(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3839044号
(P3839044)
(45)発行日　平成18年11月1日(2006.11.1)　(24)登録日　平成18年8月11日(2006.8.11)

(51)Int.Cl.　F I
F03D 9/00 (2006.01)　F03D 9/00 B

請求項の数 12 (全 9 頁)

(21)出願番号　特願平7-521518
(86)(22)出願日　平成7年2月16日(1995.2.16)
(65)公表番号　特表平9-510274
(43)公表日　平成9年10月14日(1997.10.14)
(86)国際出願番号　PCT/DK1995/000066
(87)国際公開番号　WO1995/022692
(87)国際公開日　平成7年8月24日(1995.8.24)
審査請求日　平成13年12月21日(2001.12.21)
(31)優先権主張番号　0190/94
(32)優先日　平成6年2月17日(1994.2.17)
(33)優先権主張国　デンマーク(DK)

(73)特許権者
エヌイージー　ミーコン　エー／エス
デンマーク、８９００　ランダーズ、アルスヴェイ　２１
(74)代理人
弁理士　吉田　稔
(74)代理人
弁理士　田中　達也
(74)代理人
弁理士　福元　義和
(74)代理人
弁理士　仙波　司
(74)代理人
弁理士　塩谷　隆嗣

最終頁に続く

(54)【発明の名称】自給型プラント、好ましくは風力／ディーゼルプラントで用いる方法及びそのプラント

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

内燃機関(8)と、風力タービン(3)と、蒸留ユニットとしての少なくとも１つの熱交換ユニット(11)と、加熱・冷却装置を含む第一閉流体回路(1)と、を少なくとも含むプラントを運転する方法であって、第一閉流体回路(1)の流体が、風力タービン(3)及び内燃機関(8)からエネルギーを供給される電熱ユニット(6)に通され、且つ内燃機関(8)の冷却装置(9)及び第二開流体回路(2)の少なくとも１つの熱交換ユニット(11)を通され、当該熱交換ユニットの中で熱エネルギー伝達が吸熱媒体によって達成され、第一閉流体回路から内燃機関(8)の冷却装置への流体の供給が内燃機関(8)の冷却装置(9)の出口での流体の温度に応じて制御され、さらに内燃機関(8)の運転が風力タービン(3)の出力に応じて制御されることを特徴とする方法。

【請求項２】

プラントが風力／ディーゼルのプラントであって、吸熱媒体が第二開流体回路(2)の流体から成ることを特徴とする、請求項１に記載の方法。

【請求項３】

第一閉流体回路(1)の流体が排気熱交換器(7)と、ソーラー加熱装置(18)と、流体／流体冷却ユニット(19)とにも入り、当該流体／流体冷却ユニットにおいて第一閉流体回路(1)の流体と第二開流体回路(2)と熱的接触が確立されることを特徴とする、請求項１に記載の方法。

【請求項４】

第一閉流体回路(1)の流体を選択的に電熱ユニット(6)、内燃機関(8)の冷却装置(9)、蒸留ユニット(11)、排気熱交換器(17)、ソーラー加熱装置(18)、及び冷却装置(19)に通すか通過させ、プラントのこれらの部分は第一閉流体回路(1)の分岐に設けられ、一定量の流体がこれらの分岐に導かれることを特徴とする、請求項１又は２に記載の方法。

【請求項５】

温度測定が第一閉流体回路(1)の複数の個所で行なわれ、第一閉流体回路(1)の弁が温度測定によって制御され、燃焼機関(8)の冷却装置(9)及び冷却ユニットに入る流体が前記弁によって制御されることを特徴とする、請求項１～４のいずれか１つに記載の方法。

【請求項６】

内燃機関(8)の出力が風力タービン(3)の出力に応じて調整され、発電機(10)からの冷却空気が内燃機関(8)の空気取入口(30)の第一入口(33)に入れられ、周囲からの空気が燃焼機関(8)の空気取入口(30)の第二入口(34)に入れられ、発電機(10)からの冷却空気の量と周囲からの空気の量との間の関係が調節されることを特徴とする、請求項１～５のいずれか１つに記載の方法。

