



SUOMI – FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN



FI000123727B

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) FI 123727 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.10.2013

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

H02K 9/00 (2006.01)

H02K 9/02 (2006.01)

H02K 9/10 (2006.01)

(21) Patenttihakemus - Patentansökning

20115858

(22) Saapumispäivä - Ankomstdag

01.09.2011

(24) Tekemispäivä - Ingivningsdag

01.09.2011

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

02.03.2013

(73) Haltija - Innehavare

1 • **ABB Oy**, Strömbergintie 1, 00380 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 • **Kanninen, Pekka**, ESPOO, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud

Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 21 - 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Järjestely ja menetelmä sähkökoneen jäähdyttämiseksi

Arrangemang och förfarande för nedkylning av en elmaskin

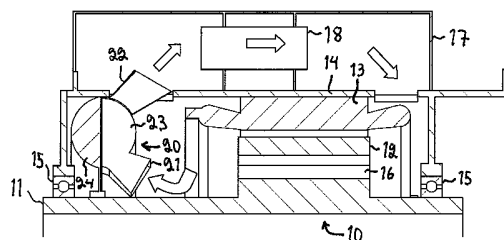
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

GB 191015587 A, US 1499696 A, AT 105552B B, US 1751424 A, CH 145242 A, CH 262081 A, US 2004007878 A1

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja järjestely sähkökoneen jäähdyttämiseksi käsittäen sähkökoneen (10) ja ainakin yhden puhaltimen (20), joka on kytketty sähkökoneen akseliin (11) jäähdytysaineen puhaltamiseksi sähkökoneeseen tai imemiseksi sähkökoneesta, missä mainittu ainakin yksi puhallin (20) on sivukanavapuhallin.

Förfarande och arrangemang för kylning av en elmaskin, omfattande en elmaskin (10) och åtminstone en fläkt (20) som är kopplad till elmaskinens axel (11) för att blåsa kylmedel till eller suga det från elmaskinen, vari nämnda åtminstone en fläkt (20) är en sidokanalfäkt.



JÄRJESTELY JA MENETELMÄ SÄHKÖKONEEN JÄÄHDYTTÄMISEKSI

KEKSINNÖN ALA

Keksintö liittyy järjestelyyn ja menetelmään sähkökoneen jäähdyttämiseksi.

5 KEKSINNÖN TAUSTA

Sähkökoneiden, kuten moottoreiden tai generaattoreiden, jäähdytys voidaan toteuttaa yhden tai useamman puhaltimen avulla, joka puhalttaa jäähdytysainetta sähkökoneeseen tai imee jäähdytysainetta sähkökoneesta. Näin aikaansaadaan jäähdytysaineen kierto sähkökoneen ympärillä ja/tai sähkökoneen läpi. Jäähdytysaine voi olla esimerkiksi ilmaa.

Jäähdytyspuhallin voidaan toteuttaa erillispuhaltimena siten, että puhallin käsittää oman moottorinsa puhaltimen käyttämiseksi. Erillispuhallin toimii tyypillisesti sähköllä ja vaatii siten myös oman sähkönsyöttönsä. Eräs erillispuhaltimen käyttöön liittyvä ongelma on se, että erillispuhaltimen sähkönsyötön mahdollisesti katketessa katkeaa myös sähkökoneen jäähdytys, vaikka itse sähkökone ei välttämättä pysähdy. Tämä voi aiheuttaa sähkökoneen ylikuumenemisen. Lisäksi erillispuhaltimen siihen mahdollisesti liittyvine ohjausyksiköineen tilantarve saattaa olla suhteellisen suuri.

Toinen vaihtoehto sähkökoneen jäähdytyspuhaltimen toteuttamiseen on käyttää sähkökoneen akseliin kytkettyä jäähdytyspuhallinta. Tällöin sähkökone pyöriessään samalla käyttää myös akseliin kytkettyä jäähdytyspuhallinta ja näin jäähdytys toimii aina sähkökoneen pyöriessä. Sähkökoneen akseliin kytketyn jäähdytyspuhaltimen tilantarve on tyypillisesti pienempi kuin erillispuhaltimen. Lisäksi akseliin kytketty jäähdytyspuhallin ei välttämättä vaadi esimerkiksi erillistä laakerointia.

Eräs esimerkki yleisesti käytetystä sähkökoneen akseliin kytketystä jäähdytyspuhallimesta on aksiaalipuhallin, jossa on potkurityyppinen siipi ja joka liikuttaa jäähdytysainetta sen akselin suuntaisesti, jonka ympäri puhaltimen siipi pyörii. Julkaisussa JP 2007089255 on esitetty toinen esimerkki sähkökoneen akseliin kytketystä jäähdytyspuhallimesta, joka tässä tapauksessa on keskipakopuhallin. Keskipakopuhallin liikuttaa jäähdytysainetta keskipakovoiman avulla radiaalisesti puhaltimen siipipyörän pyörimisakseliin nähden.

Ongelmana edellä kuvatuissa ratkaisussa akseliin kytketyissä jäähdytyspuhallimissa on se, että niillä ei välttämättä saavuteta riittävää jäähdytysaineen painetta ja/tai virtausta erityisesti alhaisilla pyörimisnopeuksilla.

