



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102019000005738
Data Deposito	12/04/2019
Data Pubblicazione	12/10/2020

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	2	10

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	10	625

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	10	6557

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	10	6563

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	M	10	6566

Titolo

ELEMENTO DI PACCO BATTERIA PROVVISORIO DI UNO SPAZIO VUOTO TRA CELLE DI BATTERIA PER INCANALARE UN MEZZO TERMOVETTORE

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"ELEMENTO DI PACCO BATTERIA PROVVISORIO DI UNO SPAZIO VUOTO
TRA CELLE DI BATTERIA PER INCANALARE UN MEZZO TERMOVETTORE"

di FPT MOTORENFORSCHUNG AG

di nazionalità svizzera

con sede: SCHLOSSGASSE 2,

9320 ARBON (SVIZZERA)

Inventori: LUCANO Massimo, RAWLENCE Michael

CAMPO TECNICO

La presente invenzione riguarda un elemento di pacco batteria, che è provvisto di uno spazio vuoto tra celle di batteria, per incanalare un mezzo termovettore all'interno di un pacco batteria corrispondente, in particolare per un impianto di propulsione di veicoli elettrici.

BACKGROUND DELL'INVENZIONE

Nei veicoli elettrici, è noto in generale di prevedere almeno una batteria o un pacco batteria, che funzioni a tensioni relativamente alte (ad esempio, 400 o 800 V) e sia raffreddato/riscaldato da un mezzo termovettore, in modo tale da mantenerlo a un intervallo di temperatura in grado di garantire un funzionamento ottimale dell'impianto di propulsione. A titolo esemplificativo, la temperatura del pacco batteria è controllata in modo tale da essere tra circa

15 e 40°C.

In alcune soluzioni della tecnica anteriore, il mezzo termovettore è incanalato all'interno del pacco batteria in modo tale da fluire tra le celle di batteria del pacco, e pertanto ottenere una maggiore uniformità nel riscaldamento/raffreddamento di tali celle di batteria.

Si ritiene necessario migliorare questo tipo di soluzioni, ad esempio per ottimizzare il raffreddamento/riscaldamento delle celle di batteria, e/o per aumentare la quantità di calore trasferita, e/o diminuire il gradiente termico tra le celle di batteria. In pratica, questi miglioramenti sono necessari per installare batterie con potenza superiore in veicoli elettrici, per raggiungere una durata utile superiore di tali batterie, per garantire una domanda di potenza continua e/o per migliorare la precisione delle stime relative ai cosiddetti "stato di carica" (SoC, State-of-Charge) e "stato di salute" (SoH, State-of-Health) del pacco batteria.

Uno scopo della presente invenzione è soddisfare la necessità summenzionata in un modo semplice ed economico.

RIEPILOGO DELL'INVENZIONE

Lo scopo summenzionato è raggiunto da un elemento di pacco batteria, come definito nella rivendicazione 1, e un impianto di gestione termica, come definito nella rivendicazione 13.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Nel seguito, per una migliore comprensione della presente invenzione, è descritta una forma di realizzazione preferita a titolo di esempio non limitativo, in riferimento ai disegni allegati, in cui:

- la figura 1 è un diagramma che mostra schematicamente un impianto di gestione termica con un pacco batteria che include una forma di realizzazione preferita dell'elemento di pacco batteria provvisto di uno spazio vuoto tra le celle di batteria, per incanalare un mezzo termovettore, secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista in prospettiva che mostra un dettaglio dell'elemento di pacco batteria della presente invenzione, in una scala ingrandita e con parti rimosse per scopi di chiarezza;
- la figura 3 è una vista laterale schematica del dettaglio nella figura 2;
- le figure 4 e 6 sono simili alla figura 2 e mostrano rispettive varianti del dettaglio nelle figure 2 e 3;
- le figure 5 e 7 sono simili alla figura 3 e mostrano altre varianti del dettaglio nelle figure 2 e 3; e
- le figure 8 e 9 sono viste frontali che mostrano

altre varianti del dettaglio nelle figure 2 e 3.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

La figura 1 mostra schematicamente alcune parti di un veicolo a propulsione elettrica, indicato nel complesso dal numero di riferimento 1. Il veicolo 1 può essere un veicolo a propulsione puramente elettrica, o un veicolo a propulsione ibrida provvisto di almeno un motore elettrico e un motore a combustione interna (non mostrato).

Il veicolo 1 comprende un pacco batteria 2, in particolare di tipo cosiddetto a "tensione elevata" (ad esempio, 48 V o 400 V o 800 V), che accumula e alimenta energia elettrica, come corrente continua. Il veicolo 1 comprende, inoltre, un riscaldatore elettrico 7 e un impianto di climatizzazione 8 per riscaldare e raffreddare l'aria in un abitacolo (non mostrato). In particolare, l'impianto 8 comprende un compressore 9, un condensatore 10 e un evaporatore 11, usati per raffreddare l'aria nell'abitacolo.

L'impianto 8 comprende anche uno scambiatore chiamato "dispositivo di raffreddamento" ("chiller") e indicato dal numero di riferimento 12, per lo scambio di calore tra il liquido di raffreddamento dell'impianto 8 e un mezzo termovettore (ad esempio: acqua, olio, miscela di acqua e glicole, eccetera), che fluisce in un impianto di gestione termica 14 atto a regolare la temperatura del pacco batteria 2.

In particolare, il dispositivo di raffreddamento 12 è disposto parallelo all'evaporatore 11. A titolo esemplificativo, il condensatore 10 è del tipo raffreddato ad aria, ad esempio è disposto in un'area frontale del veicolo 1 ed è raffreddato da un flusso di aria ambiente, esterno al veicolo 1, possibilmente mediante una ventilazione forzata, ovvero facendo funzionare una ventola 13.

