FI000105847B



(12) **PATENTTIJULKAISU**
**PATENTSKRIFT**

(10) **FI 105847 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats **13.10.2000**

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7
**F03D 9/00**, F02B 63/04

(21) Patenttihakemus - Patentansökning **963223**

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag **16.08.1996**

(24) Alkupäiva - Löpdag **16.02.1995**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig **16.10.1996**

(86) Kv. hakemus - Int. ansökan **PCT/DK95/00066**

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

17.02.1994 DK 0190/94 P

SUOMI – FINLAND
(FI)

**PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS**
**PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN**

(73) Haltija - Innehavare

1 •**Vestesen,Soeren Qvist,** Stenrosevej 26, 8330 Beder, TANSKA, (DK)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •**Vestesen,Soeren Qvist,** Stenrosevej 26, 8330 Beder, TANSKA, (DK)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä ja laitteisto käytettäväksi riippumattomissa voimaloissa, edullisesti tuuli/dieselvoimaloissa**
**Förfarande och anläggning för användning i fristående kraftverk, företrädelsevis vind/dieselkraftverk**

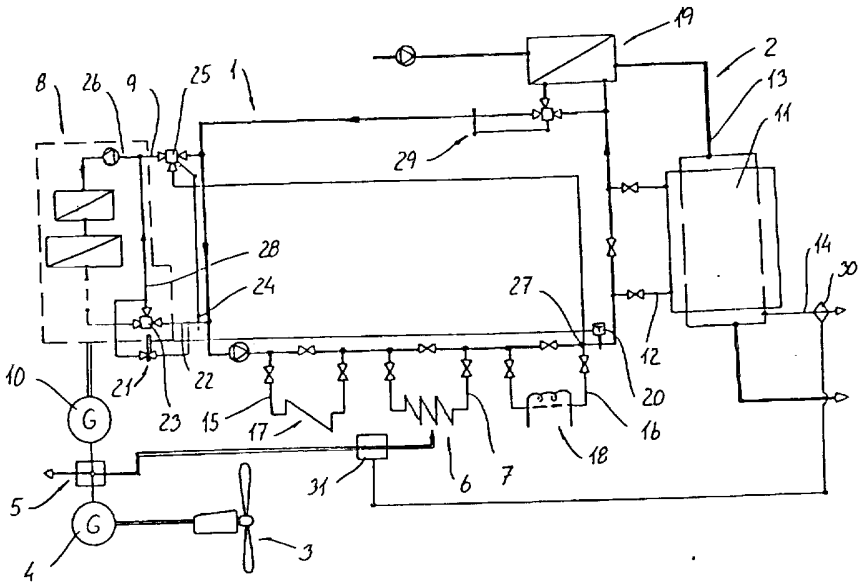
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

---

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Menetelmä ja laitos sähkön ja makean veden yhdistetyksi tuottamiseksi tuuli/dieseltyyppiä olevalla erillisellä laitoksella. Menetelmä on edullinen siinä, että se mahdollistaa sähkön ja makean veden tuottamisen samanaikaisesti laitoksen eri yksikköjen optimaalisella käytöllä toiminnan kaikissa olosuhteissa käyttämällä hyväksi tuulienergiaa optimaalisesti ja minimoiden polttoaineen kulutuksen. Laitokselle on tunnusomaista, että jatkuvasti toimiva dieselmoottori (8) ohjaa verkkotaajuutta ja energian syöttöä, ilman että energia kasaantuu. Laitoksen edullinen sovellutus käsittää ensimmäisen suljetun nestepiirin (1) ja toisen avoimen nestepiirin (2). Muodostettuna ensimmäiseen suljettuun piiriin on ainakin sähkökuumennusyksikkö (6), joka vastaanottaa energiaa tuuliturpiinista (3), polttomoottori (8), edullisesti dieselmoottori, ja tislausyksikkö (11). Tislausyksikkö (11) muodostaa yksikön, joka on yhteinen ensimmäiselle suljetulle piirille (1) ja toiselle avoimelle piirille (2).

En metod och anläggning för kombinerad produktion av elektricitet och sötvatten i en skild anläggning av vind-/dieseltyp. Metoden är fördelaktig däri, att den möjliggör produktion av elektricitet och sötvatten samtidigt med optimal användning av anläggningens olika enheter under alla omständigheter, genom optimalt utnyttjande av vindenergi och minimering av bränsleförbrukningen. Kännetecknande för anläggningen är, att en kontinuerligt fungerande dieselmotor (8) styr nätfrekvens och energimatning, utan att energin ackumuleras. En fördelaktig tillämpning av anläggningen omfattar en första sluten vätskekrets (1) och en andra öppen vätskekrets (2). I den första slutna kretsen finns en åtminstone en elektrisk upphettningsenhet (6), som mottager energi från vindturbinen (3), en förbränningsmotor (8), fördelaktigt en dieselmotor, samt en destilleringsenhet (11). Destilleringsenheten (11) bildar en enhet, som är gemensam för den första slutna kretsen (1) och den andra öppna kretsen (2).



# Menetelmä ja laitteisto käytettäväksi riippumattomissa voimaloissa, edullisesti tuuli/dieselvoimaloissa

## Keksinnön tausta

Esillä oleva keksintö liittyy menetelmään laitoksen käyttämiseksi, edullisesti tuuli/diesellaitoksen käyttämiseksi, joka käsittää ainakin polttomoottorin, tuuliturbiinin, ainakin yhden lämmönvaihdinyksikön tislausyksikkönä ja ensimmäisen suljetun fluidipiirin, joka sisältää kuumentavia ja jäähdyttäviä laitteita.

Keksintö liittyy lisäksi laitokseen, joka on tarkoitettu menetelmällä käytettäväksi.

Asuntoalueilla, joilla sellaisten tarpeiden kuten sähkön ja makean veden saanti on vaikea tai näitä ei ole, on mahdollista rakentaa niin kutsuttu erillinen tuuli/dieseltyyppiä oleva laitos.

Julkaisu GB 2 246 602 kuvaa erillistä laitosta sähkön tuottamiseksi, joka käsittää yhden tai useita tuuliturpiineja, varastolatauksen kuluttamattoman sähköenergian purkamiseksi ja dieselmoottorin. Laitos on lisäksi varustettu vauhtipyörällä energian varastoimiseksi. Tuuliturbiini käyttää epätahtigeneraattoria, kun taas dieselmoottori käyttää tahtigeneraattoria. Vauhtipyörää käytetään induktiomoottorilla, vastaavasti generaattorilla, ja vastaavasti se käyttää näitä. Kaikki generaattorit on yhdistetty kuluttajaverkkoon, ja yhteys voidaan kytkeä irti, jos tehoa täytyy syöttää kuluttajaverkkoon kysymyksessä olevalla sähköä tuottavalla yksiköllä. Edellä mainittua vastaavat laitokset on tehnyt tunnetuksi tutkimuslaitos Risø Forskningscenter.

Tämän laitoksen epäkohtana on mm. tarve kytkeä irti toinen tai molemmat generaattorit, kun sähkönkulutus on alhainen. Tällä tavalla voidaan menettää arvokasta sähköntuotantoa. Lisäksi laitos on rakennettu useista yksittäisistä yksiköistä, joiden ainoa yhteinen tarkoitus on sähköntuotanto, niin että laitos on hyvin riippuvainen sähkön kulutuksesta. Lisäksi dieselmoottorin toiminta huononee jyrkästi tapauksissa, joissa se käy alhaisella kuormituksella.

Julkaisu GB 2 125 486 kuvaa laitosta, joka laajalti vastaa julkaisussa GB 2 246 602 kuvattua. Laitos on varustettu erityisellä hydraulisella varastointivälineellä ja on todettu, että voidaan käyttää muita energialähteitä kuin tuulienergiaa ja dieselmoottorin energiaa kuten aurinkoenergiaa, vuorovesienergiaa, puun polttamista tai höyrykoneita. Muutoin kuitenkin laitoksessa on samat epäkohdat kuin julkaisussa GB 2 246 602 kuvatussa laitoksessa.