【請求項７】

少なくとも１つの電熱ユニット(6)、内燃機関(8)の冷却装置(9)に対する接続部材、及び蒸留ユニット(11)が設けられた第一閉流体回路(1)を含み、前記蒸留ユニット(11)に対する接続部材は第二開流体回路(2)にも設けられ、内燃機関(8)の冷却装置(9)に第一閉流体回路(1)から冷却装置(9)に入る流体を調整するレギュレータが設けられ、前記冷却装置(9)は当該冷却装置(9)の出口における流体温度に応じて調節されることを特徴とする、請求項１～６のいずれか１つに記載の方法により運転されるプラント。

【請求項８】

第一閉流体回路(1)が排気熱交換器(7)、ソーラー加熱装置(18)、及び回路(1)の流体を冷却するための流体／流体冷却ユニット(19)への接続部材をさらに含んでおり、冷却ユニット(19)への接続部材は第二開流体回路(2)にも設けられることを特徴とする、請求項６に記載のプラント。

【請求項９】

第一閉流体回路(1)が少なくとも１つの熱センサー(24)を備えており、前記少なくとも１つの熱センサー(24)は内燃機関(8)の冷却装置(9)の出口(22)に配置され、第二熱センサー(29)が冷却ユニット(19)の下流に配置され、第三熱センサー(20)が蒸留ユニット(11)の上流に配置されることを特徴とする、請求項６又は７に記載のプラント。

【請求項１０】

第一閉流体回路(1)は少なくとも１つの熱センサー(24)を備え、当該熱センサー(24)は内燃機関(8)の冷却装置(9)の出口(22)に配置され、且つ第一閉流体回路(1)と内燃機関(8)の冷却装置(9)の入口の間に設けられる弁(25)に連結され、当該弁(25)は三方弁であり、第一閉流体回路(1)に対して当該第一閉流体回路が蒸留ユニット(11)に導かれる直前に連結し、第一閉流体回路(1)と前記内燃機関(8)の冷却装置(9)との間の入力線に連結し、さらに冷却装置(9)の入口に連結していることを特徴とする、請求項６～８のいずれか１つに記載のプラント。

【請求項１１】

二方バイパス弁(21)が内燃機関(8)の冷却装置(9)内のサーモバルブ(23)に対して設けられ、当該バイパス弁(21)は冷却装置(9)の回路及び冷却装置(9)の出口に連結していることを特徴とする、請求項７～１０のいずれか１つに記載のプラント。

【請求項１２】

並列回路(39)は内燃機関(8)の冷却装置(9)に関連して設けられ、且つ内燃機関(8)の冷却装置(9)に第一点(40)と第二点(41)にて接続されており、電熱部材(38)が前記並列回路(39)に設置され、さらに第一逆止弁(45)が内燃機関(8)の冷却装置(9)にて第一点(40)と第二点(41)の間に設置されることを特徴とする、請求項７～９のいずれか１つに記載の装置。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、内燃機関と、風力タービンと、蒸留ユニットと、過熱装置及び冷却装置を備える第一閉流体回路と、第二開流体回路と、を少なくとも含むプラント、好ましくは風力／ディーゼルプラントを運転するための方法に関する。
さらに、本発明は、その方法によって運転されるプラントに関する。