D'altra parte, l'impianto 14 comprende un circuito chiuso 15 e una pompa 17 disposta lungo il circuito chiuso 15 per alimentare il mezzo termovettore. L'impianto 14 comprende inoltre il dispositivo di raffreddamento 12 e il dispositivo di riscaldamento 20 disposti lungo il circuito chiuso 15, rispettivamente per raffreddare e riscaldare il mezzo termovettore. Preferibilmente, il dispositivo di raffreddamento 12 e l'evaporatore 11 sono associati a valvole dotate di sistemi di chiusura o sistemi di regolazione elettronici, rispettivamente, controllati da un'unità di controllo elettronica (non mostrata) per regolare il flusso di liquido di raffreddamento nelle due ramificazioni dell'impianto 8, che sono rispettivamente dedicate alla climatizzazione dell'abitacolo e al raffreddamento del mezzo termovettore nel circuito 15. In particolare, il raffreddamento nel dispositivo di raffreddamento 12 è attivato/utilizzato quando il pacco batteria 2 ha una

temperatura superiore rispetto a una prima soglia predeterminata (ad esempio, 40°C), in modo tale che il mezzo termovettore nel circuito 15 sia raffreddato e possa rimuovere il calore del pacco batteria 2.

Preferibilmente, il dispositivo di riscaldamento 20 è controllato dall'unità di controllo elettronica per riscaldare il mezzo termovettore quando la temperatura del pacco batteria 2 è al di sotto di una seconda soglia predeterminata (ad esempio, 0°C). Secondo una variante (non mostrata), il dispositivo di riscaldamento 20 è integrato all'interno del pacco batteria 2.

Il pacco batteria 2 comprende un involucro esterno 21 provvisto di almeno una imboccatura di ingresso 22 e di almeno una imboccatura di uscita 23 collegate al circuito chiuso 15, per consentire al mezzo termovettore di fluire dentro e fuori.

Il pacco batteria 2 comprende una pluralità di elementi di pacco batteria, di cui soltanto uno è schematicamente e parzialmente mostrato nella figura 2.

Ciascun elemento di pacco batteria comprende una pluralità di celle di batteria, disposte in modo tale da formare due strati paralleli, che sono distanziati tra loro lungo una direzione trasversale 28. Le celle di batteria di tali strati sono indicate rispettivamente dai numeri di riferimento 29a e 29b. In particolare, il pacco batteria 2

comprende un numero maggiore di strati paralleli di celle, distanziati tra loro, come parzialmente mostrato nella figura 3.

In particolare, ciascuno degli strati summenzionati è definito da una fila unica di celle di batteria, allineate lungo una corrispondente direzione 30 ortogonale alla direzione 28.

Vi è uno spazio vuoto 31 tra le celle di batteria 29a previste in uno strato e le celle di batteria 29b previste nello strato adiacente ed affacciato. Lo spazio vuoto 31 definisce un singolo passaggio piano, che incanala un flusso del mezzo termovettore, lungo una direzione longitudinale 32, da un'area di ingresso 33 ad un'area di uscita 34, previste rispettivamente per lasciare che il mezzo termovettore fluisca dentro e fuori dallo spazio vuoto 31. Il passaggio definito dallo spazio vuoto 31 è continuo lungo una direzione trasversale alle direzioni 28 e 32, ovvero non è diviso in canali separati o flussi separati.

La direzione longitudinale 32 dello spazio vuoto 31 è ortogonale alla direzione 28 e, in questa forma di realizzazione delle figure 2 e 3, anche alla direzione 30.

Preferibilmente, l'area di ingresso 33 e l'area di uscita 34 comprendono rispettivi collettori 35 e 36 (mostrati schematicamente nella figura 3), che sono disposti all'interno dell'involucro 21 in corrispondenza delle

estremità longitudinali opposte degli elementi di pacco batteria e sono in comunicazione, rispettivamente, con le imboccature 22 e 23 (in un modo che non è mostrato).

In riferimento alla figura 2, le celle di batteria 29a, 29b hanno rispettive superfici o bordi laterali 40 che sono trasversali alla direzione 30 e, in ciascuno strato, sono in contatto tra loro, preferibilmente in un modo a tenuta di fluido, in modo tale che ciascuno strato di celle sia continuo lungo la direzione 30. Inoltre, ciascuno strato delle celle ha due superfici di scambio di calore 41 (figura 3), che sono opposte lungo la direzione 28 e delimitano i rispettivi spazi vuoti 31. In altri termini, lungo le superfici 41, il calore è scambiato tra le celle di batteria 29a, 29b e il mezzo termovettore che fluisce negli spazi vuoti 31. In particolare, le superfici 41 sono planari e ortogonali alla direzione 28. Nel frattempo, gli spazi vuoti 31 sono delimitati lateralmente da due pareti laterali opposte (soltanto una è mostrata nella figura 2), che fanno preferibilmente parte dell'involucro 21, ovvero senza strutture laterali aggiuntive.

Le celle di batteria 29a, 29b comprendono inoltre rispettivi connettori 42, che non sono a contatto con il mezzo di scambio di calore e sono accoppiati elettricamente ai poli negativo e positivo del pacco batteria 2 in un modo generalmente noto e non mostrato.

Secondo un aspetto della presente invenzione, per lo spazio vuoto 31 di ciascun elemento di pacco batteria, l'area di ingresso 33 comprende una pluralità di ugelli 44, separati e distanziati tra loro, per iniettare flussi separati del mezzo termovettore nello spazio vuoto 31. In altri termini, il collettore 35 è in comunicazione con lo spazio vuoto 31 attraverso gli ugelli 44. Gli ugelli 44 hanno rispettivi assi 46 (figura 2), che sono tutti paralleli alla direzione 32. Opportunamente, per lo spazio vuoto 31 di ciascun elemento di pacco batteria, i corrispondenti ugelli 44 sono allineati tra loro, in modo tale da formare una fila unica, ortogonale agli assi 46.

