

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1320/90

(51) Int.Cl.⁶ : H02J 7/34
H02J 9/00

(22) Anmeldetag: 21. 6.1990

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 3.1996

(45) Ausgabetag: 25.11.1996

(56) Entgegenhaltungen:

AT 382481B

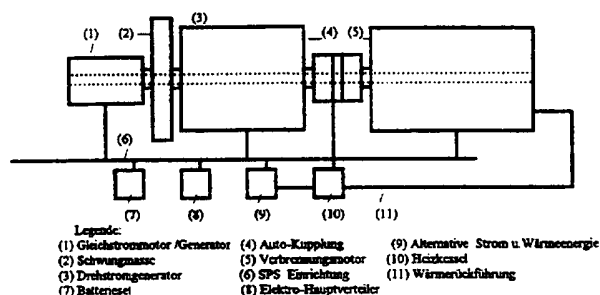
(73) Patentinhaber:

A. JAMNIK ELEKTRO GES.M.B.H.
A-6100 SEEFELD, TIROL (AT).

(54) SYSTEMPROGRAMMIERTE STEUERUNG FÜR ENERGIEVERSORGUNGSANLAGEN MIT KRAFT-WÄRMEKUPPLUNG

(57) Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine ökonomische Regelung- und Steuerungssystem von autonomen Energieversorgungsanlagen mit Kraft-Wärmekupplung gesteuert mittels konventionellen Steuer- und Regelkomponenten. Auf Grund des Regelsystems besteht die Möglichkeit den Elektrothermgenerator mit einen Wirkungsgrad von 97 % gegenüber 27% von Kern- und Kalorischen Großkraftwerken einzusetzen. Der Elektrothermgenerator kann im Verbund geschaltet mit alternativen Strom- oder Wärmeenergieerzeugern als Hausspitzenkraftwerk eingesetzt werden.

Die Abgase des Verbrennungsmotors werden durch Wärmetauscher kondensiert und durch entsprechende Maßnahmen als neutrale Gewässer abgeleitet.



Beschreibung und Wirkungsweise:

Die Erfindung bezieht sich auf eine ökonomische Regelung und Steuerung von autonomen Energieversorgungsanlagen mit Kraft-Wärmekupplung mittels konventionellen Steuer- und Regelkomponenten (SPS).

- 5 Nach den zweiten Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie, gehen bei Umwandlung von Wärme in mechanische Energie von vornherein ca 64% der aufgewendeten Prozeßwärme nutzlos verloren.

Irreversible Zustandsänderungen des Prozesses, sowie mechanische Reibungsverluste erhöhen schließlich die Prozeßverluste auf ca 70% der aufgewendeten Wärmemenge.

- 10 Somit verbleiben für den Antrieb von Generatoren durch Wärmekraftmaschinen nur mehr 30% der aufgewendeten Prozeßwärme nutzbar.

- Berücksichtigt man schlußendlich den Wirkungsgrad des Generators und der erforderlichen elektrischen Verteilungsnetze, so steht den Endverbraucher unter optimalen Bedingungen elektrischer Strom von nur 28% der aufgewendeten Prozeßwärme aus kalorischen Kraftwerken zur Verfügung, während 72 Prozent der aufgewendeten Prozeßwärme praktisch nutzlos verloren gehen und irreparable Umweltschäden verursachen.

Diese gigantische Energievergeudung und bedenkliche Umweltzerstörung trifft für den Betrieb von kern- und kalorischen Großkraftwerken zu. Darüberhinaus erzeugen elektrische Hochspannungsnetze jährlich tausende Tonnen von hochgiftigem Ozon, das bereits lebensbedrohliche Intensität aufweist.

- Die moderne Verbrennungsmotoren- und Regeltechnik ist unter Ausnutzung der Aggregatabwärme heute imstande den anfallenden Wärmeprozess von richtig dimensionierten Anlagen bis zu 97% zu verwerten, wenn vorschlagsgemäß das komplette Aggregat in einer isolierten Thermozelle untergebracht und ökonomisch gesteuert wird.

