



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901817557
Data Deposito	09/03/2010
Data Pubblicazione	09/09/2011

Classifiche IPC

Titolo

IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA A CICLO CHIUSO

Classe Internazionale: F 03 G 007/0000

Descrizione del trovato avente per titolo:

"IMPIANTO DI PRODUZIONE DI ENERGIA A CICLO CHIUSO"

a nome CENTA VITTORIO di cittadinanza italiana

5 residente in Via Piave, 2 - 33085 Maniago (PN)

dep. il al n.

* * * * *

CAMPO DI APPLICAZIONE

Il presente trovato si riferisce ad un impianto
10 per la produzione di energia a ciclo chiuso.

Più precisamente, forma oggetto del presente
trovato un impianto a ciclo chiuso in grado di
produrre energia, in particolare energia elettrica,
detto impianto essendo in grado di funzionare con
15 l'ausilio di energia termica, ad esempio di energia
solare.

STATO DELLA TECNICA

È noto dalla tecnica che in campo termodinamico,
per la produzione di energia, sia essa meccanica,
20 elettrica o termica, si ricorre all'utilizzo di
cicli termodinamici di tipo noto, che innalzano la
pressione di un fluido o vapore riscaldandolo in
un'apposita camera, o con scambiatori di calore e,
sfruttando la pressione che si genera, lo fanno
25 espandere in una turbina ottenendo da essa energia

Il mandatario

STEFANO LIGI

(per sé e per gli altri)

STUDIO GLP S.r.l.

P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

da convertire in energia elettrica (allo scopo di consentirne il trasferimento) o semplicemente per sfruttarla direttamente in loco come energia meccanica.

5 Tali dispositivi però, nel caso in cui si utilizzi la combustione per il riscaldamento di gas o vapore, non sono in grado di produrre energia pulita, infatti comportano l'emissione di inquinanti.

10 È pure noto che, a causa della crescente necessità di limitare le emissioni inquinanti, si fa sempre più ricorso a fonti rinnovabili di energia, come ad esempio energia solare, eolica, e simili.

15 In tempi recenti, infatti, per la produzione di energia elettrica con l'utilizzo di fonti d'energia alternative, si fa sempre più spesso ricorso a pannelli di tipo fotovoltaico che consentono la trasformazione di energia solare in energia
20 elettrica.

È pure noto che, per riscaldare un fluido (di solito acqua) che verrà in seguito utilizzato da utenze, vengono utilizzati pannelli solari o concentratori solari.

25 È pure noto che esistono centrali termoelettriche

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

che, con appositi collettori solari, consentono lo sfruttamento di energia solare per la produzione di vapore il quale fa muovere turbine per la produzione di energia.

- 5 Un inconveniente di questi impianti è l'elevato costo di messa in opera dell'impianto nonché delle apparecchiature che vengono utilizzate.

Un ulteriore inconveniente è che di solito gli impianti sopra descritti utilizzano acqua come
10 fluido termovettore la quale necessita di un notevole innalzamento della temperatura per ottenere una pressione utile e necessaria per la successiva espansione in turbina; a tale inconveniente si aggiunge anche il notevole spreco
15 di acqua necessaria oltre che nel circuito anche per la condensazione.

Uno scopo del presente trovato è quello di realizzare un impianto per la produzione di energia che sia in grado di funzionare con l'ausilio di
20 energia termica, ad esempio di energia solare.

Un ulteriore scopo è quello di mettere a punto un impianto in cui i rendimenti di funzionamento e le prestazioni siano sufficientemente elevati.

Un ulteriore scopo è inoltre quello di prevedere
25 che l'impianto funzioni autonomamente senza

l'ausilio di fonti energetiche addizionali.

Per ovviare agli inconvenienti della tecnica nota e per ottenere questi ed ulteriori scopi e vantaggi, la Richiedente ha studiato, sperimentato
5 e realizzato il presente trovato.

ESPOSIZIONE DEL TROVATO

Il presente trovato è espresso e caratterizzato nella rivendicazione indipendente.

