

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 772335 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 772335

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H01J

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 01.08.1977

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 01.08.1977

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 05.02.1978

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 12.06.2019

(32) (33) (31) Etu oikeus - Prioritet - Priority

04.08.1976 NL 7608642

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 •N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, ALANKOMAAT, (NL)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 •Kuiper, Adrianus, Netherlands, ALANKOMAAT, (NL)

2 •Boelens, Paulus Rudolf, Netherlands, ALANKOMAAT, (NL)

3 •Blanken, Jacob, Netherlands, ALANKOMAAT, (NL)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä kyllästetyn katodin valmistamiseksi ja tämän menetelmän mukaisesti valmistettu kyllästetty katodi

Förfarande för framställning av av en förrådskatod och en enligt detta förfarande framställd förrådskatod

24

Menetelmä kyllästetyn katodin valmistamiseksi ja tämän menetelmän mukaisesti valmistettu kyllästetty katodi - Förfarande för framställning av en förrådskatod och en enligt detta förfarande framställd förrådskatod

Keksintö koskee menetelmää kyllästetyn katodin valmistamiseksi, jossa kyllästetty ja sintrattu puriste upotetaan pitimeen.

Keksintö koskee myös kyllästettyä katodia, joka on valmistettu tämän menetelmän mukaisesti.

Tällaisia kyllästettyjä katodeja käytetään tv-näyttöputkien, kameraputkien, kulkuaaltoputkien, klystronien jms. elektronitykeissä.

Tällainen kyllästetty katodi ja sen valmistusmenetelmä ovat tunnetut hollantilaisesta julkisesti nähtäväksi pannusta patenttihakemuksesta 6 602 973, jossa sintrattu huokoinen volframipuriste, joka on kyllästetty bariumaluminaatilla, puristetaan pitimessä, joka on kiinnitetty katodin varteen. Puriste asetetaan pitimeen tabletin muodossa ja puristetaan kokoon lieriömäisen puristustyökalun avulla.

Pidin on saatu syvävetämällä 100,um paksuisesta molybdeenilevystä. Kyllästetty ja sintrattu puriste kiinnitetään pitimeen deformaamalla pitimen reunaa, niin että puristeen ja pitimen väliin jää rako.

Puolijohdeiden käyttö tv-kameroissa ja tv-vastaanottimissa on johtanut nopeasti lämpenevien katodien tarpeeseen. Nämä katodit ovat sellaisia, jotka emittoivat riittävän määrän elektroneja jo alle 5 sekunnin kuluttua kytkemisestä kyetäkseen synnyttämään kuvan näyttöputken näyttö- eli kuvapintaan. Ennestään on tunnettua mm. julkaisusta Philips Product Note 67, Quick Vision CTV picture tube A66-410 X, että katodin (toimintaan) lämpenemisaika (t_h) on verrannollinen katodin kuumennuselementin lämpökapasiteetin (C_{th}) ja efektiivisen lämpötehon (P_e) suhteeseen:

$$t_h \propto \frac{C_{th}}{P_e}$$

Jotta pystyttäisiin lyhentämään yllä kuvatun tunnetun katodin lämpenemisaikaa, se olisi koostettava pienemmistä komponenteista kuin tavanomaiset katodit sen lämpökapasiteetin vähentämiseksi. Tästä on kuitenkin se haitta, että tällaisen katodin ikä on huomattavasti lyhyempi. Ikä itse asiassa määräytyy mm. suhteesta, joka on käytetyn kyllästeen määrän, joka on verrannollinen puristeen tilavuuteen, ja kyllästeen niiden reaktiotuotteitten määrän välillä, jotka poistuvat puristeesta haihduttamalla tämän pinnasta, jolloin viimeksi mainittu määrä on verrannollinen puristeen pinta-alaan. Täten on ilmeistä, että puristeen pienentämisestä seuraa sen iän lyheneminen. On todettu, että iän lyheneminen on itse asiassa voimakkaampikin kuin yllä esitetystä voidaan päätellä. Näin siksi, että katodin loppuunkuluminen on diffuusiorajoitteinen. Sen vuoksi on havaittu, että tunnetulla kuvatunrakenteisella ja nopeasti lämpenevällä tyyppiä (alle 5 sekuntia) olevalla katodilla, jota käytetään tavallista jännitettä 11 % suuremmalla jännitteellä, on vain 5000-tuntinen ikä. Tunnettua konstruktiota olevan katodin etuna on, että kyllästetty ja sintrattu puriste voidaan ennen pitimeen panoa koostumukseltaan koestaa esim. tarkalla punnituksella.

