



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 68572
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti myönnetty 10 10 1985
Patent meddelat

(51) Kv.lk.4/Int.Cl.4 B 61 H 5/00

(21) Patentihakemus — Patentansökning	793166
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	11.10.79
(23) Alkupäivä — Giltighetsdag	11.10.79
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	17.04.80
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	28.06.85

(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 16.10.78
Englanti-England(GB) 40662/78

(71) Lucas Industries Limited, Great King Street, Birmingham, Englanti-England(GB)

(72) Peter William Brown, Solihull, West Midlands, Englanti-England(GB)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Rautatielevyjarruyhdistelmä - Järnvägsskivsbromsaggregat

Tämän keksinnön kohteena on rautatielevyjarruyhdistelmä, joka käsittää roottorin ja jarrulevyn, jonka muodostavat useat, roottorin osapintaan, roottorin suhteen termisesti liikkuviksi kiinnitetyt, kaarimaiset rengaselementit, jolloin kunkin rengas-elementin pitää ennalta määrätyssä asennossa ohjausvälinepari, joista toinen ohjausväline järjestetään ensimmäiseen paikkaan estämään elementin roottorin suhteen translatoorinen liike ensimmäisessä paikassa ja toinen ohjausväline järjestetään toiseen paikkaan ohjaamaan elementin liikettä ensimmäistä paikkaa kohden ja siitä pois päin elementin lämpölaajentumista ohjausvälineiden välillä estämättä.

Aikaisemmin on ehdotettu jarrurenkaiden kiinnitystä rautatievaunun pyörään ns. välyksellisillä pulteilla, jotka menevät pyörän reikien läpi melkoisen väljästi. Pultit jännitetään riittävästi niin, että levyn ja pyörän välinen kitkakytkentä estää levyn liikkeen pyörän suhteen normaalilla jarrutuskuormilla, mutta sallii samalla levyn ja pyörän välisen suhteellisen

liikkeen lämpötilaerojen synnyttämien suurien voimien vaikuttaessa, joita lämpötilaeroja voi esiintyä jarrulevyn ja rautatievaunun pyörän välillä, johon se jarrua käytettäessä asennetaan ja jos levyä estetään jäykästi liikkumasta pyörän suhteen, joutuvat levy ja pyörä alttiiksi jännityksille, joita on mahdoton hyväksyä. Vaikka edellä hahmoteltu, tunnettu levyn asennusmenetelmä huolehtiikin jarrulevyn tarpeellisesta termisestä liikkumisesta, sillä on haittaa se, että toistuva laajentuminen ja supistuminen voi johtaa kokonaissiirtymään, joka sekoittaa keskistykseen ja siten levyn pyörintätasapainon.

Tämän ongelman mahdolliseksi ratkaisuksi on ehdotettu puolipyörärengaselementtien asentamista rautatievaunun pyörän levyyn välyksellisillä pulteilla, kuten edellä on selitetty, ja lisäksi kahden, pyörän levyn reikien läpi menevän, tiukkasovitteisen kiinnityspultin käyttöä kussakin elementissä. Ehdotettiin, että nämä kiinnityspultit sijoitettaisiin kaarimaisen rengaselementin vastakkaisiin päihin. Kuitenkin, kun kiinnityspultteja käytetään elementin pitämiseen oikeassa tasapainotetussa asennossa, ei tämä rakenteellisen järjestely ollut täysin tyydyttävä, sillä kiinnityspultit estivät levyelementin termistä liikkumista sillä tuloksella, että edellä mainitut haitat, jotka liittyivät levyssä ja pyörässä syntyviin lämpöjännityksiin, olivat edelleen jäljellä.

Myöhemmät ehdotukset käsittävät kiinnityspulttien sijoittamisen lähelle toisiaan lämpöjännityksien pienentämiseksi ja asettamiseksi yhtäläisesti rengaselementin radiaalisesti leikkaavan tason kummallekin sivulle tai itse asiassa tähän tasoon. Tällainen järjestely selitetään brittiläisessä patenttiselityksessä 1 353 388 ja 1 526 204. Syynä kiinnityspulttien sijoittamiseen keskitason vastakkaisille sivuille tai yhtenäisesti tähän tasoon on se, että halutaan varmistaa se, että termiset liikkeet ovat tason kummallakin sivulla yhtä suuret, jotta pyörintätasapaino ei sekoittuisi. Kiinnityspulttien sijoitus verraten lähelle toisiaan pienentää lämpöjännityksiä, mutta syntyy muita ongelmia. Sillä, kun kiinnityspultit ovat rengaselementin keskitasossa tai lähellä sitä, ovat elementin keskitason kummallakin sivulla olevat pääosat vailla kiinteää tukea pyörän suhteen. Tämän vuoksi elementin päät voivat värähdellä pyörän suhteen keskipakovoimien ja pyörän

