



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



FI000119591B

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 119591 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.01.2009

(51) Kv.lk. - Int.kl.

B22D 30/00 (2006.01)

B22D 25/04 (2006.01)

B22D 5/02 (2006.01)

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20060429

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag

04.05.2006

(24) Alkupäivä - Löpdag

04.05.2006

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

05.11.2007

(73) Haltija - Innehavare

1 • Outotec Oyj, Riihitontuntie 7, 02200 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • Lumppio, Juha, Laaksoahdentie 33, 02730 Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Outotec Oyj, Teollisoikeudet, PL 86, 02201 Espoo

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Menetelmä ja laitteisto anodin jäähdyttämiseksi

Förfarande och anordning för kylning av en anod

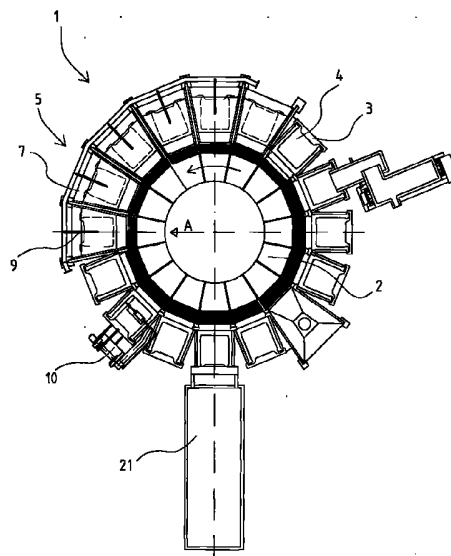
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE 3030497 A1, JP 60206558 A, JP 4253562 A, US 3976120 A

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö kohdistuu menetelmään ja laitteistoon anodin (4) jäähdyttämiseksi anodivalun (1) yhteydessä, jolloin jäähdytysyksikössä (5) jäähdytysvaiheiden välissä anodin pinnalta poistetaan vettä ainakin yhden kerran ennen anodin (4) poistumista jäähdytysyksiköstä (5).

Uppfinningen avser förfarande och anordning för kylning av en anod (4) i samband med anodgjutningen (1), varvid vatten avlägsnas från anodens yta i en kylningsenhet (5) mellan kylningsstegen åtminstone en gång innan anoden avlägsnas från kylningsenheten (5).



MENETELMÄ JA LAITTEISTO ANODIN JÄÄHDYTTÄMISEKSI

Tämä keksintö kohdistuu menetelmään ja laitteistoon anodin jäähdyttämiseksi anodivalun yhteydessä.

5

Kuparin pyrometallurgisen valmistuksen konvertointivaiheessa muodostuva raakakupari raffinoidaan edelleen anodiunissa raakakuparin sisältämän rikki- ja arsenipitoisuuden alentamiseksi. Anodiunikäsittelyn jälkeen kupari valetaan kuparianodeiksi kaatamalla sulaa kuparia valumuotteihin. Valettuja kuparianodeja puhdistetaan kuparielektrolyysissä yli 99,99 % kuparia sisältäviksi kuparikatodeiksi. Nykyisin yleisesti käytössä oleva anodivalulaitteisto käsittää pyörivän valupöydän, johon on sijoitettu useita, usein kymmeniä valumuotteja kehään. Valupöytä on tavallisesti varustettu valettujen kappaleiden jäähdytysyksiköllä, jossa kappaleita jäähdytetään valumuoteissaan esimerkiksi veden avulla.

10

15

Anodivalimossa muottiin valettua anodia ei voi jäähdyttää, ennen kuin sen pinta on tarpeeksi jähmeä. Lämpötilassa noin 1150 °C olevaa valettua anodia täytyy jäähdyttää, jotta se voidaan poistaa muotista yleensä noin 700-900 °C asteisena. On tunnettua jäähdyttää anodeja anodivalupöydän pyöriessä niin, että valupyörän pysähtymispaikassa anodien yläpuolella on suuttimet jäähdytysveden suihkuttamiseksi anodin pinnalle. Lisäksi suuttimien yhteydessä on huuva jäähdytyksessä muodostuneen höyryn poistamiseksi. Anodia jäähdytetään tunnetusti kohdistamalla anodin pintaan vesisuihku silloin, kun anodin pinta on riittävästi jähmettynyt eikä anodiin kohdistuva vesisuihku näin ollen vahingoita anodin pintaa. Jäähdytysvesisuihkutuksen avulla valupöydän jäähdytyskykyä voidaan säätää hetkellisten valukapasiteettimuutosten aikana niin, että anodeista saadaan poistettua haluttu lämpömäärä ennen kuin ne nostetaan jäähdytysaltaaseen. Vesisuihkutusta ohjataan valutilanteen mukaan ja se on esimerkiksi keskeytettävissä, jos valun katkaisun takia jäähdytystä ei tarvita.