KEKSINNÖN LYHYT SELOSTUS

Keksinnön tavoitteena on kehittää laitteisto siten, että yllä mainittu ongelma saadaan ratkaistua tai sitä voidaan ainakin lieventää. Keksinnön tavoite saavutetaan järjestelyllä ja menetelmällä, joille on tunnusomaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa 1 ja 10. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Keksintö perustuu siihen, että sähkökoneen akseliin kytkettävä sähkökoneen jäähdytyspuhallin on sivukanavapuhallin.

Keksinnön mukaisen ratkaisun etuna on se, että ratkaisun avulla voidaan saavuttaa hyvä jäähdytysaineen paineentuotto ja/tai virtaus jo suhteellisen alhaisella pyörimisnopeudella. Lisäksi sivukanavapuhallin voidaan järjestää rakenteeltaan kompaktiksi.

KUVIOIDEN LYHYT SELOSTUS

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 esittää esimerkin järjestelystä sähkökoneen jäähdyttämiseksi;

Kuvio 2 esittää esimerkin järjestelystä sähkökoneen jäähdyttämiseksi;

Kuvio 3 esittää esimerkin järjestelystä sähkökoneen jäähdyttämiseksi;

Kuvio 4 esittää esimerkin sivukanavapuhaltimesta;

Kuvio 5 esittää esimerkin sivukanavapuhaltimesta;

Kuvio 6 esittää esimerkin sivukanavapuhaltimesta;

Kuvio 7 esittää esimerkin sivukanavapuhaltimen roottorista;

Kuvio 8 esittää esimerkin sivukanavapuhaltimen staattorin osasta; ja

Kuvio 9 esittää esimerkin sivukanavapuhaltimesta.

KEKSINNÖN YKSITYISKOHTAINEN SELOSTUS

Kuvio 1 esittää esimerkin järjestelystä erään suoritusmuodon mukaisesti. Kuviossa 1 järjestelystä on kuvattu toinen puolikas leikkauskuvana kohtisuoraan akseliin 11 nähden. On huomattava, että kuviossa on esitetty vain keksinnön ymmärtämisen kannalta olennaisia elementtejä. Kuvion 1 järjestely käsittää sähkökoneen 10, joka voi olla esimerkiksi moottori tai generaattori. Edelleen sähkökone 10 voi olla esimerkiksi tahtikone tai epätahtikone.

Sähkökone 10 käsittää akselin 11 sekä siihen kiinnitetyn roottorin 12. Akseli 11 on edullisesti laakeroitu päistään laakereilla 15, mikä mahdollistaa akselin 11 ja roottorin 12 pyörimisen. Sähkökone 10 käsittää edelleen staattorin 13, joka on edullisesti kiinnitetty staattorirunkoon 14. Kuvion 1 järjestely käsittää edelleen sivukanavapuhaltimen 20. Sivukanavapuhallin 20 käsittää staattorin 23, joka on edullisesti kiinnitetty sähkökoneen 10 staattorirunkoon 14 sekä roottorin 24, joka on kytketty sähkökoneen 10 akseliin 11 ja pyörii siten sähkökoneen 10 akselin 11 mukana. Sivukanavapuhallin 20 käsittää edelleen ainakin yhden jäähdytysaineen sisäänmenoaukon 21 ja ainakin yhden jäähdytysaineen ulostuloaukon 22. Sivukanavapuhallin 20 voi käsittää kaksi tai useampia jäähdytysaineen sisäänmenoaukkoja 21 ja kaksi tai useampia jäähdytysaineen ulostuloaukkoja 22. Sisäänmenoaukkoja 21 ja ulostuloaukkoja 22 voi olla esimerkiksi 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 tai 9 kpl tai useampia. Sisäänmenoaukkoja 21 ja ulostuloaukkoja 22 on edullisesti yhtä monta kumpaakin. Sivukanavapuhaltimen 20 sisäänmenoaukkojen 21 ja ulostuloaukkojen 22 määrää kasvattamalla voidaan sivukanavapuhaltimen 20 jäähdytysaineen tuottoa lisätä mutta vastaavasti jäähdytysaineen paineentuotto vähenee. Sisäänmenoaukkojen 21 ja ulostuloaukkojen 22 määrä valitaan edullisesti kulloinkin jäähdytettävän sähkökoneen 10 ominaisuuksien sekä käyttöolosuhteiden mukaisesti niin, että sähkökoneen 10 jäähdytys saadaan optimoitua. Samoin sisäänmenoaukkojen 21 ja ulostuloaukkojen 22 koko ja muotoilu voi vaihdella ilman, että tällä on merkitystä keksinnön perusajatuksen kannalta.

Kuvion 1 esimerkkijärjestelyn toiminta perustuu suljettuun jäähdytysaineen kiertoon, jolloin järjestely käsittää ainakin yhden kanavan sähkökoneesta 10 poistuvan jäähdytysaineen johtamiseksi takaisin sähkökoneeseen. Kuvion 1 esimerkissä tällainen kanava muodostuu sähkökoneen ulkokuoren 17 sisälle. Sähkökoneen 10 ja täten sivukanavapuhaltimen 20 toimiessa sivukanavapuhallin 20 imee jäähdytysainetta sähkökoneesta 10 yhteen tai useampaan sisäänmenoaukkoon 21 ja puhalttaa jäähdytysaineen edelleen yhdestä tai useammasta ulostuloaukosta 22. Jäähdytysaineen kiertoa on kuvattu kuvioon merkityillä nuolilla. Kuvion 1 esimerkissä järjestely käsittää niin ikään ainakin yhden lämmönvaihtimen 18 jäähdytysaineen jäähdyttämiseksi jäähdytysaineen kiertäessä lämmönvaihtimen 18 läpi. Kuvion 1 esimerkissä jäähdytysaine kulkee esimerkiksi sähkökoneen 10 roottorin 12 ja staattorin 13 välisen ilmaraon ja/tai roottorin ilmasolan 16 läpi. Jäähdytysaine voi olla esimerkiksi kaasumainen jäähdytysaine kuten ilma tai jonkin muun tyyppinen jäähdytysaine. Jäähdy-

tysaineen tyypillä ei kuitenkaan ole merkitystä keksinnön perusajatuksen kannalta.