Le rivendicazioni dipendenti espongono altre
10 caratteristiche del presente trovato, o varianti dell'idea di soluzione principale.

Secondo il trovato l'impianto di produzione di energia, in particolare di energia elettrica, secondo il trovato, comprende almeno un dispositivo
15 di pompaggio, un collettore termico, una turbina ed un mezzo condensante.

Il dispositivo di pompaggio comprende mezzi di assorbimento atti a ricavare energia termica fornita dall'ambiente ed a cedere detta energia
20 termica di energia termica ad un fluido termovettore attraverso un ciclo per la produzione di energia, che collega detti collettore termico, turbina e mezzo condensante.

Il dispositivo di pompaggio comprende inoltre
25 almeno due camere, rispettivamente di

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

aspirazione/compressione, separate da un mezzo di separazione, e da mezzi di assorbimento di energia termica.

I suddetti mezzi di assorbimento di energia
5 termica sono disposti in prossimità delle camere di aspirazione/compressione, per ricavare energia termica fornita dall'ambiente.

Dette camere di aspirazione/compressione comprendono valvole di aspirazione e valvole di
10 mandata che sono selettivamente azionabili per chiudere od aprire selettivamente una camera.

In accordo con una variante del presente trovato, il fluido termovettore è un fluido azeotropico.

Secondo un'altra variante, tale fluido
15 azeotropico ha una temperatura di condensazione compresa fra 5 e 40 °C al di sopra della temperatura ambiente.

In particolare la temperatura di trasformazione è dipendente dalla fonte di calore utilizzata e dalla
20 temperatura ambiente dove si installerà e lavorerà l'impianto.

L'utilizzo di un fluido di tipo azeotropico risulta vantaggioso dato il relativamente elevato punto di condensazione dello stesso. Ciò permette
25 di ottenere vapore e/o gas con una somministrazione

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.R.L.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

di energia termica relativamente bassa.

Secondo un'altra variante, il fluido di lavoro, a temperatura ambiente, è allo stato liquido.

È pure variante del trovato il prevedere che il
5 collettore termico sia un collettore solare di assorbimento dell'energia solare.

Questo tipo di soluzione consente di rendere l'impianto di produzione di energia secondo il trovato quasi, o del tutto, autonomo da altre forme
10 di energie quali ad esempio di tipo elettrico o simili.

Un ulteriore vantaggio di tale soluzione è il prevedere un impianto a zero emissioni inquinanti e quindi del tutto pulito.

15 È variante del trovato, il prevedere che le valvole di aspirazione e di mandata del dispositivo di pompaggio sono di tipo meccanico.

Secondo una variante le valvole di aspirazione e di mandata sono di tipo servocomandate, e comandate
20 da una centralina controllata da un elaboratore.

Secondo un'altra variante è previsto almeno un sensore di pressione, e/o di temperatura e/o estensimetrico, o simili, collegato alla centralina per la rilevazione della tensione a cui
25 è sottoposto il mezzo di separazione del

dispositivo di pompaggio. Tale sensore coopera con una centralina per il comando delle valvole di aspirazione e mandata del dispositivo di pompaggio.

Il mezzo di separazione del dispositivo di pompaggio può comprendere mezzi temporanei di accumulo energia, ad esempio a molla.

È anche variante del trovato il prevedere che a monte ed a valle di ogni componente dell'impianto di produzione di energia, secondo il trovato, siano previste delle valvole di intercettazione per facilitare operazioni, ad esempio, di manutenzione dei singoli componenti dell'impianto.

Tali valvole, secondo un'ulteriore aspetto del trovato, possono essere del tipo servocomandate, sono collegate alla centralina e comandate dall'elaboratore.

È una variante il prevedere che il tutto sia controllato e gestito dall'elaboratore.

Secondo una variante, il dispositivo di pompaggio è dotato di mezzi di pompaggio manuali o automatici per la prima immissione del fluido termovettore durante la fase di avviamento del ciclo.

