



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 60596
UTLÄGGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti- ja rekisterihallitus 10.02.1982
Patent meddelat
(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ F 03 B 11/06

SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patenttihakemus — Patentansökning	781646
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	24.05.78
(23) Alkuperäisyys — Giltighetsdag	24.05.78
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	26.11.78
(44) Nähtävääksipäivä ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.10.81
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	25.05.77

Sveitsi-Schweiz(CH) 006434/77

(71) Escher Wyss Aktiengesellschaft, Hardstrasse 319, 8023 Zürich,
Sveitsi-Schweiz(CH)

(72) Helmut Miller, Niederrohrdorf, Sveitsi-Schweiz(CH)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Vesisähköinen koneryhmä - Hydroelektrisk maskinsats

Keksinnön kohteena on vesisähköinen koneryhmä, joka käsittää sähkökoneen ja Francis-koneen, sähkökoneen roottorin ja Francis-koneen juoksupyörän muodostaman pyörivän yksikön ja pyörivän yksikön laakeroinnin koneryhmän jalustaan, jolloin pyörivä yksikkö on juoksupyörän kehäalueella laakeroitu hydrostaattisista säteislaakereista muodostuvan kehän avulla.

Tämän kaltaisissa tunnetuissa koneryhmissä on Francis-koneen juoksupyörä yhdistetty sähkökoneen roottoriin akselilla, joka on laakeroitu jalustaan hydrodynaamisilla laakereilla.

Ranskalaisessa hakemusjulkaisussa 2,333,975 esitetään Francis-kone, jonka juoksupyörä on laakeroitu juoksupyörän kehältä hydrostaattisten säteislaakereiden avulla. Lisäksi se on varustettu hydrostaattisella aksiaalilaakeroinnilla.

Ranskalainen hakemusjulkaisu 2,334,050 esittää koneryhmää, jossa turpiinin ja sähkögeneraattorin keskustaa yhdistää akseli, joka on tavanomaisesti laakeroitu säteislaakereilla. Turpiinin kehälaakerointia tai sähkögeneraattorin laakerointia sen kehälle

ei ole lainkaan esitetty.

Panskalaisissa hakemusjulkaisuissa 2,333,945 ja 2,33,946 esitetään putkiturbiini, jossa hydraulisen koneen ympärille on asennettu rengasmainen sähkökone, jolloin molemmat koneet ovat käytännöllisesti samassa tasossa. Sellaisesta koneryhmästä on tunnettua laakeroida roottori käyttövesikanavan ulkopuolelle, so. roottorin ulkokehän alueelle. Tässä keksinnössä taas, on kyse vesisähköisestä koneryhmästä, jossa hydraulikone ja sähkökone on sijoitettu eri tasoille. Tunnetuissa tällaisissa koneryhmissä ovat molemmat koneet yhdistetty akselilla ja akseli laakeroitu jalustaan kahdessa paikassa säteettäisesti ja yhdessä paikassa aksiaalisesti.

Kuta suuremmaksi koneryhmä tulee sitä taipuvammaksi se muodostuu, niin että taipumisen kriittiset kierrosluvut tulisivat olemaan matalammat tai kaikkia materiaalilujuuksia on tuntuvasti nostettava. Tällöin saavutetaan nopeasti koneryhmän koon tekninen ja taloudellinen raja.

Keksijän tarkoituksena on aikaansaada vesisähköinen koneryhmä, joka on rakenteeltaan huomattavan paljon vakaampi, niin että voidaan saavuttaa suurempia yksikkötehoja.

Keksintö pohjautuu tietoon, että koneryhmän kasvaessa, kasvavat myös nimenomaan ne voimat sekä tiet, joita käyttäen nämä voimat ovat siirrettävissä sähkökoneen roottorikehän, laakeroitun akselin ja Francis-koneen juoksupyörän siiven kehän välillä ja että laakereiden ja jalustan väliset voimat ja tiet myös kasvavat.