Opportunamente, per lo spazio vuoto 31 di ciascun elemento di pacco batteria, l'area di uscita 33 comprende una pluralità di elementi di uscita 49, che sono separati e distanziati tra loro in modo tale da formare una fila parallela a quella dei corrispondenti ugelli 44. In altri termini, il collettore 36 è in comunicazione con lo spazio vuoto 31 attraverso gli elementi di uscita 49. Gli elementi di uscita 49 hanno rispettivi assi 50 (figura 2) che sono paralleli alla direzione 32. Il numero degli elementi di uscita 49 può essere uguale o diverso, rispetto al numero degli ugelli 44. Preferibilmente, gli elementi di uscita 49 sono coassiali a rispettivi ugelli 44.

Gli ugelli 44 e gli elementi di uscita 49 sono

accoppiati agli strati di celle in un modo a tenuta di fluido.

In riferimento alla figura 3, gli ugelli 44 hanno una sezione trasversale che diminuisce progressivamente, andando longitudinalmente verso lo spazio vuoto 31, almeno in corrispondenza di una porzione 51 (ad esempio, in corrispondenza di una porzione intermedia). In particolare, gli ugelli 44 hanno rispettive aperture di uscita aventi una dimensione minore, ortogonalmente alla direzione 28, rispetto a quella dello spazio vuoto 31.

Analogamente, gli elementi di uscita 49 hanno una sezione trasversale che aumenta progressivamente, andando longitudinalmente verso lo spazio vuoto 31, almeno in corrispondenza di una porzione 52. In particolare, gli elementi di uscita 49 sono definiti da rispettivi elementi a forma di imbuto.

Grazie alle porzioni 51 e 52, il mezzo termovettore è guidato all'interno, e all'esterno, dello spazio vuoto 31, in particolare per evitare o limitare le turbolenze, e al contempo il flusso può aumentare la sua velocità quando entra nello spazio vuoto 31.

Nella variante della figura 4, le direzioni 32 e 30 sono parallele, invece di essere ortogonali.

Le forme di realizzazione nelle figure da 2 a 4 riguardano celle di batteria (29a e 29b) di tipo prismatico.

D'altra parte, la figura 5 e la figura 6 mostrano varianti in cui le celle di batteria sono celle a sacchetto, indicate dai numeri di riferimento 29c e 29d. La variante nella figura 5 ha la stessa disposizione delle figure 2 e 3 (ovvero, le direzioni 30 e 32 sono ortogonali), mentre la variante nella figura 6 ha la stessa disposizione della figura 4 (ovvero, le direzioni 30 e 32 sono parallele).

In queste forme di realizzazione, una struttura 53 (parzialmente mostrata) è prevista per alloggiare e/o supportare le celle a sacchetto, in modo tale da mantenere tali celle a sacchetto compresse o, più in generale, per impedire la deformazione delle superfici esterne 41 delle celle a sacchetto 29c, 29d. La struttura 53 è costituita da un materiale termoconduttivo, preferibilmente da un metallo leggero o una lega leggera (ad esempio, alluminio). Opportunamente, la struttura 53 comprende aperture o fori 54 (figura 5), in corrispondenza delle superfici 41, per migliorare lo scambio di calore tra il mezzo di scambio di calore nello spazio vuoto 31 e le celle di batteria 29c, 29d. In aggiunta o come alternativa alla struttura 53, distanziatori (non mostrati) possono essere previsti nello spazio vuoto 31 per impedire la deformazione delle superfici esterne 41 delle celle a sacchetto 29c, 29d.

Le figure 7, 8 e 9 mostrano altre varianti, in cui le celle di batteria sono di tipo cilindrico, indicate dai

numeri di riferimento 29e e 29f, e aventi rispettivi assi 56 ortogonali alle direzioni 30 e 28.

Nella variante della figura 7, gli assi 56 si estendono ortogonalmente alla direzione 39. In questo caso, lo spazio vuoto 31 tra i due strati adiacenti definisce un singolo passaggio continuo che non ha un'altezza costante (lungo la direzione 28), a causa delle superfici esterne curvate delle celle 29e, 29f.

Nelle varianti delle figure 8 e 9, gli assi 56 sono paralleli alla direzione 32. Nella figura 8, gli assi 56 delle celle 29e sono disposti simmetrici agli assi 56 delle celle 29f, rispetto a un piano di simmetria che si estende tra i due strati adiacenti di celle. Nella figura 9, le celle 29e e 29f sono disposte asimmetriche, ad esempio gli assi 56 delle celle 29e in uno degli strati sono sfalsati rispetto agli assi 56 delle celle 29f nello strato adiacente. In quest'ultimo caso, gli ugelli 44 non sono più disposti lungo una fila, ma sono disposti lungo due file parallele.

In queste due varianti delle figure 8 e 9, i due strati adiacenti di celle possono essere in contatto tra loro, in modo tale che lo spazio vuoto 31 tra questi due strati definisca una pluralità di passaggi, che sono paralleli alla direzione 32 e agli assi 56 e che sono possibilmente separati tra loro. Nella figura 8, ciascuno di questi passaggi dello spazio vuoto 31 è delimitato dalle superfici esterne curvate

delle due celle successive 29e (per uno dei due strati adiacenti di celle) e dalle superfici convesse curvate di due celle successive 29f (per l'altro dei due strati adiacenti di celle). Nella figura 9, ciascuno dei passaggi dello spazio vuoto 31 è delimitato dalle superfici esterne curvate di tre celle (due celle 29e e una cella 29f, o due celle 29f e una cella 29). La soluzione nella figura 9 è preferibile, rispetto a quella nella figura 8, poiché i passaggi paralleli hanno un'area di sezione trasversale minore. Chiaramente, nelle figure 8 e 9, ciascuno dei passaggi dello spazio vuoto 31 è provvisto di almeno un ugello 44 e di almeno un elemento di uscita 49.