Secondo un'ulteriore variante, l'impianto è dotato di un serbatoio di accumulo del fluido termovettore allo stato liquido.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP/S.r.l.
P.le Cavallotti, 6/2 - 33100 UDINE

Secondo una variante il collettore solare è provvisto di un servocomando che lo orienta in modo da consentire il più ottimale assorbimento di energia solare.

- 5 Secondo una variante, il collettore solare del dispositivo di pompaggio è provvisto di un servocomando che lo orienta in modo da consentire il più ottimale assorbimento di energia solare.

ILLUSTRAZIONE DEI DISEGNI

- 10 Queste ed altre caratteristiche del presente trovato appariranno chiare dalla seguente descrizione di una forma preferenziale di realizzazione, fornita a titolo esemplificativo, non limitativo, con riferimento agli annessi
15 disegni in cui:

- la fig. 1 è una rappresentazione schematica simbolica di una semplice forma di realizzazione dell'impianto di produzione di energia.
- 20 - la fig. 2 è una rappresentazione schematica dettagliata del dispositivo di pompaggio in una sua forma di realizzazione.
- la fig. 3 è una rappresentazione schematica
25 dettagliata di una variante del

dispositivo di pompaggio di fig. 2.

- la fig. 4 è una rappresentazione schematica simbolica di una forma di realizzazione preferibile secondo una variante di fig. 1.

DESCRIZIONE DI UNA FORMA PREFERENZIALE DI
REALIZZAZIONE

Nelle figure a cui si fa riferimento per la descrizione di alcune forme di realizzazione le parti funzionali che assolvono funzioni uguali riportano riferimenti uguali.

Con riferimento a fig. 1 viene presentato uno schema d'impianto che, nel caso di specie, fa riferimento allo sfruttamento di energia solare anche se rientra nell'ambito del trovato utilizzare, al posto dell'energia solare, anche altre forme di energia termica o comunque in grado di fornire calore.

L'impianto di produzione di energia è a ciclo chiuso e comprende un dispositivo di pompaggio che pompa un fluido termovettore, nel caso di specie un fluido azeotropico, vantaggiosamente allo stato liquido in un collettore termico che, nel caso di specie, è un primo collettore solare.

Resta inteso che la descrizione che segue si

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis 6/2 - 33100 UDINE

applica anche ad altri fluidi termovettori aventi caratteristiche diverse dal fluido azeotropico.

Il fluido azeotropico è fatto circolare a ciclo chiuso nell'impianto e viene quindi riutilizzato
5 costantemente senza sprechi o dispersioni.

La temperatura di condensazione del fluido azeotropico è, nel caso di specie, compresa nell'intervallo da 5 a 40°C con riferimento alla temperatura atmosferica e comunque variabile
10 secondo le condizioni di lavoro e climatiche. Inoltre il fluido azeotropico presenta un basso punto di congelamento ed un elevato calore latente di vaporizzazione.

Nel primo collettore solare 11, il fluido
15 azeotropico si riscalda e, data l'elevata temperatura che può raggiungere, passa allo stato gassoso. Con l'aumento della temperatura del gas avviene anche un innalzamento della pressione di esercizio e il fluido azeotropico all'uscita dal
20 primo collettore solare 11 si trova allo stato gassoso, ad elevata temperatura ed elevata pressione. Il fluido azeotropico a questo punto passa in una turbina 12 che porta in rotazione un alternatore 13 per la produzione di energia
25 elettrica. Il fluido azeotropico, passando in

turbina 12, subisce un'espansione e quindi un abbassamento della pressione con contestuale abbassamento della temperatura. All'uscita dalla turbina 12 il fluido azeotropico viene fatto
5 passare in un apposito mezzo condensante 14 allo scopo di abbassarne la temperatura e farlo condensare.

All'uscita dal mezzo condensante 14 il fluido azeotropico è allo stato liquido e si colloca in un
10 serbatoio di accumulo 17 da cui il dispositivo di pompaggio 10 lo preleva.