kiskon takomisesta johtuvien iskuvoimien vaikutuksesta ja synnyttävät elementissä jännityksiä, jotka keskittyvät elementin keskelle, kiinnityspulttien tienoille. Kokemus on osoittanut, että nämä jännitykset voivat johtaa elementin tai pulttien murtumiseen.

Eräässä, brittiläisessä patenttiselityksessä n:o 1 526 204 julkistetussa renkaan ja pyörän yhdistelmässä käytetään yhtä kiinnityspulttia ja toista pulttia, joka liukuu kiinnityspultin kanssa linjassa olevassa urassa ja estää elementin pyörintäliikkeen kiinnityspultin ympäri. Tässä tapauksessa nämä kaksi pulttia eivät estä elementin lämpölaajentumista ja -supistumista pyörän suhteen, vaan ne pitävät elementin oikeassa asennossa. Jotta kuitenkin varmistettaisiin se, että keskitason kummallakin puolella tapahtuvat yhtä suuret termiset liikkeet, pitää nämä kaksi pohjauspulttia sijoittaa keskitasoon ja jälleen törmätään samoihin keskipako- ja iskuvoimien synnyttämiin liiallisista jännityksistä johtuviin ongelmiin. Lisähaittana on se, että yhden ainoan kiinnityspultin on kannettava keskipako- ja iskukuormien kasvanut osuus.

Tämän keksinnön päämääränä on aikaansaada levyjarru, josta edellä mainitut haitat eliminoidaan.

Nämä päämäärät on saavutettu alussa mainitun kaltaisella yhdistelmällä siten, että ohjausvälineet sijoitetaan melkoisen välimatkan päähän toisistaan ja että ne ovat elementin leikkaavan aksiaalisen tason vastakkaisilla puolilla.

Tunnettu tosiasia on, että tasaisesti kuumennetun kappaleen kaikki osat laajenevat lineaarisesti kappaleen kiinteästä pisteestä ulospäin. Keksinnön mukaisessa levyjarruyhdistelmässä vältetään levyelementin ja roottorin liialliset lämpöjännitykset sillä, että ohjausvälineet sijoitetaan symmetrisesti mainitun leikkaustason suhteen. Samalla nämä kaksi ohjausvälinettä toimivat yhdessä ja varmistavat sen, että elementin ja roottorin erilaisista lämpölaajentumisista on tuloksena se, että levyelementti liikkuu ennalta määrätyllä oikein rajatulla tavalla.

Keksinnön eräälle edulliselle sovellutusmuodolle, jossa roottorin yhteiseen otsapintaan kiinnitetään kaksi puoliympyrärengasta on ominaista, että näiden kahden elementin molemmat mainitut ohjausvälineet sijoitetaan roottorin akselin suhteen diametraalisesti toisiaan vastapäätä.

Edelleen keksinnön eräälle edulliselle sovellutusmuodolle, jossa mainittu toinen ohjausväline käsittää suoraviivaisen, suunnassa ensimmäisestä paikasta toiseen paikkaan pidennetyn uran ja uraan liukuvasti kytketyn elimen, on ominaista, että elementissä olevaa uraa rajoittavat yksi tai useammat segmentaaliset täytepalat, jotka on pantu elementin varattuun pyöreään syvennykseen.

Seuraavassa selitetään yksityiskohtaisesti erästä keksinnön toteuttavaa rautatielevyjarruyhdistelmää ja muutamia muunnoksia esimerkkinä keksinnöstä ja samalla viitataan piirustuksiin, joissa:

kuvassa 1 on yhdistelmän sivukuva, josta selvyiden vuoksi on jätetty roottori kuvaamatta ja muutamia osia on leikattu pois;

kuvassa 2 on kuvan 1 viivaa II-II pitkin tehty leikkaus;

kuvassa 3 on kuvan 1 viivaa III-III pitkin tehty osaleikkaus;

kuva 4 esittää ohjausvälineen muunnetun muodon poikkileikkausta ja

kuvat 5 ja 6 esittävät ohjausvälineen toisen muunnoksen päätykuvaa ja vastaavaa poikkileikkausta.