20

25

30

Kun anodien jäähdytystä halutaan tehostaa lisäämällä jäähdytysveden määrää, ongelmaksi muodostuu liiallisen jäähdytysveden aiheuttamat häiriöt. Jos ensimmäisessä vesijäähdytyspaikassa käytetään liian suurta vesisuihkutusta, niin anodin pinnalle muodostuu kiehuvan veden vaikutuksesta eristävä vesikuohukerros. Mikäli tämän jälkeen lisätään vettä, estää muodostunut vesikuohukerros jäähdytysveden pääsyyn anodin pintaan asti ja suihkutettu vesi osallistuu ainoastaan vesikuohukerroksen säilyttämiseen. Ongelma on siis, että anodin ollessa muotissa anodin pinnalle kertyvä vesi ei pääse poistumaan muotista, vaan jää haittaamaan jäähdytystä. Jäähdytyksen jälkeen anodin pinnalla ei saisi enää olla vettä, koska siitä on haittaa anodin esi-irrotuksessa, jolloin nostettaessa anodia irti muotista, vesi kulkeutuu anodin alle. Laskettaessa anodia takaisin muottiin anodin alle jäävä vesi aiheuttaa esimerkiksi näkyvyyttä haittaavan höyrypilven muodostumisen.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa tekniikan tason mukaisia haittapuolia ja aikaansaada uusi tapa tehostaa anodien jäähdytystä anodivalun yhteydessä. Erityisesti keksinnön tarkoituksena on tehostaa jäähdytystä poistamalla anodien pinnalta jäähdytysvettä jäähdytysvaiheiden välissä. Keksinnön olennaiset tunnusmerkit selviävät oheisista patenttivaatimuksista.

20

Keksinnön avulla tehostetaan anodien jäähdytystä. Keksinnön mukaan anodia jäähdytetään anodivalun yhteydessä, jolloin sulaa metalli valetaan anodivalupyörän muottiin, joka anodivalupyörä liikuttaa muotissa olevan anodin jäähdytysyksikköön, jossa anodia jäähdytetään syöttämällä anodin pintaan vettä ainakin kahdessa vaiheessa, jonka jäähdytyksen jälkeen anodi irrotetaan muotista irrotusyksikössä, jolloin jäähdytysyksikössä jäähdytysvaiheiden välissä anodin pinnalta poistetaan jäähdytysvettä ainakin yhden kerran ennen anodin poistumista jäähdytysyksiköstä. Jäähdytysvesimäärää kussakin jäähdytysvaiheessa voidaan lisätä niin, että anodien lämpötila saadaan pysymään turvallisella alueella ilman, että suuremmasta jäähdytysvesimäärän lisäyksestä aiheutuu haittaa anodivalulle. Keksinnön mukaan anodin pinnalta poistetaan jäähdytysvettä kohdistamalla liikkuvan anodin pintaan väliainesuihku kuten vesisuihku tai ilmasuihku, ainakin kahdella suuttimella, sopivassa