Un apposito elaboratore 15 comanda una centralina 16 per il controllo delle condizioni dell'impianto nonché dei singoli componenti.

15 Con riferimento a fig. 2 il dispositivo di pompaggio 10 comprende una prima ed una seconda camera 18, 19 di aspirazione/compressione separate da una membrana elastica 20, con memoria di forma intermedia e di materiale elastico.

20 Un secondo collettore solare 21 coopera con la prima e la seconda camera 18, 19 di aspirazione/compressione, assorbe i raggi solari e riscalda il fluido azeotropico presente in dette prima e seconda camera 18, 19 di
25 aspirazione/compressione.

In prossimità della membrana elastica 20 è disposto un sensore 26, ad esempio di pressione, e/o di temperatura, e/o un estensimetro, o simili, che rilevano le condizioni delle camere 18, 19, o
5 la deformazione della membrana elastica 20 stessa.

La prima camera 18 comprende rispettivamente una prima valvola di aspirazione 22 ed una prima valvola di mandata 24.

Allo stesso modo la seconda camera 19 comprende
10 rispettivamente una seconda valvola di aspirazione 23 ed una seconda valvola di mandata 25.

Il processo di pompaggio del dispositivo di pompaggio 10 si divide in due fasi che si ripetono ciclicamente ed alternativamente.

15 Partendo esemplificativamente dalla condizione in cui sia la prima che la seconda camera 18, 19 di aspirazione/compressione sono riempite con il fluido azeotropico, la prima e la seconda valvola di aspirazione 22, 23 e la prima valvola di mandata
20 24 sono chiuse, la seconda valvola di mandata 25 è aperta. L'energia solare riscalda il fluido azeotropico contenuto nella prima camera 18 per mezzo del secondo collettore solare 21 cooperante con la prima camera 18. Poiché la prima camera 18 è
25 chiusa avviene un aumento del volume del fluido

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

azeotropico. La membrana elastica 20 si deforma comprimendo il fluido azeotropico della seconda camera 19 e causando la fuoriuscita del fluido azeotropico dalla seconda valvola di mandata 25.

5 In una condizione di tensione voluta della membrana elastica 20 il sensore 26 comanda la chiusura della seconda valvola di mandata 25, l'apertura della prima valvola di mandata 24 e della seconda valvola di aspirazione 23. Il fluido
10 azeotropico nella prima camera 18, per azione prima della pressione del fluido azeotropico stesso, poi della membrana elastica 20 che tende a riprendere la condizione di quiete, viene espulso dalla prima valvola di mandata 24. Nella seconda camera 19 si
15 produce una condizione di depressione che aspira il fluido azeotropico dalla seconda valvola di aspirazione 23.

La seconda fase ha inizio con la chiusura della prima e seconda valvola di aspirazione 22, 23, e
20 della seconda valvola di mandata 25 e con l'apertura della prima valvola di mandata 24.

L'energia solare riscalda il fluido azeotropico contenuto nella seconda camera 19 per mezzo del secondo collettore solare 21 cooperante con la
25 seconda camera 19. Poiché la prima camera 18 è

chiusa avviene un aumento del volume del fluido azeotropico. La membrana elastica 20 si deforma comprimendo il fluido azeotropico della prima camera 18 e causandone la fuoriuscita dalla prima
5 valvola di mandata 24. In una condizione di tensione voluta della membrana elastica 20 il sensore 26 comanda la chiusura della prima valvola di mandata 24, l'apertura della prima valvola di aspirazione 22 e della seconda valvola di mandata
10 25. Il fluido azeotropico nella seconda camera 19, per azione della membrana elastica 20 che tende a riprendere la condizione di quiete, viene espulso dalla seconda valvola di mandata 25. Nella prima camera 18 si produce una condizione di depressione
15 che aspira il fluido azeotropico dalla prima valvola di aspirazione 22. A questo punto il ciclo ricomincia.

