Menetelmä ja laite kuluneiden, erikoisesti kaarevien tankovalukokillien korjaamiseksi - Förfarande och anordning för reparering av slitna, i synnerhet kröktä stränggjutningskokillen

TUVISTELMÄ

Keksintö kohdistuu menetelmän ja laitteeseen kokillien, erityisesti kuparista tai kupariseoksesta valmistetuista ympyränkaarikokillien korjaamiseksi. Menetelmän mukaisesti vaurioitunut kokkiin taivutetaan alkuperäisen kokillian muotoon muotoin avulla. Kokillinen ollessa muotissa sen sisällön pinnalle suoritetaan kaavinveto. Tämän jälkeen sisäpintaan kaasuvetaan uusi metalli- tai metalliseoskerros, joka kalibroidaan oikeisiin mittoihin kalibrointivedolla kokillinen ollessa taas muotissa. Keksinnön mukainen laite muodostuu vähintään keksiosaisesta kaarevasta muotista (3,4) ja sen rungosta (1,2), jolloin ainakin yksi muotin osa on liikuteltavissa ohjausjohtelista (9) myötä, sekä tuuranvarresta (12), joka tekee ympyränkaaren muotoista liikettää kokillion (10) sisällä. Tuuranvarren (12) kokillinen puoleiseen päähän kiinnitetään kaavinterä (11), jos on kyseessä kaavinveto, ja tuurna, jos on kyseessä kalibrointiveto.

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett förfarande och en anordning för reparering av kokillen, i synnerhet av koppar eller kopparlegering framställda cirkelbågskokillen. Enligt förfarandet böjs en skadad kokki i den ursprungliga kokillens form medelst en form. När kokillen befinner sig i formen, utsätts dess inneryta för skavningsdragning. Därefter uppbyggs på innerytan ett nytt metall- eller metallregeringsskikt, som kalibreras till rätta dimensioner medelst kalibreringsdragning, medan kokillen ånyo befinner sig i formen. Anordningen enligt uppfinnningen består av en minst tvådelad krökt form (3,4) och dess stomme (1,2), varvid åtminstone en formdel är rörlig utmed styrskenor (9), samt av en dornstång (12), som utför en cirkelbågsformig rörelse inne i kokillen (10). Vid dornstångens (12) mot kokillen vända ändu fästes ett skavstål (11), om det är fråga om skavningsdragning, och en dorn, om det är fråga om kalibreringsdragning.
MENETELMÄ JA LAITE KULUNEIDEN, ERIKOISESTI KAAREVIEN TANKOVALUKOKILLIEN KORJAAMISEKSI
FÖRFARANDE OCH ANORDNING FÜR REPARERING AV SLITNA, I SYNNERHET KRÜKTA STRÄNGGJUTNINGSKOKILLER

Tämän keksinnön kohteena on menetelmä ja laite erikoisesti teräksen ja raudan jatkuvavalussa käytettävien poikkileikkaukseltaan kulmikkaista, sopivimmin nelikulmiaisista tai kahdeksankulmiaisista metalliputkista, esim. kupari- tai kupariseosputkista muodostuvien kokillien etenkin ympyränkaarikokillien korjaamiseksi.


Kokilleja korjataan erilaisin tunnetuin menetelmän, joita ovat esim. takominen, pinnan käsityökaluun tapahtuva paranaminen, korjaushitsausmenetelmät ja tavanomainen työstökoneen käyttö. Näillä menetelmillä kokilleja voidaan korjata, mutta yleisten seurauksesta on kokillien mittatarkkuuden heikentyminen.

Tunnettuja ovat myös mm. DE-AS 2533528 mukainen räjähdytsmuovivauksen käyttö kokillin korjaukseen, menetelmä, joka toistaiseksi on saanut melko vähän käyttöä. Sen heikkoutena voidaan
pitää sitä, että naarmuuntuneet pinnat ovat yleensä oksidoituneet ja räjähdyysmuovauksessa pinnan karheuden aiheuttamat jäljet tasaantuvat ja painuvat osittain kasaan, mutta näiden väliin jää oksidikerros, joka vaikeuttaa kokillin kromausta.

Räjähdyysmuovausta käyttää hyväkseen myös mm. EP 0 023 024 mukainen menetelmä, jolla on osittain pyritty parantamaan edellä mainittun menetelmän heikkouksia ja erityisesti kokillin kartion korjausta, mutta tämän menetelmän mukainen kokillin käänösysteemi aiheuttaa sen, että kokilliputkissa esiintyvä kiilaura tulee virheelliseen (väärään) päähän ja on tavalla tai toisella poistettava sekä uudet urat koneistettava.