Kuvio 2 esittää esimerkin järjestelystä erään suoritusmuodon mukaisesti. Kuvion 2 järjestely vastaa olennaisesti kuviossa 1 esitettyä esimerkkiä mutta kuvion 2 järjestely perustuu avoimeen jäähdytysaineen kiertoon. Kuvion 2 esimerkkijärjestelyssä sähkökoneen 10 läpi kierrätetty jäähdytysaine puhalletaan sivukanavapuhaltimen 20 yhdestä tai useammasta ulostuloaukosta 22 sähkökonetta 10 ympäröivään tilaan. Vastaavasti jäähdytysaine imeytyy sähkökoneen 10 sisään ympäröivästä tilasta.

On huomattava, että jäähdytysaineen kiertosuunta kuvioden 1 ja 2 esimerkkijärjestelyissä voisi olla myös päinvastainen siten, että sivukanavapuhallin 20 puhaltaisi jäähdytysainetta sähkökoneen 10 sisään sen sijaan, että se imee jäähdytysainetta sähkökoneesta 10. Lisäksi sivukanavapuhaltimia 20 voisi olla useampia kuin yksi.

Kuviossa 3 on esitetty esimerkin järjestelystä erään suoritusmuodon mukaisesti. Kuvion 3 järjestely vastaa muutoin kuviossa 2 esitettyä esimerkkiä mutta kuviossa 3 esitetty esimerkkijärjestely käsittää kaksi sivukanavapuhallinta 20 ja sivukanavapuhaltimien 20 sisäänmenoaukkojen 21 ja ulostuloaukkojen 22 muotoilu eroaa kuvioden 1 ja 2 esimerkeistä. Lisäksi kuvion 3 esimerkissä sivukanavapuhaltimet 20 puhaltavat jäähdytysainetta sähkökoneen 10 sisään nuolien osoittamalla tavalla symmetrisesti sähkökoneen 10 kummastakin päädyistä. On huomattava, että jäähdytysaineen kiertosuunta kuvion 3 esimerkkijärjestelyssä voisi olla myös päinvastainen. Lisäksi sivukanavapuhaltimia 20 voisi olla vain yksi sähkökoneen 10 jommassakummassa päädyssä.

Kuvioissa 4 ja 5 on esitetty esimerkki sivukanavapuhaltimesta 20 eri suunnilta tarkasteltuna. Kuvioden 4 ja 5 esimerkin sivukanavapuhaltimen 20 jäähdytysaineen sisäänmenoaukkojen 21 ja jäähdytysaineen ulostuloaukkojen 22 muotoilu vastaa olennaisesti kuvioissa 1 ja 2 esitettyjä esimerkkejä. Kuvioden 4 ja 5 esimerkissä sisäänmenoaukkoja 21 ja ulostuloaukkoja 22 on neljä kappaletta mutta aukkoja voisi olla myös tätä enemmän tai vähemmän. Kuviossa 4 näkyvä sivukanavapuhaltimen 20 roottorin 24 keskiosa kiinnitetään jäähdytettävän sähkökoneen akseliin 11 (ei esitetty kuviossa) kiinni.

Kuviossa 6 on esitetty osittainen aukileikkauskuvio kuvioden 4 ja 5 kaltaisesta sivukanavapuhaltimesta 20, jossa staattorista 23 puuttuu yksi neljäsosa paljastaen näin roottorin 24 rakenteen. Sivukanavapuhaltimen staattori 23 on olennaisesti ontto rengasmainen kotelo, jonka sisään muodostuu sivu-

kanavapuhaltimille tyypillinen rengasmaisen sivukanava, joka kulkee roottorin 24 sivulla ja joka avautuu roottorin 24 suuntaan. Toisin sanoen sivukanavapuhaltimessa 20 sivukanava kulkee sivusuunnassa (roottorin 24 pyörimisakselin suunnassa) olennaisesti välittömästi roottorin 24 vieressä. Sivukanavapuhaltimen 20 kukin jäähdytysaineen sisäänmenoaukko 21 sekä kukin jäähdytysaineen ulostuloaukko 22 avautuvat tähän sivukanavaan. Kuvion 6 esimerkiksi, jossa sisäänmenoaukkoja 21 ja ulostuloaukkoja 22 on neljä, sivukanava on jaettu niin ikään neljään osioon osioiden välisillä seinäosilla 25 siten, että kussakin sivukanavan osiossa on yksi sisäänmenoaukko 21 ja yksi ulostuloaukko 22. Sivukanava voikin käsittää kaksi tai useampia toisistaan erotettuja osioita, jolloin edullisesti kuhunkin sivukanavan osioon avautuu ainakin yksi jäähdytysaineen sisäänmenoaukko sekä ainakin yksi jäähdytysaineen ulostuloaukko. Sivukanava voi myös muodostua vain yhdestä osiosta, jossa on yksi sisäänmenoaukko 21 ja yksi ulostuloaukko 22. Tällöin sivukanava edullisesti kulkee lähes 360° kierroksen sisäänmenoaukosta 21 ulostuloaukkoon 22, joiden välillä on erottava seinäosa 25, joka katkaisee sivukanavan.