発明の背景

電気や清水等の必需物を得るのが困難であったり、あるいはそれらが存在しない住居地域では、風力／ディーゼル式のいわゆる自給型プラントを建設することが可能である。
GB2,246,602・は、単数又は複数の風力タービン、消費されなかった電気エネルギーを捨てるためのダンプロード、及びディーゼル機関を含む発電用の自給型プラントを開示している。さらに、このプラントは、エネルギー貯蔵のためのフライホイールを備える。風力タービンが誘導発電機を動かし、ディーゼル機関は同期発電機を動かす。フライホイールが動かされ、誘導機関がそれぞれ動き、発電機がそれぞれ動く。すべての発電機がコンシューマーグリッドにつながれ、電力が該当の発電ユニットによってコンシューマーグリッドに供給されなければならない場合、この接続が断たれる。上記に該当するプラントも、リソ　フォークスニングスセンター（Riso Forskningscenter）のリサーチセンターによって既知である。
このプラントの最大の欠点は、とりわけ電気消費が低いときに発電機を１台又は両方とも切らなければならないことにある。このため、貴重な電力が失われることもある。さらに、このプラントは幾つかの独立ユニットで作られ、発電が唯一の共通目的であるため、電気の消費に非常に左右される。
さらに、ディーゼル機関の不良運転が低負荷で運転時に発生する。
GB2,125,486は、GB2,246,602に開示されたプラントにほぼ対応するプラントを開示している。このプラントは、特殊油圧エネルギー貯蔵手段を備え、太陽エネルギー、潮力発電、木材燃焼又は蒸気エネルギー等、風力エネルギー及びディーゼル機関のエネルギー以外の他のエネルギー資源も用いられる。しかし、その他の点で、このプラントはGB2,246,602・で開示されたプラントと同様の欠点を有している。
US4,122,679は、機関の吸気を機関に入れる前に予熱して低負荷でのディーゼル機関の出力を増すことを目的とする方法及び装置を開示している。この目的は、機関の排気によって加熱され分離流体回路によって達成される。分離流体回路内の流体は、吸気を加熱するため、機関の吸気ダクト内の熱交換器に導かれる。
この文献は、ディーゼル機関の吸気を加熱する方法のみを説明するだけで、自給型プラントとの関連又は発電とのその他の関連は示していない。さらに、機関が低負荷で運転しているときは、排気の加熱能力が大きくないので、低負荷で運転中に排気を用いて機関の吸気を予熱する場合には欠点がある。

発明の開示

本発明の目的は、発電エネルギーの継続的な利用を可能にし、しかも同時に発電用の電力機械を最適に利用することができる上記型式の方法及びプラントを提供することにある。
上記目的は、第一閉流体回路の流体が、風力タービンと内燃機関とからのエネルギーが供給される電気加熱ユニットに通されるとともに、内燃機関の冷却装置と熱エネルギー伝達が第二開流体回路の流体によって行われる蒸留ユニットとに通され、第一閉流体回路から内燃機関の冷却装置への流体の供給が内燃機関の冷却装置出口での流体の温度によって調整され、及び内燃機関の運転が風力タービンの出力に応じて調整されることを特徴とする方法によって達成される。
好適な実施例は、プラントが好ましくは風力／ディーゼルプラントであって、さらには第二開流体回路を含み、且つ吸熱媒体が第二開流体回路の流体から成ることを特徴とする。
好適な熱交換ユニットとしての蒸留ユニットに代わるものとしては、異なる流体／流体冷却器、又は流体／空冷器を熱交換ユニットとして用いてもよい。
この方法により運転されるプラントは、少なくとも１つの電熱ユニット、内燃機関の冷却装置に対する連結手段、及び蒸留ユニットが設けられた第一閉流体回路を備えること、及び蒸留ユニットに対する連結手段は第二開流体回路にも設けられ、さらに内燃機関の冷却