Nella fig. 3 viene presentata una delle possibili varianti della forma di realizzazione del
20 dispositivo di pompaggio 10 di fig. 2 in cui il principio di funzionamento rimane invariato mentre la membrana elastica 20 viene sostituita con uno stantuffo 27 collegato a due molle 28 di trazione/compressione che sostanzialmente assolvono
25 la stessa funzione della membrana elastica 20. Il

cilindro 29 e lo stantuffo 27 sono essenzialmente di forma cilindrica, ovvero di una qualsiasi forma geometrica, e sulla parete esterna del cilindro 29 è applicato un secondo collettore solare 21 a
5 contatto con la prima e la seconda camera 18, 19.

In fig. 4 viene presentata una variante all'impianto di fig. 1.

Sostanzialmente i componenti d'impianto esposti con riferimento a fig. 1 anche in questa forma di
10 realizzazione assolvono le stesse funzioni; a questi componenti essenziali di impianto si aggiungono dei componenti accessori.

Vengono aggiunte infatti valvole servocomandate 30 a monte ed a valle di ogni componente che
15 consentono la chiusura parziale o totale delle connessioni necessarie ad esempio durante operazioni di manutenzione o per effettuare una laminazione della portata del fluido di lavoro. È anche aggiunto un ramo di by-pass con relative
20 valvole servocomandate 31 in prossimità della turbina 12 che esclude il passaggio del fluido azeotropico in turbina 12 ad esempio durante operazioni di manutenzione o quando la pressione del gas non è sufficientemente elevata per azionare
25 la turbina 12. Per consentire l'utilizzo

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavendish, 6/2 - 33100 UDINE

dell'energia prodotta, l'alternatore 13 può essere
connesso direttamente alle utenze 32.

In condizioni in cui le utenze non assorbono
energia, è connesso ad un inverter 33 per la
5 conversione della corrente da alternata a continua,
a cui segue un accumulatore a batteria 34 e un
ulteriore inverter 35 che provvede ad una nuova
conversione della corrente da continua ad alternata
adatta per essere utilizzata dalle utenze finali
10 32.

A valle del mezzo condensante 14 è previsto un
serbatoio di accumulo 17 del fluido azeotropico che
consente uno stoccaggio della stessa nonché un suo
ulteriore raffreddamento.

15 Tutte le valvole servocomandate 30 e 31, nonché
la prima e la seconda valvola di aspirazione 22, 23
e la prima e la seconda valvola di mandata 24 e 25
del dispositivo di pompaggio 10, sono collegate ad
una centralina 16 che è comandata da un elaboratore
20 15.

Al primo collettore solare 11 nonché al secondo
collettore solare 21 del dispositivo di pompaggio
10 sono aggiunti primi e secondi mezzi di
orientazione 36 e 38 che consentono il massimo
25 assorbimento dei raggi solari.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

Un apposito secondo mezzo di pompaggio 37 manuale o automatico consente un primo pompaggio del fluido di lavoro nel dispositivo di pompaggio 10 durante la fase iniziale di avvio del ciclo.

5 È chiaro che all'impianto di produzione di energia fin qui descritto possono essere apportate modifiche e/o aggiunte parti, senza per questo uscire dall'ambito del presente trovato.

Ad esempio è possibile prevedere che la prima, la
10 seconda valvola di aspirazione 22, 23, e la prima e la seconda valvola di mandata 24, 25, anziché essere del tipo servocomandate, sono di tipo meccanico, ovvero a seconda dei valori di pressione e/o temperatura del fluido azeotropico, commutano
15 da una condizione chiusa ad una condizione aperta o viceversa.

È anche possibile prevedere che il fluido anziché essere un fluido azeotropico è un fluido che a temperatura ambiente si trova allo stato di vapore.

20 È anche chiaro che, sebbene il presente trovato sia stato descritto con riferimento ad alcuni esempi specifici, una persona esperta del ramo potrà senz'altro realizzare molte altre forme equivalenti di varianti all'impianto di produzione
25 di energia nonché del dispositivo di pompaggio

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

descritto, aventi le caratteristiche espresse nelle
rivendicazioni e quindi tutte rientranti
nell'ambito di protezione da esse definito.