Päämääräksi asetettu tehtävä ratkaistaan edellä kuvatussa vesisähköisessä koneryhmässä keksinnön mukaan niin, että pyörivä yksikkö on roottorin tukirenkaan kehäalueella laakeroitu hydrostaattisista säteislaakereista muodostuvan lisäkehän avulla ja että roottorin tukirenkaan kehäalue on putkiakselin välityksellä yhdistetty suoraan juoksupyörän kehäalueeseen.

Tällöin on erittäin edullista, jos hydrostaattisten säteislaakereiden muodostama lisäkehä on sovitettu tukirenkaan päätysivun ja siihen liittyvän putkiakselin pään alueelle.

Jotta pystysuoralla akselilla varustetuissa koneryhmissä painovoimat voitaisiin vastaanottaa lyhyintä tietä, laakeroidaan

pyörivä yksikkö hydrostaattisten pitkittäislaakereiden muodostaman kehän avulla roottorin tukirenkaan kehäalueeseen.

Lisäksi on vesisähköiselle koneryhmälle edullista, että putkiakseli muodostuu sylinterinvaipan muotoisista ja/tai katkaistun kartion vaipan muotoisista osista.

Piirustuksessa, jonka pohjalta keksintöä tarkemmin selostetaan, esitetään keksinnön kohteen yksi sovellutusmuoto.

Ainoa kuvio esittää vesisähköisen koneryhmän pystysuuntaista poikkileikkausta.

Esitetty vesisähköinen koneryhmä käsittää sähkökoneen, jossa on staattori 1 ja roottori 2, jossa on tukirenkaas 2' napoja tai käämitystä varten, samoin kuin Francis-koneen, jossa on kiinteä johtopyöräkehä 3 ja juoksupyörä 4. Sähkökoneen roottori 2 ja Francis-koneen juoksupyörä 4 kuuluvat koneryhmän pyörivään yksikköön, joka on laakeroitu jalustaan 5.

Tällöin on pyörivä yksikkö 2, 4 roottorin 2 tukirenkaan 2' kehäalueella ja juoksupyörän 4 kehäalueella kulloinkin laakeroitu hydrostaattisten säteislaakereiden 6 vast. 7 muodostaman kehän avulla.

Lisäksi on roottorin 2 tukirenkaan 2' kehäalue yhdistetty putkiakselin 8 välityksellä suoraan juoksupyörän 4 kehäalueeseen.

Tällä tavoin on ne pyörivän yksikön osat, joissa esiintyy käyttövoimia, yhdistetty toisiinsa lyhintä tietä ja suoraan laakeroitu jalustaan. Tästä johtuen tulee koneryhmästä hyvin vakaa ja kuitenkin kevyt, mikä mahdollistaa suurempien yksiköitten rakentamisen. Koska pyörivän yksikön laakerit ovat hydrostaattisia, jäävät myös hankausvoimat, laakereiden suuremmista halkaisijoista huolimatta, pieniksi.

Sovellutusesimerkissä on pyörivän yksikön 2, 4 pitkittäislaakerointi kehäalueella, so. roottorin 2 tukirenkaan 2' kehäalueella muodostettu hydrostaattisten pitkittäislaakereiden 9 muodostamalla kehällä.

Sähkökoneen roottorissa 2 on suuri keskiaukko, ts. se on renkaamuotoinen niin, että vain juoksupyörän 4 käyttövesitilaa ylhäällä rajaava seinä 10 ulottuu pyörivän yksikön keskialueelle.

Juoksupyörän 4 seinän 10 ja käyttövesitilaa ylhäällä rajoittavan kiinteän ylävesitilan, so. johtopyörän siipikehän 3,

seinän 11 välinen ylimenokohta ohitetaan hydrostaattisen tiivistyslaitteen 12 avulla. Haluttaessa voitaisiin tällaisia hydrostaattisia tiivistyslaitteita järjestää myös ylimenokohtiin 13 ja 14 juoksupyörän 4 ulkoseinän 15 ja Francis-koneen kiinteän ylävesiosan tai alavesiosan käyttövesitilaa rajoittavien seinien väliin.