装置には第一閉流体回路から冷却装置に入る流体を調節するレギュレータが備えられることを特徴とする。
上記の方法で、電気と清水が同時に作られ、そして同時に、プラントの各パーツが最適な運転状態で動くことが常に保証される。発電機械は１台以上の風力タービン及び１台以上の内燃機関、好ましくはディーゼル機関に接続される発電機から成る。これらは、電気並びに過剰な熱を作りだすことが可能で、当該熱は、第一閉流体回路の流体に伝えられる。発電機械の他に第一閉流体回路の流体も排熱交換器及びソーラー加熱装置によって加熱することが可能で、冷却ユニット、好ましくは流体／流体冷却ユニットによって冷却することも可能である。従って、ディーゼル機関からのエネルギー供給に対する補充が常になされるので、当該プラントは、風力及び天候の状態と無関係に24時間100%供給するための電力と水を与えることができる。
第一閉流体回路の加熱流体は、とりわけ清水を作りだすのに用いられる。この流体は蒸留ユニットを通される。この種のユニット自体は、例えば大型船などにより周知である。蒸留ユニットは、２つの流体回路を含むが、それらは第一閉流体回路の一部を構成する加熱流体の一次回路と、蒸留される冷水好ましくは塩水の二次開回路である。二次開回路の塩水は沸点まで加熱されるが、当該沸点は蒸留ユニットにて低圧を維持することで下げられることになる。第一閉流体回路の流体の熱交換を通じて塩水の一部が蒸留され、これによって蒸留ユニットから出される水が多かれ少なかれ新鮮になる。清水を続けて作ることが望まれる場合、第一閉流体回路の流体温度が希望の清水を蒸留ユニットに作るのに十分な高さになるまで電熱ユニットに給電することで達成される。
このように、十分な量の電気を作る発電機械の重要性の他に、第一閉流体回路の流体が塩水の蒸留のために十分高い温度を常に持つことも重要である。従って、風力タービン及びソーラー加熱装置が流体を必要な温度まで加熱する十分な能力を備えない場合、内燃機関の出力そして冷却水中及び発電機を通じての排熱交換器での熱の放出が増加し得る。その上、内燃機関がコンシューマーグリッドへの電力供給頻度を制御するので、この内燃機関は一定の最低負荷で作動する。このように、蒸留ユニットは、コンシューマーグリッドでの電力消費が風力タービン及び内燃機関が供給するよりも低ければ、一種のダンプロードのような機能を果たす。
流体の流れは、第一閉流体回路及び第二開流体回路にて共に一定である。従って、蒸留ユニットでの清水の生産は、第一閉流体回路の流体の温度にのみ左右される。この温度が低すぎると、つまり65～70℃以下であるが60～65℃位が最も多い、清水は作られない。所定の清水を作りだす必要がある場合、第一閉流体回路の流体の温度を、第一閉流体回路に設けられる電熱ユニットへの給電を増減して上げ下げする。
さらに、熱センサーを第一閉流体回路にて蒸留ユニット及び第一閉流体回路から内燃機関の冷却装置に入る流体の入口の間に設置する。この熱センサーは流体／流体冷却器につながれるので、内燃機関が冷水による冷却を必要とする場合、大量又は少量の流体を第一閉流体回路にて内燃機関の冷却装置に入る前に通すことができる。望ましい実施例では、蒸留ユニットに入る前の流体／流体冷却器の冷却水が塩水である。
風力タービン及びソーラー加熱装置の出力が高い場合、内燃機関は少しだけ負荷されることになる。この場合、内燃機関が低温で動き、同時に、内燃機関に吸い込まれる空気が冷たく内燃機関の空気取入口にて低圧を作りだすため、内燃機関の運転状態が低下する。これが、内燃機関における煤煙及びグリース消費を増す一番の原因である。よって、この場合、内燃機関の冷却水及び内燃機関の吸気が共に予熱され、煤煙の形成を最小限に押さえるために二次空気入口が設定される。
内燃機関の冷却水の予熱は、第一の実施例に従って、内燃機関の冷却装置の出口に設置されて冷却装置の入口にある弁につながれる熱センサーによって行なわれる。出口の流体温度が通常の運転温度以下に下がれば、熱センサーが冷却装置の入口にある弁に信号を送って、冷却装置に入れる温水を増すように命令する。この温水は、蒸留ユニットの直ぐ上流にある第一閉流体回路（ここの温水が最も温かい）から冷却装置の入口に入れられる。内燃機関のサーモバルブが流体の出口への流入を正常に遮断するところで、負荷状態にて出

