



**CONFEDERAZIONE SVIZZERA**  
ISTITUTO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

(11) **CH** **721 419 A2**

(51) Int. Cl.: **F28D** 11/02 (2006.01)  
**F28F** 5/02 (2006.01)

**Domanda di brevetto per la Svizzera ed il Liechtenstein**

Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

(12) **DOMANDA DI BREVETTO**

(21) Numero della domanda: 001420/2023

(71) Richiedente:  
Jean Michel Albert Josef Deberti, Via degli Asinelli 18  
00069 Trevignano Romano (RM) (IT)

(22) Data di deposito: 19.12.2023

(72) Inventore/Inventori:  
Jean Michel Albert Josef Deberti,  
00069 Trevignano Romano (RM) (IT)

(43) Domanda pubblicata: 30.06.2025

(74) Mandatario:  
M. ZARDI & CO. S.A., Via G. B. Pioda 6  
6900 Lugano (CH)

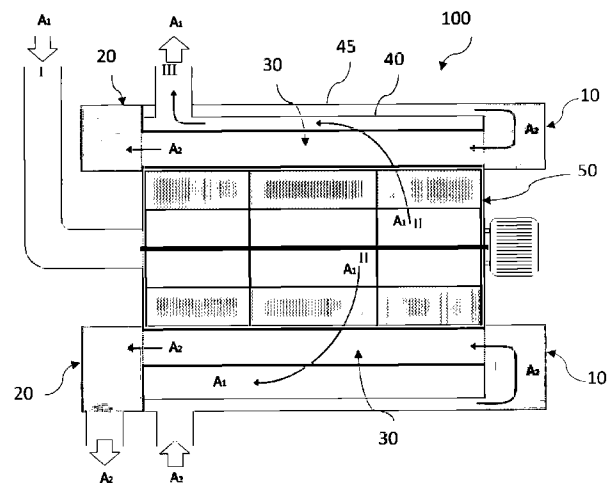
(54) **Scambiatore di calore con funzione di ventilatore centrifugo**

(57) La presente invenzione riguarda uno scambiatore di calore (100) per lo scambio termico tra un primo flusso d'aria ( $A_1$ ) e un fluido termovettore ( $A_2$ ) a temperature diverse, vale a dire tra il primo flusso d'aria ( $A_1$ ) e un secondo flusso d'aria ( $A_2$ ), oppure tra il primo flusso d'aria ( $A_1$ ) e un liquido, ad un fluido frigorifero.

Lo scambiatore di calore (100) si estende lungo un asse longitudinale e comprende un primo collettore (10) ed un secondo collettore (20) entrambi di forma anulare, per il fluido termovettore ( $A_2$ ), nonché una pluralità di elementi di scambio termico (30), estendentesi tra detto primo (10) e secondo (20) collettore e aventi nel piano trasversale lati curvi.

La pluralità di elementi di scambio termico (30) è in comunicazione fluidica con il primo (10) e il secondo collettore (20), i quali sono configurati per l'ingresso e l'uscita del fluido termovettore ( $A_2$ ).

Lo scambiatore di calore (100) comprende inoltre una girante centrifuga (50) posta al centro della pluralità di elementi di scambio termico (30) e configurata per movimentare il flusso d'aria all'interno dello scambiatore di calore (100), in modo tale da scambiare calore con il fluido termovettore ( $A_2$ ) in scorrimento nella pluralità di elementi di scambio termico (30).



## Descrizione

[0001] La presente invenzione riguarda il settore tecnico degli impianti termodinamici.

[0002] Più precisamente, la presente invenzione riguarda un dispositivo che combina la funzione di ventilatore centrifugo a quella di scambio termico tra aria ed un fluido termovettore, preferibilmente da impiegare in sistemi di ventilazione.

## Stato della tecnica

[0003] Attualmente, all'interno di sistemi a pompa di calore e nello specifico per lo scambio termico con l'aria, sono noti e largamente utilizzati scambiatori di calore a batteria alettata (o a micro-canali).

[0004] Tali dispositivi sono caratterizzati dall'aver una superficie di scambio termico che, per la gran parte, è costituita da alette di diffusione del calore. Sebbene la presenza di alette di diffusione aumenti notevolmente la superficie di scambio termico, questa rappresenta anche una resistenza termica aggiuntiva che riduce l'efficienza complessiva del dispositivo, in particolare nei sistemi a pompa di calore.

[0005] È sentita l'esigenza di fornire uno scambiatore di calore che sia più efficiente.

## Scopo e oggetto dell'invenzione

[0006] Scopo della presente invenzione è quello di fornire uno scambiatore di calore indicato per lo scambio termico con l'aria che, integrando anche la funzione di ventilatore centrifugo, risolva i problemi e superi gli inconvenienti della tecnica nota.

[0007] È oggetto della presente invenzione un dispositivo secondo le allegate rivendicazioni.

## Descrizione dettagliata di esempi di realizzazione dell'invenzione

### Lista delle figure

[0008] L'invenzione verrà ora descritta a titolo illustrativo ma non limitativo, con particolare riferimento ai disegni delle figure allegate, in cui:

- la figura 1 mostra, in vista prospettica, una forma di realizzazione di uno scambiatore di calore aria-aria, secondo la presente descrizione;
- la figura 2 mostra, in sezione trasversale, una forma di realizzazione degli elementi di scambio termico di uno scambiatore di calore secondo la presente descrizione;
- la figura 3 mostra, in sezione trasversale, un'ulteriore forma di realizzazione degli elementi di scambio termico di uno scambiatore di calore secondo la presente descrizione;
- la figura 4 mostra, in vista prospettica, un'ulteriore forma di realizzazione di uno scambiatore di calore aria-liquido, secondo la presente descrizione;
- la figura 5 mostra, in sezione trasversale, un'ulteriore forma di realizzazione degli elementi di scambio termico di uno scambiatore di calore aria-liquido, secondo la presente descrizione;
- la figura 6 mostra, in sezione trasversale, un'ulteriore forma di realizzazione degli elementi di scambio termico di uno scambiatore di calore aria-liquido, secondo la presente descrizione;
- la figura 7 mostra, in vista laterale, una rappresentazione schematica di una forma di realizzazione di uno scambiatore di calore aria-aria secondo la presente descrizione;
- la figura 8 mostra, in vista laterale, una rappresentazione schematica di una forma di realizzazione di uno scambiatore di calore aria-liquido, secondo la presente descrizione;
- la figura 9 mostra, in vista laterale, una rappresentazione schematica di un'ulteriore forma di realizzazione di uno scambiatore di calore aria-liquido, secondo la presente descrizione; e
- la figura 10 mostra, in vista laterale, un esempio di schema di collegamento tra un impianto a pompa di calore e uno scambiatore di calore secondo la presente descrizione.