Julkaisu US 4 122 679 kuvaa menetelmää ja laitetta dieselmoottorin tehon lisäämiseksi esikuumentamalla moottorin sisäänottoilmaan, ennen kuin se johdetaan moottoriin. Tämä toteutetaan erillisellä fluidipiirillä, jota kuumennetaan moottorin poistokaasuilla ja sen jälkeen johdetaan lämmönvaihtimeen moottorin sisäänottoilmaputkessa sisäänottoilman kuumentamiseksi.

Tämä dokumentti kuvaa pelkästään tapaa kuumentaa dieselmoottorin sisäänottoilma, eikä tapaa ole esitetty erillisen laitoksen yhteydessä tai missään muussa yhteydessä sähköntuotannon kanssa. Lisäksi on epäedullista esikuumentaa moottorin sisäänottoilma moottorin käydessä alhaisella kuormituksella käyttämällä poistokaasuja, koska kaasuissa ei ole paljon kuumennuskapasiteettia moottorin toimiessa alhaisella kuormituksella.

Esillä olevan keksinnön tehtävänä on osoittaa edellä selostettua lajia oleva menetelmä ja laitos, joka mahdollistaa tuotetun sähköenergian jatkuvan käyttämisen ja jossa on samaan aikaan sähköntuotantoon käytettyjen voimakoneiden optimaalinen hyväksikäyttö.

Tämä tehtävä saavutetaan menetelmällä, jolle on tunnusomaista, että ensimmäisen suljetun piirin fluidi johdetaan sähkökuumennusyksikön läpi, johon syötetään energiaa tuuliturbiinista ja polttomoottorista, ja polttomoottorin jäähdytysjärjestelmän ja ainakin yhden lämmönvaihdinyksikön läpi, jossa on toinen avoin fluidipiiri, jossa lämpöenergian siirto muodostetaan lämpöä absorboivalla väliaineella, ja että ensimmäisestä suljetusta piiristä fluidi johdetaan polttomoottorin jäähdytysjärjestelmään ja säädetään riippuen fluidin lämpötilasta polttomoottorin jäähdytysjärjestelmän ulosmenossa, ja että moottorin toimintaa säädetään riippuen tuuliturbiinin tehosta.

Edullinen sovellutusmuoto on tunnettu siitä, että laitos on edullisesti tuuli/diesellaitos ja käsittää lisäksi toisen avoimen fluidipiirin, ja että lämpöä absorboiva väliaine muodostuu toisen avoimen piirin fluidista.

Vaihtoehtona tislausyksikölle edullisena lämmönvaihtoyksikkönä voidaan käyttää erilaista fluidi/fluidijäähdytintä tai fluidi/ilmajäähdytintä lämmönvaihtoyksikkönä.

Laitos menetelmällä käytettäväksi on tunnettu siitä, että se käsittää ensimmäisen suljetun fluidipiirin, joka on varustettu ainakin yhdellä sähkökuumennusyksiköllä, yhteydellä polttomoottorin jäähdytysjärjestelmään ja tislausyksiköllä, että yhteys tislausyksikköön on muodostettu myös toisessa avoimessa fluidipiirissä, että polttomoottorin jäähdytysjärjestelmä on varustettu säätimillä ensimmäisestä suljetusta piiristä jäähdytysjärjestelmään tulevan fluidin sisään-

tulon säätämiseksi ja että jäähdytysjärjestelmää säädetään riippuen fluidin lämpötilasta mainitun jäähdytysjärjestelmän ulosmenossa.

Edellä mainitulla menetelmällä sähköä ja makeaa vettä tuotetaan samanaikaisesti, samalla kun jatkuvasti varmistetaan, että laitoksen yksittäiset osat toimivat toiminnan optimaalisissa olosuhteissa. Sähköä tuottavat koneet muodostuvat generaattoreista, jotka on yhdistetty yhteen tai useisiin tuuliturpiineihin, ja yhdestä tai useasta polttomoottorista, edullisesti dieselmoottoreista. Ne voivat tuottaa sekä sähköä että liikaa lämpöä, joka siirretään ensimmäisen suljetun piirin fluidiin. Sähköä tuottavien koneiden ohella ensimmäisen suljetun piirin fluidia voidaan kuumentaa myös poistolämmönvaihtimella ja aurinkolämmitysjärjestelmällä ja jäähdytysyksiköllä, edullisesti fluidi/fluidijäähdytysyksiköllä. Täten täydennystä dieselmoottorista tulevaan energiasyöttöön syötetään jatkuvasti ja sen vuoksi laitos kykenee muodostamaan tehoa ja vettä 100 % syötölle 24 tunnin ajan vuorokaudessa ja tuuli- ja sääolosuhteista riippumattomasti.

Ensimmäisen suljetun piirin kuumennettua fluidia käytetään mm. makean veden tuottamiseen, jolloin fluidi johdetaan tislausyksikön läpi. Tällainen yksikkö on tunnettu sinänsä esim. suurista laivoista. Tislausyksikkö käsittää kaksi fluidipiiriä, kuumennetun fluidin ensiöpiirin, joka muodostaa osan ensimmäisestä suljetusta piiristä, ja tislattavaksi tarkoitetun kylmemmän fluidin, edullisesti suolaveden, avoimen toisiopiirin. Avoimen toisiopiirin suolavesi kuumennetaan kiehumispisteeseen, jota lasketaan ylläpitämällä alhaista painetta tislausyksikössä. Lämmönvaihdon kautta ensimmäisen suljetun piirin fluidin kanssa osa suolavedestä tislataan, millä tavoin suurempi tai pienempi osa tislausyksikön ulkopuolella jäävästä vedestä on makeaa. Jos halutaan makean veden jatkuvaa tuottamista, se saavutetaan syöttämällä tehoa sähkökuumennusyksikköön, kunnes ensimmäisen suljetun piirin fluidin lämpötila on riittävän korkea makean veden halutun tuotannon aikaansaamiseksi tislausyksikössä.

Täten riittävän sähkömäärän tuottavien sähköntuotantokoneiden tärkeyden lisäksi myös on tärkeää, että ensimmäisen suljetun piirin fluidilla on jatkuvasti riittävän korkea lämpötila suolaveden tislaamiseksi. Moottorin tehoa ja täten lämmön säteilyä jäähdytysveteen ja päästölämmönvaihtimeen generaattorin kautta voidaan sen vuoksi suurentaa niissä tapauksissa, kun tuuliturbiinilla ja aurinkolämmitysjärjestelmällä ei ole riittävää kapasiteettia kuumentamaan fluidi tarvittavaan lämpötilaan. Tämän lisäksi moottori säätää kuluttajaverkkoon syötetyn tehon taajuutta, ja sen vuoksi moottori toimii tietyllä minimikuormituksella.

Tislausyksikkö toimii täten tietynlaisena varastolatauksena, kun kuluttajaverkko on alempana kuin mitä tuuliturbiini ja moottori syöttävät.

Fluidin virtaus on jatkuva sekä ensimmäisessä suljetussa piirissä että toisessa avoimessa piirissä. Sen vuoksi makean veden tuotanto tislausyksikössä on riippuvainen vain ensimmäisen suljetun piirin fluidin lämpötilasta. Jos lämpötila on liian alhainen, esim. alle 65 - 70 °C, makeaa vettä ei tuoteta lainkaan. Jos halutaan makean veden annettu tuotanto, ensimmäisessä suljetussa piirissä olevan fluidin lämpötilaa korotetaan tai lasketaan suurentamalla tai pienentämällä tehonsyöttöä ensimmäiseen suljettuun piiriin muodostettuun sähkökuumennusyksikköön.