30

- kulmassa, edullisesti 20-50 asteen kulmassa anodin pintaan nähden. Paineistamalla väliaine anodin pintaan, kuorii se anodin pinnalla olevan ylimääräisen jäähdytysveden anodin liikkuaessa anodivalupyörässä. Keksinnön erään sovellusmuodon mukaan väliainesuihku syötetään anodin pintaan
- 5 sopivalta korkeudelta, edullisesti 200-300 millimetrin korkeudelta anodin pinnasta. Keksinnön sovellusesimerkin mukaan jäähdytysyksikössä anodin pintaa jäähdytetään syöttämällä anodin pintaan jäähdytysvettä viidessä jäähdytysvaiheessa, jolloin anodin pinnalta poistetaan vettä ainakin kaksi kertaa. Keksinnön mukaan jäähdytysvesi poistuu anodin pinnalta vastakkaiseen
- 10 suuntaan, kuin mikä on anodin pyörimissuunta anodivalupyörässä. Näin ollen poistettu jäähdytysvesi ei haittaa anodivalua. Erään keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaan anodin pintaan syötetään vettä edullisesti 10-120 litraa minuutissa, 3-5 barin paineella ylimääräisen jäähdytysveden poistamiseksi. Keksinnön mukaan laitteistossa on vedenpoistojärjestelmä, joka koostuu
- 15 ainakin kahdesta vierekkäin asetetusta suuttimesta väliaineen, kuten veden tai ilman syöttämiseksi anodin pinnalle. Vedenpoistojärjestelmän asento on edullisesti muunneltavissa. Käytettäessä keksinnön mukaista ratkaisua anodien vesijäähdytyksessä, ei se vaikuta valulaitteiston hintaan, koska vesi voidaan kierrättää ja samaa vettä voidaan käyttää sekä jäähdytyksessä että anodin
- 20 kuorimisessa. Keksinnön sovellusmuodon mukaan laitteistoon kuuluu kaksi peräkkäin asetettua vedenpoistojärjestelmää, joissa molemmissa on ainakin yhdessä rivissä suuttimia, niin että peräkkäisten vaikuttavien suihkurivien välinen etäisyys on edullisesti 50-200 millimetriä.
- 25 Keksintöä selostetaan lähemmin seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää anodivalulaitteistoa

kuvio 2 esittää leikkausta kuviosta 1 suunnassa A

- 30 Kuvio 3 esittää keksinnön mukaista anodien jäähdytystä

Kuvioissa 1, 2 ja 3 on esitetty keksinnön mukaista laitteistoa anodin jäähdyttämiseksi. Anodivalulaitteistoon 1 kuuluu anodivalupyörä 2, jonka muotteihin 3 anodit 4 valetaan. Kun sula metalli, kuten kupari valetaan muottiin 3, on sen lämpötila noin 1150 °C. Kun anodi on valettu, siirtyy anodi 5 anodivalupyörän 2 pyöriessä seuraavaan vaiheeseen anodivalussa eli jäähdytysvaiheeseen. Jäähdytysyksikössä 5 anodin 4 pintaa 6 jäähdytetään, jotta sen lämpötilaa saataisiin laskettua ennen anodin irrottamista muotista. Jäähdytysyksikössä 5 on huuva 7, jonka avulla jäähdytyksen aikana muodostuneet höyryt on poistettavissa. Jäähdytysyksikössä 5 anodin 4 pintaan 10 6 syötetään jäähdytysvettä 8 anodien yläpuolelle sijoitetuilla ylävesisuihkuilla 9. Anodi siirtyy anodivalupyörän 2 pyöriessä edelleen seuraavaan jäähdytysvaiheeseen jäähdytettäväksi, jos tarpeen. Jäähdytysyksikön jälkeen anodi siirtyy irrotusvaiheeseen 10, jossa anodi irrotetaan muotista 3 anodin lämpötilan ollessa 700-900 astetta. Anodi 4 siirretään edelleen jäähdytys- ja 15 puhdistusvaiheeseen 21 ja edelleen tarvittaessa jatkokäsiteltäväksi.

Keksinnön mukaan anodin pinnalta 6 poistetaan ylimääräistä jäähdytysvettä jäähdytysyksikössä 5 tapahtuvien jäähdytysvaiheiden 11-15 välissä ainakin yhden kerran. Yhdellä jäähdytysvaiheella käsitetään vaihe, jossa anodin pintaan 20 suihkutetaan jäähdytysvettä ylävesisuihkulla 9 tarvittavan ajan. Esimerkin mukaan anodi siirtyy valun jälkeen jäähdytysvaiheeseen 11, jossa anodin pintaan 6 suihkutetaan jäähdytysvettä anodin jäähdyttämiseksi. Esimerkin mukaan jäähdytysvaiheen 11 jälkeen anodin pinnalta poistetaan ylimääräinen jäähdytysvesi ennen seuraavaa jäähdytysvaihetta 12. Välineet jäähdytysveden 25 poistamiseksi eli vedenpoistojärjestelmä 16 on ainakin osittain sijoitettu anodivalupyörässä olevien muottien 3 väliseen tilaan. Jäähdytysvettä 8 poistetaan anodin pinnalta 6 paineistamalla, esimerkiksi pumpulla, vettä anodin pintaan, jolloin vesi syrjäyttää jäähdytysveden anodin pinnalta. Laitteiston yhteyteen on asetettu vesiyhteys 22, josta vesi sekä ylävesisuihkuun että 30 vedenpoistojärjestelmään 16 on otettavissa. Esimerkin mukaan vesi paineistetaan anodin 4 leveydelle ulottuvaan putkeen 17 tai vastaavaan, josta vesi edelleen syötetään suuttimiin 18. Suuttimet, kuten esimerkiksi