[0009] Si specifica qui che elementi di forme di realizzazione differenti possono essere combinati insieme per fornire ulteriori forme di realizzazione senza limiti rispettando il concetto tecnico dell'invenzione, come il tecnico medio del ramo intende senza problemi da quanto descritto.

[0010] La presente descrizione inoltre fa riferimento alla tecnica nota per la sua implementazione, riguardo alle caratteristiche di dettaglio non descritte, come ad esempio elementi di minore importanza usualmente utilizzati nella tecnica nota in soluzioni dello stesso tipo.

[0011] Quando si introduce un elemento si intende sempre che può essere „almeno uno“ o „uno o più“.

[0012] Quando si elenca una lista di elementi o di caratteristiche in questa descrizione si intende che il trovato secondo l'invenzione „comprende“ oppure alternativamente „è composto di“ tali elementi.

[0013] Quando si elencano delle caratteristiche nell'ambito di una stessa frase o lista puntata, una o più delle singole caratteristiche possono essere incluse nell'invenzione senza connessione con le altre caratteristiche della lista.

#### Forme di realizzazione

[0014] In relazione alle figure 1-6 è mostrato uno scambiatore di calore 100 con funzione di ventilatore centrifugo.

[0015] Lo scambiatore di calore 100 della presente invenzione è configurato per trasferire calore tra un primo flusso d'aria  $A_1$  e un fluido termovettore  $A_2$ , R a temperature diverse.

[0016] Si osservi che il fluido termovettore  $A_2$ , R può essere un secondo flusso d'aria  $A_2$ , oppure un liquido, ad esempio un fluido frigorifero R.

[0017] In un primo esempio, lo scambiatore di calore 100 è utilizzato come scambiatore di calore aria-aria, vale a dire che il fluido termovettore  $A_2$ , R è un secondo flusso di aria  $A_2$ . Una possibile applicazione è quella di riscaldare il primo flusso d'aria di ventilazione  $A_1$  mediante un secondo flusso d'aria  $A_2$ , più caldo, proveniente, ad esempio, da un sistema solare termico a flusso d'aria in modo che il dispositivo della presente invenzione sostituisca uno dei due ventilatori che servono a sostenere la circolazione dell'aria tra il sistema solare termico a flusso d'aria e l'impianto di ventilazione rendendo facile ed economico il ricorso ad un sistema di riscaldamento solare termico a flusso d'aria di ampia superficie.

[0018] In un secondo esempio, lo scambiatore di calore 100 è utilizzato come scambiatore di calore aria-liquido, vale a dire che il fluido termovettore  $A_2$ , R è un liquido frigorifero R, oppure acqua, glicole etilenico, olio diatermico, etc. Una possibile applicazione è l'impiego come evaporatore o condensatore all'interno di un impianto a pompa di calore.

[0019] Come illustrato nella figura 1, lo scambiatore di calore 100 della presente invenzione si estende lungo un asse z e comprende un primo 10 ed un secondo 20 collettore.

[0020] Dato che il dispositivo è fatto per contenere una girante centrifuga 50, dovendo questa ruotare, l'asse z dovrà essere retto e lo scambiatore essere, nel complesso, un cilindro.

[0021] Il primo 10 ed il secondo 20 collettore si estendono in forma anulare in un piano trasversale x-y perpendicolare all'asse longitudinale z.

[0022] Il primo 10 ed il secondo 20 collettore si estendono per ragioni di compattezza in forma preferibilmente circolare, entrambi ad anello oppure uno di essi può presentare una forma discoidale ovvero di cilindro chiuso con un foro per il collegamento tra l'asse della girante centrifuga 50 e quello del motore che la fa ruotare.

[0023] Il primo 10 ed il secondo 20 collettore sono configurati per l'ingresso e l'uscita del fluido termovettore  $A_2$ , R.

[0024] Lo scambiatore di calore 100 della presente invenzione comprende inoltre una pluralità di elementi di scambio termico 30 cavi, preferibilmente uguali tra loro, , ciascun elemento di scambio termico 30 della una pluralità di elementi di scambio termico 30 estendentesi tra il primo 10 ed il secondo 20 collettore.

[0025] Ciascun elemento di scambio termico 30 della pluralità di elementi di scambio termico 30 ha, nel piano trasversale x-y, lati curvi ed è atto ad essere lambito, su ogni lato, da un flusso di aria.

[0026] Ciascun elemento di scambio termico 30 della pluralità di elementi di scambio termico 30 è in comunicazione fluidica con il primo 10 ed il secondo collettore 20. Inoltre, lo scambiatore di calore 100 secondo la presente descrizione comprende una girante centrifuga 50 (non mostrata in figura 1), posto internamente alla pluralità di elementi di scambio termico 30.

[0027] La forma degli elementi di scambio termico 30 è tale da ridurre al minimo la perdita di efficienza cinetica apportata dalla girante centrifuga 50 che lo scambiatore di calore 100 della presente invenzione comprende al suo interno. Pertanto, come detto, gli elementi di scambio termico 30, per motivi di efficienza cinetica, hanno dei lati curvi, in modo da costituire angoli di ingresso e di uscita ottimali per il flusso d'aria incidente trascinato dalle pale della girante centrifuga 50. Vantaggiosamente, gli elementi di scambio termico 30 sono costituiti da profilati, preferibilmente metallici.

[0028] Nelle figure 3 e 4 sono illustrate, in sezione trasversale, diverse forme di realizzazione di uno scambiatore di calore 100 secondo la presente descrizione, in cui gli elementi di scambio termico 30 sono costituiti da profilati cavi.

[0029] Come illustrato nella figura 3, il profilato 30 può essere sostanzialmente quadrangolare.

