koboltista ja näiden lisäksi kerroksessa on fosforia tai booria. Seuraava kerros muodostuu nikkelistä ja/tai koboltista, ja tämän kerroksen tarkoituksena on sitoa ensimmäinen kerros varsinaiseen muottimateriaaliin, kupariin. Näin valmistettu muotti ei tarvitse lämpökäsittelyä.

Länsisaksalaisessa hakemusjulkaisussa 33 36 373 on kuvattu kokillin lujuuden lisäämistä muodostamalla osalle matkaa kokillin sisäseinästä sähkösaostamalla pääasiassa nikkelistä muodostuva kerros. Nikkelin lisäksi kerros voi sisältää myös lujuutta lisääviä partikkeleja kuten piikarbidia.

Edelläkuvatuista menetelmistä vain ensimmäisessä, EP-hakemusjulkaisussa 0 125 509 on kuvattu koko kokillin valmistaminen sähkömuovauksella. Tässäkin menetelmässä on lujuuden lisäämiseksi kokillin sisäpinta pinnoitettu nikkelikerroksella.

Kaikissa edelläesitetyissä kokillin valmistusmenetelmissä on se haitta, että kokillimateriaalina käytetyn kuparin lujuus on alhainen, eikä sitä pystytä pinnoitteilla oleellisesti parantamaan. Tästä johtuu, että kokilli deformatuu helposti, se "pullahtaa". Tämä voi tapahtua kuparin jäähtymisestä huolimatta. Tämän keksinnön mukaisesti kokillin muotolujuuden pettäminen (deformatuminen) estetään muodostamalla koko kokilli sähkömuovaamalla siten, että kokillia vahvistetaan koko poikkipinnaltaan saostamalla kokillimateriaalina käytetyn metallin vahvistukseksi kuituja tai sopivia seosaineita.

Lujittavina kuituina kokillissa on edullista käyttää hiili-, boridi- tai lasikuituja. Edelleen voidaan kokillin lujittamiseksi valmistaa kokillin sisin kerros nikkelistä tai Ni-Co-seoksesta, ja tähän kerrokseen dispergoidaan MoS_2 - tai grafiittipartikkeleita voitelun parantamiseksi.

Käytettäessä kuitulujitusta voi kokillimateriaali yleensä käytetyn kuparin sijasta olla myös nikkeli. Joissakin tapauksissa riittää, että kokilli kuitulujitetaan korkeussuunnassa vain siltä alueelta, missä lämpörasitus on suurin (sulan metallin rajapinnan alueella), mutta tässäkin tapauksessa koko kokillin poikkipinta on kuitulujitettu eikä ole muodostettu vain jotain vahvistettua kerrosta sisäpinnalle.

Käytännössä sähkömuovaus tapahtuu siten, että ensin valmistetaan kokillin muotti valamalla esim. muovi aikaisemmin valmistetun kokillin sisään, tämän jälkeen muotti irrotetaan kokillista, sen pinta tehdään sähköjohtavaksi ja muotin päälle saostetaan kokillin muodostava metallikerros ja sen vahvistuksena käytettävä kuitu- tai seosaine. Kuitulujitusta käytettäessä voidaan metallin kanssa kersaostaa kuituainetta noin 1-10 til.-% metallin

määrästä kokillin lämmönjohtokyvyn silti oleellisesti huonontumatta. Sähkömuovattu kokilli irrotetaan muotista, sen pinta voidaan tarvittaessa hioa, päät ja kiinnitysurat koneistetaan ja kokillin sisäpinta kromataan.

Kun kokilli valmistetaan edelläesitetyn mukaisesti kokillimateriaalia lujittaen saadaan murtolujuudeksi $600-1000 \text{ N/mm}^2$ ja kovuudeksi noin 200 HV, kun yleensä kokillin murtolujuus on luokkaa $250-350 \text{ N/mm}^2$ ja kovuus noin 90 HV.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Teräksen tai jonkin muun korkeassa lämpötilassa sulavan metallin teelmän jatkuvavalussa käytettävä, sähkömuovaamalla valmistettu kokilli, t u n n e t t u siitä, että kokillin deformatumisen estämiseksi on kokilli lujitettu kuitumaisella aineella koko poikkipinnaltaan.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kokilli, t u n n e t t u siitä, että lujittava kuitumainen aine on hiilikuitu.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kokilli, t u n n e t t u siitä, että lujittava kuitumainen aine on boridikuitu.
4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kokilli, t u n n e t t u siitä, että lujittava kuitumainen aine on lasikuitu.
5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kokilli, t u n n e t t u siitä, että kuitumaisen aineen määrä kokillimateriaalissa on 1 - 10 til-%.
6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kokilli, t u n n e t t u siitä, että kokillimateriaali on kupari tai sen seos.
7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kokilli, t u n n e t t u siitä, että kokillimateriaali on nikkeli tai sen seos.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kokilli, t u n n e t t u siitä, että kokilli on pystysuunnassa lujitettu vain siltä alueelta, missä lämpörasitus on suurin.
9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kokilli, t u n n e t t u siitä, että kokillin nikkelistä tai Ni-Co-seoksesta muodostettuun sisimpään kerrokseen on dispergoitu MoS_2 -partikkeleita.
10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kokilli, t u n n e t t u siitä, että kokillin nikkelistä tai Ni-Co-seoksesta muodostettuun sisimpään kerrokseen on dispergoitu grafiittipartikkeleita.

PATENTKRAV

1. Kokill avsedd att användas vid stränggjutning av ett ämne av stål eller någon annan vid hög temperatur smältande metall, och framställd genom elektroformning, k ä n n e t e c k n a d av att för att hindra deformation av kokillen har kokillen armerats med fibrigt material över hela sin tvärsnittsyta.
2. Kokill enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att det fibriga armeringsmedlet är kolfiber.
3. Kokill enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att det fibriga armeringsmedlet är boridfiber.
4. Kokill enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att det fibriga armeringsmedlet är glasfiber.
5. Kokill enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att halten av fibrigt material i kokillmaterialet ligger mellan 1-10 volym-%.
6. Kokill enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att kokillmaterialet är koppar eller en legering därav.
7. Kokill enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att kokillmaterialet är nickel eller en legering därav.
8. Kokill enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att kokillen har i vertikalriktningen armerats inom endast det område där värmepåkänningen är störst.
9. Kokill enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att i kokillens innersta skikt av nickel eller en Ni-Co-legering har dispergerats MoS_2 -partiklar.

10. Kokill enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att i kokillens innersta skikt av nickel eller en Ni-Co-legering har dispergerats grafitpartiklar.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: EP 125509 (B 22 D 11/04).
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 3 336 373
(B 22 D 11/04). Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 2 101 635
(C 25 D 1/00).