- viuhkasuuttimet tai lattasuuttimet, syöttävät veden, edullisesti ainakin 10 litraa minuutissa (= l/min), suihkuna sopivalla paineella, kuten 3-5 barin paineella, liikkuvan anodin pintaan muottien siirtyessä yhden jakson, esimerkiksi 1-2 muotin verran valupyörässä. Samalla paineistetun veden muodostaman
- 5 vesiverhon 19 vaikutuksesta anodin pinnalla oleva ylimääräinen vesi kuoriutuu anodin pinnalta 6 vastakkaiselle puolelle anodia, kuin mikä on anodin liikkumissuunta 20. Näin ollen anodi 4 on lähes kuiva ennen seuraavaa jäähdytysvaihetta 12, ja jäähdytysvettä voidaan lisätä ja näin ollen tehostaa jäähdytystä. Esimerkin mukaan anodia jäähdytetään viidessä eri
- 10 jäähdytysvaiheessa 11-15, jolloin anodin pinnalta poistetaan jäähdytysvettä kahdessa vaiheessa, ensimmäisen vesijäähdytyksen 11 jälkeen ja juuri ennen anodin poistumista jäähdytysyksiköstä 5 viimeisen jäähdytysvaiheen 15 jälkeen. On selvää, että anodin pinnalta voitaisiin keksinnön sovellusmuotojen puitteissa poistaa jäähdytysvettä myös jokaisen vesijäähdytysvaiheen 11-15 jälkeen.
- 15 Esimerkin mukaan vesi syötetään anodin pintaan etäisyydeltä C, joka on esimerkin mukaan 200-300 millimetriä anodin pinnasta, jolloin syötetyn vesiverhon 19 muodostama kuorimavaikutus on edullisimmillaan. Edullista myös jäähdytysveden tehokkaalle poistumiselle on asettaa suuttimet 20-50 asteen kulmaan B liikkuvan anodin pintaan 6 nähden.
- 20
- Vedenpoistojärjestelmään 16 voidaan asettaa suuttimia 18 veden syöttämiseksi myös useampaan riviin, jolloin myös putkia 17 voi olla kaksi tai useampia. Suuttimia 18 voidaan ottaa myös tarvittaessa pois käytöstä ja niitä voidaan käyttää vain osalle anodeista. Kuviosta 3 on nähtävissä, miten putki 17 ja
- 25 suuttimet 18 on asetettu muottiin 3 nähden. Vedenpoistojärjestelmän 16 ja ylävesisuihkun 9 välinen kulma D voi vaihdella sen mukaan mihin poistettava jäähdytysvesi suunnataan kuorivan vesiverhon 19 avulla.

Alan ammattimiehelle on selvää, että keksinnön eri sovellutusmuodot eivät

30 rajoitu yllä esitettyihin esimerkkeihin, vaan voivat vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä anodin (4) jäähdyttämiseksi anodivalun (1) yhteydessä, jolloin sula metalli valetaan anodivalupyörän (2) muottiin (3), joka
5 anodivalupyörä liikuttaa muotissa olevan anodin jäähdytysyksikköön (5), jossa anodia (4) jäähdytetään syöttämällä anodin pintaan (6) vettä ainakin kahdessa vaiheessa, jonka jäähdytyksen jälkeen anodi (4) irrotetaan muotista irrotusyksikössä (10), **tunnettu** siitä, että jäähdytysyksikössä (5) jäähdytysvaiheiden välissä anodin pinnalta (6)
10 poistetaan jäähdytysvettä ainakin yhden kerran ennen anodin (4) poistumista jäähdytysyksiköstä (5) siten, että mainitun anodin pinnalta (6) poistetaan jäähdytysvettä kohdistamalla liikkuvan anodin pintaan väliainesuihku (19) sopivassa kulmassa, edullisesti 20-50 asteen kulmassa (B), mainitun anodin pintaan nähden.
15
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että väliainesuihku (19) on vettä.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
20 väliainesuihku (19) on ilmaa.
4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että väliainesuihku (19) syötetään anodin pintaan sopivalta korkeudelta (C), edullisesti 200-300 millimetrin korkeudelta anodin (4) pinnasta (6).
25
5. Patenttivaatimuksen 1, 2, 3 tai 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että väliainesuihku (19) syötetään sopivasta määrästä suuttimia (18), edullisesti ainakin kahdesta.
- 30 6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jäähdytysyksikössä (5) anodin pintaa (6) jäähdytetään syöttämällä