[0030] Nella figura 4 è illustrato un profilato 30 di forma sostanzialmente triangolare. Tale particolare forma, sebbene offra una minore superficie interna per lo scorrimento del fluido termovettore  $A_2$ , R rispetto alla forma quadrangolare, migliora

l'efficienza cinetica dello scambiatore di calore 100, perché non diminuisce la superficie di una ipotetica sezione circolare posta all'estremità delle pale della girante centrifuga 50.

**[0031]** Si specifica qui che le conformazioni geometriche degli elementi di scambio termico 30 illustrate costituiscono esempi non limitativi, essendo comunque possibile per il tecnico medio del ramo utilizzare profilati 30 di forma diversa senza con ciò uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione.

**[0032]** In relazione alle figure 4-6, è illustrata un'ulteriore forma di realizzazione di uno scambiatore di calore 100 secondo la presente descrizione, nella quale è presente, nella zona interna di ciascun profilato 30, un ulteriore profilato interno 31, pieno o cavo, di forma simile ma di sezione minore a quella del profilato 30 stesso. In questo modo, è possibile utilizzare lo scambiatore di calore 100 della presente invenzione come scambiatore di calore aria-liquido, in cui il fluido termovettore  $A_2$ , R è un liquido frigorifero R, oppure acqua, glicole etilenico, olio diatermico, o altro tipo di liquido. Lo scambiatore di calore 100 può dunque essere impiegato come evaporatore o condensatore all'interno di un impianto a pompa di calore.

**[0033]** In relazione alla figura 5, lo scopo di inserire un ulteriore profilato interno 31 pieno è quello di mantenere il fluido termovettore R che attraversa i profilati 30 più vicino alla superficie di scambio termico, ovvero all'interno di una prima intercapedine 32 definita tra il profilato 30 ed il profilato interno 31.

**[0034]** In questa maniera, si costringe il fluido frigorifero R a scorrere più vicino alla superficie di scambio termico e si evita che il fluido frigorifero R abbia una temperatura non omogenea nel piano trasversale x-y.

**[0035]** In relazione alla figura 6, è illustrato un profilato interno 31 cavo. Preferibilmente, il primo flusso di aria  $A_1$  attraversa una prima volta lo scambiatore di calore 100 per poi essere convogliato, ad esempio tramite un condotto apposito disposto a livello del primo 10 o del secondo collettore 20, nel profilato interno 31. In questo modo, il primo flusso di aria  $A_1$  scambia calore con il fluido termovettore  $A_2$ , R una prima volta lungo la superficie di scambio termico costituita dalla superficie esterna del profilato 30, ed una seconda volta lungo la superficie di scambio termico costituita dalla superficie interna del profilato interno 31.

**[0036]** Lo scambiatore di calore 100 della presente invenzione, seppure più voluminoso di un ventilatore centrifugo adatto a generare stessa portata e prevalenza, causerà una minore perdita di pressione rispetto ad uno scambiatore a batteria alettata posto di fronte l'uscita del ventilatore centrifugo tradizionale.

**[0037]** Si osservi che, mentre lo scambiatore di calore 100 aria-aria può funzionare indifferentemente in qualsiasi posizione di lavoro, vale a dire con il suo asse longitudinale z posto orizzontalmente, verticalmente o inclinato rispetto ad un asse verticale parallelo alla direzione di gravità, lo scambiatore di calore 100 aria-liquido, in particolar modo se si tratta di fluido frigorifero R, ha una posizione di lavoro preferita verticale, vale a dire in cui il suo asse longitudinale z sia parallelo alla direzione di gravità. Ciò al fine di evitare la formazione di sacche gassose all'interno della prima intercapedine 32, laddove scorre il liquido frigorifero R in transizione di stato.

**[0038]** In accordo ad una forma di realizzazione vantaggiosa, lo scambiatore di calore 100 della presente descrizione comprende inoltre un primo involucro 40 configurato per racchiudere esternamente lo scambiatore di calore 100 e delimitare un primo volume chiuso a parte una uscita per l'aria.

**[0039]** Lo scopo del primo involucro 40 è fare in modo che il primo flusso di aria  $A_1$  continui a rimanere all'interno dello scambiatore di calore 100, al fine di massimizzare lo scambio termico.

**[0040]** Il primo involucro 40 costituisce dunque una ulteriore superficie di scambio termico tra il primo flusso di aria  $A_1$  ed il fluido termovettore  $A_2$ , R.

**[0041]** Vantaggiosamente, nel caso in cui sia necessario che l'aria in uscita dallo scambiatore di calore 100 fuoriesca in maniera canalizzata, il primo involucro 40 può assumere la forma di una chiocciola, vale a dire che il primo involucro 40 costituisce una voluta, tipica dei ventilatori centrifughi (noti nel campo tecnico) .

**[0042]** Si osservi che, per l'immissione dell'aria in ambiente aperto, il primo involucro 40 può essere assente oppure avere una forma cilindrica con alcune feritoie longitudinali per l'uscita dell'aria.

**[0043]** Vantaggiosamente, lo scambiatore di calore 100 della presente descrizione comprende inoltre un secondo involucro 45 a chiocciola configurato per racchiudere esternamente il primo involucro 40 e delimitare un secondo volume chiuso, sempre con una uscita per l'aria.

**[0044]** Lo scopo del secondo involucro 45 è fare in modo che il fluido termovettore  $A_2$ , R continui a rimanere all'interno dello scambiatore di calore 100, al fine di massimizzare lo scambio termico. Il secondo involucro 45 costituisce, dunque, una ulteriore superficie di scambio termico tra il fluido termovettore  $A_2$ , R ed il primo flusso di aria  $A_1$ .

**[0045]** Inoltre, tra il primo 40 ed il secondo 45 involucro è formata una seconda intercapedine 42 che può essere fluidicamente connessa al primo 10 e al secondo 20 collettore ed essere configurata per lo scorrimento del fluido termovettore  $A_2$ , R.

**[0046]** In relazione alla figura 7, è illustrato schematicamente uno scambiatore di calore 100 aria-aria secondo la presente descrizione, dotato del primo involucro 40 a chiocciola e del secondo involucro 45 a chiocciola. Nella figura sono indicati il primo flusso di aria  $A_1$  ed il secondo flusso di aria  $A_2$ .

