

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102021000020120</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>28/07/2021</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>28/01/2023</b>

Classifiche IPC

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
F	02	C	6	16

Titolo

IMPIANTO GENERATORE ED ACCUMULATORE DI CORRENTE ELETTRICA DI TIPO MIGLIORATO

Descrizione del Brevetto per Invenzione Industriale avente per titolo:  
"IMPIANTO GENERATORE ED ACCUMULATORE DI CORRENTE ELETTRICA DI TIPO MIGLIORATO"  
del Signor

CASSANI WALTER

di nazionalità Italiana, residente a Vittuone (MI) - ed elettivamente domiciliato presso l'Ufficio Brevetti Dott. Franco Cicogna & C. S.r.l., in Via Visconti di Modrone 14/A - Milano.

### D E S C R I Z I O N E

La presente invenzione concerne un impianto di tipo migliorato per la generazione e l'accumulo di corrente elettrica.

Come è noto, la generazione di energia elettrica per il tramite di fonti rinnovabili, come ad esempio i pannelli fotovoltaici, le turbine eoliche e simili, che non generano energia con continuità, richiede dei sistemi di accumulazione dell'energia, in modo che questa possa essere utilizzata anche quando non è generata.

L'accumulo dell'energia elettrica attualmente è eseguito per lo più per mezzo di batterie o di altri sistemi simili, essenzialmente sperimentali come i volani.

È attualmente noto anche l'impianto descritto nella domanda di brevetto italiano numero 102017000087718 depositata il 31/07/2017 a nome del medesimo Richiedente.

La presente invenzione ha lo scopo di realizzare un impianto generatore ed accumulatore di energia elettrica, concettualmente nuovo ed estremamente più efficace rispetto ai sistemi di accumulazione noti fi-

no ad ora.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare un impianto generatore ed accumulatore di energia elettrica, il quale sia adattabile alla produzione ed all'accumulo di energia elettrica, sia in applicazioni di piccola potenza, come per esempio le utenze domestiche, sia in quelle di potenza più elevata.

Un altro scopo dell'impianto dell'invenzione è quello di essere alimentato con cascami di sovrapproduzione, utili per trasformare gli stessi sotto altra forma di energia, riutilizzabile nei periodi di sottoproduzione o per altri scopi.

È ancora uno scopo della presente invenzione quello di fornire un impianto che possa essere realizzato, utilizzando elementi e materiali di comune reperibilità in commercio e che inoltre sia competitivo da un punto di vista economico.

Questi ed altri scopi sono raggiunti con l'impianto della rivendicazione 1. Dei preferiti modi di realizzare l'invenzione risultano dalle restanti rivendicazioni.

In rapporto ai noti impianti per l'accumulo e la generazione dell'energia elettrica, quello secondo l'invenzione offre l'importante vantaggio di accrescere l'efficienza nella produzione di energia elettrica, in quanto esso non richiede di dovere ripristinare la pressione interna dei serbatoi ausiliari.

Un contributo rilevante dell'invenzione è inoltre rappresentato dal fatto che, diversamente dalla tecnica nota, l'impianto che ne costituisce l'oggetto riceve aria o un gas in pressione solo in corrispondenza del

primo serbatoio ausiliario, in quanto la caduta di pressione che si riscontra sui restanti serbatoi ausiliari posti a valle del primo è compensata dall'utilizzo di specifiche turbine, progettate per un funzionamento a pressione inferiore rispetto a quella di esercizio della turbina iniziale.

Un ulteriore vantaggio è rappresentato dal recupero dell'energia elettrica, fornita in eccesso dall'impianto dell'invenzione verso l'utenza che la consuma, utilizzabile per ripristinare la pressione interna dell'aria o del gas nel serbatoio principale.

Un altro vantaggio dell'invenzione è rappresentato dalla presenza di un serbatoio ausiliario in depressione, quest'ultima essendo generata dal compressore principale di carico di aria o di gas nel serbatoio principale. In questo modo si favorisce lo svuotamento del gas dai serbatoi ausiliari.