anodin pintaan vettä viidessä jäähdytysvaiheessa (11, 12, 13, 14, 15), jolloin anodin pinnalta poistetaan jäähdytysvettä ainakin kaksi kertaa.

- 5 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jäähdytysvesi poistuu anodin pinnalta vastakkaiseen suuntaan, kuin mikä on anodin pyörimissuunta (20) anodivalupyörässä (2).
- 10 8. Patenttivaatimuksen 2, 4, 5, 6 tai 7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että vettä syötetään edullisesti 10-120 litraa minuutissa, 3-5 barin paineella.
- 15 9. Laitteisto anodin (4) jäähdyttämiseksi anodivalun yhteydessä, jolloin anodivalupyörässä (2) on muotti (3), johon sulan metalli on valettavissa, ja joka anodi on edelleen siirrettävissä jäähdytysyksikköön (5), jossa anodi on jäähdytettävissä suihkuttamalla anodin pintaan jäähdytysvettä ainakin kahdessa vaiheessa, minkä jälkeen anodi (4) on irrotettavissa muotista (3), **tunnettu** siitä, että laitteistossa on välineet anodin pinnalla (6) olevan jäähdytysveden poistamiseksi jäähdytysvaiheiden välissä ennen anodien poistumista jäähdytysyksiköstä (5) siten, että mainitun
- 20 anodin pinnalta (6) poistetaan jäähdytysvettä kohdistamalla liikkuvan anodin pintaan väliainesuihku (19), niin että suuttimet (18) ovat sopivassa kulmassa, edullisesti 20-50 asteen kulmassa (B), mainitun anodin pintaan (6) nähden.
- 25 10. Patenttivaatimuksen 9 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteistossa on vedenpoistojärjestelmä (16), joka koostuu ainakin kahdesta vierekkäin asetetusta suuttimesta (18) väliaineen, kuten veden tai ilman syöttämiseksi anodin pinnalle (6).
- 30 11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että vedenpoistojärjestelmään (16) kuuluu välineet (17, 22) väliaineen kuljettamiseksi suuttimiin (18).

12. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että vedenpoistojärjestelmä (16) on asetettu ainakin osittain anodivalupyörässä (2) olevien muottien (3) väliseen tilaan.

5

13. Patenttivaatimuksen 10 tai 11 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että vedenpoistojärjestelmän (16) ja jäähdytysyksikössä olevan ylävesisuihkun (9) välinen kulma (D) horisontaalisuunnassa on muutettavissa.

10

14. Patenttivaatimuksen 10, 11, 12 tai 13 mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että suuttimet (18) on sijoitettu sopivalle etäisyydelle (C), edullisesti 200-300 millimetrin etäisyydelle anodin pinnasta (6) vertikaalisuunnassa.

15

15. Jonkin edeltävän patenttivaatimuksen mukainen laitteisto, **tunnettu** siitä, että laitteistoon kuuluu kaksi peräkkäin asetettua vedenpoistojärjestelmää (16), joissa molemmissa on ainakin yhdessä rivissä suuttimia, niin että peräkkäisten vaikuttavien suihkurivien välinen etäisyys on edullisesti 50-200 millimetriä.