Esillä olevalla keksinnöllä voitetaan vaikeudet, joita esiintyy varsinkin suoritettaessa uudelleen kokillin pintakäsittelyä esim. kromaamalla. Keksinnön tunnusomaiset piirteet on kuvattu oheisissa vaatimuksissa.

Keksinnön mukaisella menetelmällä kokilli korjataan vaiheitain ja saadaan vastaamaan alkuperäistä mitoitusta. Keksinnön mukaisella laitteella palautetaan ensin kokillin ulkopinnan mahdolliset painaumat ja pullistumat alkuperäiseen tasoon puristamalla kokilli vähintään kahdesta osasta muodostuvaan muottiin. Tämän jälkeen kokillin sijaitessa edelleen muotissa suoritetaan kokillin sisäpuolinen kaavinveto niin monella lastuamiskerralla, että saavutetaan kokillin puhdas metallipinta. Kaavinveto suoritetaan laitteella, jossa kaavinterää pitää teränvarsi liikkuvan pitkin liikerataa, joka vastaa kokillin keskiviivan kaarevuutta. Seuraavana vaiheena suoritetaan kaavinvedolla poistetun ainesmäärän kasvattaminen sopivalla elektrolyyttisellä menetelmällä tai plasmaruiskutuksella menetelmänä hyvin sopivia aineita, kuten kuparia tai kupariseoksia käyttäen. Kuparin seosaineina voidaan käyttää yhtä tai useampaa seuraavista metallista: Ni, Ag, Al, Si, Sn, Be, Zr, Si ja Cr. Muina seoksina voidaan
käyttää Ni- tai Ni-Co-seoksia. Viimeisenä vaiheena menetelmässä on putken sisäpuolelle kasvatetun pinnan kalibrointiveto keksinnön mukaisella laitteella.

Keksinnön mukaisella tavalla on mahdollista korjata kokille ja siten, että niillä korjauskseen jälkeen on hyvä pinnanlaatu ja mittapyvyys.

Keksinnön mukaima laitetta käytetään sekä kaavinvedossa että kalibrointivedossa, ja laitteen toimintaperiaatteet kuvataan seuraavien piirustusten avulla, joissa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaisa laitetta yksinkertais tettuna sivukuvantona, kuvio 2 esittää samaa laitetta päätykuvantona, kuvio 3 on poikkileikkauskuvanto muotin kohdasta, ja kuvio 4 on kaaviollinen kuva päältäpäin katsottuna erääs tää toisesta keksinnön mukaisen laitteen toteutuksesta.


Kokillin korjauskseen ensimmäisenä vaiheena suoritetaan muotin osat 3,4 yhteenpuristamalla kokillin pinnan virheiden (painumat, pullistumat) korjaaminen alkuperäiseen muotoon ja ta soon.

Kalibrointivedon tarkoituksena on saada elektrolyyttisesti tai plasmaruiskutuksella kasvatettu pinta alkuperäisen kokillin sisämittaan.

Kuten kuviosta 1 nähdään, sekä kaavinterän 11 että vetotuurnan ja niiden tuurnanvarren 12 vetoliike saadaan aikaan tunnetulla voimalaitteella esim. hydraulisylinterillä 13, jonka männänvarren päähän 14 on liitetty vetovaunu 15, joka kulkee pitkin kaarenmuotoista ohjauskiskoaa 16. Keksinnälle tunnusomainen kaareva liike on tässä tapauksessa saatu aikaan kaarenmuotoisilla ohjauspinnoilla, jotka ovat vaihdettavia ja voidaan valmistaa eri kokillien kaarevuussäteille. Ohjauskiskojen 16 tuikkehto 17 on asetettavissa sopivaan kulmaan korkeus- ja kulmaohjaamien 18 ja 19 avulla.

Kuviossa 1 ohjauskiskot 16 runkorakenteineen 17 on sijoitettu kaavinterän/tuurnan ja tuurnanvarren alapuolelle, mutta on selvää, että ne voidaan sijoittaa myös yläpuolelle. Näissä tapauksissa tuurnan/kaavinterän ja tuurnanvarren liike tapahtuu lähinnä pystytasossa.