Questi ed altri scopi, vantaggi e caratteristiche risultano dalla descrizione che segue di un preferito modo di realizzare l'impianto dell'invenzione illustrato, a titolo di esempio non limitativo, nelle figure delle allegate tavole di disegni.

In esse:

- la figura 1 illustra uno schema semplificato dell'impianto dell'invenzione, nel suo impiego per la generazione e l'accumulo di energia elettrica da fornire alla rete di distribuzione;

- la figura 2 illustra lo schema dei serbatoi ausiliari di aria o di gas in pressione, associati al serbatoio principale di gas o di aria in pressione dell'impianto di figura 1;

- la figura 3 illustra il particolare di un serbatoio ausiliario dello

schema di impianto di figura 2.

L'impianto rappresentato in figura 1 è alimentato da una rete elettrica esterna o di energia rinnovabile 1, il cui consumo è misurato per mezzo di un corrispondente dispositivo contabilizzatore 2, adatto per registrare inoltre la produzione dell'energia elettrica fornita dall'impianto dell'invenzione.

L'impianto dell'invenzione è inoltre provvisto di un quadro di controllo a distanza 3b, il quale controlla tutti i componenti elettrici dell'impianto dell'invenzione. Il quadro 3b è in particolare provvisto di un sistema elettrico di autoregolazione, destinato ad alimentare l'impianto con cascami di sovrapproduzione, utili per trasformare gli stessi sotto altra forma di energia, riutilizzabile nei periodi di sottoproduzione o per altri scopi.

Il cascame di sovrapproduzione trasformato in altra forma, potrà essere riutilizzato per la produzione di idrogeno (trasformazione di energia elettrica in energia chimica, idrogeno, o altro), aumentando l'efficienza della stessa.

L'energia fornita dalla rete 1 alimenta almeno un compressore 3, il quale svolge la doppia funzione di inviare aria o altro gas in pressione ad un serbatoio 4 di accumulo di aria o di un altro gas in pressione, e di prelevare aria o gas per effetto venturi dal serbatoio sotto vuoto 5.

Un dispositivo 6 è previsto per controllare gli ingressi di aria esterna 71 e di aria 81 dal serbatoio 5, preferibilmente filtrati.

L'aria caricata nel serbatoio ad alta pressione 4 (per esempio ad un valore di 600 bar) è quindi trasferita da quest'ultimo verso una serie di

turbine 7a, 7b, 7c ad aria o altro gas a pressione elevata, adatte per generare energia elettrica, che viene a sua volta trasmessa alle rispettive utenze 8a, 8b, 8c della rete 1, anche in presenza di un opportuno quadro elettrico di controllo (non illustrato).

All'interno delle turbine 8 l'aria o il gas proveniente dal serbatoio 4 subisce una consistente caduta di pressione (per esempio a 6 bar) ed è inviata, attraverso un rispettivo condotto 9a, all'interno di un serbatoio 9 di aria o di gas a pressione stabilizzata.

Vantaggiosamente sull'ingresso dell'aria al serbatoio 9 è previsto un dispositivo 10 con valvola di non ritorno, adatto per stabilizzare il salto di pressione dell'aria tra i citati serbatoi 4 e 9.

Il condotto 11 dell'aria o del gas a pressione stabilizzata proveniente dal serbatoio 9 realizza quindi il trasferimento di questo fluido verso i serbatoi ausiliari in pressione 12a, 12b, 12c illustrati in figura 2, per il tramite di rispettivi collettori di aria o di gas 13a, 13b, 13c.

Il primo serbatoio ausiliario 12a è riempito con un liquido, di preferenza acqua e, quando esso riceve l'aria o il gas in pressione che proviene dal condotto 11, svuota l'acqua attraverso il corrispondente condotto 14a.

L'acqua scaricata dal serbatoio 12a passa attraverso una elettrovalvola o un attuatore ad aria compressa 15, di qui entra in uno scambiatore di calore 16a per il recupero del calore e successivamente alimenta una turbina ad acqua 18a, che a sua volta genera e fornisce energia elettrica alla corrispondente utenza 8a.

La turbina ad acqua 18a è calibrata per il funzionamento con la

pressione che regna all'interno del primo serbatoio ausiliario 12a.