口の温度を測定できるように、バイパス弁が出口及び内燃機関の冷却装置のオーバーフロー間に設けられる。
代わりの望ましい実施例では、内燃機関の冷却水の予熱が、内燃機関の冷却装置に平行に挿入される電気予熱器によって果たされる。循環ポンプによって、冷水が電気予熱器及び内燃機関の冷却装置内の逆止弁を通るようにするので、冷却水が予熱器を通過してしまうことがない。風力タービンは、予熱器用の電気エネルギーを送り、予熱器が使用されている間、電気エネルギーをそこから常に利用できるようにする。予熱器は、大量のエネルギーを作りだす風車が原因で内燃機関の負荷が低いときにのみ用いられる。予熱器は、内燃機関の負荷が15%以下に落ちると起動して内燃機関の負荷が20%以上増すと停止するのが望ましい。冷却水の予熱は、内燃機関の吸気を予熱することに関係なく起こる。
内燃機関の吸気の予熱は、大量又は少量の冷却空気を（発電機を冷却して加熱された後に）、内燃機関によって動かされる発電機から内燃機関の取入口に通すことで行なわれる。内燃機関の空気取入口には入口が２つ設けられ、ひとつは発電機からの加熱冷却空気につながり、もうひとつは周囲からの冷風につながる。スロットル制御によって、２つの入口のどちらにおいても、発電機からの冷却空気及び周囲からの空気間の関係を限定されずに制御できる。
風力タービンによってのみ作りだされる電気エネルギーがグリッドのコンシューマー負荷を10～20%越える場合、内燃機関の発電機を運転するエネルギー源としての必要はなくなる。この場合、燃料を節約するために内燃機関が切られて停止される。電気連結器が、内燃機関及び当該内燃機関によって動かされる発電機の間に設けられるので、内燃機関を電気エネルギーの生産及び消費量の機能として切ることができる。但し、内燃機関が発電機から切られると、コンシューマーグリッドの電界を維持することで問題が生じることになる。従って、発電機の速度制御にあたって一分間当たりの弾数によって制御されるダンプロード（RPVダンプロード）を発電機につなぐことで、内燃機関が切られて発電機が動かなくなっても発電機が周波数を制御できる。この場合、発電機は単に、風力タービンの非同期発電機の動作によって作りだされる電界を安定させるための装置としての機能を果たす。
風力タービンによって作りだされる電気エネルギーがコンシューマーグリッドの負荷よりも約15%落ちると、内燃機関が再始動して電気連結器を通じて発電機につながれる。この場合、発電機の速度を制御するダンプロードは必要なくなるので機能を取り止める。
上記から、本発明に基づく自給型プラントのユニット間の相互依存度は高いものと思われる。これは、部分的に電気及び清水の複合生産によるものであるが、プラントの設計にて各種ユニットの運転、特に内燃機関の運転に関する最適利用に多くの注意が払われているからでもある。これは、標準熱制御三方弁及び出口にある流量計からの信号を制御して清水をコンシューマーに対して給水する制御ユニットによって、第一閉流体回路のエネルギー伝達を単純な方法で制御することで得られる。

図面の説明

以下、添付図面を参考にしながら本発明を詳細に説明する。
図１は本発明の方法によって運転される本発明のプラントの実施例を示す。
図２は本発明に基づくプラントの別の望ましい実施例を示す。
図３Ａ、３Ｂは本発明に基づくプラントの一部を構成する内燃機関の吸気予熱装置を示す。

発明を実施するための最良の形態

図１は、本発明に基づくプラントの実施例を示すものである。このプラントは、ディーゼル発電機の最も標準的な組合せに接続できるように構成され、いくつかのユニットを第一閉流体回路１及び第二開流体回路２に含む。風力タービン３が設けられ、これがコンシューマーグリッド５及び電熱ユニット６に給電する発電機４を動かす。電熱ユニット６が、第一閉流体回路１の分岐７に設けられる。さらに、内燃機関８、好ましくはディーゼル機関が設けられる。内燃機関の冷却装置は、第一閉流体回路１の二次分岐９を構成する。風力タービンと同様、内燃機関８も発電機10を動かす。蒸留ユニット11が設けられて第一閉

流体回路１の分岐を構成する一次流12及び第二開流体回路２の一部を構成する二次流13を備えることは、第一閉流体回路１及び第二開流体回路２に共通である。さらに、蒸留ユニット11には、清水を給水する個別の出口14が設けられる。出口14には、流量計30が設けられる。

図示のプラントの実施例において、第一閉流体回路１のさらなる分岐15、16では、排気熱交換器17、ソーラー加熱装置18、及び流体／流体冷却ユニット19がさらに設けられる。排気熱交換器17は、第一閉流体回路１の流体を、蒸留ユニット11に入る前に加熱するためのものであり、内燃機関８の排気から熱を受ける。同様に、ソーラー加熱装置18は流体を加熱するためのものである。流体／流体冷却ユニット19は、第一閉流体回路１の流体を、内燃機関８の冷却装置に入る前に冷却するためのものである。流体／流体冷却ユニット19の冷却媒体は、蒸留ユニット11に入る前の第二開流体回路２の流体である。代替構成として、冷却ユニット19は、伝統的なディーゼル機関におけるのと同様の流体／空気冷却ユニットで構成してもよい。

第一閉流体回路にて循環ポンプによって循環される流体は清水であり、各種の耐食、防霜またはその他の添加剤と共に供給されるであろう。清水の利用が限られたり、あるいは存在しないところ、及び蒸留ユニット11が清水を作りだすために設けられるところにプラントの設置が意図されるため、第二開流体回路２の流体は一般的に塩水である。