Kuviossa 4 on esitetty toinen keksinnön toteutusmuoto. Keksinnön mukainen laite voidaan toteuttaa myös siten, että
kokilliputkiaihion sisällä olevan tuurna vetovaiheen liike-
rata sijaitsee vaakatasossa. Muotti 3,4 runkoineen 1,2 on
kiinnitetty pöytään 6, joka on siirrettävissä laitteen pyö-
rähdyskeskipisteen 20 suhteen kokillin käyrityssäteen edel-
lyttämään asemaan. Tuurnanvarsi on tässä tapauksessa kaksi-
osainen 12, 12' ja on tukiensa 21 välityksellä liikuteltava-
visa pitkin runkoa 22, 22' samoin kokillin kaarevuussäteen
osoittamaan asemaan. Varsinainen vetotöövaihe suoritetaan
rungon 22, 22' osittaisella pyörähdysliikkeellä keskipisteen-
sä 20 ympäri.
PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä kupari- ja kupariseosputkista valmistettujen kokillien, erityisesti teräksen jatkuvavalussa käytettävien ympyränkaarikokillien korjaamiseksi, tunneta siitä, että korjattavan kokillin ulkopinnassa olevat virheet korjataan puristamalla kokillall alkuperäisen kokilliputken ulkomittaa ja kaarevuutta vastaavaan muottiin; muotissa sijaitsevan kokillin sisäpinta puhdistetaan poistamalla vaurioitunut pintakerros vetämällä kokillin läpi ainakin yksi lastuavasti ainetta poistava kaavinterä, jonka liikerata on kokillin kaarevaa keskiviivaa vastaava; kokillin sisäpintaan kasvatetaan uusi pintakerros metallista tai metalliseoksesta; kokillin pinta kalibroidaan alkuperäisiin kokillin mittoihin kokillin ollessa muotissa vetämällä kokillin läpi tuurana, jonka ulkomittaa vastaa alkuperäisen kokillin sisämittoja ja jonka liikerata on kokillin kaarevaa keskiviivaa vastaava.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunneta siitä, että kokillin sisäpintaan kasvatetaan uusi pintakerros elektrolyyttisesti.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunneta siitä, että uusi pintakerros kokillin sisäpintaan saadaan aikaan plasmaruiskutuksella.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunneta siitä, että kokillin sisäpinnan uusi pintakerros on kupariseos, jossa seosaineena käytetään yhtä tai useampaa metalleista Ni, Ag, Al, Sn, Be, Zr, Si ja Cr.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunneta siitä, että kokillin sisäpinnan uusi pintakerros on nikkelä tai nikkeliseosta.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunneta siitä, että kokillin sisäpinnan uusi pintakerros on nikkelikoboltitseos.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunneta siitä, että kaavinterän ja tuurann ympyränkaaren muotoisen liikeradan säde on muutettavissa.
8. Laite kupari- tai kupariseosputkista valmistettujen kokillien, erityisesti teräksen jatkuvavalussa käyttävien ympyränkaarikokillien korjaamiseksi, tunnettu siitä, että laitteen muodostaa korjattavan kokillin (10) ympärille puristettava, vähintään kahdesta osasta (3,4) muodostettu muotti runkoineen (1,2), joista ainakin yksi muotin osa ja muotin rungon osa on sovitettu liikkumaan ohjausjohteita (9) myöten sinänsä tunnettujen voimalaitteiden (5) avulla, sekä tuurnanvarsi (12), joka on sovitettu suorittamaan ympyränkaaren muotoista liikettä kokillin (10) sisällä.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, tunnettu siitä, että tuurnanvarren (12) kokillin (10) puoleiseen päähän on kiinnitetty kaavinterä (11) suoritettaessa kaavinvetoa.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, tunnettu siitä, että tuurnanvarren (12) kokillin (10) puoleiseen päähän on kiinnitetty kalibrointivetoa suoritettaessa tuurna, jonka ulkomitat vastaavat alkuperäisen kokillin sisämittoja.

11. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, tunnettu siitä, että tuurnanvarren (12) ympyränkaaren muotoinen liike on aikaansaatu saattamalla tuurnanvarren (12) toiseen päähän liitetyn voimalaitteen (13) vetovaunu (15) kulkemaan pitkin kaarenmuotoista ohjauskiskoaa (16).


13. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, tunnettu siitä, että vetotuurnan (11) ympyränkaaren muotoinen liike on aikaansaatu saattamalla runko (22,22'), johon kaksiosainen tuurnanvarsi (12,12') on kiinnitetty tukien (21) välinkyseällä, tekemään osittainen pyörähdysliike vaakatasossa keskipisteensä ympäri.

14. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, tunnettu siitä, että muotin osat (3,4) muotin rungossa (1,2) ovat vaihdettavia.
15. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, tunnettua siitä, että muotti (3,4) ja muotin runko (1,2) joka on kiinnitetty pöytään (6), ovat sääteetäisesti siirrettävissä kulloinkin kokillissa tarvittavan kaarevuussäteen mukaiseksi.

PATENTKRAV

1. Förfarande för reparering av koppar - eller kopparlegeringsröör framställda kokiller, särskilt vid kontinuerlig gjutning av stål använda cirkelbågskokiller, knast av att fel i ytterytan av en för reparering avsedd kokill repareras genom att pressa kokillen i en form motsvarande det ursprungliga kokillrörets ytterdimension och krökning; den i formen belägna kokillens inneryta rengörs genom att avlägsna det skadade ytskiktet genom att dra genom kokillen åtminstone ett skavarståll, som medelst spånskärning avlägsnar material och vars rörelsebana motsvarar kokillens krökta mittlinje; på kokillens inneryta uppbyggs ett nytt ytskikt av metall eller metallegering; kokillens yta kalibreras till kokillens ursprungliga dimensioner medan den befinner sig i formen genom att genom kokillen dra en dorn, vars ytterdimension motsvarar den ursprungliga kokillens innerdimensioner och vars rörelsebana motsvarar kokillens krökta mittlinje.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, knast av att på kokillens inneryta uppbyggs elektrolytiskt ett nytt ytskikt.

3. Förfarande enligt patentkravet 1, knast av att det nya ytskiktet på kokillens inneryta åstadkoms medelst plasmabesprutning.

4. Förfarande enligt patentkravet 1, knast av att det nya ytskiktet på kokillens inneryta består av en kopparlegering, där som legeringsbeståndsdelar används en eller flera av metallerna Ni, Ag, Al, Sn, Be, Zr, Si och Cr.

5. Förfarande enligt patentkravet 1, knast av att det nya ytskiktet på kokillens inneryta består av nickel eller en nickel-ellegering.
6. Förfarande enligt patentkravet 1, kännetecknat av att det nya ytssiktet på kokillens inneryta består av en nickel-koboltlegering.

7. Förfarande enligt patentkravet 1, kännetecknat av att raden av skavarstålets och dornens cirkelbågsformiga rörelsebana kan ändras.

8. Anordning för reparation av av koppar- eller kopparlegeringssör framställda kokiller, särskilt vid kontinuerlig gjutning av stål använda cirkelbågskokiller, kännetecknad av att anordningen utgörs av en omkring den kokill, som skall repareras, pressbar, av minst två delar (3,4) bildad form med stomme (1,2), av vilka minst en formdel och formstomsdel är rörlig utmed styrskenor (9) medels i och för sig kända kraftanordningar (5), samt av en dornstång (12), avsedd att utföra en cirkelbågsformig rörelse inne i kokillen (10).

9. Anordning enligt patentkravet 8, kännetecknad av att vid skavningsdragning är ett skavarstå (11) fäst vid dornstångens (12) mot kokillen (10) vända ända.

10. Anordning enligt patentkravet 8, kännetecknad av att vid kalibrering är vid dornstångens (12) mot kokillen (10) vända ända fästad en dorn, vars ytterdimensioner motsvarar den ursprungliga kokillens innerdimensioner.

11. Anordning enligt patentkravet 8, kännetecknad av att av att dornstångens (12) cirkelbågsformiga rörelse åstadkomms genom att bringa den till dornstångens (12) ena ända anslutna kraftanordningens (13) dragvagn (15) att röra sig utmed en bågformig styrskena (16).

13. Anordning enligt patentkravet 8, kännetecknad av att dragdornens (11) cirkelbågsformiga rörelse har åstadkommits genom att bringa en stomme (22,22') vid vilken den tvådelande dornständen (12,12') är fästad genom förmedling av stöd (21), att utföra en partiell svängningsrörelse kring sin mittpunkt i horisontalplanet.

14. Anordning enligt patentkravet 8, kännetecknad av att formdelarna (3,4) i formstommen (1,2) är utbytbara.

15. Anordning enligt patentkravet 8, kännetecknad av att formen (3,4) och formstommen (1,2), som fästs vid ett bord (6), är radieellt förskjutbara beroende på för tillfället fordrad krökningsradie i kokillen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer
Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 008 917 (B 21 d 9/12).
Patentjulkaisuja:-Patentskrifter: Suomi-Finland(FI) 69 580 (B 22 D 11/04).
USA(US) 3 000 424 (72-369).
KUVIO 1
KUVIO 2