L'acqua in uscita dalla turbina 18a passa attraverso un rispettivo condotto 17a, con relativo collettore di alimentazione, con acqua in pressione, del successivo serbatoio ausiliario 12b.

L'acqua in uscita dalla turbina 18a, passa in un condotto 17a che attraversa uno scambiatore di calore 16b. Essa si trova ad una pressione inferiore rispetto all'acqua proveniente dal condotto 14a, è alimentata al successivo serbatoio ausiliario 12b e di qui in cascata verso l'ultimo serbatoio ausiliario 12c.

Ciascun serbatoio ausiliario è associato ad una rispettiva turbina ad acqua 18b e 18c, anche in questo caso proporzionate al diverso valore di pressione che si instaura all'interno dei corrispondenti serbatoi ausiliari 12b e 12c.

Si precisa fin da ora che il numero dei serbatoi ausiliari presenti, nonché quello delle rispettive turbine ad acqua, potrà essere anche maggiore rispetto a quello indicato nelle figure, in funzione delle esigenze di produzione dell'energia elettrica richieste all'impianto.

I serbatoi ausiliari 12a, 12b e 12c presentano inoltre dei collettori, ed elettrovalvole con valvole di non ritorno, rispettivamente:

- i collettori 19a, 19b, 19c di uscita e di ingresso dell'aria o del gas dai serbatoi 12a, 12b e 12c, a scopo di compensazione della caduta di pressione rispetto al serbatoio 12a, 12b, 12c a monte;

- i collettori 20a, 20b, 20c in entrata dell'aria o del gas nei serbatoi 12a, 12b, 12c a scopo di compensazione della caduta di pressione rispetto al serbatoio 12a, 12b, 12c a monte;

- i collettori 21a, 21b, 21c di aspirazione dell'aria o del gas dai serbatoi 12a, 12b, 12c verso il serbatoio sotto vuoto 5.

L'impianto dell'invenzione realizza quindi sostanzialmente dei circuiti di circolazione di aria o di gas tra i serbatoi ausiliari 12a, 12b, 12c in funzione della quantità di acqua travasata dal serbatoio 12a e trasferita in cascata verso i successivi serbatoi ausiliari 12b e 12c, almeno due dei quali si trovano parzialmente riempiti con acqua. Più alto è il numero dei serbatoi ausiliari in pressione, più alta sarà anche l'efficienza offerta dall'impianto dell'invenzione.

Nella forma di esecuzione sopra descritta ed illustrata nelle figure ad ogni serbatoio ausiliario è associata una turbina ad acqua. È tuttavia possibile accorpare più serbatoi ausiliari su una stessa turbina ad acqua, così da evitare di dovere disporre di tante turbine quanti sono i serbatoi ausiliari che equipaggiano l'impianto dell'invenzione.

Secondo un esempio di sfruttamento dell'impianto dell'invenzione, questo potrebbe essere utilizzato per ricevere, all'interno del serbatoio 4, idrogeno pressurizzato nei serbatoi, utilizzando una doppia turbina aria-gas (7d) turbina di separazione, a monte delle turbine (7a, 7b, 7c), oppure il gas naturale proveniente da un giacimento, alimentato per mezzo di una rispettiva turbina. In questo caso l'estrazione di gas naturale si traduce, per mezzo dell'impianto dell'invenzione, in una fonte di produzione di energia elettrica, generata dalla stessa pressione del gas estratto.

Un altro esempio di applicazione dell'invenzione è rappresentato dai sistemi di stoccaggio a oltre 400 bar nei quali, inserendo delle tur-



bine doppie gas-aria (7d), si separa il gas, producendo aria compressa (8d). L'aria compressa è poi immessa a monte delle turbine (7a, 7b, 7c,) nelle cabine di decompressione, che servono a ridurre la pressione del gas, per esempio da 50-60 bar a 12 bar (rete di media pressione), di gas, idrogeno, o altro.