In uso, il mezzo termovettore è alimentato dalla pompa 17 ad alta pressione, in modo tale che il mezzo termovettore sia iniettato dagli ugelli 44 ad una velocità elevata all'interno del passaggio o dei passaggi definiti dallo spazio vuoto 31 tra due strati adiacenti di celle. La pressione dovrebbe essere quanto più elevata possibile, per prevedere un raffreddamento/riscaldamento più veloce alle celle, ma non troppo elevata, altrimenti il dispositivo di raffreddamento 12 non potrà espellere adeguatamente il calore. A titolo esemplificativo, la pressione di alimentazione in corrispondenza dell'area di ingresso dell'elemento di pacco batteria potrebbe essere tra 1 e 15 bar, e in ogni caso dovrebbe essere preferibilmente scelta

successivamente a test o analisi.

Il passaggio o i passaggi definiti dallo spazio vuoto 31 sono progettati per essere i più stretti possibili, lungo la direzione 28, in modo tale da diminuire il volume o la portata necessario a regolare la temperatura del pacco batteria 2, ma devono essere abbastanza grandi da fornire un adeguato raffreddamento/riscaldamento a tutte le celle in ciascuno strato. Questa dimensione dello spazio vuoto 31 è impostata nella fase di progettazione secondo tutte le caratteristiche e tutti i requisiti dell'impianto 14. A titolo esemplificativo, tale dimensione può essere tra 0,5 mm e 15 mm.

L'iniezione del mezzo termovettore all'interno dello spazio vuoto 31 per mezzo degli ugelli 44 consente di ottenere un raffreddamento più efficace, ad esempio con un gradiente termico molto basso tra le celle.

In particolare, le celle di batteria sono immerse nel mezzo termovettore, e diversi flussi di tale mezzo sono iniettati per lo spazio vuoto 31 previsto tra i due strati adiacenti di celle. In tal modo, la distribuzione del flusso è migliorata, ovvero la portata all'interno dello spazio vuoto 31 è più uniforme lungo la larghezza del pacco batteria 2 (ovvero, lungo una direzione trasversale ortogonale alle direzioni 28 e 32). In particolare, tale uniformità migliorata è presente nelle forme di realizzazione delle

figure da 2 a 6 anche se lo spazio vuoto 31 tra i due strati adiacenti delle celle definisce un singolo passaggio, invece di dividere tale spazio vuoto 31 in molteplici passaggi paralleli, con un conseguente risparmio in termini di materiali e peso e in termini di tempo di assemblaggio e costo.

Inoltre, l'utilizzo di diversi ugelli 44 e diversi elementi di uscita 49 per lo spazio vuoto 31 tende a migliorare il flusso laminare del mezzo termovettore, anche se una velocità elevata può essere ottenuta grazie alla forma degli ugelli 44 e/o all'elevata pressione dell'alimentazione.

Al contempo, gli elementi di uscita 49 raccolgono il mezzo termovettore e lo fanno ricircolare facilmente nel dispositivo di raffreddamento 12 e/o al dispositivo di riscaldamento 20.

Grazie a questi miglioramenti al processo di raffreddamento/riscaldamento sulle celle di batteria, modalità con potenza superiore possono essere sostenute per un tempo superiore e con un impatto inferiore sulla durata utile delle celle. In altri termini, le soluzioni proposte conducono ad una durata utile della cella aumentata, ad un'alimentazione di energia continua (per fornire coppia continua ai veicoli), a stime migliori di SoH e SoC e ad una sicurezza aumentata.

In ultimo, è chiaro che possono essere apportate modifiche all'elemento di pacco batteria descritto, che non si estendano oltre l'ambito di protezione come definito dalle rivendicazioni allegate.

In particolare, il numero degli ugelli 44 e/o degli elementi di uscita 49 può essere variato per ottimizzare le prestazioni.

RIVENDICAZIONI

1.- Elemento di pacco batteria comprendente:

- prime celle di batteria (29a; 29c; 29e) disposte lungo un primo strato;
- seconde celle di batteria (29b; 29d; 29f), che sono disposte lungo un secondo strato parallelo ed adiacente a detto primo strato;
- uno spazio vuoto (31) tra detto primo e detto secondo strato, detto spazio vuoto (31) definendo almeno un passaggio atto a incanalare un flusso di un mezzo termovettore lungo una direzione longitudinale (32);
- un'area di ingresso (33) e un'area di uscita (34), disposte in corrispondenza di estremità opposte di detto spazio vuoto (31) lungo detta direzione longitudinale (32), rispettivamente per lasciare che il mezzo termovettore fluisca dentro e fuori da detto spazio vuoto (31);

caratterizzato dal fatto che detta area di ingresso (33) comprende una pluralità di ugelli (44) per iniettare rispettivi flussi di mezzo termovettore tra detto primo e detto secondo strato.

2.- Elemento di pacco batteria secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto spazio vuoto (31) definisce un singolo passaggio.

3.- Elemento di pacco batteria secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detto spazio vuoto (31)

definisce una pluralità di passaggi paralleli alla direzione longitudinale (32), ciascun passaggio essendo provvisto di almeno uno di detti ugelli (44).

4.- Elemento di pacco batteria secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che detti ugelli (44) sono disposti in modo tale da formare almeno una fila, ortogonale a detta direzione longitudinale (32).

5.- Elemento di pacco batteria secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti ugelli (44) comprende almeno una porzione (51) avente una sezione trasversale che diminuisce progressivamente, andando verso detto spazio vuoto (31).

6.- Elemento di pacco batteria secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta area di ingresso (33) comprende un collettore di ingresso (35), che è in comunicazione con detto spazio vuoto (31) attraverso detti ugelli (44).

7.- Elemento di pacco batteria secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta area di uscita (34) comprende una pluralità di elementi di uscita (49) per incanalare detto mezzo termovettore fuori da detto spazio vuoto (31).

8.- Elemento di pacco batteria secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che detti elementi di uscita (49) sono coassiali a rispettivi ugelli (44).

9.- Elemento di pacco batteria secondo la rivendicazione 7 o 8, caratterizzato dal fatto che ciascuno di detti elementi di uscita (49) comprende almeno una porzione (52) avente una sezione trasversale che aumenta progressivamente, andando verso detto spazio vuoto (31).