Lisäksi on sijoitettu lämpöanturi ensimmäiseen suljettuun piiriin tislausyksikön ja ensimmäisestä suljetusta piiristä polttomoottorin jäähdytysjärjestelmään olevan fluidin sisääntulon väliin. Tämä lämpöanturi on yhdistetty fluidi/fluidijäähdyttimeen, niin että suurempi tai pienempi määrä fluidia ensimmäisessä suljetussa piirissä voidaan johtaa sen läpi, ennen kuin fluidi johdetaan moottorin jäähdytysjärjestelmään niissä tapauksissa, joissa moottori tarvitsee jäähdytystä kylmällä fluidilla. Parhaana pidetyssä sovellutuksessa fluidi/fluidijäähdyttimen jäähdytysfluidi on suolavettä, ennen kuin se johdetaan tislausyksikköön.

Niissä tapauksissa, joissa tuuliturbiinin ja aurinkolämmitysjärjestelmän teho on korkea, polttomoottoria kuormitetaan vain pienessä määrin. Tässä tapauksessa moottorin toimintaolosuhteet heikentyvät, koska kone käy alhaisella lämpötilalla samaan aikaan, koska moottoriin imettävä ilma on kylmää ja muodostaa alhaisen paineen moottorin ilman sisäänottoaukkoon. Muun muassa tämä johtaa moottorin nokeentumiseen ja lisääntyneeseen öljynkulutukseen. Tässä tapauksessa sen vuoksi suoritetaan esikuumennus sekä moottorin jäähdytysvedelle että moottorin sisäänottoilmalle ja ilman toisiosisääntulo muodostetaan noen muodostumisen minimoimiseksi.

Moottorin jäähdytysveden esikuumentaminen suoritetaan ensimmäisen sovellutuksen mukaan siten, että lämpöanturi on sijoitettu moottorin jäähdytysjärjestelmän ulosmenoon ja yhdistetty jäähdytysjärjestelmän sisääntulossa olevaan venttiiliin. Niin pian kuin ulosmenon lämpötila laskee tavanomaisen toimintalämpötilan alapuolelle, lämpöanturi lähettää signaalin jäähdytysjärjestelmän sisääntulossa olevaan venttiiliin määräten sen lisäämään lämpimän fluidin sisääntuloa jäähdytysjärjestelmään. Lämmintä fluidia johdetaan jäähdytysjärjestelmän sisääntuloon ensimmäisestä suljetusta piiristä välittömästi ylävirtaan

päin tislausyksiköstä, missä fluidi on lämpimintä. Jotta voitaisiin mitata lämpötila ulosmenossa kuormitetussa tilanteessa, missä moottorin lämpöventtiili normaalisti katkaisee fluidin sisääntulon ulosmenoon, on muodostettu ohitusventtiili ulosmenon ja moottorin jäähdytysjärjestelmän ylivirtauksen väliin.

Vaihtoehtoisessa ja parhaana pidetyssä sovellutuksessa moottorin jäähdytysveden esikuumennus suoritetaan sähköisellä esikuumentimella, joka on pistetty rinnan moottorin jäähdytysjärjestelmään. Kierrätyspumppu johtaa jäähdytysveden sähköisen esikuumentimen kautta, ja takaiskuventtiilit moottorin jäähdytysjärjestelmässä takaavat, että jäähdytysvettä ei johdeta juuri ohi esikuumentimen. Tuuliturbiini toimittaa sähköenergiaa esikuumenninta varten, koska sieltä tuleva sähköenergia on aina käytettävissä, kun käytetään esikuumenninta. Esikuumenninta käytetään tarkalleen vain silloin, kun moottorin kuormitus on alhainen sen johdosta, että tuulipotkuri tuottaa pääosan energiasta. Esikuumennin aktivoidaan edullisesti, kun moottorin kuormitus laskee alle 15 %, ja se pysäytetään, kun moottorin kuormitus nousee yli 20 %. Jäähdytysveden esikuumennus tapahtuu riippumatta moottorin sisäänottoilman mistään esikuumennuksesta.

Moottorin sisäänottoilman esikuumennus suoritetaan johtamalla suuri tai pieni määrä jäähdytysilmaa moottorilla käytetystä generaattorista moottorin sisäänottoon, sen jälkeen, kun se on jäähdyttänyt generaattoria ja täten kuumentunut. Moottorin ilman sisäänottolaite on varustettu kahdella sisääntulolla, joista toisella on käytävä kuumennettuun jäähdytysilmaan generaattorista ja toisella on käytävä ympäröivästä ilmakehästä tulevaan kylmään ilmaan. Molemmissa sisääntuloissa olevan kuristusventtiiliohjauksen avulla generaattorista tulevan jäähdytysilman ja ympäröivästä ilmakehästä tulevan ilman jäähdyttämisen välistä suhdetta voidaan säätää rajattomasti.

Siinä tapauksessa että tuuliturbiinista tulevan sähköenergian tuotanto yksin ylittää kuluttajien kuormituksen verkolla 10 - 20 %:lla, moottori ei ole enää tarpeen energianlähteenä generaattorin käyttämistä varten. Moottori kytketään silloin irti ja pysäytetään polttoaineen säästämiseksi. Sähkökytkin on muodostettu moottorin ja moottorin käyttämän generaattorin väliin, niin että moottori voidaan kytkeä irti riippuen sähköenergian tuotetusta ja kulutetusta määrästä. Kuitenkin kun moottori on kytkettynä irti generaattorista, esiintyy ongelmia sähkökentän ylläpitämisessä kuluttajaverkossa. Sen vuoksi kierroksilla minuuteissa ohjattu varastolataus (RPM-varastolataus) generaattorin nopeuden ohjaamiseksi on yhdistetty generaattoriin, niin että generaattori voi yhä säätää taajuutta,

vaikka moottori on kytketty irti eikä enää käytä generaattoria. Tässä tapauksessa generaattori toimii ainoastaan laitteena sen sähkökentän stabilisoimiseksi, joka tuotetaan tuuliturbiinin epätahtigeneraattorin toiminnalla.

Kun sähköenergian tuotanto tuuliturbiinista laskee noin 15 % enemmän kuin kuluttajaverkolla oleva kuormitus, moottori käynnistetään uudelleen ja kytketään generaattoriin sähkökytkimen kautta. Varastolataus generaattorin nopeuden säätämiseksi ei sitten ole enää tarpeen ja täten lakkaa toimimasta.

Edellä olevasta käy selville, että on keskinäisen riippuvuuden korkea aste esillä olevan keksinnön mukaisen erillisen laitoksen yksiköiden välillä. Näin on osaksi sähkön ja makean veden yhdistetyn tuottamisen takia mutta myös sen seikan takia, että laitoksen suunnittelussa on pantu paljon painoa erilaisten yksiköiden optimaaliselle hyväksikäytölle niiden toiminnassa ja pääasiallisesti moottorin toiminnassa. Tämä saavutetaan ohjaamalla yksinkertaisella tavalla energiansiirtoa ensimmäisessä suljetussa piirissä standardilla lämpöohjatulla kolmitieventtiilillä ja säätöyksiköllä, joka ohjaa signaalia virtausmittarista ulosmenossa makean veden tyhjentämiseksi kuluttajaa varten.

Keksinnön mukaisen menetelmän ja laitoksen edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisista epäitsenäisistä patenttivaatimuksista.

**Piirustusten selostus**

Keksintöä selostetaan nyt yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen laitoksen sovellutusta keksinnän mukaisella menetelmällä käyttämistä varten,

kuvio 2 esittää keksinnön mukaisen laitoksen vaihtoehtoista ja parhaana pidettyä sovellutusta ja

kuviot 3A, 3B esittävät polttomoottorin sisäänottoilman esikuumentamiseksi olevaa laitetta, joka muodostaa keksinnön mukaisen laitoksen osan.