Seuraavassa viitataan ensiksi kuviin 1-3, joissa esitetty rautatielevyjarruyhdistelmä käsittää vaunun pyörän muodostaman roottorin, jossa on napa 1, kehälaippa 2 ja välikytkentäsivulevy 3. Jarrurenkaat asennetaan sivulevyn 3 vastakkaisille sivuille ja kumpikin rengas tehdään kahdesta erillisestä puolirenkaasta 4. Tässä selitetään vain yhden puolirenkaan 4 asennus yksityiskohtaisesti, mutta on selviö, että muut puolirenkaat kiinnitetään sivulevyyn tarkalleen samalla tavalla. Puolirengas 4 kiinnitetään pyörän sivulevyyn 3 kahdellatoista väläyksellisten pulttien 5 muodostamalla kiinnikkeellä, jotka menevät sivulevyn 3 vastaavien reikien läpi suhteellisen väljästi, kuten kuvasta 3 nähdään. Samaa pulttien 5 sarjaa käytetään myös sivulevyn vastakkaisella sivulla olevan puolirenkaan kiinnitykseen ja pultinpäät ja kiinnitysmutterit upotetaan puolirenkaiden avoimiin jarrupintoihin. Pultteja 5 kiristetään niin paljon, että estetään puolirenkaiden mikä tahansa kieroutumistaipumus jarrutuspinnoissa syntyvän erilaisen laajentumisen johdosta ja torjutaan puolirenkaiden muiden osien tuhoutuminen. Samalla pulttien 5 jännitys on sellainen, että puolirenkaiden terminen liikkuminen sivulevyn

3 on mahdollista.

Kunkin puolirenkaan pitämiseksi ennalta määrättyssä asennossa pyörässä järjestetään puolirenkaan 4 leikkaustason vastakkaisille sivuille symmetrisesti kaksi ohjausvälinettä kohtiin, jotka ovat suuren välimatkan päässä toisistaan. Ensimmäinen ohjausväline käsittää sivulevyn 3 reikään lyödyn tapin 6, jonka ulkonevaan päähän on kiinnitetty tiukka kaulus 7. Kaulus 7 pannaan tiukalla sovitteella jarrupuolirenkaan 4 takapintaan muodostettuun pyöreään syvennykseen 8 niin, että puolirengas on lujasti ankkuroituna mitä tahansa pyörän 1 suhteen translaattorista liikkettä vastaan ensimmäisen ohjausvälineen paikkaan.

Toinen ohjausväline käsittää samoin sivulevyn 3 reikään lyödyn tapin 9. Tapissa on pari vastakkaisia, sen avoimeen päähän varattuja tasopintoja, jotka kytkeytyvät liukuvasti uurrettuun syvennykseen, joka on muodostettu puolirenkaan 4 takapintaan ja jota on pidennetty ensimmäisen ohjausvälineen suuntaan. Kuten kuvista 1 ja 2 nähdään, tehdään uurrettu syvennys koneistamalla puolirenkaan pyöreä syvennys ja työntämällä tähän syvennykseen pari karkaistusta teräksestä tehtyjä segmenttaalisia täytepaloja tai liukukappaleita 10. Liukukappaleet 10 vähentävät tapin 9 ja puolirenkaan 4 välisiä jännityksiä sekä yksinkertaistavat uran muodostamiseen tarvittavia koneistusvaiheita.

Panemalla ura linjaan tapin 6 kanssa eivät kiinteät tapit 6 ja 9 vastusta puolirenkaan 4 lämpölaajentumista ja -supistumista pyörän suhteen ja näin vältetään liialliset lämpöjännitykset puolirenkaassa ja pyörässä.