10.- Elemento di pacco batteria secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 9, caratterizzato dal fatto che detti elementi di uscita (49) sono disposti in modo tale da formare almeno una fila ortogonale a detta direzione longitudinale (32).

11.- Elemento di pacco batteria secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 10, caratterizzato dal fatto che detta area di uscita (34) comprende un collettore di uscita (36), che è in comunicazione con detto spazio vuoto (31) attraverso detti elementi di uscita (49).

12.- Elemento di pacco batteria secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere un involucro (21) che alloggia dette prime e dette seconde celle di batteria; detto spazio vuoto (31) essendo delimitato lateralmente da due pareti laterali opposte; almeno una di dette pareti laterali facendo parte di detto involucro (21).

13.- Impianto di gestione termica (14) comprendente:

- un circuito chiuso (15);
- una pompa (17) disposta lungo detto circuito chiuso (15)

- per alimentare un mezzo termovettore;
- almeno uno scambiatore di calore (12) disposto lungo detto circuito chiuso (15) per raffreddare/riscaldare detto mezzo termovettore; e
 - un pacco batteria (2) avente una imboccatura di ingresso (22) e una imboccatura di uscita (23) collegate a detto circuito chiuso (15), per lasciare che il mezzo termovettore fluisca dentro e fuori;

caratterizzato dal fatto che detto pacco batteria (2) comprende almeno un elemento di pacco batteria secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti; detta area di ingresso (33) essendo in comunicazione con detta imboccatura di ingresso (22) e detta area di uscita (34) essendo in comunicazione con detta imboccatura di uscita (23).