Francis-konetta voidaan käyttää turpiinina, pumppuna tai pumpputurpiinina.

Juoksupyörän 4 kehäalue käsittää myös rengaslevyn 15, ja tukirenkaan 2' kehäalue myös tukirenkaan päätysivun puoleisen sivun ja siihen liittyvän putkiakselin 8 pään.

Putkiakselin 8 muodostava seinä voi olla sylinterin vaipanmuotoinen tai katkaistun kartion vaipanmuotoinen tai se voi muodostua sylinterin vaipanmuotoisista ja katkaistun kartion vaipanmuotoisista osista.

Patenttivaatimukset:

1. Vesisähköinen koneryhmä, joka käsittää sähkökoneen ja Francis-koneen, sähkökoneen roottorin (2) ja Francis-koneen juoksupyörän (4) muodostaman pyörivän yksikön ja pyörivän yksikön laakeroinnin koneryhmän jalustaan (5), jolloin pyörivä yksikkö (2, 4) on juoksupyörän (4) kehäalueella laakeroitu hydrostaattisista säteislaakereista (7) muodostuvan kehän avulla, t u n n e t t u siitä, että pyörivä yksikkö (2, 4) on roottorin (2) tukirenkaan (2') kehäalueella laakeroitu hydrostaattisista säteislaakereista (6) muodostuvan lisäkehän avulla ja että roottorin (2) tukirenkaan (2') kehäalue on putkiakselin (8) välityksellä yhdistetty suoraan juoksupyörän (4) kehäalueeseen.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen vesisähköinen koneryhmä, t u n n e t t u siitä, että hydrostaattisten säteislaakereiden (6) muodostama lisäkehä on sovitettu tukirenkaan (2') päätysivun ja siihen liittyvän putkiakselin (8) pään alueelle.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen vesisähköinen koneryhmä, t u n n e t t u siitä, että pyörivä yksikkö (2, 4) on laakeroitu hydrostaattisten pitkittäislaakereiden (9) muodostaman kehän avulla roottorin (2) tukirenkaan (2') kehäalueeseen.

4. Jonkin patenttivaatimuksen 1...3 mukainen vesisähköinen koneryhmä, t u n n e t t u siitä, että putkiakseli (8) muodostuu sylinterinvaipan muotoisista ja/tai katkaistun kartion vaipan muotoisista osista.

Patentkrav:

1. Hydroelektrisk maskinsats med en elektrisk maskin och en Francismaskin, en elektriska motorns rotor (2) och Francis-maskinens löphjul (4) uppvisande roterande enhet och en lagring för den roterande enheten i förhållande till fundamentet (5) av maskinsatsen, varvid den roterande enheten (2, 4) i periferiområdet för löphjulet (4) lagrats medelst en krans av hydrostatiska radiallager (7), k ä n n e t e c k n a d därav, att den roterande enheten (2, 4) i periferiområdet för rotorns (2) bärring (2') lagrats med en tillsatskrans av hydrostatiska radiallager och att periferiområdet av rotorns (2) bärring (2') förbundits direkt med löphjulets (4) periferiområde medelst en ihålig axel (8).

2. Hydroelektrisk maskinsats enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att tillsatskransen och de hydrostatiska radiallagren (6) anordnats i området för bärringens (2') ändyta och den därtill anslutande änden av en ihålig axel (8).

3. Hydroelektrisk maskinsats enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att den roterande enheten (2, 4) lagrats i periferiområdet för rotorns (2) bärring (2') medelst en krans av hydrostatiska axiallager (9).

4. Hydroelektrisk maskinsats enligt något av patentkraven 1...3, k ä n n e t e c k n a d därav, att den ihåliga axeln (8) uppvisar cylindermantelformiga och/eller stympade konmantelformiga delar.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Ranska-Frankrike(FR) 2 333 945 (F 01 D 1/04), 2 333 946 (F 01 D 1/04), 2 333 975 (F 03 B 3/02), 2 334 050 (F 16 M 7/00).