**[0047]** Preferibilmente, il primo flusso di aria  $A_1$  entra (I) entra nello scambiatore di calore 100 nella zona centrale rispetto alla pluralità di elementi di scambio termico 30 aspirato dalla girante centrifuga 50, viene spinto (II) contro la superficie esterna della pluralità di elementi di scambio termico 30 ed esce (III) dallo scambiatore di calore 100 in maniera canalizzata dopo aver scambiato calore con il secondo flusso di aria  $A_2$ .

**[0048]** Preferibilmente, il secondo flusso di aria  $A_2$  entra nello scambiatore di calore 100 dal secondo involucro 45, giunge ad uno dei due collettori 10,20, ad esempio al primo collettore 10, attraversa la pluralità di elementi di scambio termico 30 ed esce dall'altro collettore 10,20, ad esempio dal secondo collettore 20, dopo aver scambiato calore con il primo flusso di aria  $A_1$ .

**[0049]** In accordo ad una forma di realizzazione alternativa, non rappresentata, si può fare in modo che il primo collettore 10 sia diviso in una prima ed una seconda partizione, preferibilmente concentriche, tramite una barriera interna; in questo modo, il secondo flusso di aria  $A_2$  entra nella prima partizione del primo collettore 10, attraversa la pluralità di elementi 30, giunge nel secondo collettore 20, per poi ritornare alla seconda partizione del primo collettore 10. Alternativamente, in maniera equivalente, è possibile far compiere al secondo flusso di aria  $A_2$  il percorso opposto.

**[0050]** In relazione alla figura 8, è illustrato schematicamente uno scambiatore di calore 100 aria-liquido secondo la presente descrizione, dotato del primo involucro 40 a chiocciola e del secondo involucro 45 a chiocciola. Specificatamente, nell'esempio di figura 8 lo scambio termico avviene tra un primo flusso di aria  $A_1$  ed un fluido frigorifero R. In questo esempio, tra il primo 40 ed il secondo 45 involucro è formata la seconda intercapedine 42 per il fluido frigorifero R, fluidicamente connessa al primo 10 e al secondo 20 collettore.

**[0051]** Inoltre, in accordo ad una forma di realizzazione, lo scambiatore di calore 100 comprende un terzo 15 ed un quarto 25 collettore per il primo flusso di aria  $A_1$ .

**[0052]** Preferibilmente, il primo flusso di aria  $A_1$  è aspirato (I) nella girante centrifuga 50 dello scambiatore di calore 100 in una zona centrale rispetto alla pluralità di elementi di scambio termico 30 ed è spinto (II) contro il primo involucro 40 e la parete esterna della pluralità di elementi di scambio termico 30 ed entra nel terzo collettore 15, da cui entra (III) nei profilati interni 31 attraverso i quali giunge nel quarto collettore 25, dal quale esce dopo aver scambiato calore con il fluido frigorifero R.

**[0053]** Preferibilmente, il fluido frigorifero R entra nello scambiatore di calore 100 dal primo collettore 10, attraversa le prime intercapedini 32 e la seconda intercapedine 42, fluidicamente comunicanti. Vantaggiosamente, è possibile utilizzare un circuito di ricircolo dotato di pompa di circolazione ed un eventuale separatore liquido-vapore secondo le modalità previste dal processo di condensazione di vapore frigorifero del brevetto depositato contestualmente dallo stesso Richiedente.

**[0054]** La figura 9 rappresenta ancora uno scambiatore di calore 100 aria-liquido, il quale comprende un primo involucro 40 di forma troncoconica. In questo caso, non è presente il secondo involucro 45.

**[0055]** Un tale scambiatore di calore 100 è ideato per poter proseguire linearmente ad una tubazione di ventilazione, possibilmente in un tratto verticale.

**[0056]** In questo esempio, il profilato interno 31 è pieno e non è in comunicazione fluidica né con il primo collettore 10 né con il secondo collettore 20.

**[0057]** La pluralità di elementi di scambio termico 30 funziona da corona di deflettori attorno alla girante centrifuga 50 del ventilatore e ciò permette di utilizzare un primo involucro 40 di forma diversa dalla chiocciola, in particolare troncoconico.

**[0058]** Anche la copertura sommitale dell'apparecchio è conica e, per meglio accompagnare il flusso d'aria, è conica o tendenzialmente tale anche una copertura del motore elettrico che fa ruotare la girante centrifuga 50.

**[0059]** In relazione alla figura 10, è illustrato un esempio di schema di collegamento tra un impianto a pompa di calore e uno scambiatore di calore 100 secondo la presente descrizione.

**[0060]** Come descritto in precedenza, le superfici di scambio termico sono costituite dalla superficie esterna del profilato 30 e dalla superficie esterna del profilato interno 31.

**[0061]** Preferibilmente, il primo collettore 10 è diviso in due ambienti sovrapposti non comunicanti, vale a dire una porzione interna 10-I ed una porzione esterna 10-II di primo collettore.

**[0062]** Il profilato 30, più grande, collega fluidicamente il primo 10 ed il secondo 20 collettore e, preferibilmente, il profilato interno 31, più piccolo, termina prima della parete esterna del secondo collettore 20, in modo da far fluire il fluido frigorifero R in circolazione all'interno dello scambiatore dal profilato interno 31 al profilato 30.

**[0063]** Il percorso del fluido frigorifero R è il seguente: entra nella porzione esterna 10-II di primo collettore tramite un primo condotto 11, attraversa la prima intercapedine 32 tra il profilato 30 ed il profilato interno 31 ed arriva al secondo collettore 20, a livello del quale entra all'interno del profilato interno 31, sino a sfociare nella porzione interna 10-I di primo collettore, dal quale fuoriesce tramite un secondo condotto 22.

**[0064]** Si osservi che tale percorso può essere invertito senza compromettere la funzionalità dello scambiatore di calore 100.

**[0065]** La porzione di schema di impianto a pompa di calore comprende una pompa 90, una valvola a tre vie 91 e un separatore liquido-vapore 92.

**[0066]** Nella funzione di evaporatore, il fluido frigorifero R in stato liquido entra nello scambiatore di calore 100 tramite il primo condotto 21. Nel passaggio all'interno dello scambiatore di calore 100, il liquido frigorifero R evapora e fuoriesce, nello stato gassoso, dal secondo condotto 22.

**[0067]** Nella funzione di condensatore, il fluido frigorifero R in stato gassoso entra nello scambiatore di calore tramite il primo condotto 21. Nel passaggio all'interno dello scambiatore di calore 100, il liquido frigorifero R condensa e fuoriesce, nello stato liquido, dal secondo condotto 22.