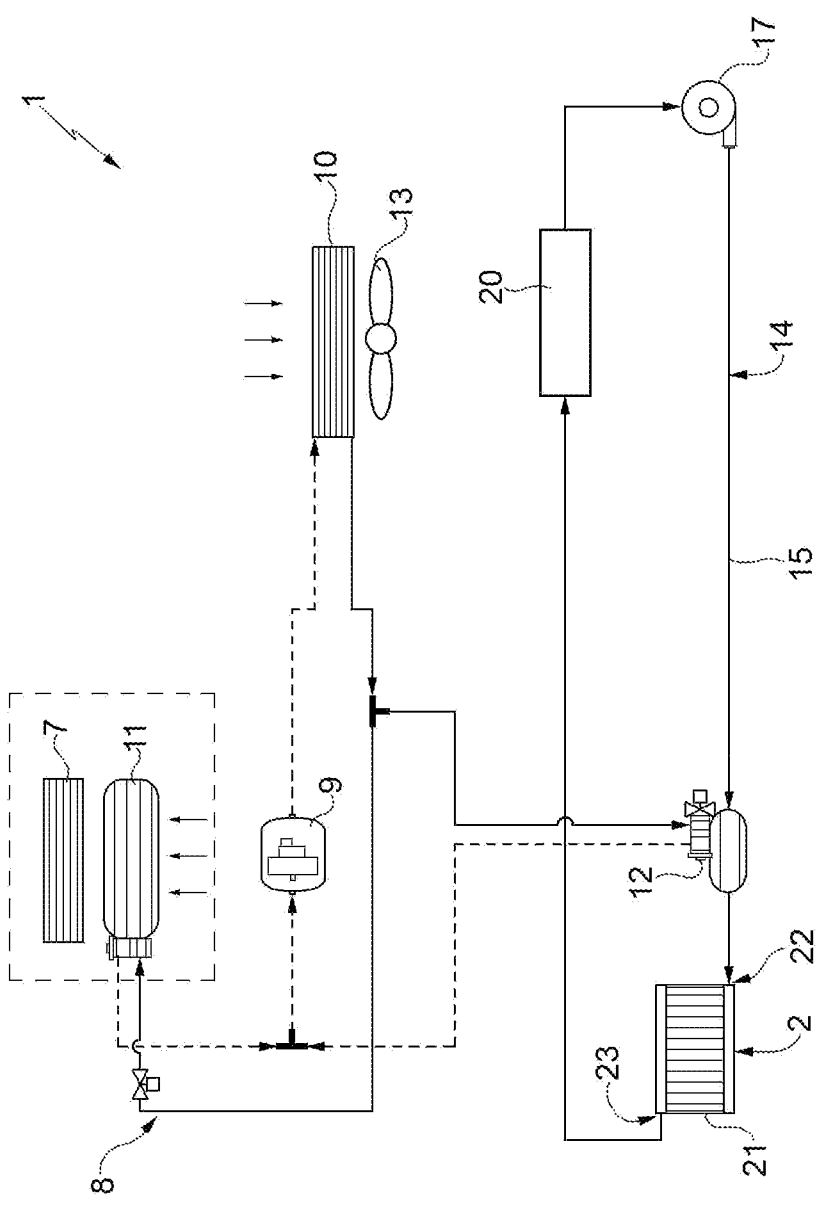


FIG. 1

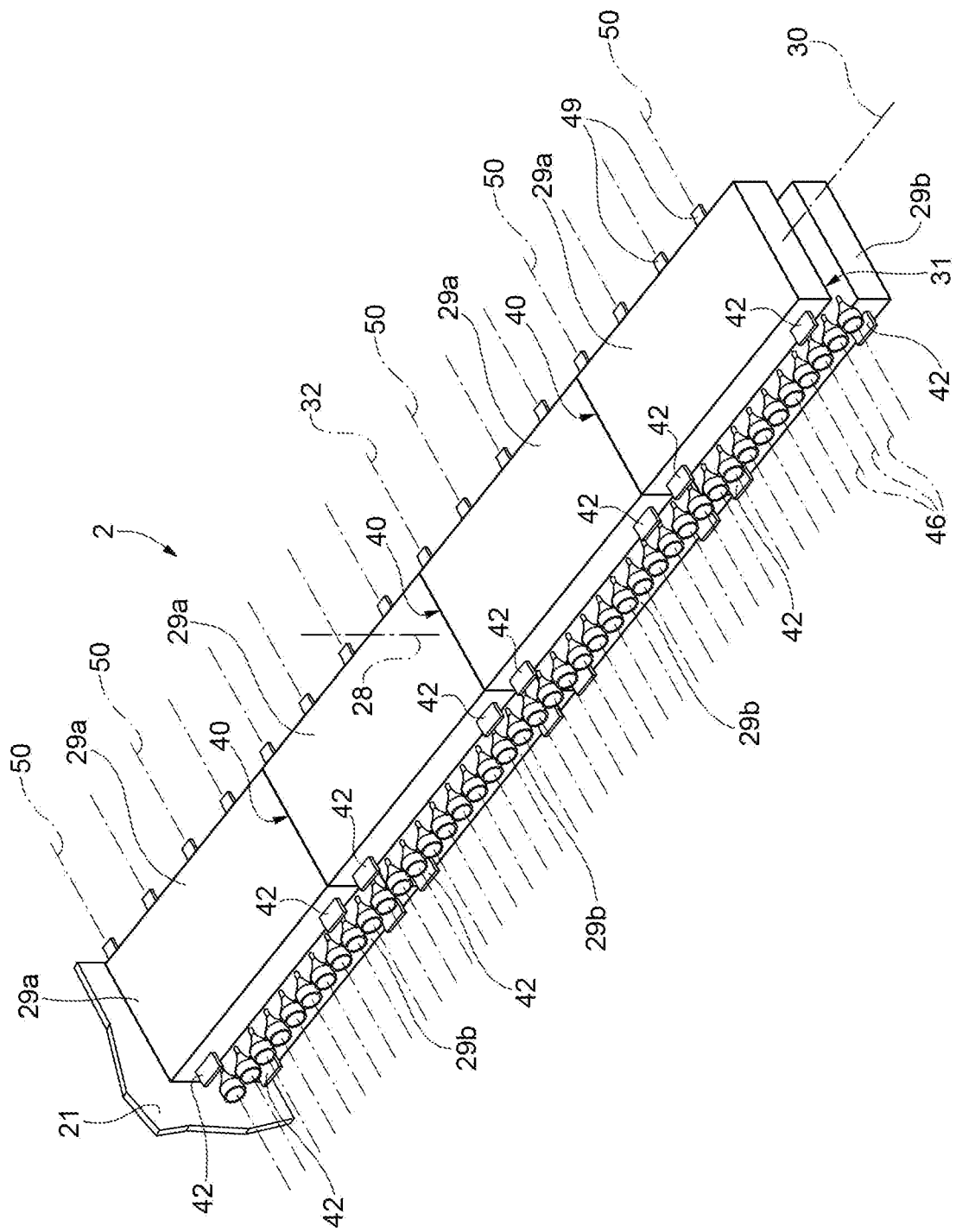


FIG. 2

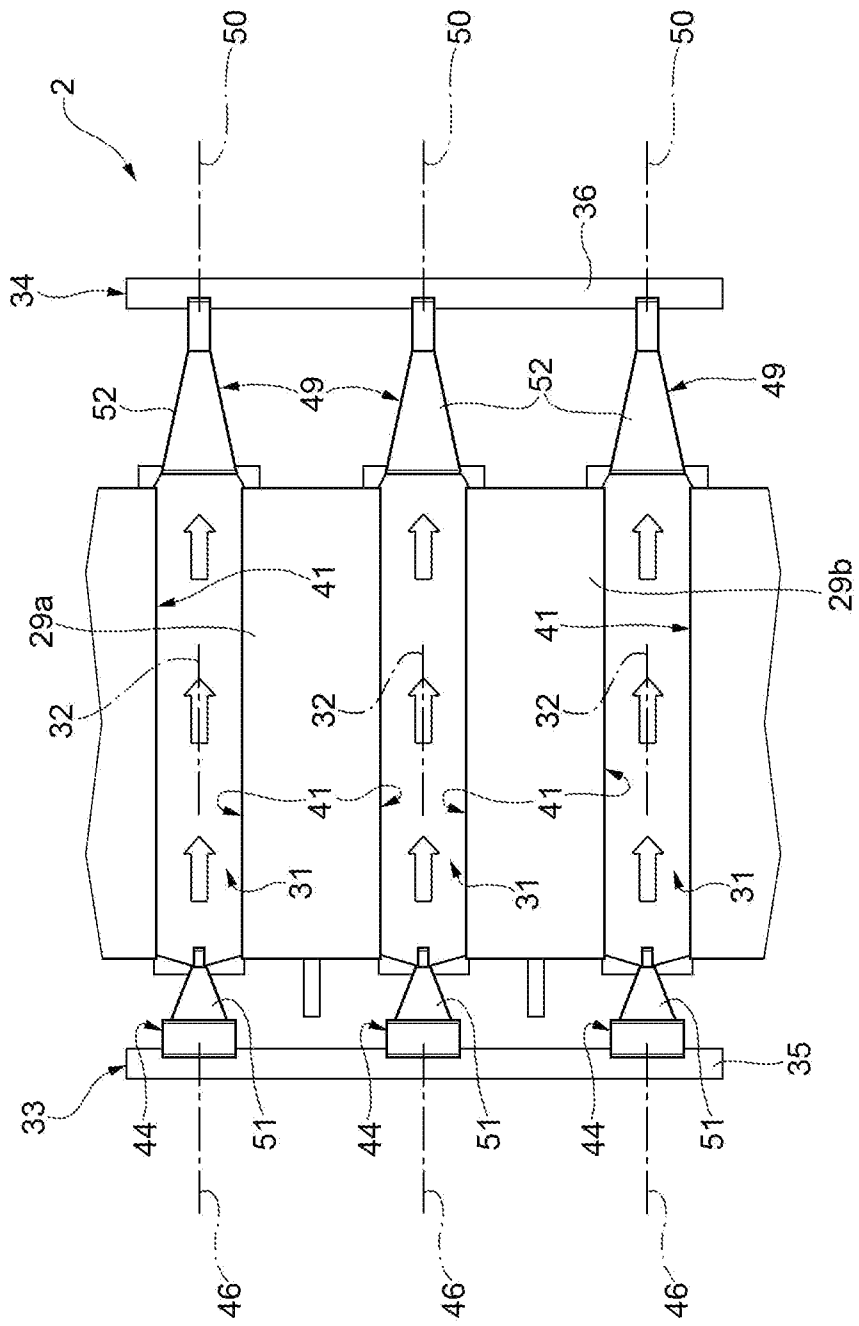


FIG. 3