Kuviossa 7 on esitetty esimerkki sivukanavapuhaltimen 20 roottorista 24. Roottori 24 käsittää joukon siipiä, jotka roottorin 24 pyöriessä aiheuttavat jäähdytysaineen virtauksen sisäänmenoaukosta 21 ja ulostuloaukkoon 22. On huomattava, että roottorin 24 siipien määrä ja muotoilu voi poiketa kuvion 7 esimerkistä ilman, että tällä on merkitystä keksinnön perusajatuksen kannalta.

Kuviossa 8 on esitetty esimerkki sivukanavapuhaltimen 20 staattorin 23 osasta. Kuvion 8 esimerkki vastaa kuvioissa 4-8 esitetyn sivukanavapuhaltimen 20 staattorin 23 yhtä neljäsosaa eli kokonainen staattori 23 muodostuu neljästä yhteen liitetystä kuvion 8 esittämästä kappaleesta. Kuviosta 8 ilmenee staattorin 23 ontto rakenne ja sen sisään muodostuva sivukanava, johon jäähdytysaineen sisäänmenoaukko 21 sekä jäähdytysaineen ulostuloaukko 22 avautuvat. Kuvion 8 esittämän staattorin 23 osan sisään muodostuu siis yksi neljäsosa kuvioiden 4 - 6 kaltaisen sivukanavapuhaltimen 20 sivukanavan kokonaispituudesta.

Kuviossa 9 on esitetty esimerkki sivukanavapuhaltimesta 20 erään suoritusmuodon mukaan. Kuvion 9 sivukanavapuhallin 20 vastaa muutoin kuvioissa 4 - 6 esitettyjä esimerkkejä mutta kuviossa 9 esitetty esimerkki käsittää viisi sisäänmenoaukkoa 21 ja ulostuloaukkoa 22 ja aukkojen muotoilu eroaa kuvioiden 4 - 6 esimerkeistä. Kuvion 9 esimerkki vastaakin olennaisesti kuvion

3 järjestelyn käsittämiä sivukanavapuhaltimia 20. Sisäänmenoaukkojen 21 ja ulostuloaukkojen 22 määrä voi poiketa kuviossa esitetystä.

5 Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Järjestely sähkökoneen jäähdyttämiseksi käsittäen:
sähkökoneen (10); ja
ainakin yhden puhaltimen (20), joka on kytketty sähkökoneen akseliin (11) jäähdytysaineen puhaltamiseksi sähkökoneeseen tai imemiseksi sähkökoneesta, **tunnettu** siitä, että mainittu ainakin yksi puhallin (20) on sivukanavapuhallin.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että sivukanavapuhallin (20) käsittää ainakin yhden jäähdytysaineen sisäänmenoaukon (21) ja ainakin yhden jäähdytysaineen ulostuloaukon (22).
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että sivukanavapuhallin (20) käsittää ainakin kaksi jäähdytysaineen sisäänmenoaukkoa (21) ja ainakin kaksi jäähdytysaineen ulostuloaukkoa (22).
4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että sivukanavapuhallin (20) käsittää roottorin (24) ja rengasmaisen kotelon (23), joka muodostaa roottorin sivulla kulkevan sivukanavan, jolloin mainittu ainakin yksi jäähdytysaineen sisäänmenoaukko (21) sekä ainakin yksi jäähdytysaineen ulostuloaukko (22) avautuvat sivukanavaan.
5. Patenttivaatimuksen 3 ja 4 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että sivukanava käsittää ainakin kaksi toisistaan erotettua osiota, jolloin kuhunkin sivukanavan osioon avautuu ainakin yksi jäähdytysaineen sisäänmenoaukko (21) sekä ainakin yksi jäähdytysaineen ulostuloaukko (22).
6. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että jäähdytysaineen kierto on avoin.
7. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että jäähdytysaineen kierto on suljettu, jolloin järjestely käsittää ainakin yhden kanavan sähkökoneesta poistuvan jäähdytysaineen johtamiseksi takaisin sähkökoneeseen (10).
8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että mainittu ainakin yksi kanava käsittää ainakin yhden lämmönvaihtimen (18) jäähdytysaineen jäähdyttämiseksi.
9. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 8 mukainen järjestely, **tunnettu** siitä, että sähkökone (10) on moottori tai generaattori.
10. Menetelmä sähkökoneen jäähdyttämiseksi käsittäen:
puhalletaan sähkökoneeseen (10) jäähdytysainetta tai imetään sähkökoneesta jäähdytysainetta ainakin yhdellä puhaltimella (20), joka on kytketty

sähkökoneen akseliin (11), **tunnettu** siitä, että mainittu ainakin yksi puhallin (20) on sivukanavapuhallin.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jäähdytysaineen kierto on avoin.

5 12. Patenttivaatimuksen 10 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jäähdytysaineen kierto on suljettu, jolloin menetelmässä johdetaan sähkökoneesta (10) poistuva jäähdytysaine takaisin sähkökoneeseen.

10 13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jäähdytetään sähkökoneesta (10) poistuvaa jäähdytysainetta ainakin yhden lämmönvaihtimen (18) avulla ennen jäähdytysaineen johtamista takaisin sähkökoneeseen.