Kuvio 1 esittää keksinnön mukaisen laitoksen sovellutusta. Laitos on konstruoitu olemaan yhdistettävissä useimpiin dieselgeneraattoreiden standardilaitteisiin ja sisältää useita yksikköjä ensimmäisessä suljetussa fluidipiirissä 1 ja toisessa avoimessa fluidipiirissä 2. On muodostettu tuuliturbiini 3, joka käyttää generaattoria 4, joka syöttää tehoa sekä kuluttajaverkostoon 5 että sähkökuumennusyksikköön 6. Sähkökuumennusyksikkö 6 on muodostettu ensimmäisen suljetun piirin 1 haaraan 7. Lisäksi on muodostettu polttomoottori 8, edullisesti dieselmoottori, jonka jäähdytysjärjestelmä muodostaa ensimmäisen suljetun piirin 1 toisen haaran 9. Kuten tuuliturbiini polttomoottori 8 käyttää myös gene-

raattoria 10. Ensimmäiselle suljetulle piirille 1 ja toiselle avoimelle piirille 2 on yhteistä, että on muodostettu tislausyksikkö 11, jossa on ensiövirtaus 12, joka muodostaa ensimmäisen suljetun piirin 1 haaran, ja toisiovirtaus 13, joka muodostaa toisen avoimen piirin 2 osan. Tislausyksikkö 11 on lisäksi varustettu erillisellä ulosmenolla 14 makean veden laskemiseksi. Ulosmeno 14 on varustettu virtausmittarilla 30.

Laitoksen kuvatun sovellutuksen mukaisen ensimmäisen suljetun piirin 1 toisiin haaroihin 15, 16 on muodostettu poistolämmönvaihdin 17, aurinkolämmitysjärjestelmä 18 ja fluidi/fluidijäähdytysyksikkö 19. Poistolämmönvaihdin 17 on tarkoitettu kuumentamaan ensimmäisen suljetun piirin 1 fluidia, ennen kuin fluidi johdetaan tislausyksikköön 11 ja vastaanottaa lämpöä polttomoottorin 8 poistokaasusta. Samoin aurinkolämmitysjärjestelmä 18 on tarkoitettu fluidin kuumentamiseksi. Fluidi/fluidijäähdytysyksikkö 19 on tarkoitettu ensimmäisen suljetun piirin 1 fluidin jäähdyttämiseksi, ennen kuin fluidi johdetaan polttomoottorin 8 jäähdytysjärjestelmään. Jäähdytysväliaineena fluidi/fluidijäähdytysyksikössä 19 on toisen avoimen piirin 2 fluidi, ennen kuin mainittu fluidi johdetaan tislausyksikköön 11. Vaihtoehtoisesti jäähdytysyksikkö 19 voi käsittää fluidi/ ilmajäähdytysyksikön kuten tavanomaisessa dieselmoottorissa.

Ensimmäisessä suljetussa piirissä 1 kierrätyspumpulla kierrätetty fluidi on makeaa vettä, mahdollisesti varustettuna erilaisilla syöpymistä estävillä, jäätymistä estävillä tai muilla lisäaineilla. Toisen avoimen piirin 2 fluidi on yleisesti suolavettä, koska laite on tarkoitettu sellaista asentamista varten, kun makean veden saatavuus on rajoitettu tai sitä ole tai kun tislausyksikkö 11 on muodostettu makean veden valmistamista varten.

Tislausyksikön 11 erillisessä ulosmenossa sijaitsevaa virtausmittaria 30 käytetään makean veden ulos lasketun määrän mittaamiseksi. Niissä tapauksissa, joissa valmistetun makean veden annettu määrä on toivottava, virtausmittari 30 on yhdistetty ohjausyksikköön 31, joka on muodostettu tuuliturbiinista 3 tai vastaavasti moottorista 8 tulevaa sähkökuumennusyksikköä 6 varten olevaan tehonsyöttöjohtoon. Ohjausyksikkö säätää asteittaisesti ja ilman astejakoa tehonsyöttöä sähkökuumennusyksikköön 6 riippuen fluidin lämpötilasta, joka on tarpeen ylläpitää ensimmäisessä suljetussa piirissä 1 valmistetun makean veden halutun määrän varmistamiseksi. Kun muutetaan tehonsyöttöä sähkökuumennusyksikköön 6, muutetaan myös moottorin 8 kuormitusta ja sen seurauksena koneen tuottamaa lämpöä veden ja poistokaasun ja täten ensimmäisen suljetun piirin 1 fluidin jäähdyttämiseksi. Tätä tarkkaillaan virtausmittarilla 30

tuotetun makean veden määrän muutoksena, ja ohjausyksikkö 31 säätää tämän jälkeen ensimmäisessä suljetussa piirissä 1 olevan fluidin lämpötilaa. Sama pätee niihin tapauksiin, joissa tehonsyöttöä kuluttajaverkkoa varten muutetaan ja kun tuuliturbiinin 8 ja/tai aurinkolämmitysjärjestelmän 18 tehoa muutetaan.

Kun polttomoottori 8 käy alhaisella kuormituksella jonkin aikaa, moottorin toimintaolosuhteet huonontuvat, ellei tehdä mitään varotoimia noen muodostumisen estämiseksi. Polttomoottorin toimintaolosuhteiden parantaminen suoritetaan osaksi kuumentamalla moottorin jäähdytysvettä ja osaksi esikuumentamalla ja säätämällä moottorin sisäänottoilman painetta. Kuvio 1 esittää ensin mainittua säätämistä, kun taas kuviot 3A ja 3B esittävät jälkimmäistä säätämistä.

Jäähdytysveden lämpötilan säätäminen tehdään lämpöanturin 24 välityksellä, joka sijaitsee jäähdytysjärjestelmän ulosmenossa 22 ja on yhdistetty kolmitieventtiiliin 25. Kolmitieventtiili 25 vastaa jäähdytysjärjestelmän sisääntuloa 26 ja ensimmäistä suljettua piiriä 1 kohdassa 27 välittömästi ennen kuin piiri johdetaan tislausyksikköön 11. Samaan aikaan ohitusventtiili 21 on muodostettu jäähdytysjärjestelmän ulosmenon ja koneessa olevan sisäisen ohituksen 28 väliin.

Kun lämpöanturi 24 rekisteröi, että fluidin lämpötila jäähdytysjärjestelmän ulosmenossa 22 laskee tietyn arvon alapuolelle, tyypillisesti noin 75 °C alapuolelle, anturi siirtää signaalin kolmitieventtiiliin 25 fluidin sisääntulon suurentamiseksi ensimmäisestä suljetusta piiristä 1. Alhaisella kuormituksella moottorin oma lämpöventtiili 23 tavallisesti suljetaan, niin että mitään fluidia ei johdeta ulosmenoon 22 vaan ainoastaan ohitukseen 28. Jotta lämpöanturin 24 yhä voitaisiin antaa rekisteröidä moottorin 8 jäähdytysjärjestelmässä kiertävän fluidin lämpötilaa, tämän fluidin osa käännetään toisaalle, ohitusventtiilin 21 kautta, lämpöventtiilin 23 ohitse jäähdytysjärjestelmän ohituksesta 28 ulosmenoon 22, mutta vain kun fluidin lämpötila kohdassa 27 on noin 85 - 90 °C, ts. niissä tapauksissa kun on riittävästi tuulienergiaa on saatavissa. Termostaatti 20 varmistaa, että moottorin käynnistyksen ja lämpenemisen aikana ohitusventtiili 21 ei avaudu, jotta saataisiin moottorin mahdollisimman nopea lämpiäminen.