**[0068]** Il separatore liquido-vapore 92 separa eventuali residui di vapore frigorifero dal liquido condensato, il quale viene movimentato per mezzo della pompa 90 nella restante parte del circuito (non mostrata).

#### Vantaggi dell'invenzione

**[0069]** Il dispositivo oggetto del presente brevetto ha l'obiettivo di realizzare uno scambiatore di calore molto efficiente che unisce anche la funzione di ventilatore centrifugo.

**[0070]** Un ulteriore vantaggio rispetto ai dispositivi già noti è rappresentato dal fatto che la conformazione strutturale degli elementi di scambio termico rende difficile il deposito indesiderato di pulviscolo e la formazione di depositi di ghiaccio dovuti alla condensazione e congelamento dell'umidità dell'aria esterna.

**[0071]** In quel che precede sono state descritte le preferite forme di realizzazione della presente invenzione, ma è da intendersi che gli esperti del ramo potranno apportare modificazioni e cambiamenti senza con ciò uscire dal relativo ambito di protezione, come definito dalle rivendicazioni allegate.

#### Rivendicazioni

1. Scambiatore di calore (100), estendentesi lungo un asse (z), configurato per trasferire calore tra un primo flusso d'aria ( $A_1$ ) e un fluido termovettore ( $A_2$ , R) a temperature diverse, lo scambiatore di calore (100) comprendendo:
  - un primo collettore (10) ed un secondo collettore (20) posti a distanza lungo detto asse (z), ciascuno estendentesi in forma anulare in un piano trasversale (x-y) perpendicolare all'asse (z), il primo (10) e il secondo (20) collettore essendo configurati per l'ingresso e l'uscita del fluido termovettore ( $A_2$ , R);
  - una pluralità di elementi di scambio termico (30) posti in modo anulare rispetto a detto asse (z) e estendentesi tra detto primo (10) e secondo (20) collettore, la pluralità di elementi di scambio termico (30) essendo in comunicazione fluidica con il primo (10) e il secondo collettore (20); e
  - una girante centrifuga (50) configurata per movimentare il primo flusso d'aria ( $A_1$ ) all'interno dello scambiatore di calore (100) in direzione radiale nel piano trasversale (x-y) da una regione attorno a detto asse (z) verso la pluralità di elementi di scambio termico (30).
2. Scambiatore di calore (100) secondo la rivendicazione 1, in cui detto asse (z) è l'asse longitudinale di un cilindro.
3. Scambiatore di calore (100) secondo la rivendicazione 2, in cui un rispettivo profilato interno (31) è disposto all'interno di ciascun elemento di scambio termico (30) della pluralità di elementi di scambio termico (30), in modo da definire una rispettiva prima intercapedine (32) tra ciascun elemento di scambio termico (30) della pluralità di elementi di scambio termico (30) ed il rispettivo profilato interno (31), e in cui il rispettivo profilato interno (31) è pieno, e solo la rispettiva prima intercapedine (32) è in connessione fluidica con detto primo (10) e secondo collettore (20).
4. Scambiatore di calore (100) secondo la rivendicazione 2, in cui un rispettivo profilato interno (31) è disposto all'interno di ciascun elemento di scambio termico (30) della pluralità di elementi di scambio termico (30), in modo da definire una rispettiva prima intercapedine (32) tra ciascun elemento di scambio termico (30) della pluralità di elementi di scambio termico (30) ed il rispettivo profilato interno (31), e in cui il rispettivo profilato interno (31) è cavo ed è posto in comunicazione fluidica con il primo flusso di aria ( $A_1$ ).
5. Scambiatore di calore (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui è ulteriormente compreso un primo involucro (40) configurato per racchiudere esternamente lo scambiatore di calore (100).
6. Scambiatore di calore (100) secondo la rivendicazione 5, in cui il primo involucro (40) è un condotto a chiocciola.
7. Scambiatore di calore (100) secondo la rivendicazione 6, in cui è ulteriormente compreso un secondo involucro (45) configurato per racchiudere esternamente il primo involucro (40), il secondo involucro (45) essendo un condotto a chiocciola.
8. Scambiatore di calore (100) secondo la rivendicazione 7, in cui tra il primo (40) ed il secondo (45) involucro è formata una seconda intercapedine (42) fluidicamente connessa al primo (10) ed al secondo (20) collettore, la seconda intercapedine (42) essendo configurata per lo scorrimento del fluido termovettore ( $A_2$ , R).

## CH 721 419 A2

9. Scambiatore di calore (100) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui sono ulteriormente compresi un terzo collettore (15) ed un quarto collettore (25) posti a distanza lungo detto asse (z) internamente rispetto al primo (10) ed al secondo (20) collettore, ciascuno estendentesi in forma anulare nel piano trasversale (x-y) perpendicolare all'asse (z), il terzo (15) e il quarto (25) collettore essendo configurati per lo scorrimento del primo flusso di aria ( $A_1$ ).