蒸留ユニット11の個別出口14に配置される流量計30は、給水される清水の量を測定するために用いられる。所定の清水量を作りだすことが望まれる場合、風力タービン３、内燃機関８それぞれからの電熱ユニット６に対する給電線に設けられる制御ユニット31に流量計30がつながれる。この制御ユニットは、補整無しで、所望の清水量を作りだすために第一閉流体回路１にて維持する必要がある流体の温度に依って、電熱ユニット６への給電を段階的に制御する。電熱ユニット６への給電を変えると、内燃機関８の負荷も変わることになるので、冷却水及び排気そして第一閉流体回路１の流体に対する内燃機関の熱生産も変わる。これは、流量計30によって作りだされる清水量の変化として監視される。制御ユニット31は、第一閉流体回路１の流体の温度を引き続き制御することになる。コンシューマーグリッドへの給電が変わったり、風力タービン３及び／又はソーラー加熱装置18の出力が変わる場合も、同じことが当てはまる。

内燃機関８を低負荷である程度長い時間動かすときに、煤が積もるのを防ぐ事前注意を行なわないと、内燃機関の運転状態が低下することになる。内燃機関の運転状態の改善は、内燃機関の冷却水を加熱すること及び内燃機関の吸気を予熱して圧力を制御することで部分的に成し遂げられる。図１は、前者の制御を例示し、図3A及び3Bは後者の制御を例示する。

冷却水温度の制御は、冷却装置の出口22に配置されて三方弁25につながれる熱センサー24によって行なわれる。三方弁25は、冷却装置の入口26及び回路が蒸留ユニット11に至る直前の位置27で第一閉流体回路に対応する。同時に、バイパス弁21が、冷却装置の出口22及び内燃機関８内の内部バイパス28の間に設定される。

冷却装置出口22の流体の温度が一定の値以下、典型的に約75℃、に落ちて熱センサー24がこれを記録すると、このセンサーは三方弁25に信号を送って第一閉流体回路１からの流体の入口を大きくする。低負荷では、内燃機関独自のサーモバルブ23が通常は閉じられるので、バイパス28だけに流体が入り出口22に入ることはない。熱センサー24が内燃機関８の冷却装置にて循環する流体の温度を記録し続けるようにするため、バイパス弁21を切り換え、冷却装置のバイパス28からサーモバルブ23を越えてこの流体の一部を出口22へ通すようにする。但し、位置27での流体の温度が約85～90℃のときのみ、つまり、十分な風力エネルギーが利用できる場合である。サーモスタット20は、内燃機関をできる限り早く加熱させるため、内燃機関８の始動及び加熱時にバイパス弁21が開かないようにする。

第一閉流体回路１の流体は、電熱ユニット６の電源を制御することで、一定の温度間隔内で維持される。このように、清水を蒸留ユニット11にて作りだすのに十分な温度を確保する。内燃機関８の冷却装置の直前の回路内の温度は、典型的に一定で約65℃である。三方弁25が開かれると直ぐに、流体が蒸留ユニットに至る直前の位置27から、第一閉流体回路