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

RIVENDICAZIONI

1. Impianto di produzione di energia a ciclo chiuso comprendente almeno un dispositivo di pompaggio (10), un collettore termico (11), una
5 turbina (12), ed un mezzo condensante (14) **caratterizzato dal fatto che**, detto dispositivo di pompaggio (10) comprende mezzi di assorbimento (21, 121) atti a ricavare energia termica fornita dall'ambiente ed atti a cedere detta energia
10 termica ad un fluido termovettore e, detto dispositivo di pompaggio (10) essendo atto a pompare detto fluido termovettore attraverso un ciclo, per la produzione di energia, che collega detti collettore termico (11), turbina (12), e
15 mezzo condensante (14).

2. Impianto di produzione di energia a ciclo chiuso come nella rivendicazione 1 **caratterizzato dal fatto che** il dispositivo di pompaggio (10) è costituito da almeno due camere, rispettivamente di
20 aspirazione/compressione (18, 19) separate da un mezzo di separazione (20, 27), da mezzi di assorbimento di energia termica (21, 121) atti a ricavare energia termica fornita dall'ambiente, disposti in prossimità delle camere di
25 aspirazione/compressione (18, 19) le quali sono

provviste di valvole di aspirazione (22, 23) e di valvole di mandata (24, 25).

3. Impianto di produzione di energia a ciclo chiuso, come nella rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** il fluido termovettore è un fluido azeotropico.

4. Impianto di produzione di energia a ciclo chiuso, come nella rivendicazione 3, **caratterizzato dal fatto che** il fluido azeotropico ha una temperatura di condensazione compresa fra 5 e 40 °C al di sopra della temperatura ambiente.

5. Impianto di produzione di energia a ciclo chiuso, come nella rivendicazione 1, **caratterizzato dal fatto che** il fluido di lavoro è allo stato liquido alla temperatura ambiente.

6. Impianto di produzione di energia a ciclo chiuso, come ad una o l'altra delle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detto collettore termico (11) è un collettore solare di assorbimento dell'energia solare.

7. Impianto di produzione di energia a ciclo chiuso come nella rivendicazione 2, **caratterizzato dal fatto che** le valvole di aspirazione (22, 23) e di mandata (24, 25) sono di tipo meccanico.

8. Impianto di produzione di energia a ciclo

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedalis, 6/2 - 33100 UDINE

chiuso come nella rivendicazione 2, **caratterizzato dal fatto che** le valvole di aspirazione (22, 23) e di mandata (24, 25) sono di tipo servocomandate e comandate da una centralina (16) controllata da un
5 elaboratore (15).