Saksalainen julkaistu patenttihakemus 1 764 260 paljastaa menetelmän, jolla ei ole tätä etua. Tässä hakemuksessa jauhemuodossa

oleva materiaali, josta puriste valmistetaan, puristetaan kokoon puristustyökalulla katodin varren ontossa päätypinnassa puristeen muodostamiseksi ja sitten sintrataan. Tämän menetelmän on havaittu olevan epätydyttävä pieniä, nopeasti lämpeneviä katodeja valmistettaessa, koska hyvin pienen katodinvarren päätypinnan muovaus sen saamiseksi ontoksi on jotakuinkin mahdotonta.

Sen vuoksi keksinnön tavoitteena on saada aikaan menetelmä sellaisen kyllästetyn katodin valmistamiseksi, jolla on nopea lämpenemisaika ja/tai pitkä ikä.

Edellä kuvatunlaisen kyllästetyn katodin valmistusmenetelmä on keksinnön mukaisesti tunnettu siitä, että pidin muovataan puristeen ympärille sellaisella tavalla, että puristeen ja pitimen sivuseinämän väliin jäävän raon leveys on alle 10,um ja että pidin valmistetaan metallifoilista (lehtimetallista), jonka paksuus on 10-100,um ennen muovausta.

Keksintö perustuu sen tosiasian tietämiseen, että ikä pitenee melkoisesti, kun pidin valmistetaan 10-100,um paksuisesta metallifoilista, joka tehokkaasti sulkee puristeen ne pinnat, joita ei ole tarkoitus käyttää emissioon. Pitimen ja puristeen väliin jäävän raon leveyden pitäisi tällöin olla samaa suuruusluokkaa kuin puristeen huokoskoko ja joka tapauksessa alle 10,um. Näin ollen ei tapahdu oleellisesti lainkaan reaktiotuotteitten vaeltamista puristeesta ko. raon kautta. Tämä on mahdollista muovaamalla metallifolia oleva pidin puristetun ja sintratun puristeen ympärille.

Koska pitimen massa on myös tärkeä tekijä nopeasti toimintalämmön saavuttavan katodin saamiseksi, pidin muodostuu sopivasti metallifoilista, jonka paksuus on 10-50,um. Paksuuden ollessa alle 10,um huokosmahdollisuus metallifolissa on liian suuri ja paksuuden ylitäessä 100,um tulee vaikeaksi muovata pidin puristeen ympärille. Metallifoili eli -lehti voi edullisesti muodostua seuraavista alkua-aineista tai niiden seoksista: W, Mo, Ta ja Zr.

Tällainen katodi saadaan keksinnön mukaan edullisesti siten, että puriste asetetaan tasaisen metallifoiilin päälle ja puristetaan puristustyökalun avulla reiällisen muovaustyökalun (vetorenkaan) läpi, jolloin puriste toimii vetopainimen tavoin metallifoiilin vetämiseksi päälleen.

On myös mahdollista valmistaa tällainen katodi puristamalla kyllästetty ja sintrattu puriste syvävetoa käyttäen osittain esimuo- vattuun pitimeen, jolloin puristeen ja pitimen mitat ovat sellaiset,

että pidin laajenee.

Toinen mahdollisuus on asettaa pidinkuumassa tilassa kylmän puristeen ympärille ja sitten kutistaa se jäähtytyksellä paikalleen.