の温水が内燃機関の冷却装置に流入する。この流体の温度は典型的に約90℃で、低負荷時の内燃機関の運転温度が上がるので、結果的に運転が改善される。
蒸留ユニット11の上流位置にある第一閉流体回路１の流体の温度を一定にするため、熱センサー29がこの回路に装備される。この熱センサー29は、蒸留ユニットの下流に配置され、三方サーモバルブで構成されて流体／流体冷却ユニット19につながれる。蒸留ユニット11の下流にて、蒸留ユニットが作動していない場合、このユニットを蒸留ユニットから外すか通過させることができる。
蒸留ユニット11から外すか通過させる流体の温度が一定温度に比べて高すぎる場合、第一閉流体回路のこの部分で保持するのが望ましい。サーモバルブ29が、大量または少量の流体を流体／流体冷却ユニット19に通すことになる。ここで、後者を蒸留ユニット11に入れる前にこの流体が塩水によって冷却される。
図２は、本発明に基づくプラントの別の望ましい実施例を示すものである。図２に示されるプラントは、図１に例示されるプラントとほぼ同じである。方法に違いがあり、内燃機関の冷却装置内の流体が予熱される。図２に例示されるプラントでは、内燃機関の冷却流体の予熱が、並列回路39で内燃機関の冷却装置につながれる電熱要素38によって成し遂げられる。この並列回路39は、内燃機関の冷却装置に第一点40及び第二点41でつながれる。電熱要素38は、風力タービン３から電気エネルギーを受ける。さらに、並列回路39には、循環ポンプ42、弁43がそれぞれ設けられ、流体がこの回路を通るようにし、それぞれが回路を開閉できるようにする。
第一逆止弁44が第一閉流体回路１から内燃機関の冷却装置への入口26に配置される。第二逆止弁45は内燃機関の冷却装置内の点40、41の間に配置され、この中で、電熱要素38を備える並列回路39が冷却装置につながれる。逆止弁44、45は、電熱要素38によって予熱されて並列回路39を通る流体が次に内燃機関の冷却装置を通過してしまわないようにする。この逆止弁44はさらに、内燃機関が停止しているときに流体が回路内で循環できるようにして並列回路39内にある流体が沸騰しないようにする。
このように内燃機関の冷却装置内で流体を予熱する方法は、図１に関連して例示及び説明される方法よりも簡単である。
図3A及び図3Bは、内燃機関が低負荷で動いているときに内燃機関の吸気がどのように予熱されるかを例示するものである。吸気の加熱は、図１の説明に述べられるように、冷却水の加熱に対する補足を構成する。内燃機関の空気取入口30には、空気フィルター31及び過給機32に関して示される実施例においては、２つの入口33、34が設けられる。第一の入口33は、内燃機関８が動かす発電機10からの冷却空気につながれ、第二の入口34は周囲の空気につながれる。２つの入口33、34のいずれにも、スロットル35、36が設けられ、これらが相互接続される。周囲から空気を入れるためのスロットル36が開かれると、発電機10から冷却空気を入れるためのスロットル35が閉じられ、逆もまた同様である。これらを図3A及び図3Bにそれぞれ例示する。さらに、２つのスロットル35、36はどちらも、中間の相対位置にできる。
内燃機関８が通常又は高負荷で動いているとき、吸気を初めに加熱する必要はないので、全ての吸気が第二入口34から取られる。これは、既述の通り、周囲の空気につながれる。図3A参照。内燃機関８が低負荷で動いているとき、吸気は予熱及び加圧される。これは、全ての吸気を第一入口33から取り入れることで果たされる。これは、既述の通り、発電機10からの冷却空気と関連する。図3B参照。予熱空気は、発電機10を通った後に加圧される。従って、過給機が動き続けて内燃機関の受信機37の圧力が１バール以上で維持されるので、内燃機関内は低圧にならず、スロットル35が適量の空気を発電機から内燃機関に通す。
上記から、この方法及びこの方法を用いるプラントの大部分が、低負荷で内燃機関の最適な運転状態を確保することに向けられるものと思われる。但し、風力及び天候に関係なくコンシューマーに対して電気及び清水を十分に供給し続けることが本発明のさらに重要な特色である。