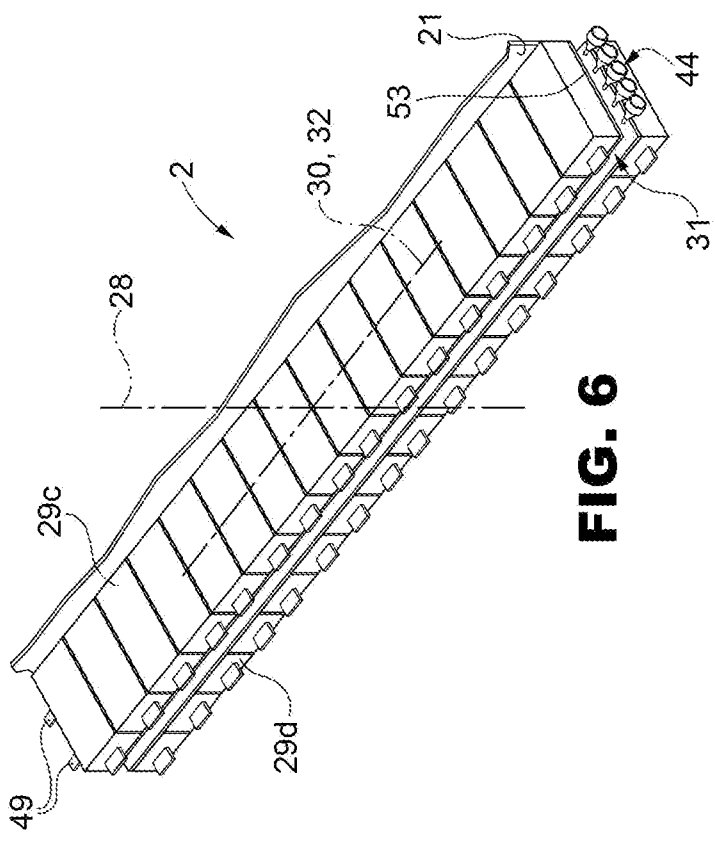


FIG. 4

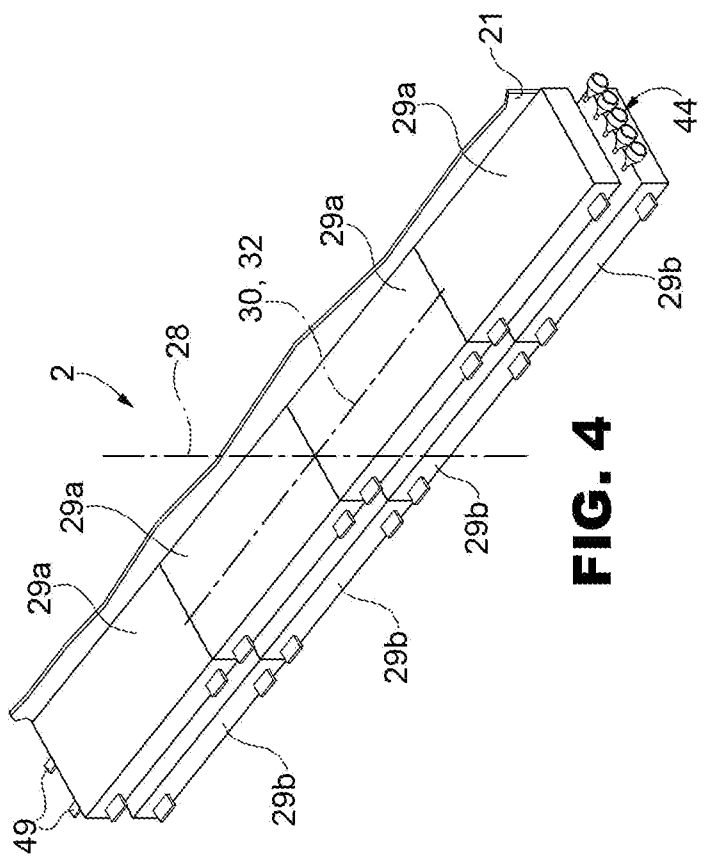


FIG. 5

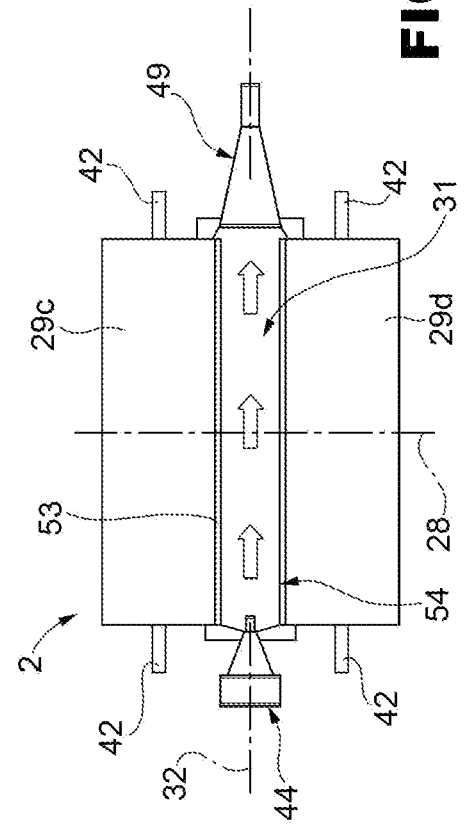


FIG. 6

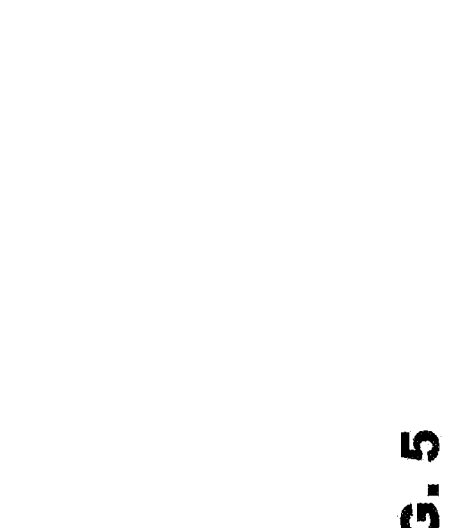