Keksintöä selitetään lähemmin seuraavassa viitaten piirustuksiin, joissa

kuvio 1 on kaaviollinen osaleikkauskuva keksinnön mukaisesta kyllästetystä katodista,

kuviot 2, 3, 4 ja 5 esittävät kaaviollisesti keksinnön mukaisen kyllästetyn katodin valmistusmenetelmää,

kuviot 6 ja 7 esittävät pitimen kaksi muuta mahdollista muotoa yhdessä puristeen kanssa ja

kuvio 8 esittää graafisesti muutamia kestoikämittauksia.

Kuvio 1 on kaaviollinen osaleikkauskuva keksinnön mukaisesta kyllästetystä katodista. Katodin varsi 1 on valmistettu 40,um paksuisesta molybdeenifoilista ja mustattu sisäpinnaltaan 2, jotta se kykenee helposti absorboimaan kuumentimen hehkulangasta 3 säteilevää lämpöenergiaa. Katodin varren 1 pituus on likimäärin 2,3 mm ja sen ulkohalkaisija on 1,75 mm. Hehkulanka 3 käsittää metallisydämen 4, joka on peitetty päällysteellä 5, joka on ainakin pinnaltaan musta ja helposti säteilee lämpöenergiaa. 30,um paksuinen pidin 7 on kiinnitetty katodin varren 100,um paksuiseen pätyyn 6 vastushitsauksella. Pidin 7 on vedetty bariumaluminaatilla kyllästetyn puristeen 8 ympärille. Puristeen 8 pienten mittojen (halkaisija n. 1,2 mm)(korkeus 0,4mm) ja ohuen pitimen 7 (paksuus 30,um) sekä katodin ohuen mustatun varren 1 ja mustan hehkulangan 3 johdosta katodi voi saavuttaa vaaditun käyttölämpötilansa alle 5 sekunnissa kytkemisestään. Pitimen 7 ja puristeen 8 välisen rengasraon leveys on samaa suuruusluokkaa kuin puristeen huokosten koko, nimitäin alle 10,um. Tämän vuoksi haihtumista tapahtuu pääasiassa vain vapaan päätypinnan 10 kautta, joten tämä katodi kestää 2-3 kertaa kauemmin kuin verrattavissa olevat, tunnetuilla menetelmillä valmistetut katodit.

Värikuvien näyttämiseen tarkoitetuissa näyttöputkissa synnytetään tavallisesti kolmea elektronisuihkua. Näissä putkissa on hyvin kiuksallista, jos jonkin katodin ikä on lyhyempi kuin muiden, mikä aiheuttaa värisiirtymiä. Siksi on edullista pidentää kaikkien katodin ikää, niin että näiden kolmen katodin synnyttämät elektronisuihkut säilyttävät olennaisesti saman intensiteetin niin kauan kuin

näyttöputki kestää. Tähän voidaan päästä keksinnön mukaisilla kato-deilla.

Suhteellisen pitkän ikänsä ansiosta nämä kyllästetyt katodit ovat myös hyvin sopivia käytettäväksi muissa sädeputkissa, kuten tv-kameraputkissa, esim. plumbikoneissa, kulkuaaltoputkissa, klystroneissa yms. Näissä putkissa ei katodien tarvitse olla nopeasti lämpeneviä.

Kuviot 2, 3 ja 4 esittävät kaaviollisesti menetelmän keksinnön mukaisen kyllästetyn katodin valmistamiseksi kolmessa vaiheessa. Esivalmistettu ja kyllästetty sekä sintrattupuriste 8 (kuvio 1) asetetaan n. 30,um paksun metallifoilin 11 päälle, joka asetetaan vetorenkkaan 12 aukon 13 päälle (kuvio 2). Aukko 13 on sovitettu antamaan pitimelle 7 halutun muodon ja sillä on minimihalkaisija, joka on hieman pienempi kuin puristeen 8 halkaisija plus kaksi kertaa foilin 11 paksuus ei ainoastaan foilin 11 alistamiseksi syvävetoon, vaan myös seinämäpaksuuden pienentämiseksi 5-15,um (sui-pennusvaikutus), niin että taataan muodonmuutosvastus, koska metalli työstö karkaistuu ja rako 9 on pieni (alle 10,um). Puristavan työkalun 14 avulla puriste 8 pakotetaan aukon 13 läpi (kuvio 3), jolloin puriste toimii vetopainimen tavoin metallifoilin 11 vetämiseksi puristeen 8 muotoon. Tukielimen 15 tehtävänä on myös poistaa pidin puristeen kanssa (ks. kuviota 4).