Kuten kuvasta 2 voidaan selvästi nähdä, toimii kumpikin tappi 6, 9 sivulevyn 3 vastakkaisille sivuille sijoitettujen puolirenkaiden ohjausvälineenä. Kahden, sivulevyn kummallekin sivulle kiinnitetyn puolirenkaan 4 tappien 6 muodostamat ensimmäiset ohjausvälineet sijoitetaan diametriaalisesti vastakkain kahden puolirenkaan peilikuvasovitelmaksikin, että rengas kokonaisuudessaan säilyttää pyörintätasapainonsa vaikka erilliset puolirenkaat saattavatkin joutua termisesti liikkeessaan epäkeskisiin asentoihin. Kahden puolirenkaan epätasapainovoimat ovat vastakkaisia ja kumoavat toisensa.

Selitettyä pyörän ja levyn yhdistelmää käytettäessä muodos-

tuu kunkin puolirenkaan painopisteessä vaikuttava voima säteittäin ulospäin suunnatusta, iskuvoimaan yhdistetystä keskipakovoimasta, iskuvoimaan, jonka suuruus on suunnilleen puolet keskipakovoiman suuruudesta. Tuloksena oleva, ulospäin suunnattu värähtelevä voima synnyttää elementissä jännityksiä, jotka ovat suurimmillaan elementin leikkaavissa c-d ja ohjausvälineet leikkaavissa c-f ja g-h radikaalitasoissa. Näissä tasoissa c-d, e-f, g-h vaikuttavia jännityksiä voidaan oleellisesti pienentää sijoittamalla kunkin puolirenkaan ohjaustapit 6,9 puolirenkaan aksiaalisen symmetritason suuntaisille viivoille a-b niin, että viivojen a-b etäisyys toisistaan on yhtä suuri kuin kaksi kertaa puolirenkaan keski-säde R.

Kuvassa 4 esitetään ohjausvälineen muunnettu muoto, jota voidaan käyttää tapin 9 muodostaman välineen asemasta. Siinä käytetään pyöreää tappia 11, jos ei ole tasopintoja ja se kytkeytyy sitä läpimitaltaan suurempaan, puolirenkaan takapinnassa olevaan pyöreään reikään tai syvennykseen 12. Syvennykseen sijoitetaan tapin 11 sivulle, pyörän akselin puolelle yksittäinen karkaistu terästäytepala 13 niin, että sen tasopinta on suorassa linjassa ensimmäisen ohjausvälineen tapin kanssa. Tapin 11 ja syvennyksen 12 väliin jätetään pieni välys x täytepalaa vastapäätä olevalle sivulle (keskipakovoimat varmistavat sen, että tappi 11 koskettaa aina täytepalaa 13, joka välys sallii puolirenkaan termisen siirtymisen tapissa 11 matkan $\pm 6x$ tapin 6 suuntaan.

Tappien käyttö ohjausvälineinä ei tietenkään ole oleellista ja muita välineitä, esimerkiksi pultteja, voidaan käyttää niiden paikalla. Kuvissa 5 ja 6 esitetään ohjausväline, jossa käytetään pulttia 15. Pultinpää sijoitetaan pulttiin sovitettuun, maljamaiseen laattaan 16, jossa pieni tasopinta toisella sivulla. Pultti menee pyörän sivulevyn reiän läpi ja kytkeytyy kierteellä mutteriin 17, joka on ulkomuodoltaan samanlainen kuin laatta 16. Laatta ja mutteri menevät yhdessä täytepalan 18 kanssa kyseessä olevan puolirenkaan takapintaan tehtyyn pyöreään syvennykseen. Laatan tasopinta ja mutteri koskettavat täytepalan tasopintaa ja välys jää kunkin laatan ja mutterin sekä niihin kuuluvan syvennyksen väliin, tasopinnan vastakkaiselle sivulle niin, että käytössä laite on tarkalleen samanarvoinen kuin kuvassa 4 esi-

tetty laite.

Kuten kuvasta 5 nähdään, järjestetään laatan 16 ympärille, täytepalan 18 vastakkaisella sivulle tiivisteliуска 19. Levyrenkaan tietty pyörintätasapainoaste voidaan saavuttaa käyttämällä erilaisia täytepaloja ja/tai liuskoja.