Ensimmäisen suljetun piirin 1 fluidia pidetään tiettyjen lämpötilavälien sisällä säätämällä tehonsyöttöä sähkökuumennusyksikköön 6, täten varmistaen riittävän lämpötilan makean veden tuottamiselle tislausyksikössä 11. Lämpötila piirin sisällä välittömästi ennen moottorin 8 jäähdytysjärjestelmän sisääntuloa on tyypillisesti vakio noin 65 °C:ssa. Niin pian kuin kolmitieventtiili 25 avataan, läm-

pimämpää fluidia virtaa moottorin jäähdytysjärjestelmään ensimmäisestä suljetusta piiristä kohdasta 27, välittömästi ennen kuin fluidi johdetaan tislausyksikköön. Tämän fluidin lämpötila on tyypillisesti noin 90 °C ja moottorin toimintalämpötilaa alhaisella kuormituksella korotetaan, mistä on tuloksena parannettu toiminta.

Jotta varmistettaisiin fluidin vakiolämpötila ensimmäisessä suljetussa piirissä 1 tislausyksiköstä 11 alavirran puolella sijaitsevassa kohdassa, piiri on varustettu lämpöanturilla 29. Tämä lämpöanturi 29 sijaitsee alavirran puolella tislausyksiköstä ja muodostuu kolmitielämpöventtiilistä, joka on yhdistetty fluidi/fluidijäähdytysyksikköön 19. Alavirran puolella tislausyksiköstä 11 yksikkö voidaan joko johtaa ulos tislausyksiköstä tai johtaa ohi niissä tapauksissa, joissa tislausyksikkö on pois toiminnasta.

Jos tislausyksiköstä 11 ulos tai ohi johdetun fluidin lämpötila on liian korkea verrattuna vakiolämpötilaan, jota on toivottavaa ylläpitää ensimmäisen suljetun piirin tässä osassa, lämpöventtiili 29 päästää suuren tai pienemmän määrän fluidia fluidi/fluidijäähdytysyksikön 19 läpi. Tässä fluidia jäähdytetään suolaveden välityksellä, ennen kuin tämä johdetaan tislausyksikköön 11.

Kuvio 2 esittää keksinnön mukaisen laitoksen vaihtoehtoista ja parhaana pidettyä sovellutusta. Kuviossa 2 kuvattu laitos on suuressa määrin identtinen kuviossa 1 kuvatun laitoksen kanssa. Kuviossa 2 kuvatussa laitoksessa moottorin jäähdytysfluidin esikuumentaminen suoritetaan sähkökuumennuselimen 38 avulla, joka on yhdistetty moottorin jäähdytysjärjestelmään rinnakkaispiiriin 39. Rinnakkaispiiri 39 on yhdistetty moottorin jäähdytysjärjestelmään ensimmäisessä pisteessä 40 ja toisessa pisteessä 41. Sähkökuumennuselin 38 vastaanottaa sähköenergiaa tuuliturbiinista 3. Rinnakkaispiiriin 39 on lisäksi muodostettu kierrätyspumppu 42, vastaavasti venttiili 43, joka johtaa fluidia piirin läpi, vastaavasti sallii piirin avautumisen ja sulkeutumisen.

Ensimmäinen takaiskuventtiili 44 on sovitettu sisääntuloon 26 ensimmäisestä suljetusta piiristä 1 moottorin jäähdytysjärjestelmään. Toinen takaiskuventtiili 45 on sovitettu moottorin jäähdytysjärjestelmän sisälle pisteiden 40 ja 41 väliin, jossa sähkökuumennuselimellä 38 varustettu rinnakkaispiiri 39 on yhdistetty jäähdytysjärjestelmään. Takaiskuventtiilit 44, 45 varmistavat, että sähkökuumennuselimellä 38 esikuumennettua fluidia, joka on johdettu rinnakkaispiirin 39 läpi, ei tämän jälkeen johdeta moottorin jäähdytysjärjestelmän ohi. Takaiskuventtiili 44 varmistaa edelleen, että fluidi voi kiertää piireissä, kun

moottori on pysäytetty, niin että ei tapahdu kiehumista rinnakkaispiirissä 39 olevassa fluidissa.

Fluidin esikuumentaminen tällä tavalla moottorin jäähdytysjärjestelmässä on yksinkertaisempaa kuin kuvioon 1 viittaamalla kuvattu ja selostettu tapa.

Kuviot 3A ja 3B kuvaavat, kuinka polttomoottorin sisääntuloilmaa kuumennetaan, kun moottori käy alhaisella kuormituksella. Sisäänottoilman kuumennus käsittää täydennyksen jäähdytysveden kuumennukseen, kuten on selostettu kuvion 1 selostuksessa. Moottorin ilmanotto 30 ja esitetyssä sovelluksessa ilmansuodattimen 31 ja sen turboahtimen 32 ilmanotto on muodostettu kahdella sisääntulolla 33, 34. Ensimmäinen on sisääntulo 33, joka on yhdistetty moottorin 8 käyttämästä generaattorista 10 tulevaan jäähdytysilmaan, ja toinen johto 34, joka on yhdistetty ympäröivään ilmaan. Kumpikin kahdesta sisääntulosta 33, 34 on varustettu kuristusventtiilillä, vastaavasti 35, 36, jotka on yhdistetty keskenään. Kun ympäröivästä ilmakehästä tulevan ilman sisäänpääsyä varten oleva kuristusventtiili 36 on auki, generaattorista 10 tulevan jäähdytysilman kuristusventtiili 36 on suljettuna ja päin vastoin, mikä on kuvattu kuvioissa 3A ja 3B vastaavasti. Kumpikin kuristusventtiileistä 35, 36 voi lisäksi olla missä tahansa välissä olevassa suhteellisessa asennossa.

Kun moottori 8 käy normaalilla tai korkealla kuormituksella, ei ole välttämätöntä kuumentaa aluksi sisäänottoilmaa, niin silloin kaikki sisäänottoilma vedetään toisesta sisääntulosta 34, joka mainitulla tavalla on yhdistetty ympäröivän ilmakehän ilmaan, ks. kuvio 3A. Kun moottori 8 käy alhaisella kuormituksella, sisäänottoilmaa sekä esikuumennetaan että paineistetaan. Tämä toteutetaan vetämällä kaikki sisääntuloilma ensimmäisestä sisäänotosta 33, joka mainitulla tavalla on yhteydessä generaattorista tulevan jäähdytysilman kanssa, ks. kuvio 3B. Esikuumennettu ilma on paineen alaisena kuljettuaan generaattorin 10 läpi. Täten turboahdinta pidetään käymässä ja paine moottorin vastaanottolaitteessa pidetään vähintään 1 baarin paineessa, niin että moottorin sisääntulossa ei ole alhaista painetta, jolloin kuristusventtiili 35 sallii sopivan määrän ilmaa generaattorista kulkea moottorin läpi.

Edellä olevasta käy selville, että suuri osa menetelmästä ja laitoksesta menetelmän käyttämiseksi on suunnattu polttomoottorin optimaalisten toimintaolosuhteiden varmistamiseen alhaisilla kuormituksilla. Kuitenkin keksinnön tärkeänä lisäpiirteenä on, että pidetään riittävää sähkön ja makean veden jakelua tuuli- ja sääolosuhteista riippumatta.

**Patenttivaatimukset**

1. Menetelmä laitoksen käyttämiseksi, joka käsittää ainakin polttomoottorin (8), tuuliturbiinin (3), ainakin yhden lämmönvaihdinyksikön (11) tislausyksikkönä ja ensimmäisen suljetun fluidipiirin (1), joka sisältää kuumentavia ja jäähdyttäviä laitteita, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen suljetun piirin (1) fluidi johdetaan sähkökuumennusyksikön (6) läpi, johon syötetään energiaa tuuliturbiinista (3) ja polttomoottorista (8), ja polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmän (9) ja ainakin yhden lämmönvaihdinyksikön (11) läpi, jossa on toinen avoin fluidipiiri (2), jossa lämpöenergian siirto muodostetaan lämpöä absorboivalla väliaineella, ja että ensimmäisestä suljetusta piiristä fluidi johdetaan polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmään ja säädetään riippuen fluidin lämpötilasta polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmän (9) ulosmenossa, ja että moottorin (8) toimintaa säädetään riippuen tuuliturbiinin (3) tehosta.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että laitos on edullisesti tuuli/diesel-laitos ja että lämpöä absorboiva väliaine muodostuu toisen suljetun piirin (2) fluidista.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen suljetun piirin (1) fluidia johdetaan myös poistolämmönvaihtimen (7), aurinkolämmitysjärjestelmän (18) ja fluidi/fluidijäähdytysyksikön (19) läpi, jossa terminen yhteys muodostetaan toisella avoimella piirillä (2).

4. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen suljetun piirin (1) fluidi johdetaan valinnaisesti sähkökuumennusyksikön (6), polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmän (9), tislausyksikön (11), poistolämmönvaihtimen (17), aurinkolämmitysjärjestelmän (18) ja jäähdytysyksikön (19) läpi tai ohi, että laitoksen nämä osat on muodostettu ensimmäisen suljetun piirin (1) haaroihin ja että fluidin vakiomäärä johdetaan näiden haarojen kautta.

5. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että lämpötilamittaukset suoritetaan lukuisissa paikoissa ensimmäisessä suljetussa piirissä (1), että ensimmäisen suljetun piirin (1) venttiilejä ohjataan lämpötilamittauksilla ja että fluidin sisääntuloa polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmään (9) ja jäähdytysyksikköön säädetään venttiileillä.

6. Jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että polttomoottorin (8) ulosmenoa säädetään riippuen tuuliturbiinin ulosmenosta, että jäähdytysilma generaattorista (10) johdetaan poltto-

moottorin (8) ilman sisäänoton (30) ensimmäiseen sisääntuloon (33), että ilma ympäröivästä ilmakehästä johdetaan polttomoottorin (8) ilman sisäänoton toiseen sisääntuloon (34) ja että generaattorista (10) tulevan jäähdytysilman määrän ja vastaavasti ympäröivästä ilmakehästä tulevan ilman määrän välistä suhdetta säädellään.

7. Laitos jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukaisen menetelmän käyttämiseksi, t u n n e t t u siitä, että se käsittää ensimmäisen suljetun fluidipiirin (1), joka on varustettu ainakin yhdellä sähkökuumennusyksiköllä, yhteydellä polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmään ja tislausyksiköllä (11), että yhteys tislausyksikköön (11) on muodostettu myös toisessa avoimessa fluidipiirissä (2), että polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmä (9) on varustettu säätimillä ensimmäisestä suljetusta piiristä (1) jäähdytysjärjestelmään tulevan fluidin sisääntulon säätämiseksi ja että jäähdytysjärjestelmää (9) säädetään riippuen fluidin lämpötilasta mainitun jäähdytysjärjestelmän (9) ulosmenossa.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen laitos, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen suljettu piiri (1) käsittää myös poistolämmönvaihtimen (7) aurinkolämmitysjärjestelmän (18) ja yhteyden fluidi/fluidijäähdytysyksikköön (19) piirin (1) fluidin jäähdyttämiseksi ja että yhteys jäähdytysyksikköön (19) on muodostettu myös toiseen avoimeen yksikköön (2).

9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen laitos, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen suljettu piiri (1) on varustettu ainakin yhdellä, edullisesti kahdella ja edullisimmin kolmella lämpöanturilla, että ainakin yksi lämpöanturi (24) sijaitsee polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmän ulosmenossa (22), että toinen lämpöanturi (29) sijaitsee alavirtaan päin jäähdytysyksiköstä (19) ja että kolmas lämpöanturi sijaitsee ylävirtaan päin tislausyksiköstä (11).

10. Jonkin patenttivaatimuksista 7 tai 8 mukainen laitos, t u n n e t t u siitä, että ensimmäinen suljettu piiri (1) on varustettu ainakin yhdellä lämpöanturilla (24), että mainittu lämpöanturi (24) sijaitsee polttomoottorin jäähdytysjärjestelmän ulosmenossa 22 ja on yhdistetty venttiiliin (25), joka sijaitsee ensimmäisen suljetun piirin (1) ja polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmän sisääntulon välissä, että mainittu venttiili (24) muodostaa kolmitieventtiilin, jolla on yhteydet ensimmäiseen suljettuun piiriin (1) välittömästi ennen kuin se johdetaan tislausyksikköön (11), ensimmäisen suljetun piirin (1) ja moottorin jäähdytysjärjestelmän väliseen sisääntulojohtoon ja jäähdytysjärjestelmän sisääntuloon.

11. Jonkin patenttivaatimuksista 7 - 10 mukainen laitos, t u n n e t t u siitä, että on muodostettu kaksitieohitusventtiili (21) lämpöventtiiliä (23) varten

polttomoottorin (8) jäähdytysjärjestelmään, jolloin mainitulla ohitusventtiilillä (21) on yhteys jäähdytysjärjestelmän piiriin ja jäähdytysjärjestelmän ulosmenoon.

12. Jonkin patenttivaatimuksista 7 - 9 mukainen laitos, t u n n e t t u rinnakkaispiiristä (39), joka on muodostettu moottorin jäähdytysjärjestelmän yhteyteen ja yhdistetty moottorin (8) jäähdytysjärjestelmään ensimmäisessä (40) ja toisessa kohdassa (41), ja siitä että sähkökuumennuselin (38) on sijoitettu rinnakkaispiiriin (39) ja että ensimmäinen takaiskuventtiili (45) on sijoitettu moottorin jäähdytysjärjestelmään ensimmäisen (40) ja toisen pisteen (41) väliin.

**Patentkrav**

1. Ett förfarande för att driva en anläggning omfattande åtminstone en förbränningsmotor (8), en vindturbin (3), åtminstone en värmeväxlarenhet (11), såsom en destilleringsenhet och en första sluten fluidkrets (1) omfattande anordningar för uppvärmning och kylning, k ä n n e t e c k n a t av att fluiden i den första slutna kretsen (1) leds genom en elektrisk uppvärmningsenhet (6), vilken matas med energi från vindturbinen (3) och från förbränningsmotorn (8) och via en förbränningsmotors (8) kylsystem (9) och åtminstone en värmeväxlarenhet (11) med en andra öppen fluidkrets (2) i vilken en termisk energiöverföring med ett värmeabsorberande medium åstadkommes, och att fluiden från den första slutna kretsen leds till förbränningsmotorns (8) kylsystem och regleras beroende på temperaturen hos fluiden i ett utlopp från förbränningsmotorns (8) kylsystem (9), och att motorns (8) drift anpassas till vindturbinens (3) uteffekt.

2. Ett förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att anläggningen företrädesvis är en vind/diesel -anläggning, och att det värmeabsorberande mediet består av den andra öppna kretsens (2) fluid.

3. Ett förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att den första slutna kretsens (1) fluid även leds genom er avgasvärmeväxlare (17), ett solfångarsystem (18) och en fluid/fluid -kylenhet (19), i vilken en termisk kontakt med den andra öppna kretsen (2) är åstadkommen.

4. Ett förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att den första slutna kretsens (1) fluid valfritt kan ledas genom eller förbi den elektriska värmaren (6), förbränningsmotorns (8) kylsystem (9), destilleringsenheten (11), avgasvärmeväxlaren (17), solfångarsystemet (18) och kylenheten (19), att dessa delar av anläggningen är anordnade i förgreningar till den första slutna kretsen (1), och att en konstant mängd fluid leds genom dessa förgreningar.

5. Ett förfarande enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att temperaturmätning utförs på ett antal punkter i den första slutna kretsen (1), att ventiler i den första slutna kretsen (1) regleras av temperaturmätningarna, och att inflödet av fluid i förbränningsmotorns (8) kylsystem (9) och in i kylenheten regleras av ventilerna.