Kuvio 5 esittää toisen menetelmän keksinnön mukaisen kyllästetyn katodin valmistamiseksi. Tässä menetelmässä puriste 8 painetaan osittain esimuovattuun pitimeen 18, joka asetetaan tukilaatalle 17. Puristustyön aikana puristuseliimiä 16 siirretään sisäänpäin ja puristeen pidintä vasten. Tämän johdosta puriste 8 laajentaa pidintä 18 tämän seinämäpaksuuden pienetessä.

Metallifoilin 11 mitat voidaan valita sellaisiksi, että puriste 8 ulottuu pitimen 7 yläpuolelle, kuten kuviossa 6 esitetään, tai että pitimen 7 reuna 15 ulottuu aivan vähän puristeen 8 yläpuolelle, kuten kuviossa 7 esitetään. On todettu, että vetoprosessin johdosta reuna 15 työntyy hieman sisäänpäin. Viimeksi mainitussa tapauksessa painimella 14 täytyy olla pienempi halkaisija kuin puristeella 8.

Kuvio 8 esittää kolme käyrää I, II ja III, jotka on saatu mittamalla kyllästysemisvirta ajan funktiona kolmen katodin kestoajan aikana. Käyrä I edustaa tunnettua katodia, joka on valmistettu edellä mainitussa hollantilaisessa patenttihakemuksessa 6 602 973 kuvatulla menetelmällä. Puristeen halkaisija oli 1,8 mm ja korkeus 0,6 mm. Toimintalämpötila oli likimäärin 1317 K ja lämpenemisaika $0,1 \text{ a/cm}^2$

emission saavuttamiseksi oli 12 sekuntia. Pienentämällä puristeen halkaisija 1,2 mm:ksi ja korkeus 0,4 mm:ksi saatiin katodi, jonka lämpenemisaika oli 5 sekuntia saman virrantiheyden saavuttamiseksi. Ikämittaus (käyrä II) osoitti, että puristeen pienentäminen melkoisesti lyhensi katodin ikää; tämä lyheni alle 5000 tunniksi. Keksintöä käyttäen, siis antaen pitimelle 10-100, μm paksuus ja tehden pitimen ja puristeen välinen rako hyvin kapeaksi (alle 10, μm), saadaan katodi, jolla on lyhyt lämpenemisaika (alle 5 s) ja pitkä ikä (käyrä III). Kaikki ikämittaukset suoritettiin kuumentimen jännitteellä, joka oli 11 % kuumentimen tavallista 6,3 V jännitettä suurempi.

Katodeissa, joissa lähtömateriaali on kyllästetty ja sintrattu puriste, on siis keksinnön mukaan edullista muodostaa ohuesta metallifoilista pidin puristeen ympärille.

Patenttivaatimukset:

1. Nopeasti lämpenevää tyyppiä oleva varastokatodi, joka käsittää ~~tulenkestävästä~~ metallista huokoiseksi sintratus puristeen (8), jonka huokokset on kyllästetty elektroneja emittoivalla materiaalilla ja jota pidin (7) ympäröi, puristeen (8) yhden pinnan (10) ollessa avoimen, t u n n e t t u siitä, että puristeen (8) halkaisija on pienempi kuin 1,4 mm ja puristeen (8) korkeus pienempi kuin 0,5 mm, pitimen (7) ollessa metallifoliota (11), jonka paksuus on 10...50 μ m.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen varastokatodi, t u n n e t t u siitä, että puristeen (8) halkaisija on noin 1,2 mm, puristeen (8) korkeus noin 0,4 mm ja pidin (7) on noin 30 μ m paksu.