## RIVENDICAZIONI

1. Impianto generatore ed accumulatore di energia elettrica, del tipo comprendente un serbatoio (9) di aria o di gas in pressione stabilizzata, provvisto di un condotto (11) di alimentazione della detta aria o di gas in pressione ad una pluralità di serbatoi ausiliari in pressione (12a, 12b, 12c) dei quali il primo è riempito con un liquido, caratterizzato dal fatto di prevedere una pluralità di turbine ad acqua (18a, 18b, 18c) calibrate in funzione della pressione presente all'interno dei rispettivi serbatoi ausiliari (12a, 12b, 12c) ai quali le stesse sono associate.

2. Impianto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascuna turbina (18a, 18b, 18c) riceve acqua in pressione da uno o più dei detti serbatoi ausiliari (12a, 12b, 12c) e la rinvia ai serbatoi ausiliari disposti a valle, con una successione in cascata.

3. Impianto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di prevedere inoltre un serbatoio (4) di aria o di gas ad alta pressione, di alimentazione di aria o di gas al detto serbatoio (9) ad aria o gas a pressione stabilizzata, attraverso una pluralità di turbine ad aria o gas (7a, 7b, 7c) che generano energia elettrica, oppure delle doppie turbine (7d) che generano aria compressa da immettere a monte delle turbine (7a, 7b, 7c) e che realizzano la caduta di pressione dell'aria o del gas dal citato serbatoio (4) al detto serbatoio (9).

4. Impianto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di prevedere inoltre un serbatoio (5) di aria o di gas sotto vuoto, adatto per il recupero dell'aria o del gas contenuto dei detti serbatoi ausiliari (12a, 12b, 12c) nella fase di svuotamento dell'acqua dal loro interno,

sotto la gestione di un dispositivo di controllo (6).

5. Impianto secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto di prevedere un dispositivo (10) dotato di valvola di non ritorno per la stabilizzazione dell'aria o del gas in pressione tra i detti serbatoi (4) e (9).

6. Impianto secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che i detti serbatoi ausiliari (12a, 12b, 12c) sono provvisti di collettori, muniti di elettrovalvole e valvole di non ritorno, rispettivamente:

- i collettori (19a, 19b, 19c) di uscita e di ingresso dell'aria dai serbatoi (12a, 12b, 12c), a scopo di compensazione della caduta di pressione rispetto al serbatoio (12a, 12b, 12c) a monte;

- i collettori (20a, 20b, 20c) di ingresso dell'aria o del gas nei serbatoi (12a, 12b, 12c) a scopo di compensazione della caduta di pressione rispetto al serbatoio (12a, 12b, 12c) a monte;

- i collettori (21a, 21b, 21c) di aspirazione dell'aria o del gas dai serbatoi (12a, 12b, 12c) verso il serbatoio sotto vuoto (5).

7. Impianto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i citati serbatoi ausiliari (12a, 12b, 12c) sono provvisti di condotti rispettivamente (14a, 14b, 14c) di scarico dell'acqua, a loro volta provvisti di una elettrovalvola o di un attuatore (15) e di uno scambiatore di calore (16a, 16b), disposti a monte e a valle della rispettiva turbina ad acqua (18a, 18b, 18c).

8. Impianto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di prevedere dei condotti (17a, 17b, 17c) di ricircolo dell'acqua dalle dette turbine (18a, 18b, 18c) verso i rispettivi serbatoi ausiliari collocati a val-

le.

9. Impianto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di comprendere almeno un compressore (3) di aria od altro gas in pressione.

10. Impianto secondo la rivendicazione 9, caratterizzato dal fatto di comprendere un dispositivo (2) di gestione del consumo dell'energia elettrica di alimentazione del detto compressore (3) e dell'energia elettrica prodotta dal detto impianto.

11. Impianto secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che il detto dispositivo (2) è dotato di un quadro di controllo a distanza (3b), a sua volta provvisto di un sistema elettrico di autoregolazione che alimenta l'impianto con cascami di sovrapproduzione, utili per trasformare gli stessi sotto altra forma di energia, riutilizzabile nei periodi di sottoproduzione o per altri scopi.

12. Impianto secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che dispositivo (2) è un dispositivo contabilizzatore di scambio e comando a distanza, controllato dal gestore della rete e simili.

