



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU**  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT 56629**

C (45) Patentti lyönnetty 10 3 1980  
Patent meddelat  
(51) Kv.lk. 3/Int.Cl. B 01 II 35/06

**SUOMI—FINLAND**

**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

|                                                                                             |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| (21) Patentihakemus—Patentansöknin                                                          | 3307/72  |
| (22) Hakemispäivä—Ansökningsdag                                                             | 23.11.72 |
| (23) Alkupäivä—Giltighetsdag                                                                | 23.11.72 |
| (41) Tullut julkiseksi—Blivit offentlig                                                     | 23.06.73 |
| (44) Nähtäväksiapanon ja kuul.julkaisun pvm.—<br>Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad | 30.11.79 |
| (32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus—Begärd prioritet                                            | 22.12.71 |

Saksan Liittotasavalta—Förbundsrepubliken  
Tyskland(DE) P 2163696.4

- (71) Kraftwerk Union Aktiengesellschaft, Mülheim (Ruhr), Saksan Liittotasa-  
valta—Förbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Hans-Günther Heitmann, Erlangen-Buckenhof, Gerhard Donath, Erlangen,  
Saksan Liittotasavalta—Förbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Sähkömagneettinen suodatin - Elektromagnetiskt filter

Keksinnön kohteena on sähkömagneettinen suodatin kattilan syöttöveden puhdistamiseksi rautaoksideista höyryvoimalaitoksissa, jonka suodattimen olennaisesti lieriömäinen suodatusastia sisältää magneettisesti kovista teräskuulista koostuvan suodatuskerroksen ja jota ympäröi magnetointikäämi, joka on varustettu lovilla jäähdytysväliaineen läpimenoa varten, jolloin magnetointikäämin synnyttämä kentänvoimakkuus on huomattavasti teräskuulien kyllästymiskentänvoimakkuutta suurempi.

Tämänlaisessa tunnetussa suodattimessa syntyy, kun magneettikenttä vaikuttaa, umpimähkään sijoittuneiden kuulien välitiloissa suuria kentänvoimakkuusgradientteja niihin kohtiin, joissa kuulien kosketusakselien vektori on kentänsuuntainen. Näissä kohdissa tapahtuu kentän tihentyminen. On osoittautunut, että vasta tavatoman suurten kentänvoimakkuuksien avulla, jotka ovat huomattavasti suurempia kuin teräskuulien kyllästymiskentänvoimakkuus, tulee mahdolliseksi hienojen magneettisten hiukkasten hyvä erottuminen. Tällaisten suurten, esim. vähintään 400 Ørstedin suuruisten kentänvoimakkuuksien aikaansaamiseksi tarvitaan luonnollisesti suuret magnetoimisvirrat, jolloin magnetointikäämi on mitoitettava suurelle sähköteholle. Keksinnön perustana on käämin kuormitettavuuden korottaminen suhteessa aikaansaatuun kentänvoimakkuuteen ja lämmön poisjohtamisen parantaminen.

Keksintö perustuu siihen, että magnetointikäämiä ympäröi terästä oleva suojavaippa, jonka seinämänpaksuus magnetointikäämin alueella on vahvistettu, ja että suodatuskerroksen kuulatäyte ja suojavaipan vahvistettu osa työntyy ylös ja alas magnetointikäämin ylitse. Tällä tavalla voidaan saada aikaan veto luonnollista jäähdytystä käytettäessä tai käytettäessä puhaltimia jäähdytysilman läpipuhaltamiseen tai -imemiseen voidaan muodostaa tietty kanava jäähdytysväliaineen kulkua varten. Luonnollisesti olisi myös mahdollista käyttää samalla tavalla vettä tai joitakin muuta nestemäistä jäähdytysväliainetta.

Käämin suojaamiseksi mekaanisilta epäpuhtauksilta vaippa voidaan alapeästänsä ja mahdollisesti myös yläpäässään, jotka muodostavat reikälevyn, varustaa siiviläkankaalla. Mutta on myöskin mahdollista järjestää molempiin päihin läpirei'itetyt sulkupäätteet, joiden aukot on mitoitetu niin, että tarvittavan suuruinen ilmavirtaus lävitse on vielä varmistettu.

Käämin kannattamisessa voidaan käyttää tukitelinettä, joka toimii samalla suodatusastian kannattimena. Suodatusastia lepää tällöin niin syvällä käämin sisällä, että kuulatäytös ulottuu vielä tietyn verran, esimerkiksi 10 cm verran, käämin alemman päätytason alapuolelle. Suodatuskerroksen korkeus voidaan valita käämin korkeuden mitoittukseen nähden siten, että kuulatäytös nousee tietyn esimerkiksi 10 cm verran käämin ylemmän päätytason yläpuolelle. Täten saavutetaan se, että myöskin käämin päissä ilmenevät magneettiset voimaviivat käytetään hyväksi suodatusastian sisäpuolella olevaa magneettivuota varten. Tähän seikkaan liittyen seinämänvahvuudeltaan vastaavasti mitoitetu teräs-vaippa toimii magneettivuon paluutienä niin, että magnetoituminen kuulatilassa tehostuu.

Keksintö selostetaan seuraavassa lähemmin piirustuksen avulla. Kuvio esittää toteutusesimerkkiä, jossa keksinnön kannalta olennaiset osat on esitetty suuresti yksinkertaistettuna ja kaaviomaisesti.