PATENTKRAV

1. Arrangemang för kylning av en elmaskin omfattande:
en elmaskin (10); och
åtminstone en fläkt (20), som är kopplad till elmaskinens axel (11)
- 5 för att blåsa ett kylmedel i elmaskinen eller suga ut det från elmaskinen,
kännetecknat av att nämnda åtminstone ena fläkt (20) är en sidokanalsfläkt.
2. Arrangemang enligt patentkrav 1, **kännetecknat** av att sidokanalsfläkten (20) omfattar åtminstone en inloppsöppning (21) för kylmedel
- 10 och åtminstone en utloppsöppning (22) för kylmedel.
3. Arrangemang enligt patentkrav 2, **kännetecknat** av att sidokanalsfläkten (20) omfattar åtminstone två inloppsöppningar (21) för kylmedel och åtminstone två utloppsöppningar (22) för kylmedel.
4. Arrangemang enligt patentkrav 2 eller 3, **kännetecknat** av
- 15 att sidokanalsfläkten (20) omfattar en rotor (24) och ett ringformigt hölje (23), som bildar en på rotorns sida löpande sidokanal, varvid nämnda åtminstone ena inloppsöppning (21) för kylmedel samt åtminstone ena utloppsöppning (22) för kylmedel mynnar ut i sidokanalen.
5. Arrangemang enligt patentkrav 3 och 4, **kännetecknat** av
- 20 att sidokanalen omfattar åtminstone två från varandra separerade delar, varvid i respektive sidokanaldel mynnar ut åtminstone en inloppsöppning (21) för kylmedel samt åtminstone en utloppsöppning (22) för kylmedel.
6. Arrangemang enligt något av patentkraven 1 - 5, **kännetecknat** av att kylmedlets cirkulation är öppen.
- 25 7. Arrangemang enligt något av patentkraven 1 - 5, **kännetecknat** av att kylmedlets cirkulation är sluten, varvid arrangemanget omfattar åtminstone en kanal för att leda kylmedlet som avlägsnas från elmaskinen tillbaka till elmaskinen (10).
8. Arrangemang enligt patentkrav 7, **kännetecknat** av att
- 30 nämnda åtminstone ena kanal omfattar åtminstone en värmeväxlare (18) för kylning av kylmedlet.
9. Arrangemang enligt något av patentkraven 1 - 8, **kännetecknat** av att elmaskinen (10) är en motor eller generator.
10. Förfarande för kylning av en elmaskin omfattande:
- 35 blåses i elmaskinen (10) kylmedel eller sugas från elmaskinen kylmedel med åtminstone en fläkt (20), som är kopplad till elmaskinens axel (11),

kännetecknat av att nämnda åtminstone en fläkt (20) är en sidokanalsfläkt.

11. Förfarande enligt patentkrav 10, **kännetecknat** av att kylmedlets cirkulation är öppen.

5 12. Förfarande enligt patentkrav 10, **kännetecknat** av att kylmedlets cirkulation är sluten, varvid i förfarandet leds kylmedlet som avlägsnas från elmaskinen (10) tillbaka till elmaskinen.

10 13. Förfarande enligt patentkrav 12, **kännetecknat** av att kylmedlet som avlägsnas från elmaskinen (10) kylväxlas medelst åtminstone en värmewäxlare (18) innan kylmedlet leds tillbaka till elmaskinen.