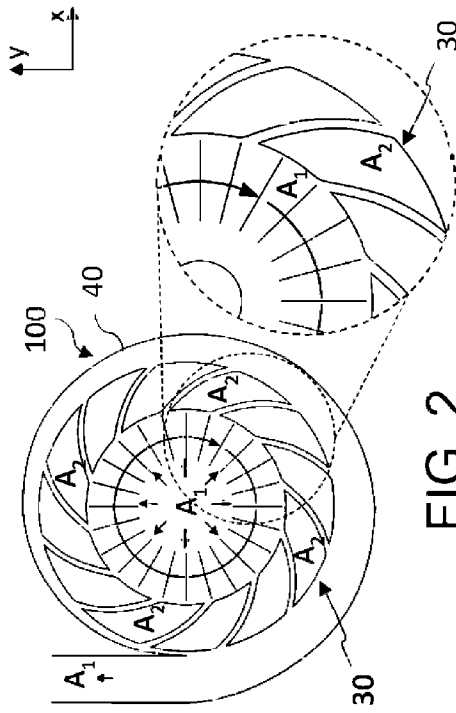


FIG. 2

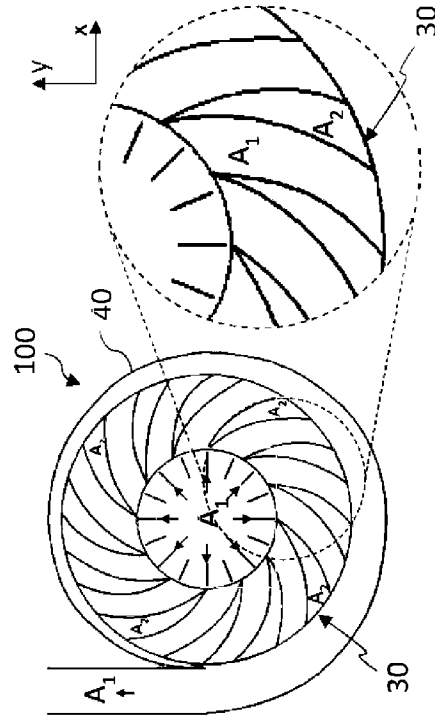


FIG. 3

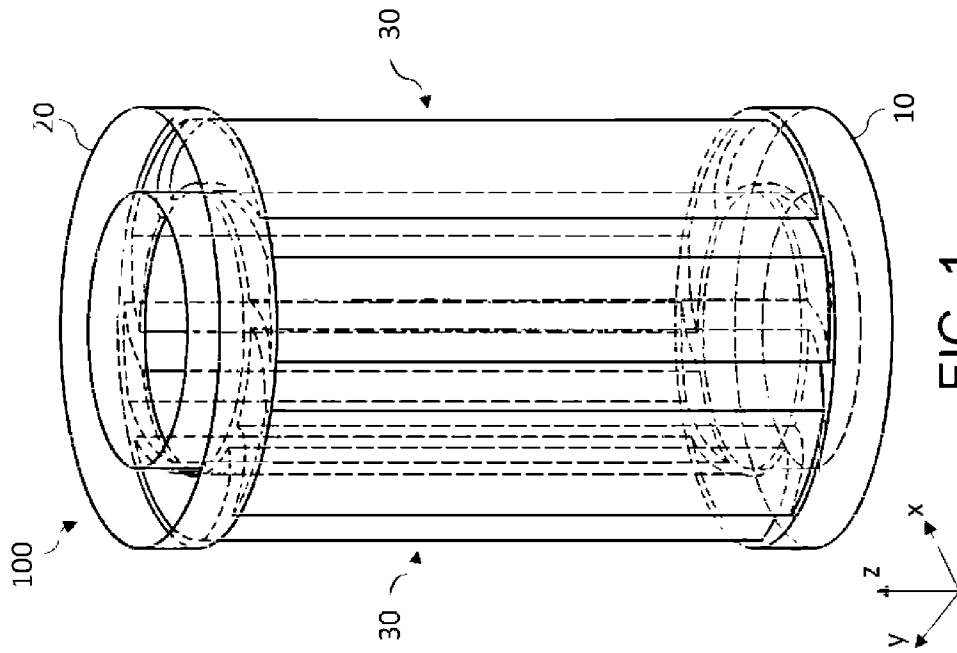


FIG. 1