20

PATENTKRAV

1. Förfarande för kylning av en anod (4) i samband med anodgjutningen (1), varvid smält metall gjuts in i anodguthjulets (2) form (3), vilket
5 anodguthjul förflyttar den i formen belägna anoden in i en kylningsenhet (5), i vilken anoden avkyls (4) genom att tillföra vatten till anodens yta (6) i åtminstone två steg, och efter denna kylning lösgörs anoden (4) från formen i en lösgöringsenhet (10), **kännetecknat** därav, att i kylningsenheten (5) avlägsnas mellan kylningsstegen kylvatten från
10 anodens yta (6) åtminstone en gång innan anoden (4) lämnar kylningsenheten (5) således, att från nämnda anods yta (6) avlägsnas kylvatten genom att mot den rörliga anodens yta rikta en mediumstråle (19) i en lämplig vinkel, företrädesvis i en 20-50 graders vinkel (B), i förhållande till nämnda anods yta.
15
2. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** därav, att mediumstrålen (19) är vatten.
3. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** därav, att mediumstrålen
20 (19) är luft.
4. Förfarande enligt patentkrav 1, 2 eller 3 **kännetecknat** därav, att mediumstrålen (19) tillförs anodens yta från en lämplig höjd (C), företrädesvis från 200-300 millimeters höjd från anodens (4) yta (6).
25
5. Förfarande enligt patentkrav 1, 2, 3 eller 4 **kännetecknat** därav, att mediumstrålen (19) tillförs ur ett lämpligt antal munstycken (18), företrädesvis åtminstone ur två.
- 30 6. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** därav, att i kylningsenheten (5) avkyls anodens yta (6) genom att till anodens yta

tillföra vatten i fem kylningssteg (11, 12, 13, 14, 15), varvid från anodens yta avlägsnas kylvatten åtminstone två gånger.

- 5 7. Förfarande enligt patentkrav 1, **kännetecknat** därav, att kylvattnet lämnar anodens yta i den motsatta riktningen än den som är anodens rotationsriktning (20) i anodgjutthjulet (2).
- 10 8. Förfarande enligt patentkrav 2, 4, 5, 6 eller 7, **kännetecknat** därav, att vatten tillförs företrädesvis 10-120 liter i minuten under ett tryck av 3-5 bar.
- 15 9. Anordning för kylning av en anod (4) i samband med anodgjutningen, varvid i anodgjutthjulet (2) finns en form (3), in i vilken smältans metall kan gjutas, och vilken anod kan föras vidare in i en kylningsenhet (5), vari anoden kan avkylas genom att på anodens yta spruta kylvatten i 20 avlägsnas kylvatten genom att mot den rörliga anodens yta rikta en mediumstråle (19), så att munstyckena (18) är i en lämplig vinkel, företrädesvis i en 20-50 graders vinkel (B), i förhållande till den nämnda anodens yta (6).
- 25 10. Anordning enligt patentkrav 9, **kännetecknad** därav, att i anordningen finns ett system för avlägsnande av vatten (16), vilket består av minst två bredvid varandra placerade munstycken (18) för att tillföra ett medium, såsom vatten eller luft, till anodens yta (6).
- 30 11. Anordning enligt patentkrav 10, **kännetecknad** därav, att till systemet för avlägsnande av vatten (16) hör medel (17, 22) för transport av mediet till munstyckena (18).

12. Anordning enligt patentkrav 10 eller 11, **kännetecknad** därav, att systemet för avlägsnande av vatten (16) är placerat åtminstone delvis i ett utrymme mellan formarna (3) i anodguthjulet (2).

5

13. Anordning enligt patentkrav 10 eller 11, **kännetecknad** därav, att vinkeln (D) i horisontalplanet mellan systemet för avlägsnande av vatten (16) och den övre vattenstrålen (9) i kylningsenheten kan ändras.

10

14. Anordning enligt patentkrav 10, 11, 12 eller 13, **kännetecknad** därav, att munstyckena (18) är placerade på ett lämpligt avstånd (C), företrädesvis på ett avstånd av 200-300 millimeter, från anodens yta (6) i den vertikala riktningen.

15

15. Anordning enligt något av de föregående patentkraven, **kännetecknad** därav, att till anordningen hör två efter varandra placerade system för avlägsnande av vatten (16), och i båda dessa finns munstycken i åtminstone en rad, så att avståndet mellan de efter varandra belägna verksamma strålrader är företrädesvis 50-200 millimeter.