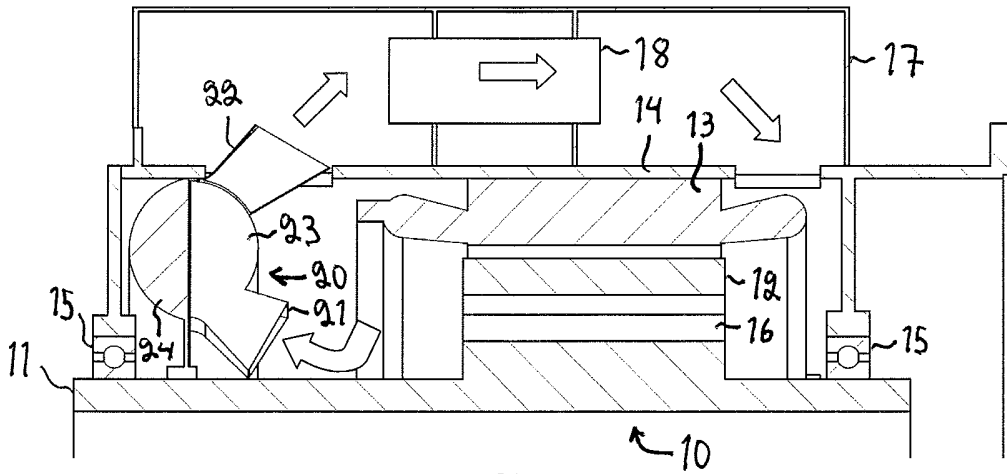


FIG. 1

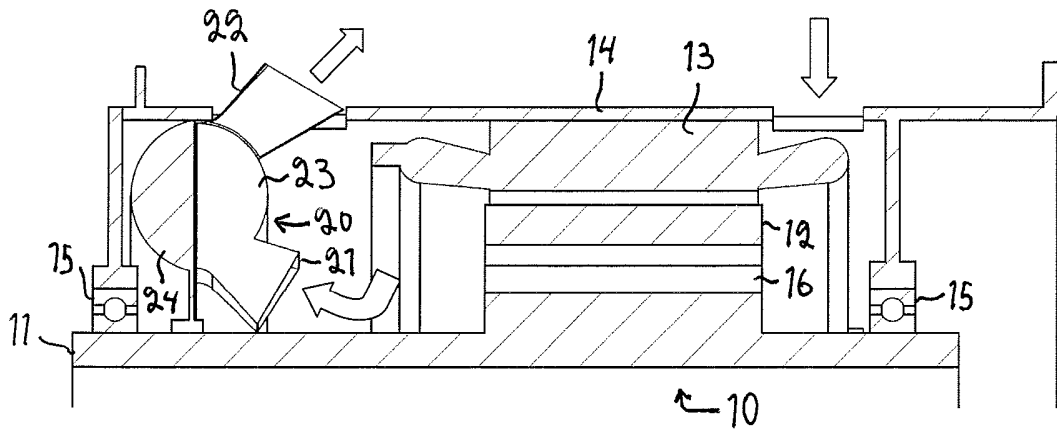


FIG. 2

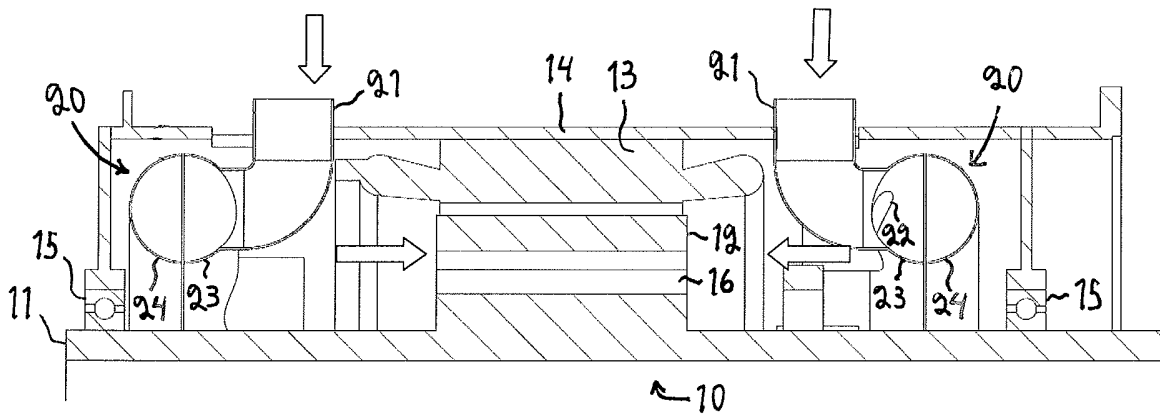


FIG. 3