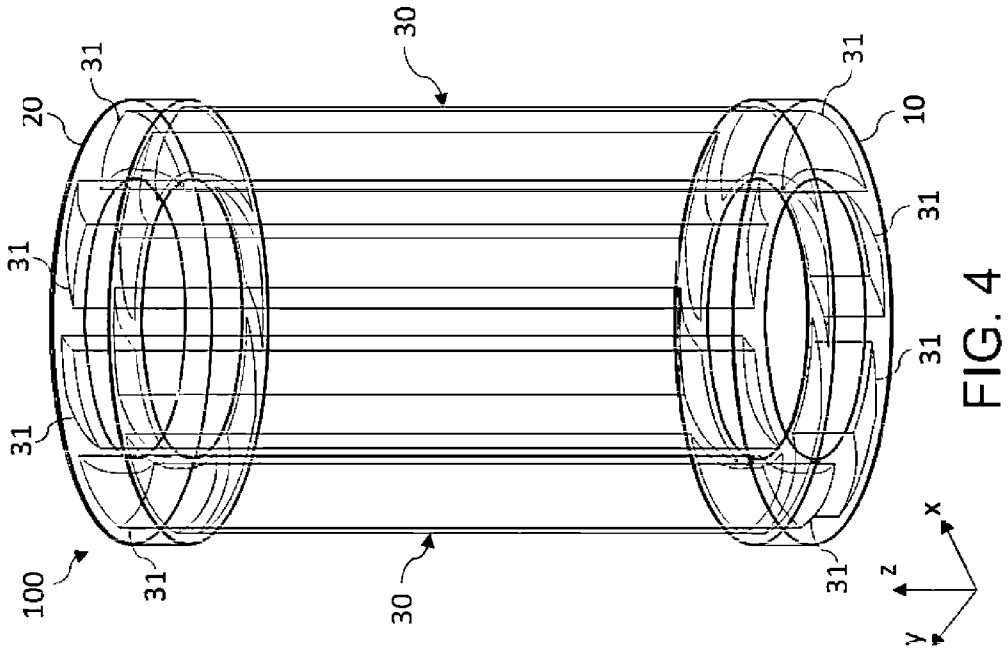


FIG. 4

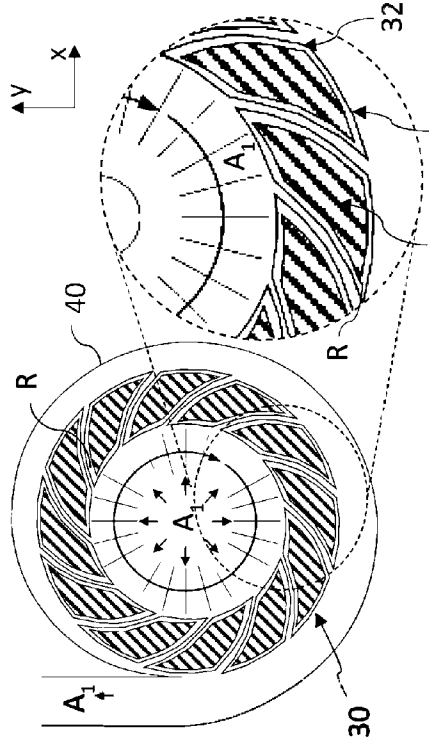


FIG. 5

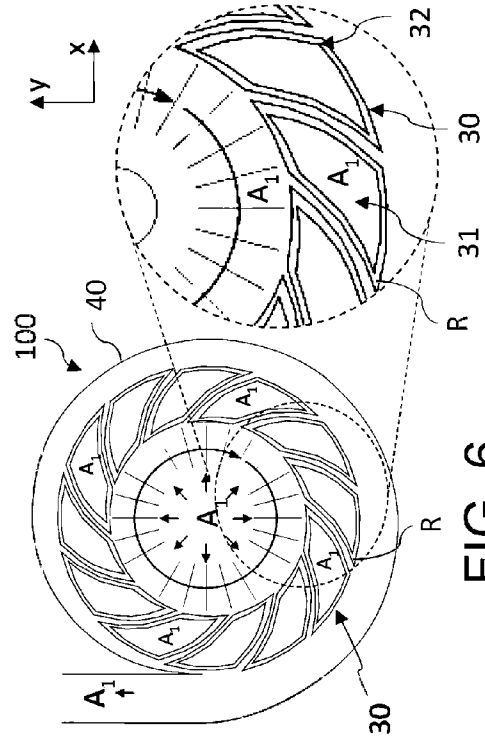


FIG. 6

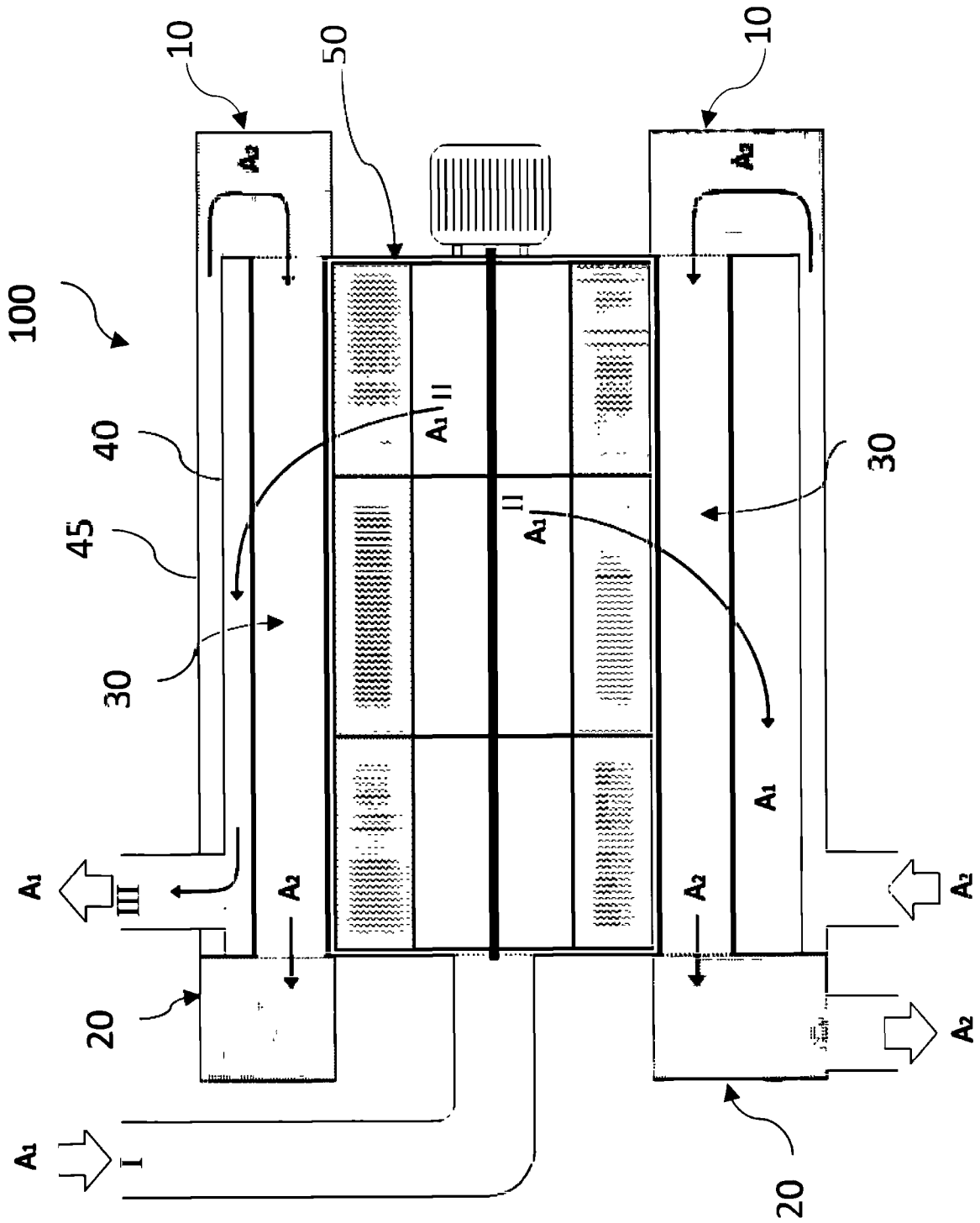