- Für die Erzeugung von 10 kWh elektrischer Arbeit durch einen Verbrennungsmotor bei einem mittleren Wirkungsgrad von 35% ist eine Prozeßwärmearbeit von $10,0 : 0,35 = 28,6$ kWh erforderlich $28,6 - 10,0 =$ 18,6 kWh gehen bei dieser Prozeßvariante durch ungenutzte Abwärme verloren.

Die Aufgabe der Erfindung besteht nun darin autonome Haus-Energieversorgungsanlagen mit Kraft-Wärmekupplung durch vollautomatisches Betriebssystem gegenüber kostenintensiven kern- und kalorischen Großkraftwerken einzusetzen.

- Wie aus der Zeichnung ersichtlich wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß einerseits die Abwärme des Aggregats (1), (3), (5) das in einer Thermozelle situiert ist, gespeichert und andererseits elektrische Energie umgewandelt wird und als solche zum Antrieb des Drehstromgenerators (3) zuführbar ist, wobei der Gleichstrommotor (1) wahlweise über eine systemprogrammierte Steuereinrichtung (SPS) auch als Generator betreibbar ist und im Generatorbetrieb elektrische Speichereinheiten (7) Energie zuführt, wogegen im Motorbetrieb geschaltet ein Antrieb des Drehstromgenerators (3) erfolgt, so daß einerseits die Abwärme des Aggregats (1), (3), (5) zur Nutzung rückgeführt und andererseits bei Stillstand des Verbrennungsmotors elektrische Antriebsenergie für den Drehstromgenerator (3) verfügbar ist.

- Durch die Situierung des Aggregats in einer isolierten Thermozelle werden alle wärmeerzeugenden elektrischen und mechanischen Verluste in die Wärmerückführung (11) integriert und über Wärmetauscher einer konventionellen Heizkesselanlage (10) zugeführt und erreicht durch die SPS-Steuerung (6) aller beteiligten Erzeugungskomponenten einen Wirkungsgrad bis zu 97%. Um die Betriebszeiten des Verbrennungsmotors (5) auf minimale Laufzeiten zu begrenzen wird dieser bei festgelegtem Minimalverbrauch durch die prozeßgesteuerte automatische Kupplung (4) vom Drehstromgenerator (3) abgekuppelt, gleichzeitig übernimmt der Gleichstromgenerator (1) nun als drehzahl geregelter Gleichstrommotor geschaltet, angespeist durch das Batterieset (7), den weiteren Antrieb des Drehstromgenerators (3) mit der starr verbundenen Schwungmasse (2).

- Die prozeßgesteuerte Umschaltung der Antriebsvarianten von Fossilenergie auf elektrische Energie gewährt eine unterbrechungslose Versorgung der elektrischen Verbraucher über den Elektro-Hauptverteiler (8).

- Sinkt die Batteriespannung während des Elektroantriebes unter den zulässigen Wert, oder wird über die SPS-Einrichtung (6) ein höherer Wärme- oder Strombedarf registriert, so übernimmt der Verbrennungsmotor (5) wieder durch Schließen der automatischen Kupplung (4) ohne Unterbrechung der Stromversorgung den Antrieb. Gleichzeitig wird der Gleichstrommotor (1) auf Generatorbetrieb umgeschaltet und übernimmt die Ladungsüberwachung des Batteriesets (7).

- In Verbund mit alternativen Strom- oder Wärmeenergieerzeugern (9) geschaltet, übernimmt schließlich das Aggregat die Funktion eines vollautomatischen Haus-Spitzenkraftwerkes. In diesem Fall wird das Aggregat nur dann eingesetzt, wenn der momentan angeforderte Energieverbrauch durch die verfügbaren Alternativenenergien (9) nicht mehr abgedeckt werden kann.