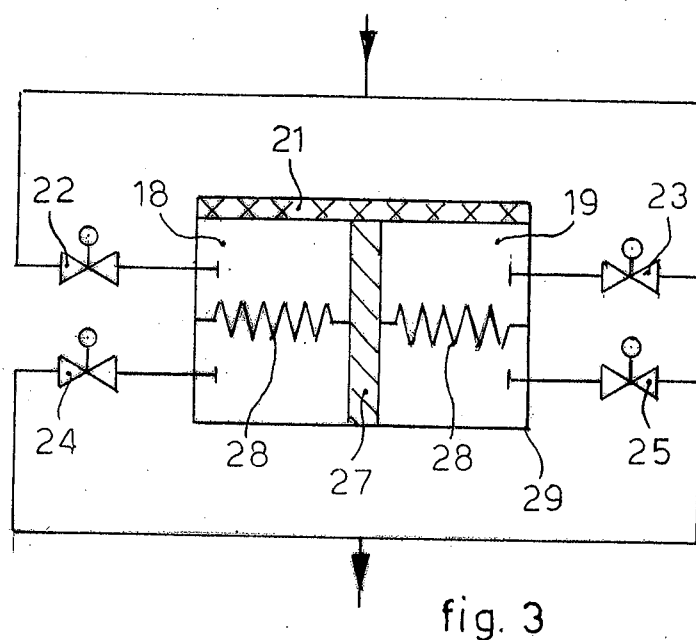
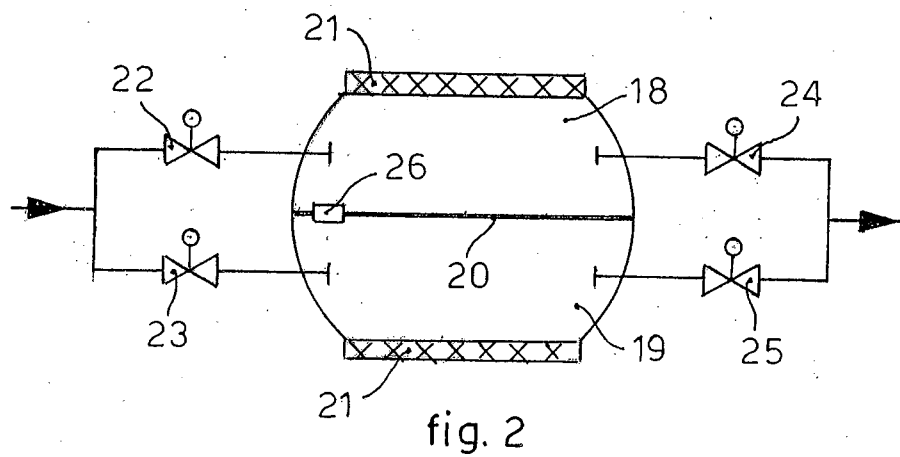
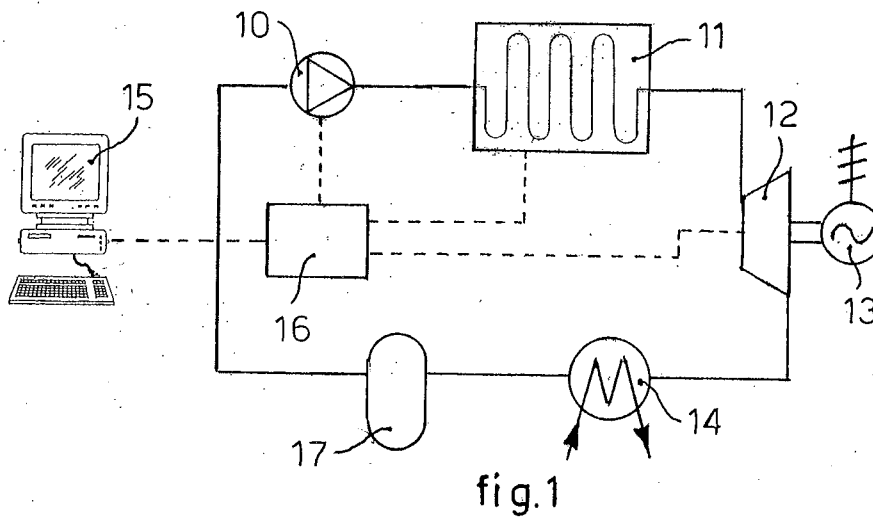
9. Impianto di produzione di energia a ciclo chiuso come nelle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** detto dispositivo di pompaggio (10) comprende almeno un sensore (26) di
10 pressione, e/o di temperatura, e/o estensimetrico, o simili, collegato alla centralina (16) per la rilevazione della tensione a cui è sottoposto il mezzo di separazione (26, 27).

10. Impianto di produzione di energia a ciclo chiuso come nelle rivendicazioni precedenti, **caratterizzato dal fatto che** il mezzo di separazione (27) del dispositivo di pompaggio (10) comprende mezzi temporanei di accumulo energia
15 (28).