13. Impianto secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di prevedere dei collettori di aria o di gas (13a, 13b, 13c) di trasferimento dell'aria o del gas dal serbatoio (9) a pressione stabilizzata ai detti serbatoi ausiliari (12a, 12b, 12c).

14. Procedimento per la generazione e l'accumulo di energia elettrica, caratterizzato dal fatto di essere realizzato con l'impiego di una pluralità di turbine ad acqua (18a, 18b, 18c), calibrate in funzione della pressione presente all'interno dei rispettivi serbatoi ausiliari (12a, 12b,

12c), ai quali le stesse sono associate, dell'impianto secondo una o più delle rivendicazioni precedenti.

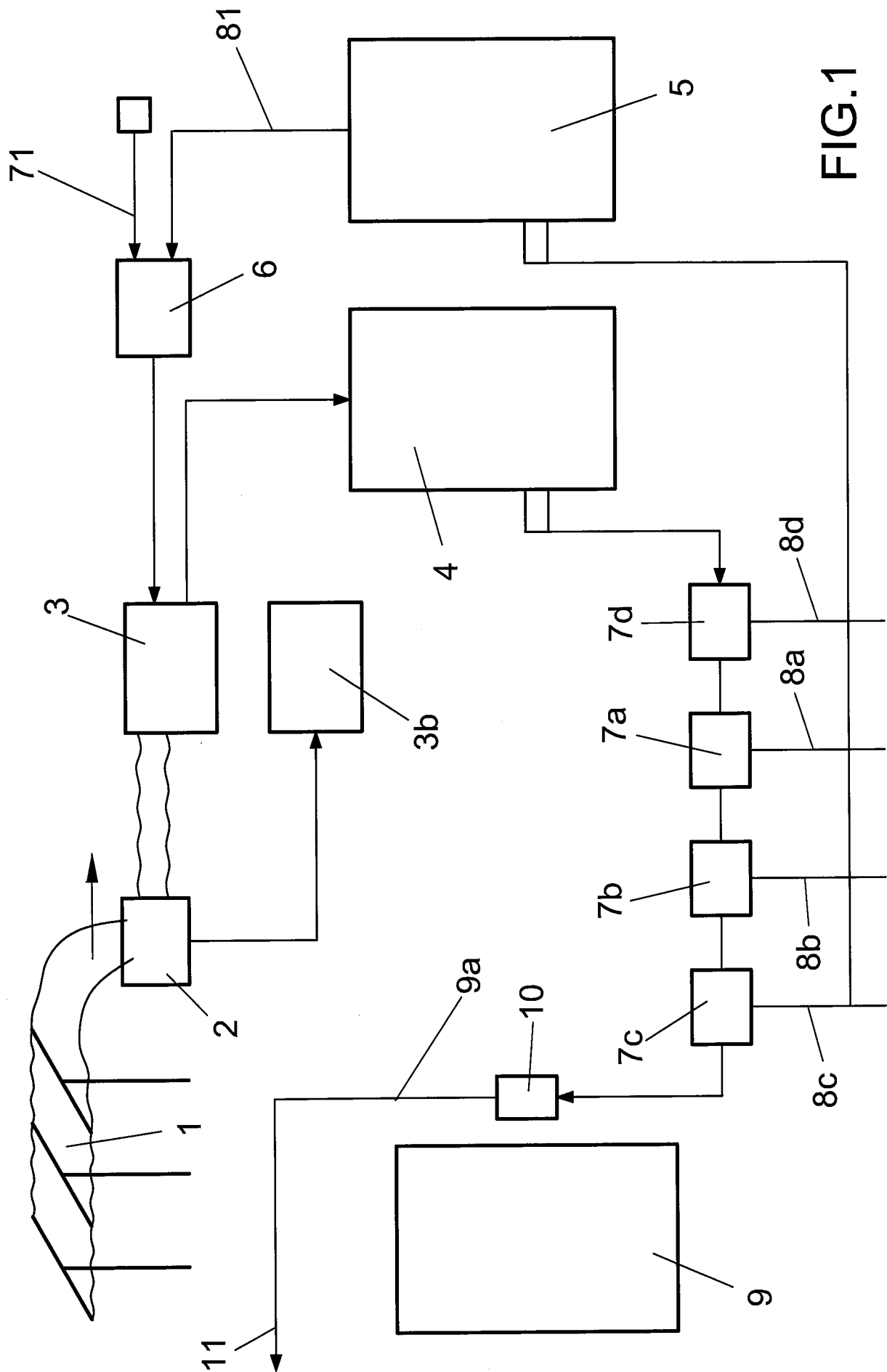


FIG.1

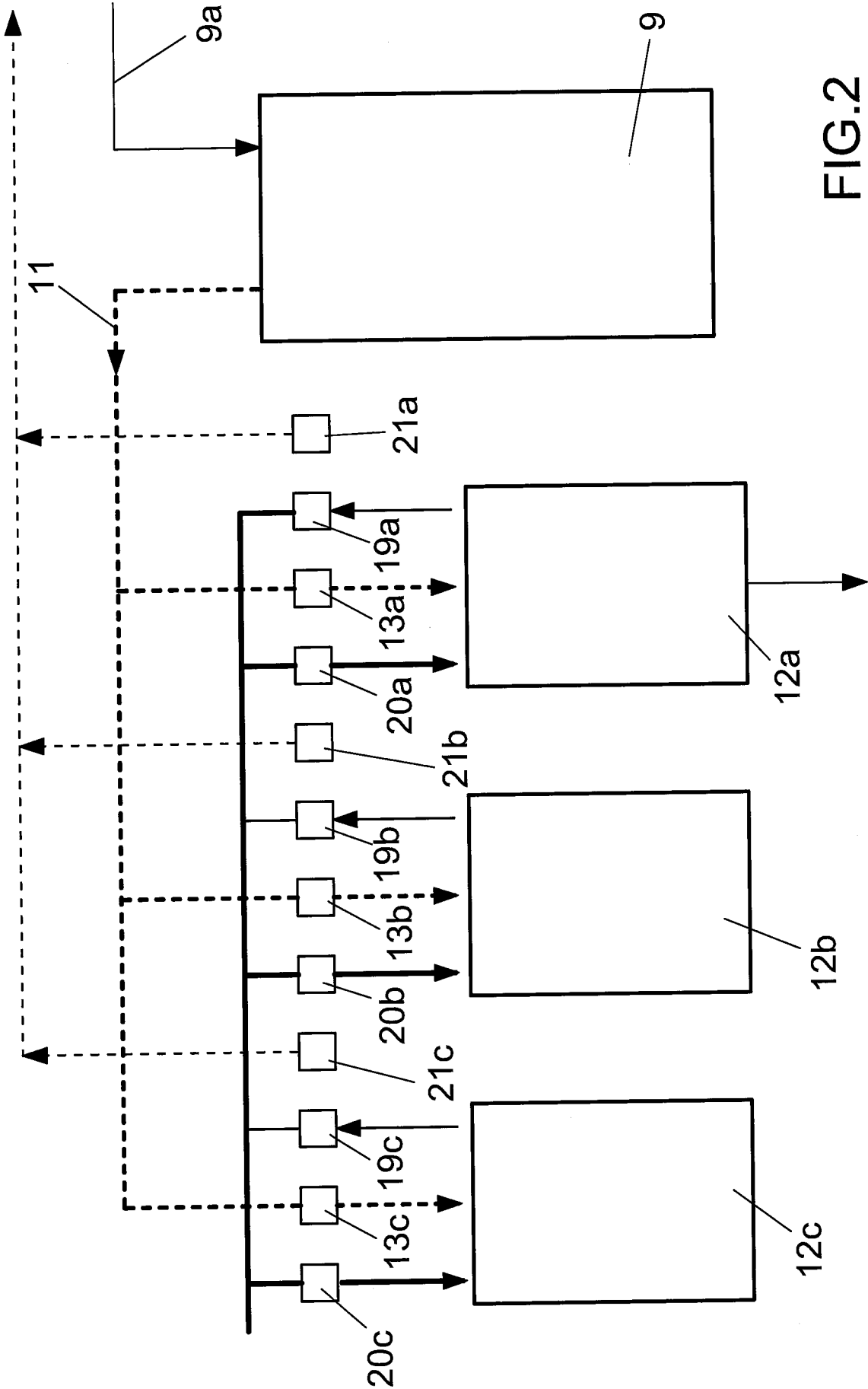


FIG.2

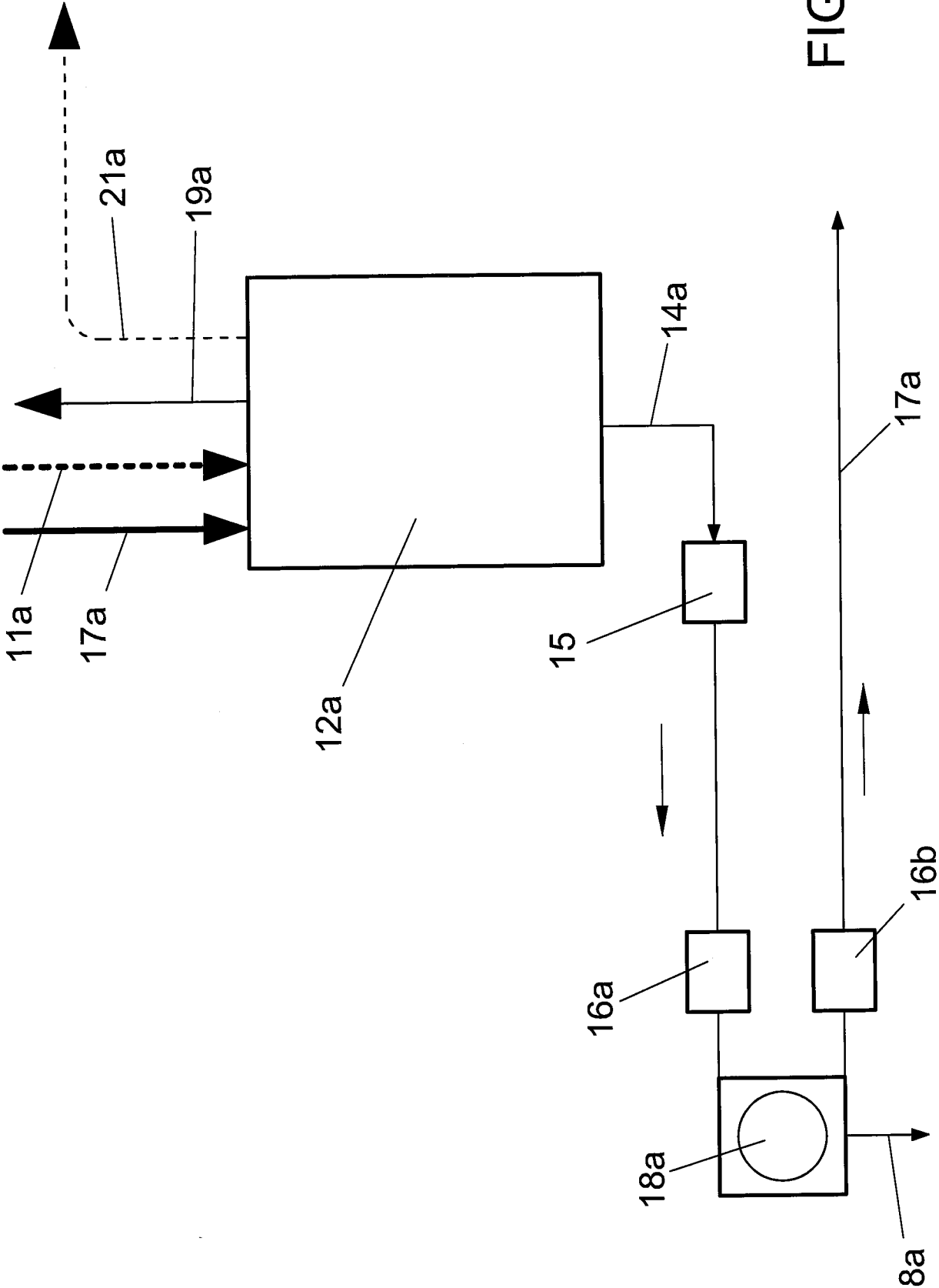


FIG.3