Patenttivaatimukset:

1. Rautatielevyjarruyhdistelmä, joka käsittää roottorin (3) ja jarrulevyn, jonka muodostavat useat, roottorin otsapintaan, roottorin suhteen termisesti liikkuviksi kiinnitetyt, kaarimaiset rengaselementit (4), jolloin kunkin rengaselementin pitää ennalta määrättyssä asennossa ohjausvälinepari (6,9), joista toinen ohjausväline (6) järjestetään ensimmäiseen paikkaan estämään elementin roottorin suhteen translatoorinen liike ensimmäisessä paikassa ja toinen ohjausväline (9) järjestetään toiseen paikkaan elementin ohjaamiseksi ensimmäiseen paikkaan päin ja siitä poispäin estämättä elementin lämpölaajentumista ohjausvälineiden välillä, t u n n e t t u siitä, että ohjausvälineet (6,9) sijoitetaan melkoisen välimatkan päähän toisistaan ja että ne ovat elementin (4) leikkaavan aksiaalisen tason vastakkaisilla puolilla.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen yhdistelmä, t u n n e t t u siitä, että ohjausvälineet (6,9) sijoitetaan symmetrisesti mainitun leikkaustason suhteen.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen yhdistelmä, t u n n e t t u siitä, että ohjauselementit (6,9) ovat lähempänä elementin (4) päitä kuin mainittua leikkaustasoa.

4. Patenttivaatimuksen 1,2 tai 3 mukainen yhdistelmä, t u n n e t t u siitä, että ohjausvälineet (6,9) sijoitetaan mainitun leikkaustason suuntaisiin vastaaviin tasoihin (a-b) ja asetetaan toisistaan erilleen välimatkan päähän, joka on yhtä suuri kuin kaksi kertaa elementin (4) keskisäde (R).

5. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1-4 mukainen yhdistelmä, jossa roottorin (3) yhteiseen otsapintaan kiinnitetään kaksi puoliympyrärengasta (4), t u n n e t t u siitä, että näiden kahden elementin molemmat mainitut ohjausvälineet (6,9) sijoitetaan roottorin akselin suhteen diametraalisesti toisiaan vastapäätä.

6. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen yhdistelmä, jossa mainittu toinen ohjausväline (9) käsittää suoraviivaisen suunnassa toisesta paikasta ensimmäiseen paikkaan pidennetyn uran ja uraan liukuvasti kytketyn elimen, t u n n e t t u siitä, että elementissä (4) olevaa uraa rajoittavat yksi tai useammat segmentaaliset täytepalat (10), jotka on pantu elementin varattuun pyöreään syvennykseen.

Patentkrav:

1. Järnvägsskivbromsaggregat som omfattar en rotor (3) och en bromsskiva, vilken utformats av ett flertal bågformade ringelement (4), vilka vart och ett förankrats på en frontyta av rotorn för värmerörelse i förhållande till rotorn, varvid varje ringelement hålls på i förväg bestämd plats på rotorn av ett par lägefixeringsdon (6, 9), av vilka det ena lägefixeringsdonet (6) anordnats på ett första ställe för avhållande av elementet från icke-roterande rörelse i förhållande till rotorn på första stället och det andra lägefixeringsdonet (9) anordnats på ett andra ställe för att styra elementet att röra sig mot och bortåt det första stället utan att hämma värmeutvidgningen hos elementet mellan lägefixeringsdonen, k ä n n e t e c k n a d därav, att lägefixeringsdonen (6, 9) anordnats på ett väsentligt avstånd från varandra och ligger på motsatta sidor om axialplanet som delar elementet (4) mitt itu.