20

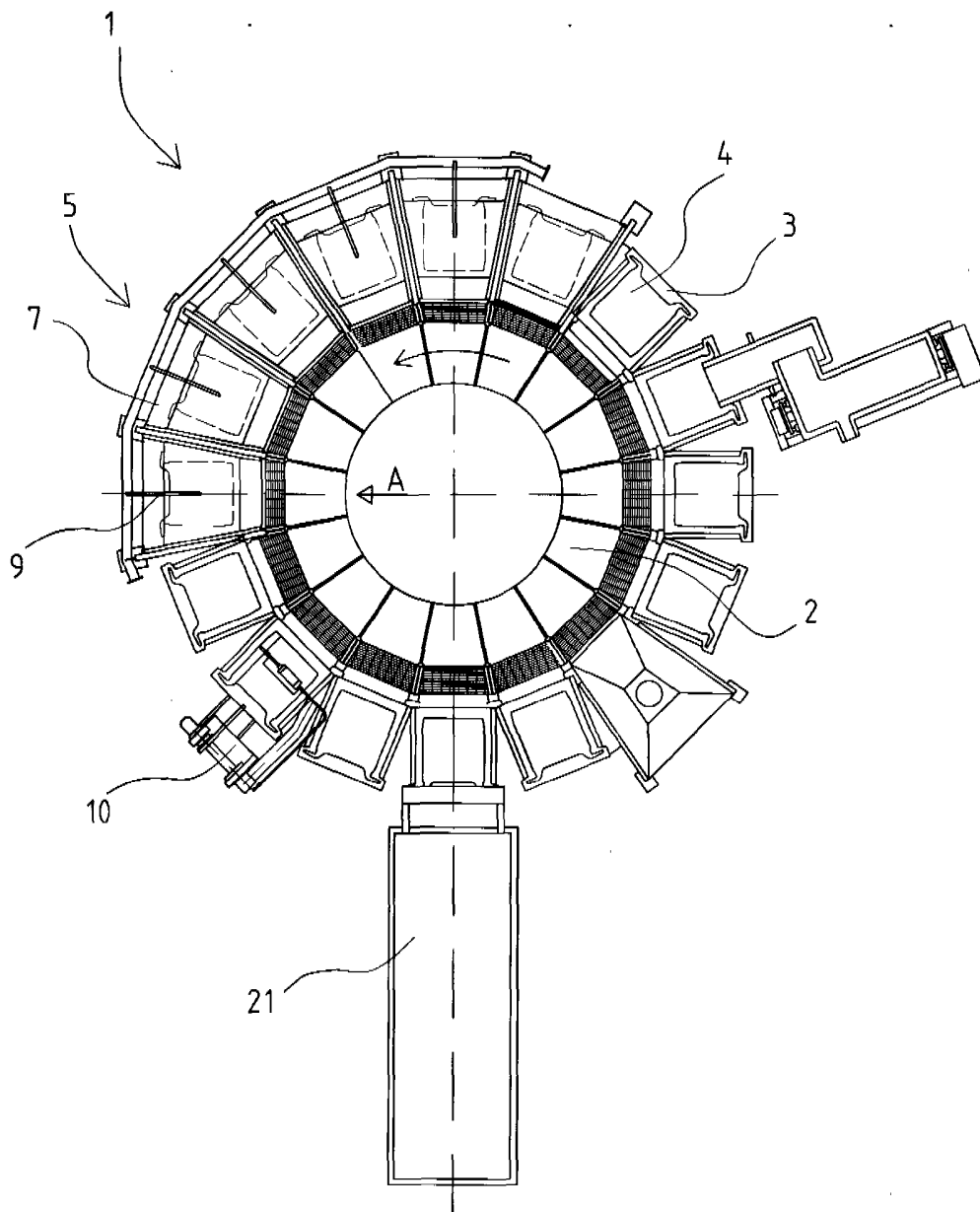


Fig. 1

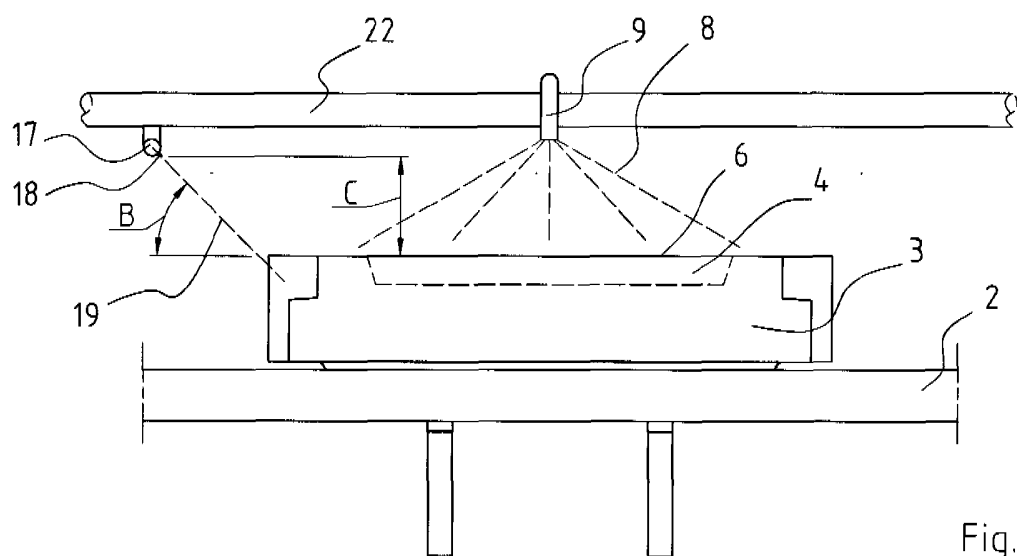