6. Ett förfarande enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t av att förbränningsmotorns (8) uteffekt regleras i beroende av vind-

turbinens (3) uteffekt, att kylluft från generatorn (10) leds till ett första inlopp (33) till förbränningsmotorn (8), att luft från omgivningarna leds till ett andra inlopp (34) till förbränningsmotorns (8) luftintag (30), och att förhållandet mellan mängden kylluft från generatorn (10) och mängden luft från omgivningen regleras.

7. En anläggning för användning av förfarandet enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d av att den omfattar en första sluten fluidkrets (1), i vilken är anordnad åtminstone en elektrisk uppvärmningsenhet, en anslutning till en förbränningsmotors (8) kylsystem och en destilleringsenhet (11), att en förbindelse till denna destilleringsenhet (11) även är anordnad i en andra öppen fluidkrets (2), att förbränningsmotorns (8) kylsystem (9) är försett med styrorgan för reglering av fluidtillflödet till kylsystemet från den första slutna kretsen (1), och att kylsystemet (9) regleras beroende på temperaturen hos fluiden i ett utlopp från kylsystemet (9).

8. En anläggning enligt patentkrav 7, k ä n n e t e c k n a d av att den första slutna kretsen (1) även omfattar en avgasvärmeväxlare (17), ett solfångarsystem (18) och en förbindelse med en fluid/fluid kylenhet (19) för kylning av fluiden i kretsen (1), och att en förbindelse till kylenheten (19) även är anordnad i den andra öppna kretsen (2).

9. En anläggning enligt patentkrav 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d av att den första slutna kretsen (1) är försedd med åtminstone en, lämpligen två och mest fördelaktigt tre värmesensorer, att den åtminstone ena värmesensorn (24) är placerad i utloppet (22) till förbränningsmotorns (8) kylsystem, att den andra värmesensorn (29) är placerad nedströms kylenheten (19), och att den tredje värmesensorn är placerad uppströms destillationsenheten (11).

10. En anläggning enligt patentkrav 7 eller 8, k ä n n e t e c k n a d av att den första slutna kretsen (1) är försedd med åtminstone en värmesensor (24), att denna värmesensor (24) är placerad i utloppet (22) till förbränningsmotorns kylsystem och är förbunden med en ventil (25) som är placerad mellan den första slutna kretsen (1) och inloppet till förbränningsmotorns (8) kylsystem, att ventilen (24) omfattar en trevägsventil med förbindelse till den första slutna kretsen (1) omedelbart innan denna leder in i destillationsenheten (11), till inloppsledningen mellan den fösta slutna kretsen (1) och motorns kylsystem, och till kylsystemets inlopp.

11. En anläggning enligt något av patentkraven 7 - 10, k ä n n e t e c k n a d av att en tvåvägsöverströmningsventil (21) är anordnad för termo-

ventilen (23) i förbränningsmotorns (8) kylsystem, vilken överströmningsventil (21) är försedd med förbindelse till kylsystemets krets och till kylsystemets utlopp.

12. En anläggning enligt något av patentkraven 7 - 9, k ä n n e - t e c k n a d av att en parallell krets (39) år bildad i samverkan med motorns kylsystem och är ansluten till motorns (8) kylsystem i en första (40) och en andra punkt (41), att en elektrisk värmare (38) är placerad i parallellkretsen (39), och att en första backventil (45) är placerad i motorns kylsystem mellan den första (40) och den andra punkten (41).