【図１】

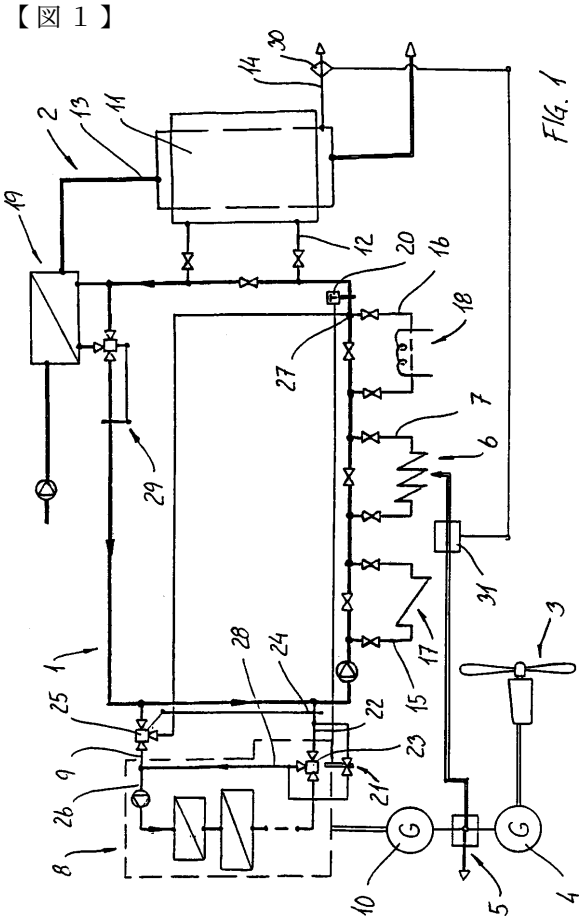


FIG. 1

【図２】

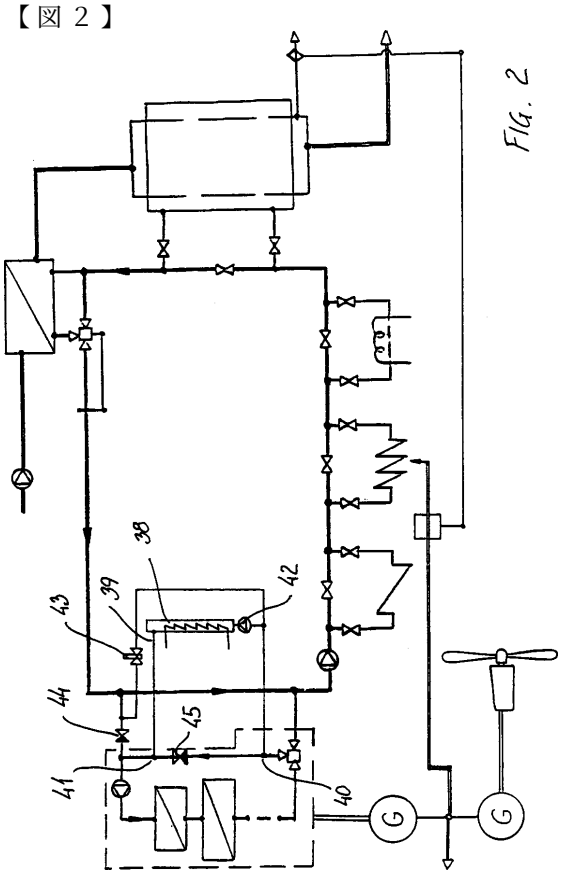


FIG. 2

【図３Ａ】

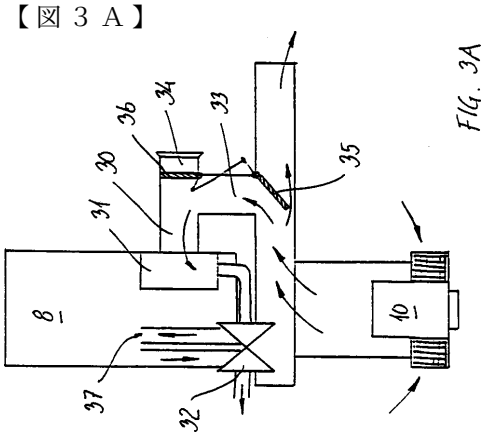


FIG. 3A

【図３Ｂ】

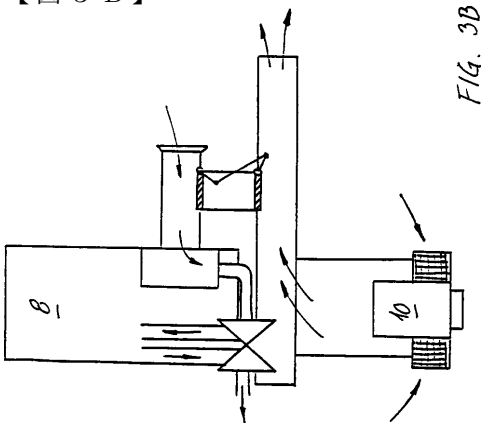


FIG. 3B

フロントページの続き

(74)代理人
弁理士　古澤　寛
(74)代理人
弁理士　筒井　雅人
(72)発明者　ヴェステセン、ゾーレン、クヴィスト
デンマーク、ディーケー－８３３０　ベーダー、ステンロズヴェイ　２６

審査官　川口　真一

(56)参考文献　欧州特許出願公開第４６５３０（ＥＰ，Ａ１）
特開昭６２－２０６７９（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２２８２７２（ＪＰ，Ａ）
実開昭６０－１８７８７７（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F03D 1/00 - 11/04