Lieriömäiseksi muotoillussa suodatusastiassa 1 on suodatuskerroksen muodostava kuulatäytös, jonka erilliset kuulat ovat magneettisesti kovia teräskuulia ja mahdollisesti varustettu ruostumisenestosuojana toimivalla päällystyksellä. Kuulat voivat siten olla esimerkiksi nikkelöityjä tai kromattuja. Kuulat ovat siiviläpohjan 3 päällä, jolloin puhdistettava kattilan syöttövesi tulee alhaalta sisääntulolaipan 4 kautta suodatusastiaan, jakautuu sitten kimmahduslautasen 5 ansiosta ja kulkee suodatuskerroksen 2 lävitse jakautuneena lähes tasaisesti suodatuspohjan koko pinnan alalla. Puhdistettu syöttövesi lähtee suodatusastiasta ulostulolaipan 6 kautta. Siivilä 7 estää sen, että kuulat voisivat tulla ulos suodatusastiasta veden mukaantempaamina.

Suodatusastiaa 1 ympäröi magnetointikäämi 8, joka on mitoitettu suurelle sähköteholle. Jäähdytystä varten muodostetaan joidenkin tai useiden johdinkerrosten väliin ilmavälit 9, jotka mahdollistavat nuolien 10 ja 11 suunnassa sisääntulevan jäähdytysilman läpivirtauksen. Jäähdytysilma virtaa nuolen 12 suunnassa ylöspäin. Käämiä 8 ympäröi edelleen suojavaippa 13, joka ensi sijassa on terästä, ja sen tehtävänä ei ole ainoastaan ilmavirtauksen koossapitäminen vaan sen lisäksi myös se on seinämävahvuudeltaan mitoitettu sellaiseksi, että se toimii magneettivuon paluutienä. Suojavaipan yläosa 14 on vedetty ylös asti epäilemättä ainoastaan ilmavirtauksen ohjausta varten ja siksi yläosassa tarvitsee olla vain mekaanista lujuutta vastaava suhteellisen ohut seinämävahvuus.

Koko laite on tukitelineen 15,16 varassa, jolloin aukoin varustettu renkaanmuotoinen kappale 17 toimii sekä käämin 8 että myöskin suodatusastian 1 kannattimena. Käämi 8 on mitoitettu korkeudeltaan ja sijoitukseltaan suodatuskerrokseen nähden niin, että kuulatäytös ulottuu noin 10 cm verran käämin ylemmästä päätypinnasta ylöspäin ja alemmasta päätypinnasta alaspäin.

Käämin sähköteho ei ole suuri ainoastaan suodattimen magnetoinnin aikaansaamiseksi, vaan myöskin huuhtelua suoritettaessa tarvitaan suuret magnetoinninpoistovirrat, koska teräskuulista muodostuva suodatuskerros ei vaadi ainoastaan suurta magnetointienergiaa, vaan magneettisesti kovat kuulat tarvitsevat myöskin magnetoinnin poistamiseksi vastaavasti voimakkaan magneettikentän. Suodattimen käytössä tarvittavan tasajännitteen aikaansaamisessa voidaan käyttää tyristoriohjausta, joka on rakennettu niin, että sitä voidaan käyttää myös magnetoinnin poistamisessa, jolloin matalataajuinen vaimeneva vaihtojännite tai katkottu, napaisuuttaan vaihtava tasavirta mahdollistaa virran pienentämisen nolllaan.

## Patenttivaatimukset:

56629

1. Sähkömagneettinen suodatin kattilan syöttöveden puhdistamiseksi rautaoksideista höyryvoimalaitoksissa, jonka suodattimen olennaisesti lieriömäinen suodatusastia (1) sisältää magneettisesti kovista teräskuulista koostuvan suodatuskerroksen ja jota ympäröi magnetointikäämi (8), joka on varustettu lovilla jäähdytysväliaineen läpimenoa varten, jolloin magnetointikäämin (8) synnyttämä kentänvoimakkuus on huomattavasti teräskuulien kyllästymiskentänvoimakkuutta suurempi, t u n n e t t u siitä, että magnetointikäämiä (8) ympäröi terästä oleva suojavaippa (13), jonka seinämänpaksuus magnetointikäämin (8) alueella on vahvistettu, että suodatuskerroksen (2) kuulatäyte ja suojavaipan (13) vahvistettu osa työntyy ylös ja alas magnetointikäämin (8) ylitse.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suodatin, t u n n e t t u siitä, että suojavaippa (13) on alaosastaan ja mahdollisesti myös yläosastaan muotoiltu suodatuskudoksella varustetuksi reikälevyksi.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen suodatin, t u n n e t t u siitä, että suojavaippa (13) on ainakin yläpäästään reikälevyn peittämä.

## Patentkrav:

1. Elektromagnetiskt filter för rengöring av anmatarvattnet i ångkraftanläggningar från järnoxider, varvid filtrets väsentligen cylindriska filterbehållare (1) innehåller en filterbädd av hårdmagnetiska stålkulor och är omsluten av en med mellanrum för genomgång av kylmedel försedd magnetiseringsspole (8), varvid den av magnetiseringsspolen (8) alstrade fältstyrkan ligger betydligt ovanför mättningsfältstyrkan för stålkulorna, k ä n n e t e c k n a t därav, att magnetiseringsspolen (8) är omgiven av en skyddsmantel (13) av stål, vars vägg tjocklek i området för magnetiseringsspolen (8) är förstärkt och att kulfyllningen i filterbädden (2) och den förstärkta delen av skyddsmanteln (13) skjuter ut uppåt och nedåt över magnetiseringsspolen (8).

2. Filter enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att skyddsmanteln (13) i sitt undre och möjligen också övre område är utformat som en perforerad plåt med silduk.

3. Filter enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att skyddsmanteln (13) åtminstone vid sin övre ände är täckt med en perforerad plåt.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 1 816 859 (13 b 18/00).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 539 509 (B 01 D 35/06).