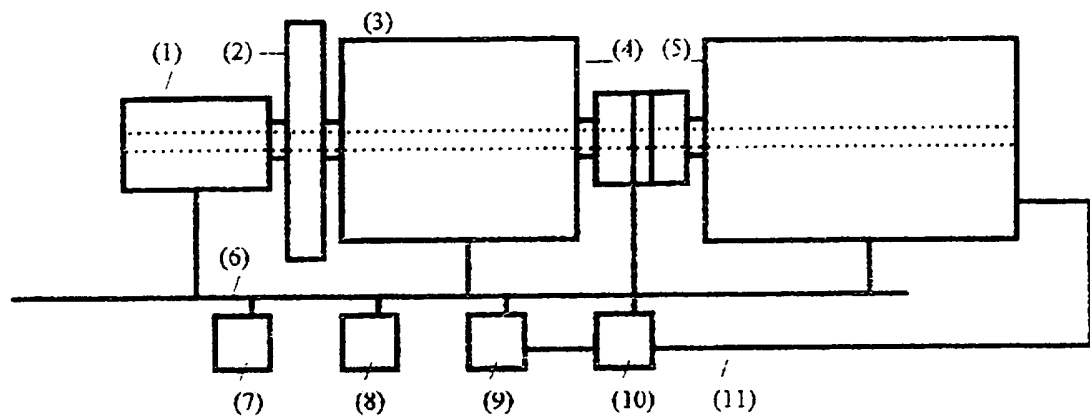
Die Abgase des Verbrennungsmotors werden durch Wärmetauscher kondensiert und durch entsprechende Maßnahmen als neutrale Gewässer abgeleitet.

Der fossil betriebene Verbrennungsmotor wird daher ohne Rauchgasausstoß keinerlei Belastung für die Umwelt darstellen. Durch die dargelegte Steuerantriebstechnik von Stromerzeugungsaggregaten mit Wärmerückgewinnung, stehen hochflexible, autonome und ökonomische Strom- und Wärmeerzeugungssysteme mit hoher Umweltschutzzüte und bisher unerreicht hohem Wirkungsgrad in allen geforderten Leistungseinheiten zur Verfügung.

Patentansprüche

1. Steuersystem für Elektroenergieversorgungsanlagen mit Kraft-Wärmekupplung, **dadurch gekennzeichnet**, daß einerseits die Abwärme des Verbrennungsmotors (5) gespeichert und andererseits elektrische Energie umgewandelt wird und als solche zum Antrieb dem Drehstromgenerator (3) zuführbar ist, wobei der Gleichstrommotor (1) wahlweise über eine systemprogrammierte Steuereinrichtung (SPS) auch als Generator betreibbar ist und im Generatorbetrieb elektrischen Speichereinheiten (7) Energie zuführt, wogegen im Motorbetrieb geschaltet ein Antrieb des Drehstromgenerators (3) erfolgt, so daß einerseits die Abwärme des Verbrennungsmotors (5) zur Nutzung rückgeführt und andererseits bei Stillstand des Verbrennungsmotors elektrische Antriebsenergie für den Drehstromgenerator (3) verfügbar ist.
2. Nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß bei Erreichen der justierten Mindestlast des DS-Generators (3) die prozeßgesteuerte Kupplung (4) den Verbrennungsmotor (5) entkuppelt, während gleichzeitig die SPS Einrichtung (6) den Gleichstromgenerator (1) als batteriegespeisten Antriebsmotor umschaltet, den Verbrennungsmotor (5) stillsetzt, während gleichzeitig der DS-Generator (3) unterbrechungslos mit synchroner Drehzahl durchläuft.
3. Nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß bei unzulässigen Absinken der Batteriespannung, oder Ansteigen des Energieverbrauches über die fixierten Werte, der Verbrennungsmotor (5) durch prozeßgesteuertes Schließen der Kupplung (4), in Betrieb genommen wird, im Bedarfsfalle der Gleichstrommotor (1) ab, oder als Generator umgeschaltet, die vollautomatische Batterie Ladeüberwachung (7) übernimmt.
4. Nach Anspruch 1 **dadurch gekennzeichnet**, daß bei prozeßgesteuerter Antriebsumschaltung des DS-Generators (3) vom Elektromotor (1) auf den Verbrennungsmotor (5) und umgekehrt die synchrone Drehstromversorgung unterbrechungslos bleibt.

Hiezu 1 Blatt Zeichnungen



Legende:

- | | | |
|---------------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| (1) Gleichstrommotor /Generator | (4) Auto-Kupplung | (9) Alternative Strom u. Wärmeenergie |
| (2) Schwungrad | (5) Verbrennungsmotor | (10) Heizkessel |
| (3) Drehstromgenerator | (6) SPS Einrichtung | (11) Wärmerückführung |
| (7) Batterieset | (8) Elektro-Hauptverteiler | |