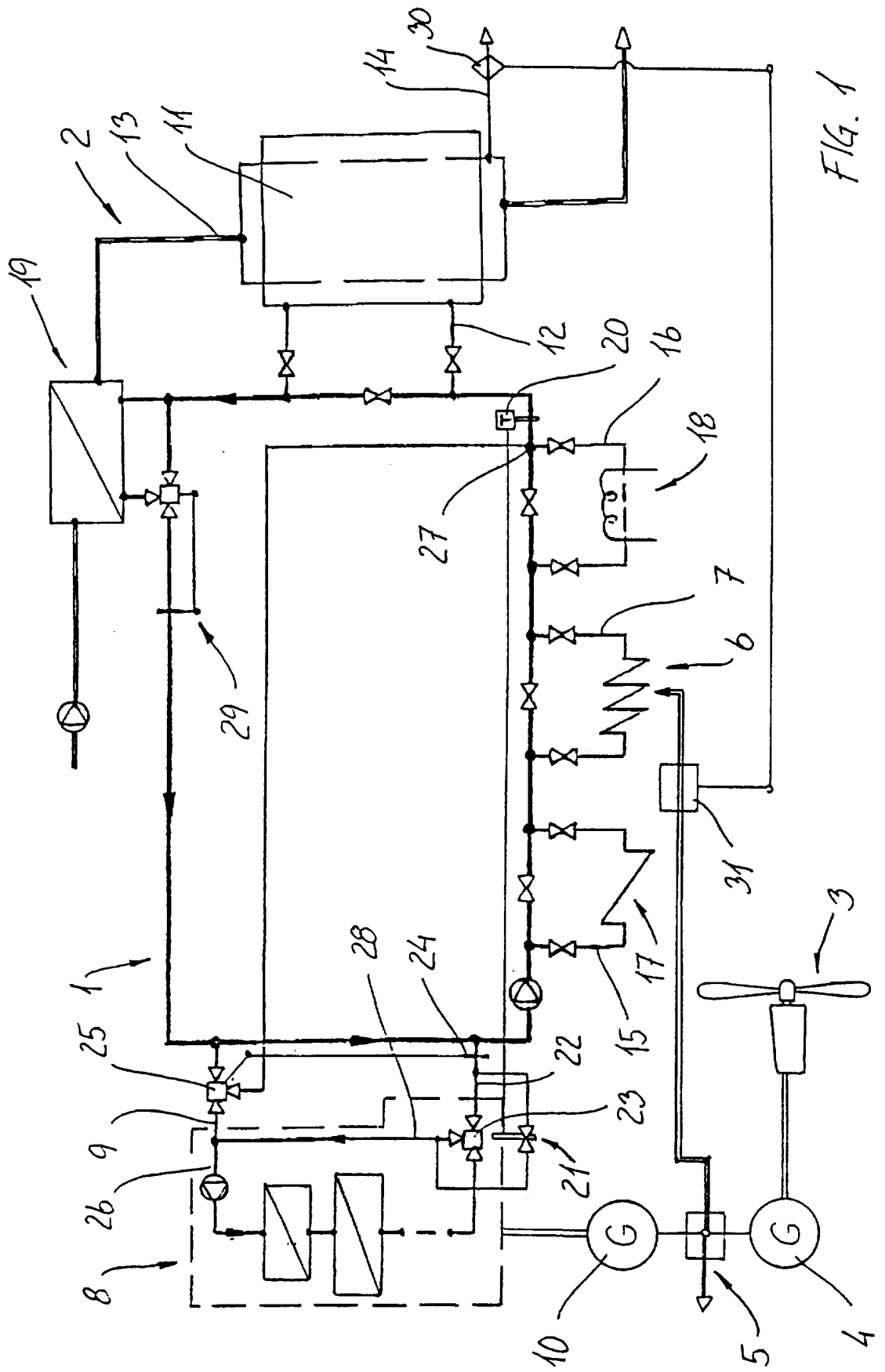

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
G
G

FIG. 1

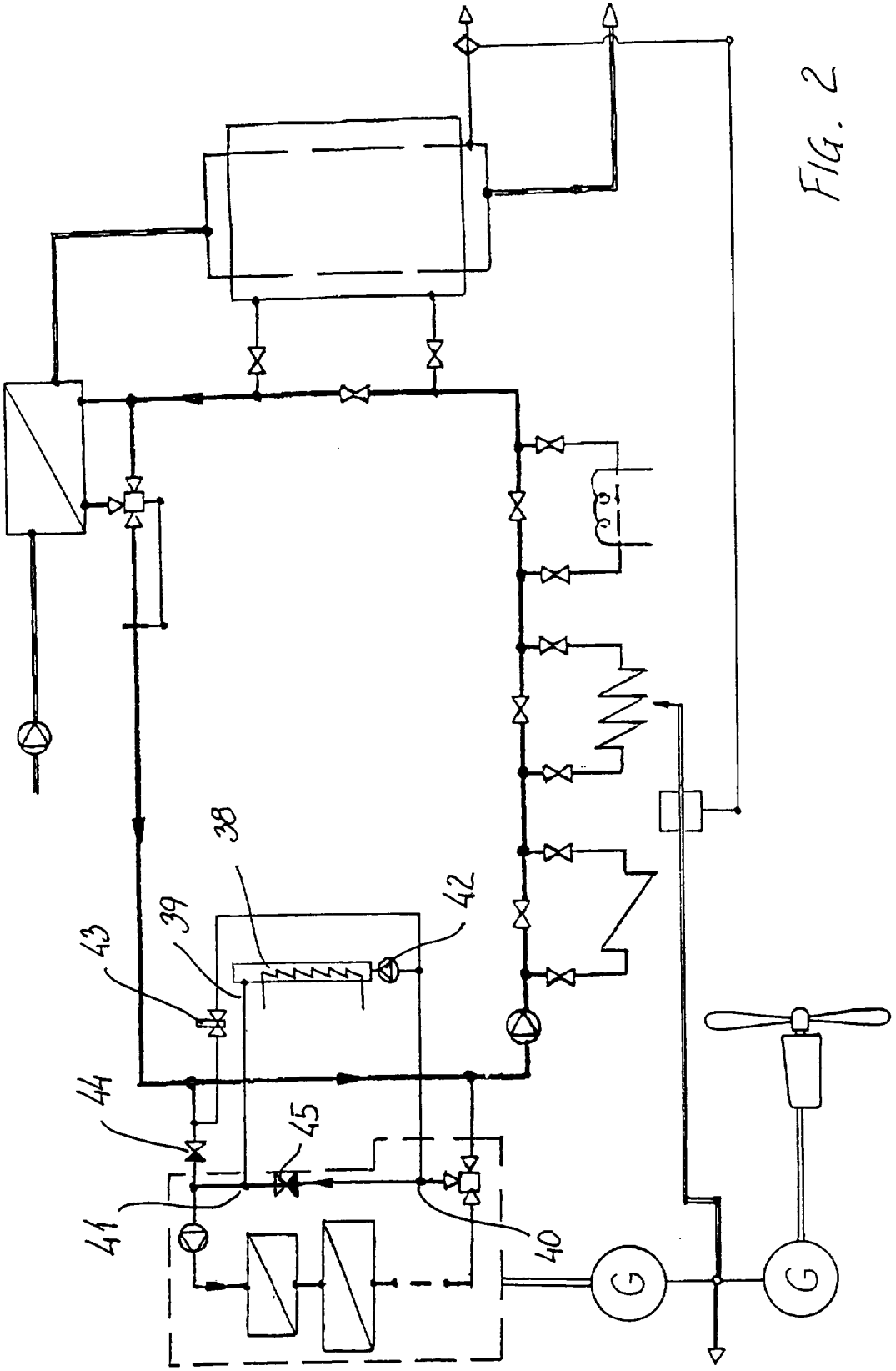



FIG. 2

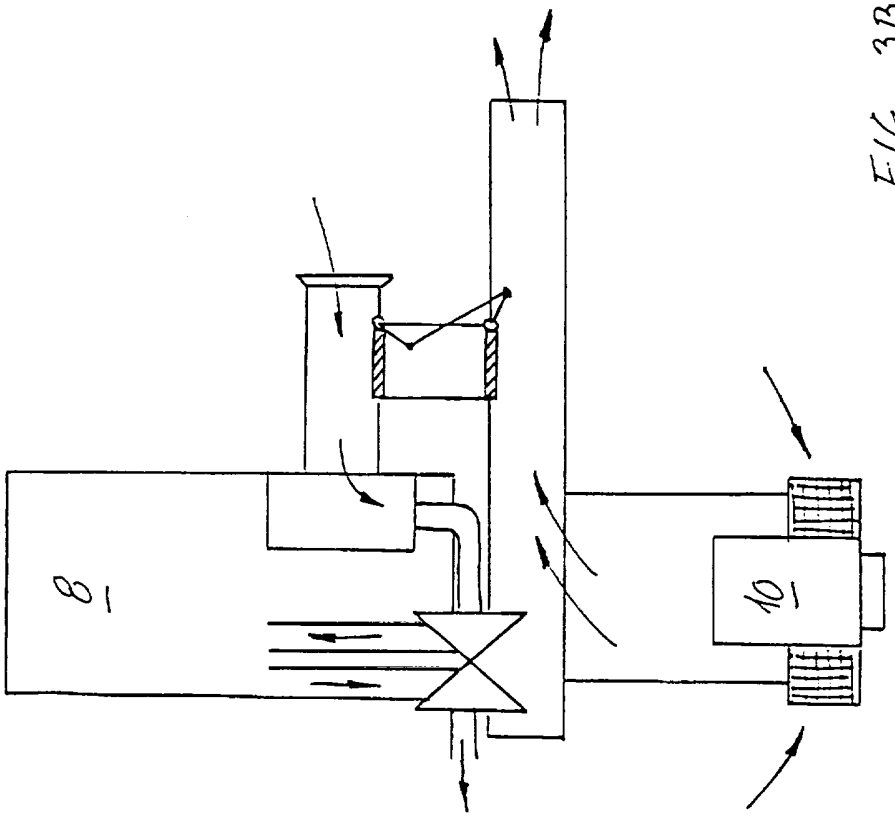



FIG. 3B

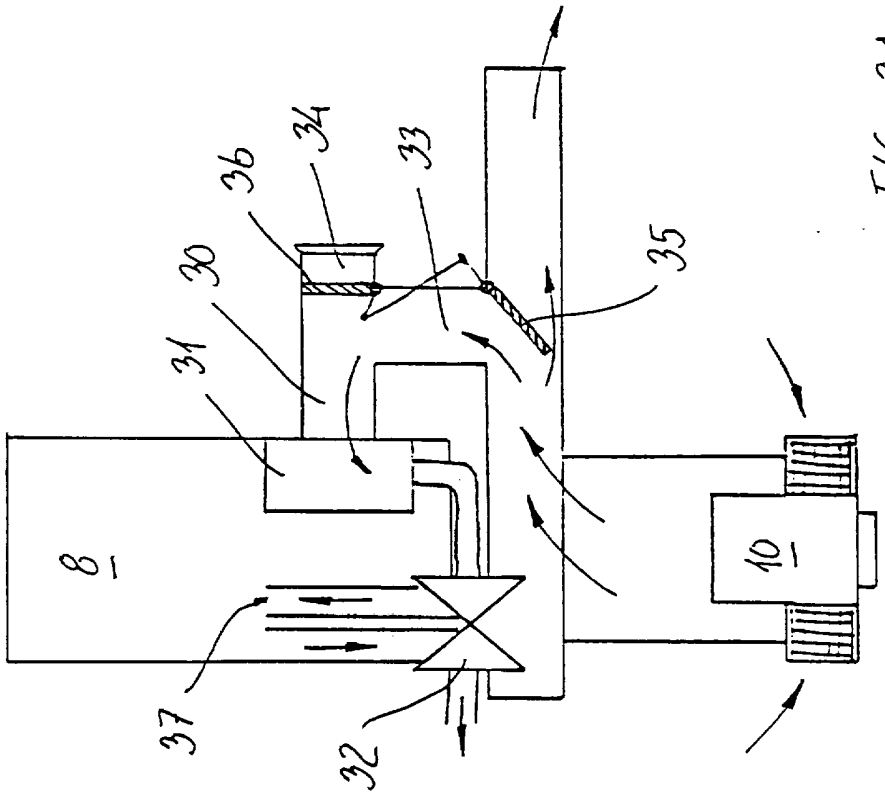



FIG. 3A