3. Menetelmä patenttivaatimuksien 1 tai 2 mukaisen varastokatodin valmistamiseksi, t u n n e t t u siitä, että ~~tulen-~~ ^{kestävää} metallia oleva, huokoiseksi sintrattu puriste (8), jonka huokokset on kyllästetty elektroneja emittoivalla materiaalilla upotetaan pitimeen (7) asettamalla puriste (8) kosketukseen litteän metallifolion (11) kanssa, jonka paksuus on 10...100 μ m, ja muotoillaan metallifolio mekaanisesti ~~pitimen~~ ^{pitimen} (7) sisään siten, että puristeen (8) sivut ja takaosa tulevat pitimen (7) ympäröimäksi, kun taas puristeen (8) etupinta (10) jää vapaaksi ~~puristetta~~ ^{puristetta} (8) ~~vedettäessä~~ ^{vedettäessä} puristustyökalulla (14) vetorenkkaan (12) aukon (13) läpi, puristeen (8) toimiessa painimena ~~vedet-~~ ^{vedet-} ~~täessä~~ ^{täessä} metallifoliota (11) ~~puristeen~~ ^{puristeen} (8) päälle siten, että puristeen (8) ja pitimen (7) sivuseinämän väliin jäävä rako on pienempi kuin 10 μ m.