Fig. 2

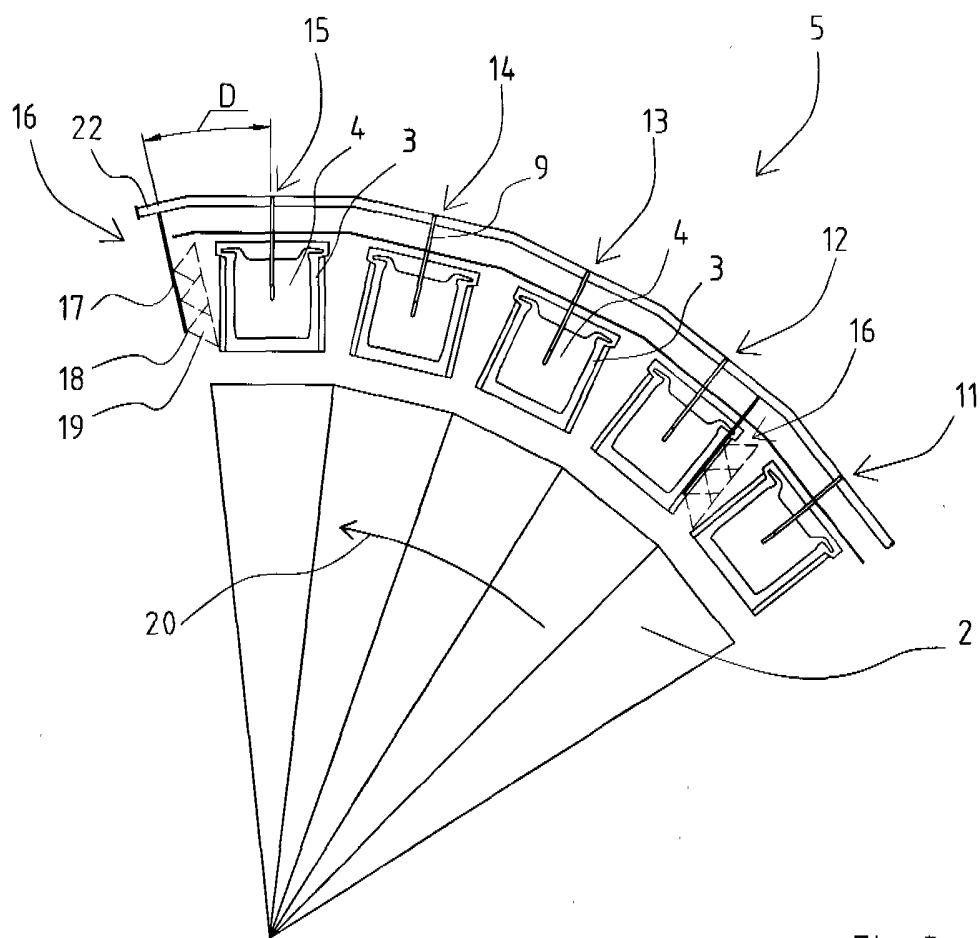


Fig. 3