FIG. 7

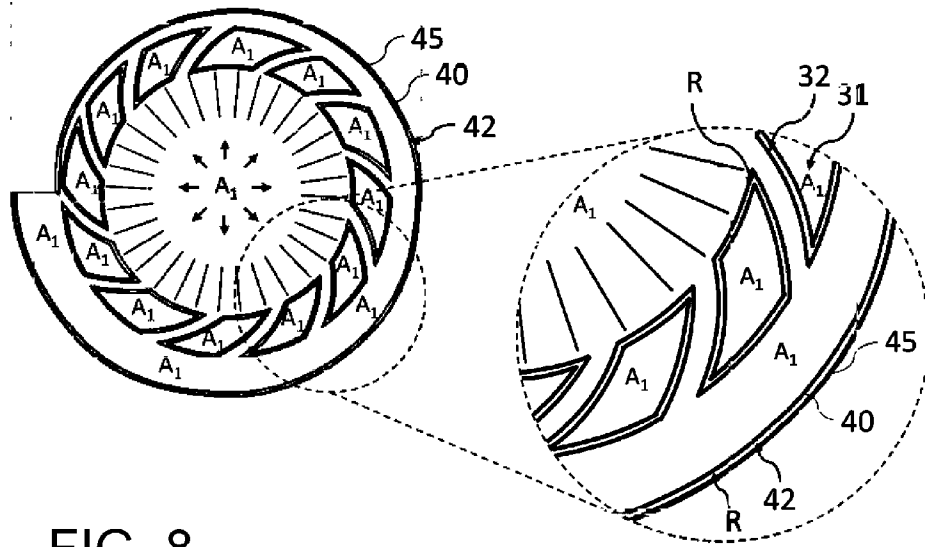
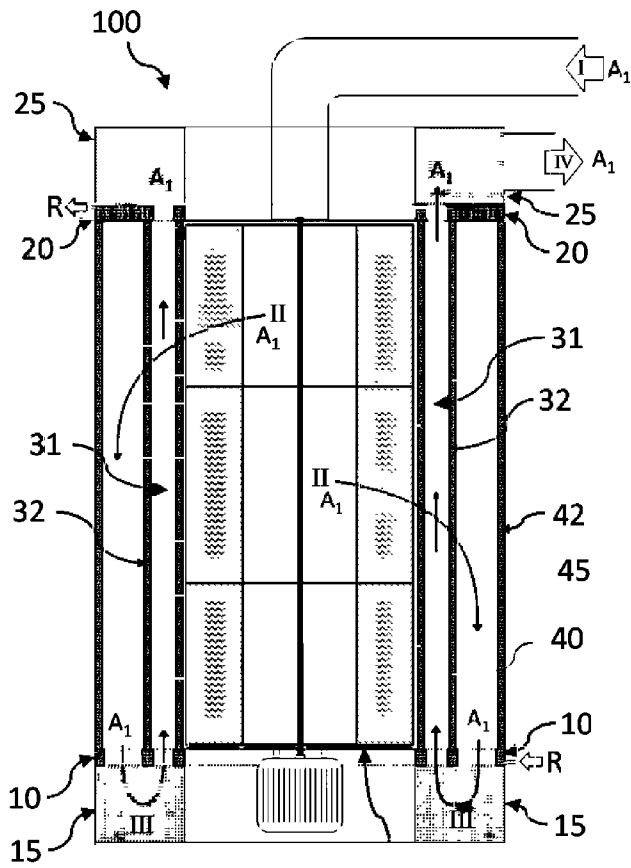


FIG. 8

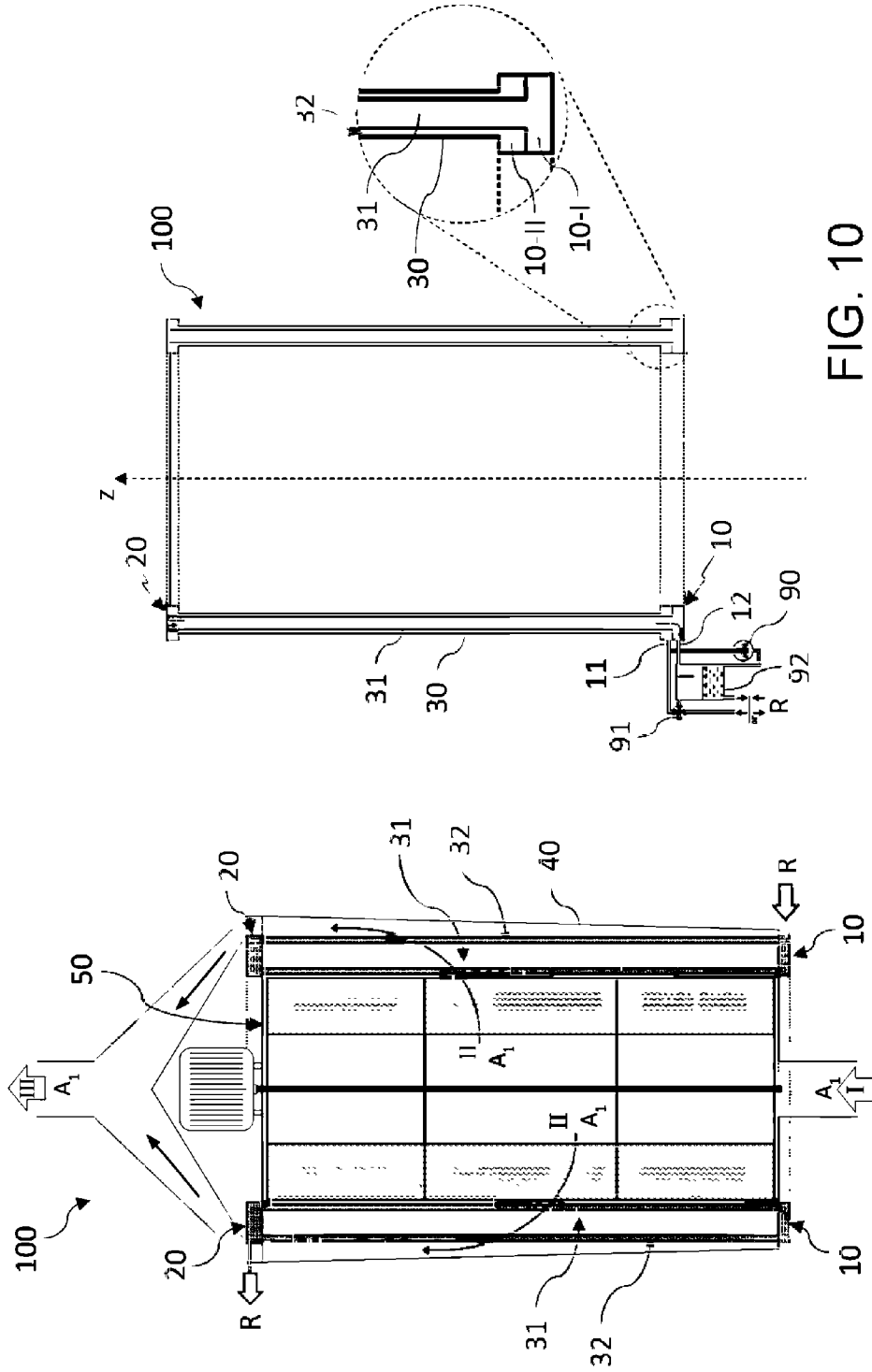


FIG. 10

FIG. 9