DO/SL 09.03.2010

Il mandatario
STEFANO LIGI
(per sé e per gli altri)
STUDIO GLP S.r.l.
P.le Cavedale, 6/2 - 33100 UDINE

1/2



2 / 2

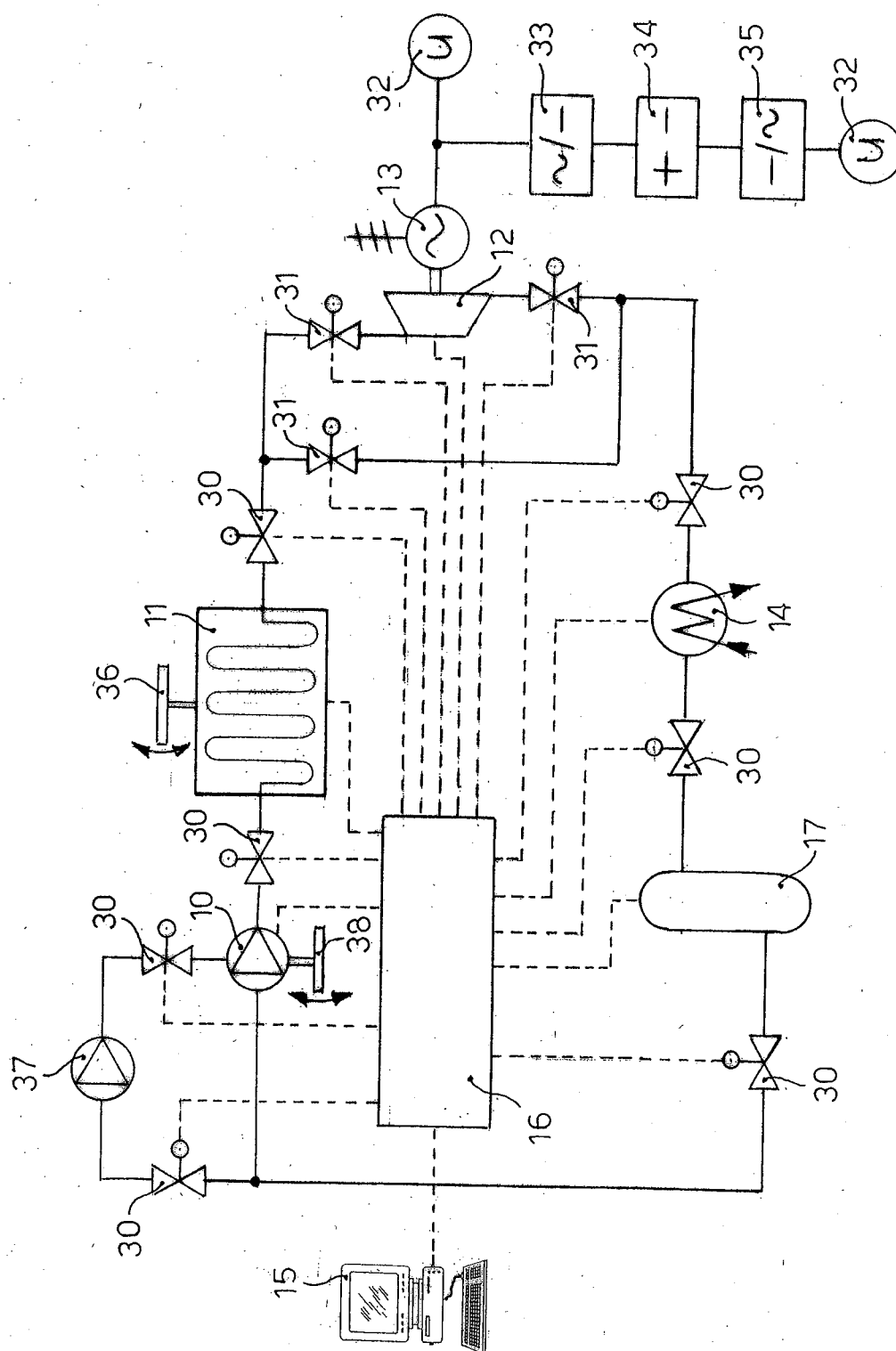


fig. 4