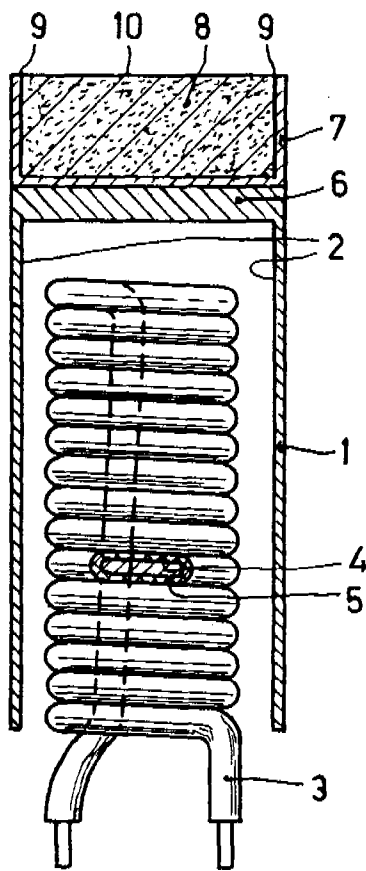


Fig. 1

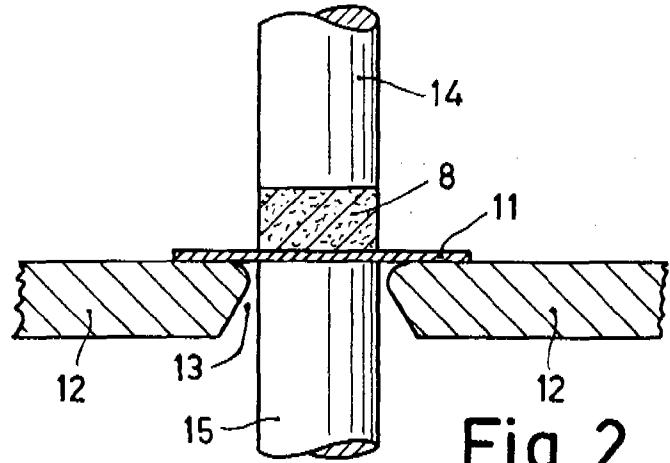


Fig. 2

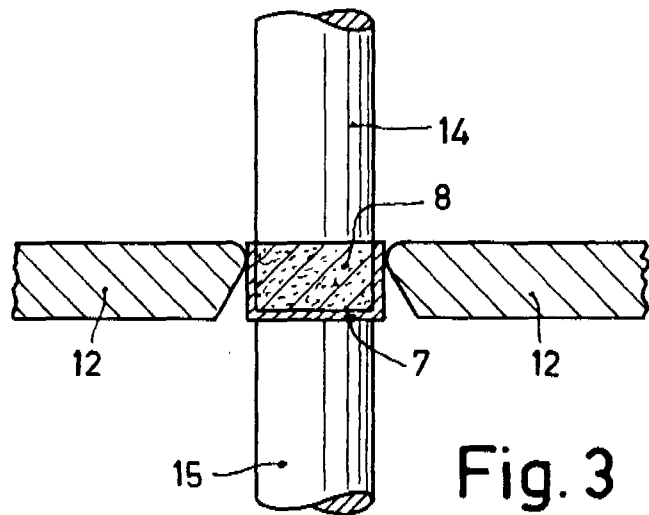


Fig. 3

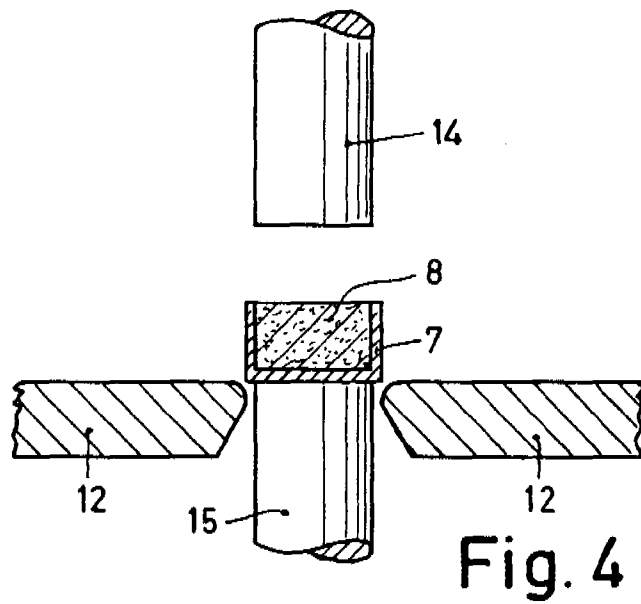


Fig. 4