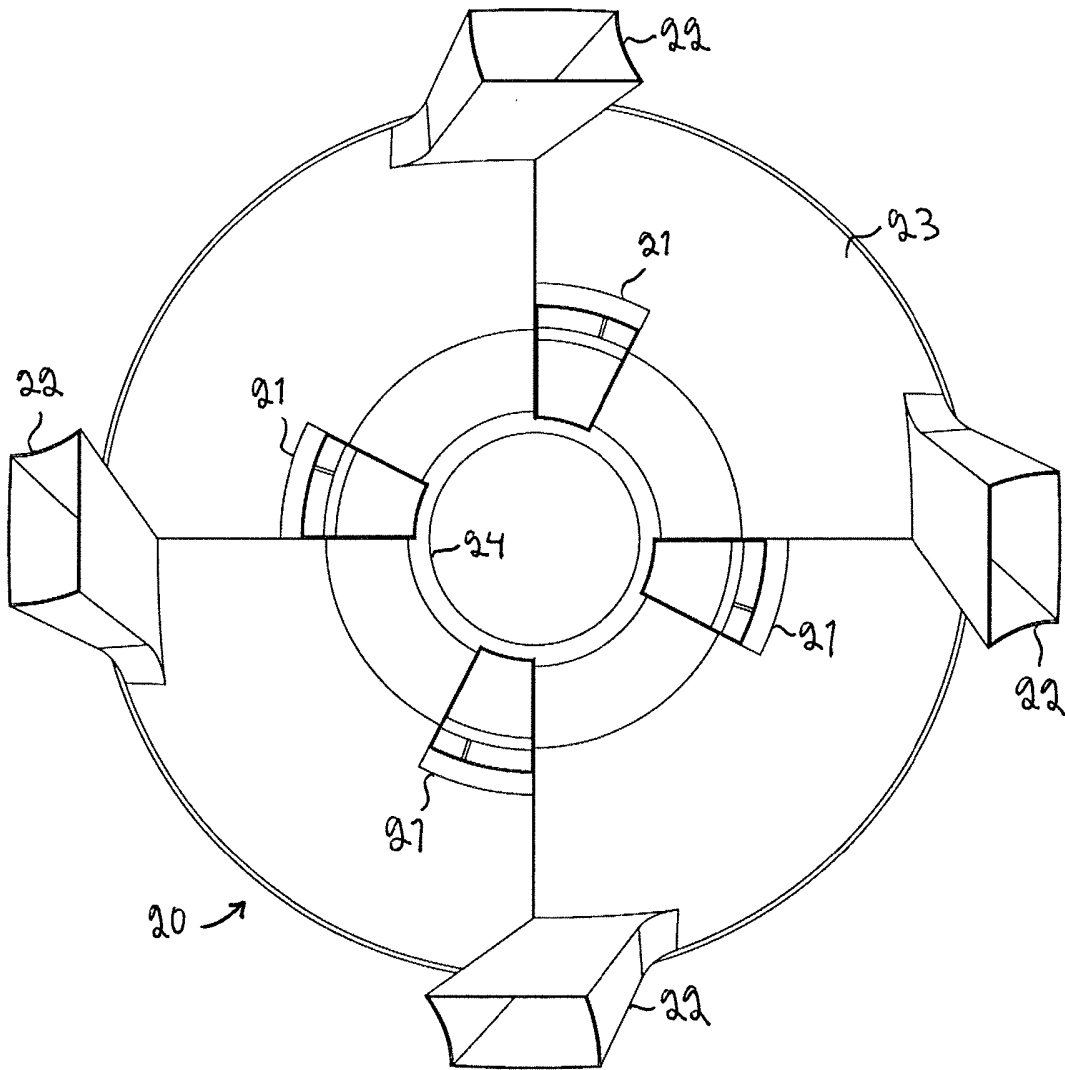


FIG. 4

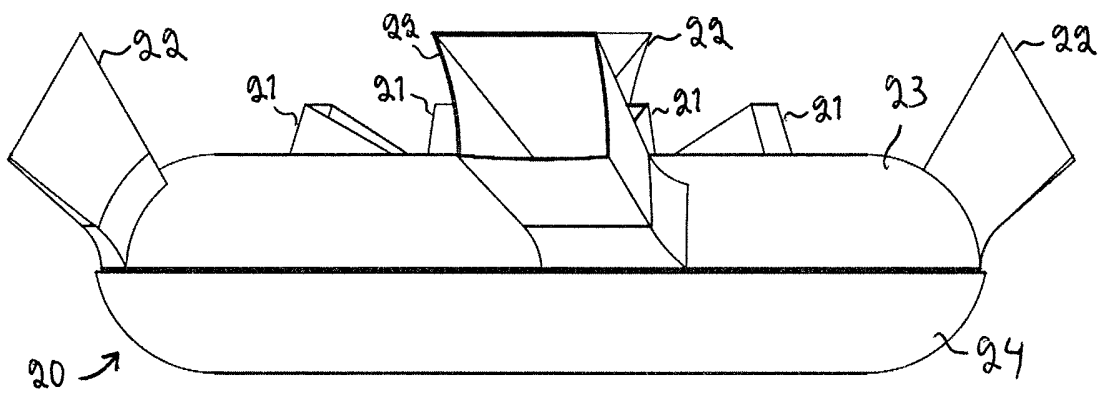
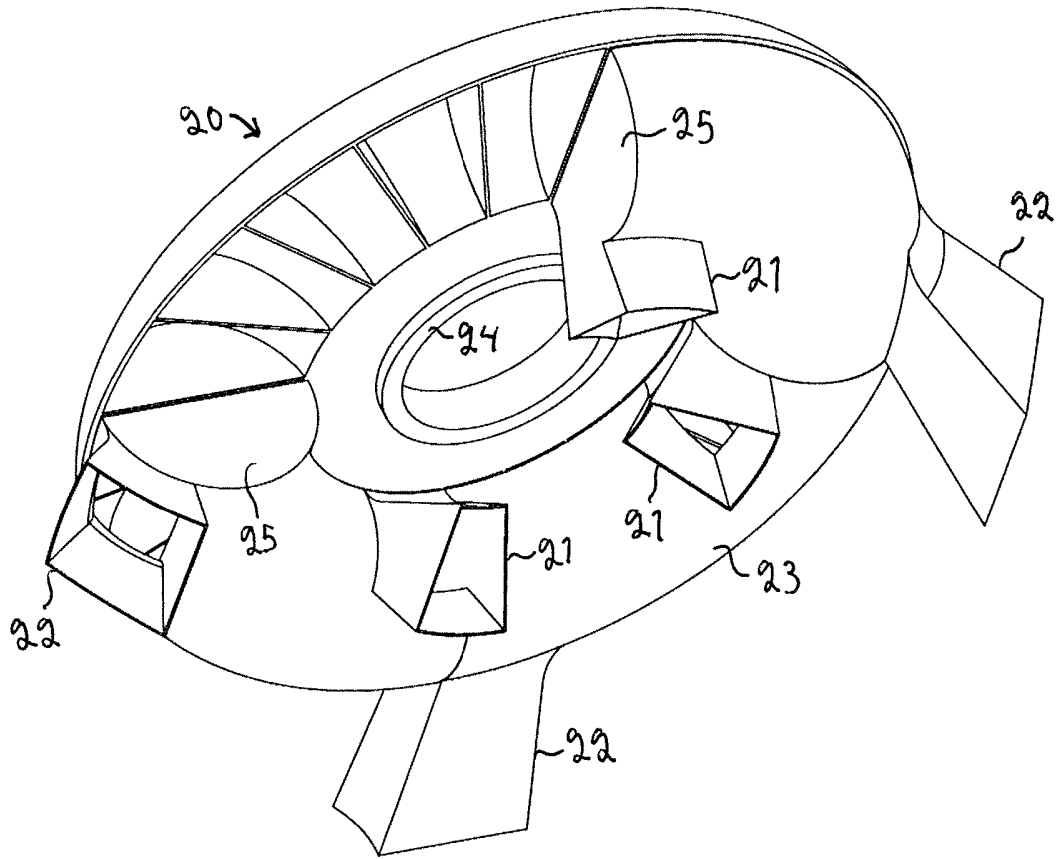
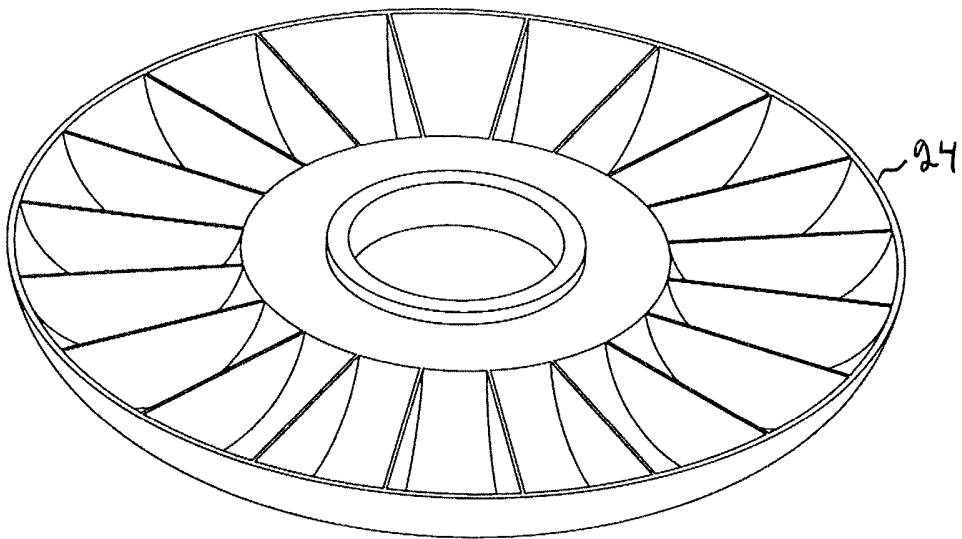