FIG. 7

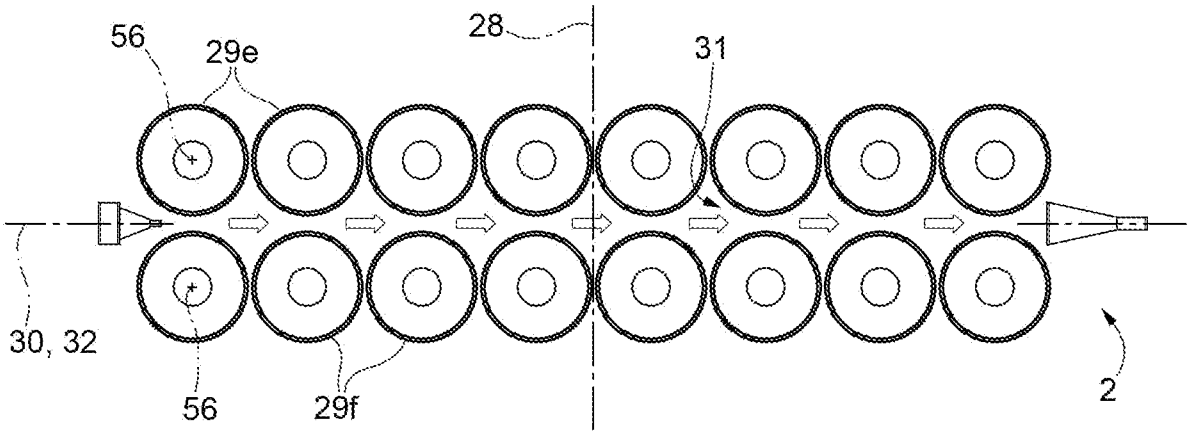


FIG. 7

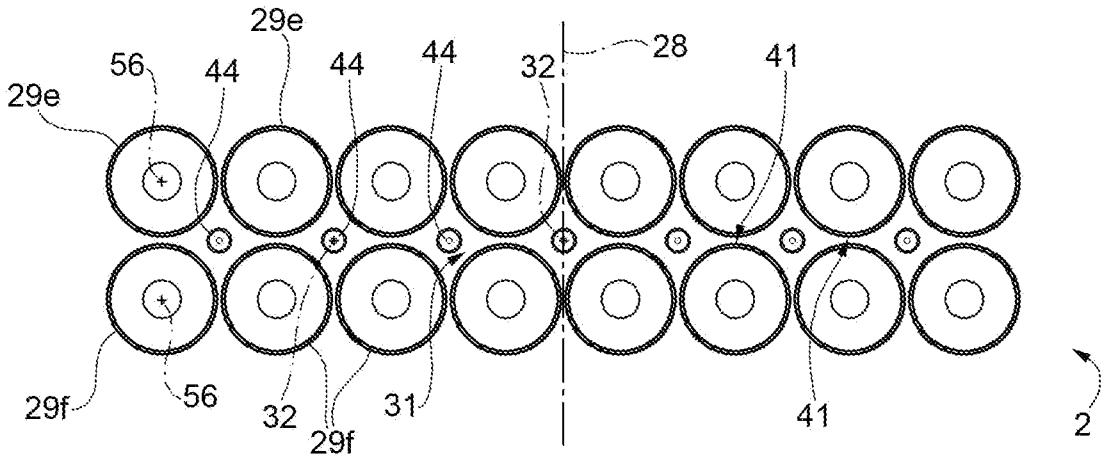


FIG. 8

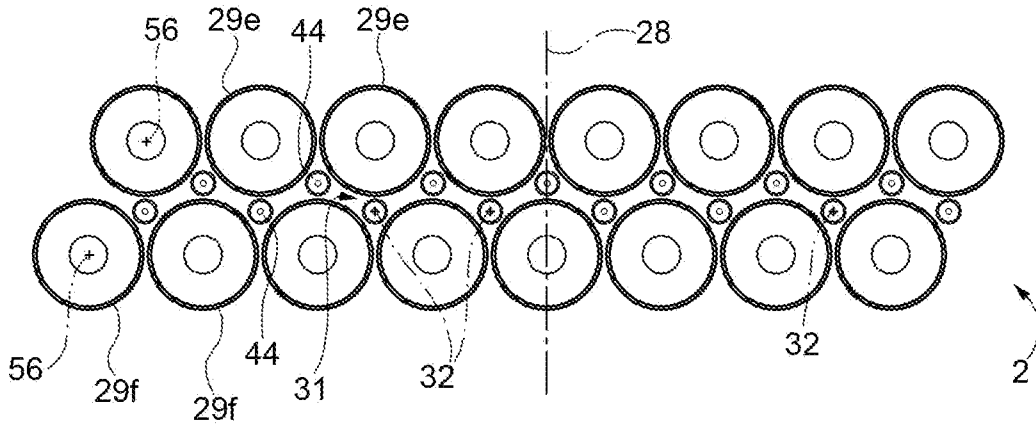


FIG. 9