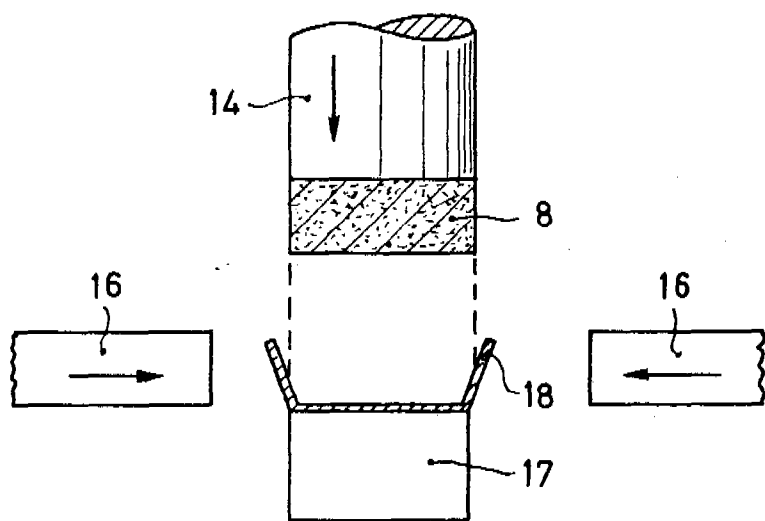


Fig. 5

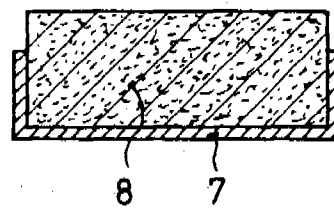


Fig. 6

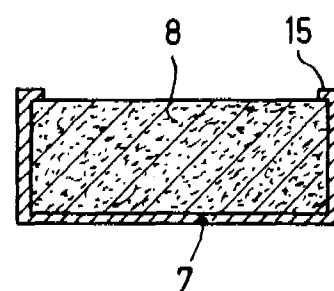


Fig. 7

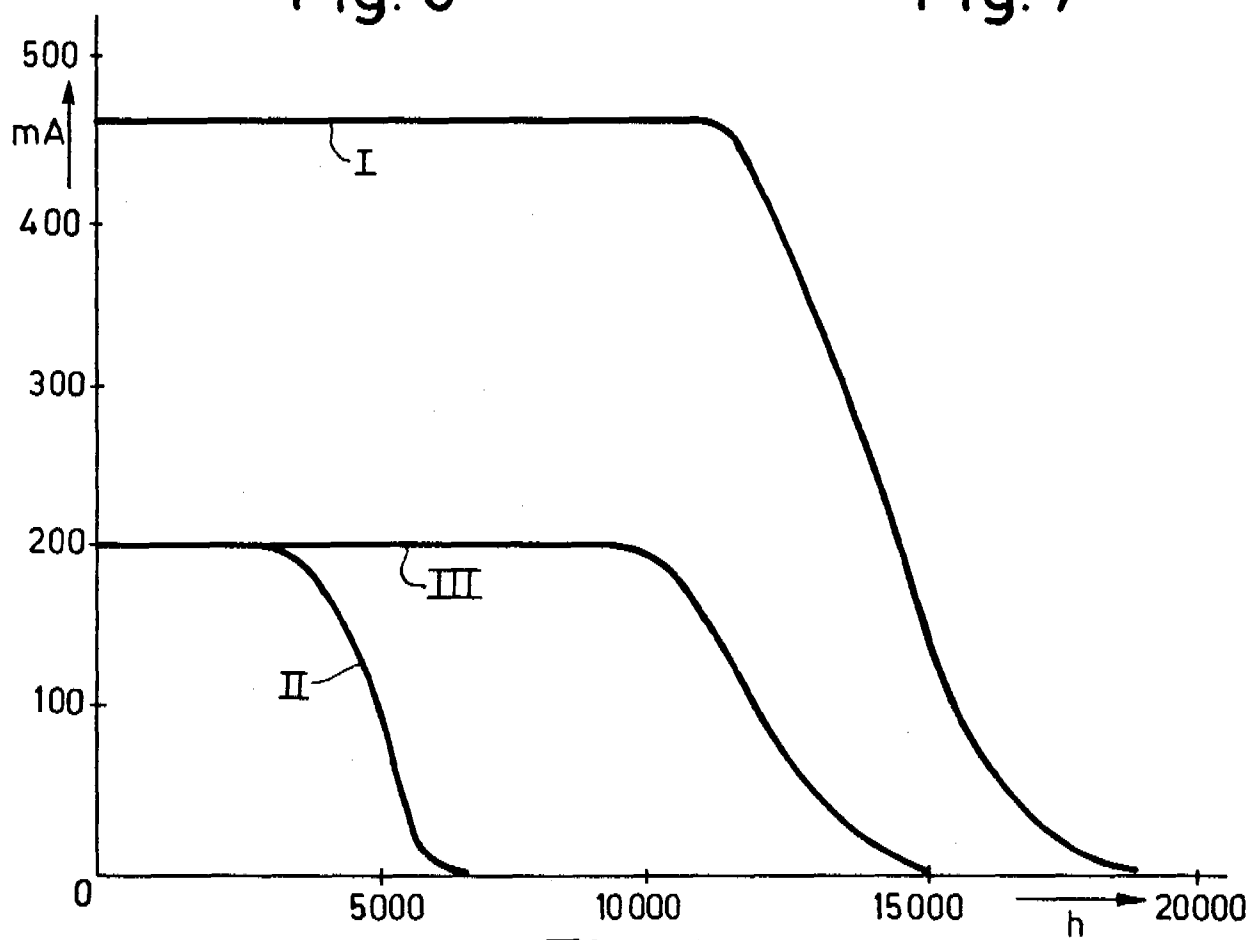


Fig. 8