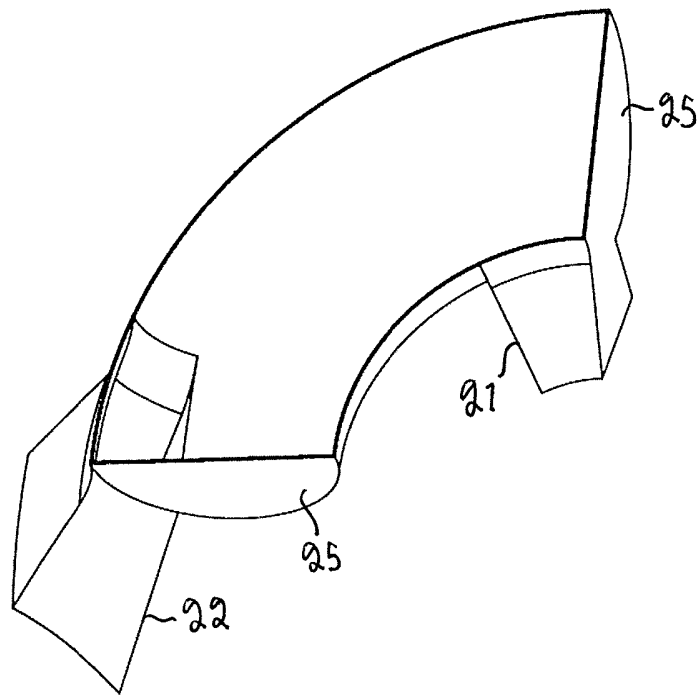
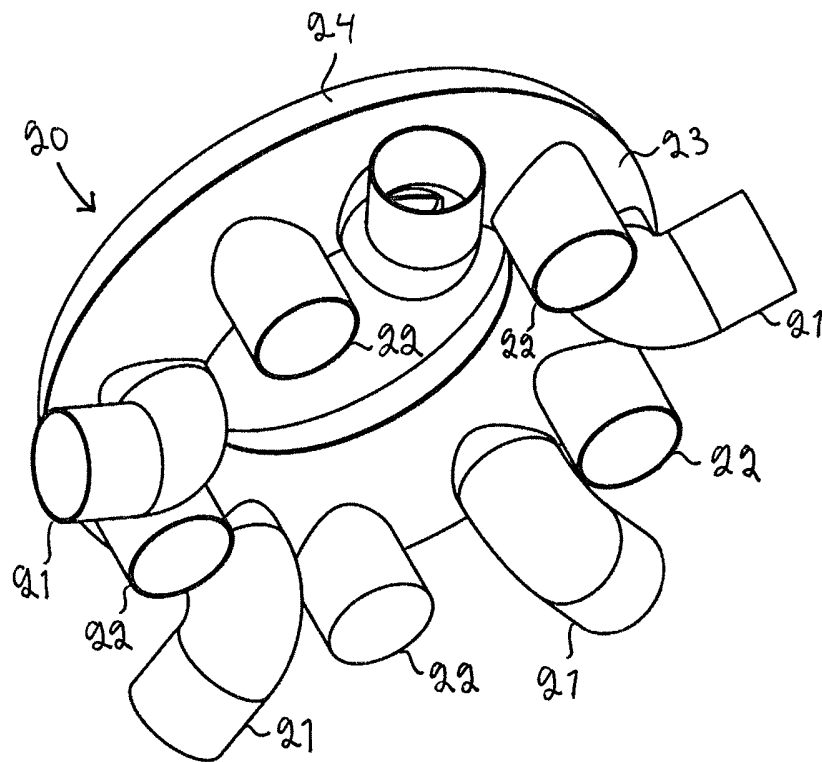


FIG. 5

**FIG. 6****FIG. 7**

**FIG. 8****FIG. 9**