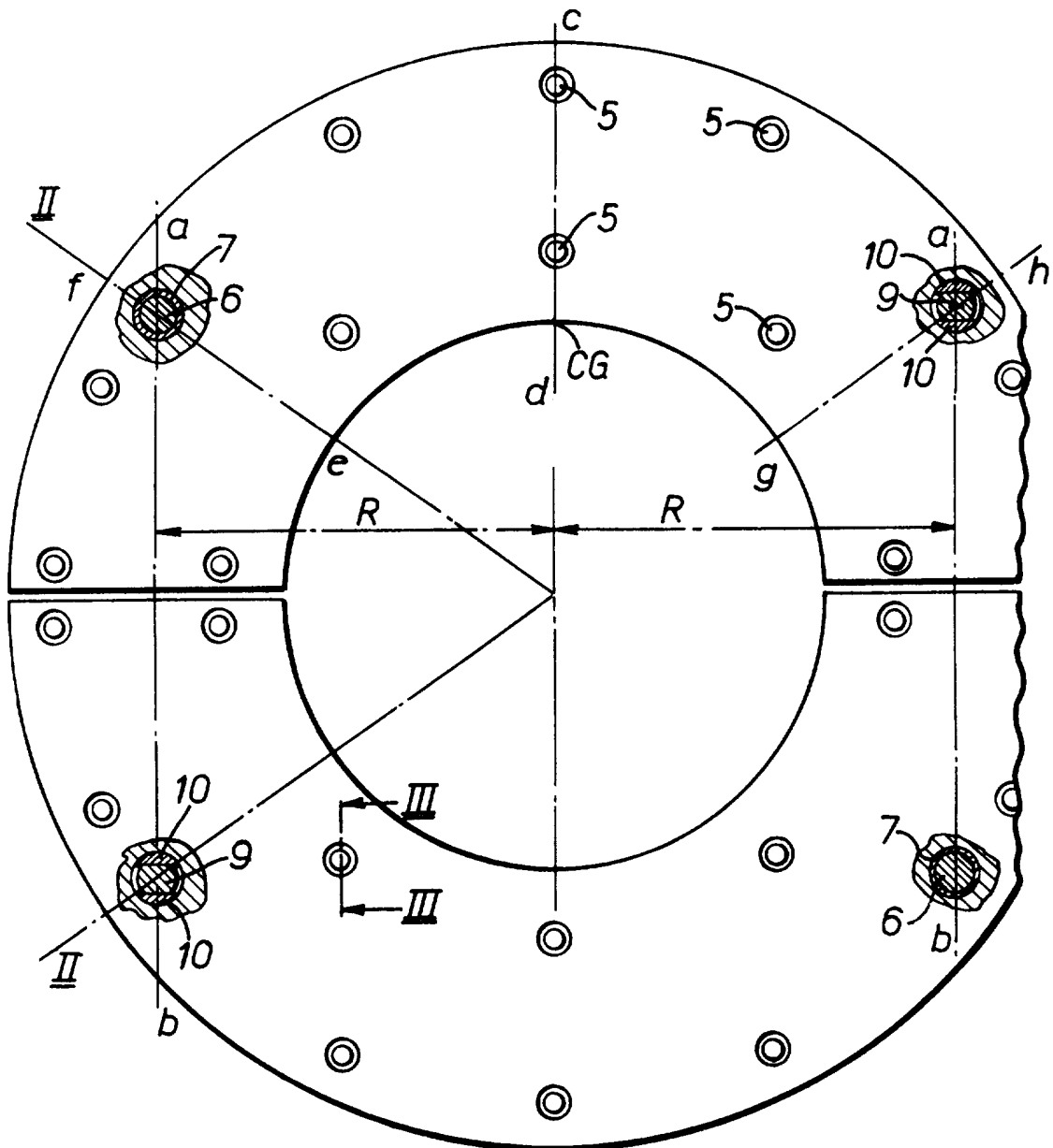
2. Aggregat enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att lägefixeringsdonen (6, 9) placerats symmetriskt i förhållande till nämnda skärningsplan.

3. Aggregat enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att lägefixeringsdonen (6, 9) ligger närmare ändarna av elementet (4) än nämnda skärningsplan.

4. Aggregat enligt patentkravet 1, 2 eller 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att lägefixeringsdonen (6, 9) ligger i var sitt plan (a-b), som är parallella med nämnda skärningsplan, och att de åtskiljts på avstånd från varandra, vilket avstånd är lika stort som två gånger elementets (4) medelradie (R).

5. Aggregat enligt något av patentkraven 1-4, där två halvcirkelformade ringar (4) förankrats vid en gemensam frontyta av rotorn (3), k ä n n e t e c k n a t därav, att nämnda första och andra lägefixeringsdon (6, 9) för de två elementen placerats diametralt motsatt varandra i förhållande till rotoraxeln.

6. Aggregat enligt något av de föregående patentkraven, där nämnda andra lägefixeringsdon (9) omfattar en rätlinjig slits som förlängts i riktning från det andra stället till det första stället, och en del som glidande står i ingrepp med nämnda slits, k ä n n e t e c k n a t därav, att slitsen i elementet (4) avgränsas av en eller flera segmentlister (10), vilka insatts i en i elementet anordnad cirkelrund urtagning.

*Fig. I.*

