

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901821981A1

Publication Date

20110923

Applicant

RIELLO S.P.A.

Title

SISTEMA AD ENERGIA SOLARE PER IL RISCALDAMENTO DI ACQUA
SANITARIA

DESCRIZIONE

del brevetto per Invenzione Industriale dal titolo:

"SISTEMA AD ENERGIA SOLARE PER IL RISCALDAMENTO DI ACQUA SANITARIA"

di RIELLO S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA ING. PILADE RIELLO, 7
LEGNANO (VR)

Inventori: TESSARO Luca, MIORIN Fabrizio, PERER Umberto

* * *

La presente invenzione è relativa ad un sistema ad energia solare per il riscaldamento di acqua sanitaria.

In particolare, la presente invenzione è relativa ad un sistema ad energia solare del tipo comprendente un collettore solare per il riscaldamento di un fluido termo-vettore ed uno scambiatore di calore attraversato dal fluido termo-vettore e da acqua sanitaria da riscaldare.

È noto che in un sistema ad energia solare del tipo sopra descritto lo scambiatore sia definito da un serbatoio di forma cilindrica di dimensioni rilevanti e tali da poter accumulare una quantità di acqua sanitaria sufficiente ad alimentare delle utenze domestiche.

Un sistema del tipo sopra descritto presenta lo svantaggio che le dimensioni rilevanti e la forma cilindrica del serbatoio generano un carico localizzato sul

Raffaele BORRELLI
(Iscrizione Albo n. 533/BM)

tetto tale da poter danneggiare il tetto stesso. Inoltre, la dimensione e la forma del serbatoio causano una forte resistenza al vento ed accumuli di neve, con il conseguente rischio di danneggiamento sia del tetto sia del sistema ad energia solare.

Scopo della presente invenzione è di fornire un sistema ad energia solare per il riscaldamento di acqua sanitaria, che consenta di eliminare gli inconvenienti sopra descritti.

Secondo la presente invenzione viene fornito un sistema ad energia solare per il riscaldamento di acqua sanitaria secondo quanto licitato nella rivendicazione 1 e, preferibilmente, in una qualsiasi delle rivendicazioni successive dipendenti direttamente od indirettamente dalla rivendicazione 1.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano degli esempi di attuazione non limitativi, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica di una preferita forma di attuazione del sistema ad energia solare della presente invenzione;
- la figura 2 illustra un esploso di una prima forma di attuazione del sistema ad energia solare secondo la presente invenzione;
- la figura 3 è una sezione, in scala ingrandita,

secondo la linea III-III di un particolare della figura 2;

- la figura 4 illustra un esploso di una seconda forma di attuazione del sistema ad energia solare secondo la presente invenzione;

- la figura 5 è una sezione, in scala ingrandita, secondo la linea V-V di un particolare della figura 4;

- la figura 6 illustra un esploso di una terza forma di attuazione del sistema ad energia solare secondo la presente invenzione; e

- la figura 7 illustra, in scala ingrandita, un particolare della figura 6.

Nella figura 1, con 1 è indicato nel suo complesso un sistema ad energia solare per il riscaldamento di acqua sanitaria comprendente un collettore 2 solare per scaldare un fluido termo-vettore, uno scambiatore 3 di calore per il riscaldamento di acqua sanitaria un circuito 4 di alimentazione acqua sanitaria allo scambiatore 3 ed un circuito 5 per la circolazione del fluido termo-vettore, che è di tipo noto e comprende, ad esempio, una miscela di acqua e glicole.

Secondo quanto illustrato nelle figure 2 4 e 6, lo scambiatore 3 comprende un corpo scatolare 6 presentante una pluralità di alloggiamenti 7, che accolgono rispettive unità di accumulo 8 collegate fluidicamente tra loro, come verrà spiegato meglio in seguito. Le unità di accumulo 8

sono tre. Il corpo scatolare 6 presenta una coppia di superfici laterali di dimensioni maggiori piane, una a contatto con una superficie di appoggio ed una contrapposta che delimita superiormente l'ingombro massimo dello scambiatore 3.

Le unità di accumulo 8 presentano lungo un asse H, perpendicolare alla superficie di appoggio del tetto, un ingombro inferiore all'ingombro massimo del collettore 2 lungo lo stesso asse H.

Secondo quanto illustrato nella figura 1, il corpo scatolare 6 presenta un ingombro lungo l'asse H equivalente all'ingombro massimo del collettore 2 lungo l'asse H stesso.

Il circuito 4 di alimentazione acqua sanitaria ed il circuito 5 di alimentazione fluido termo-vettore sono disposti in controcorrente.

Secondo la prima forma di attuazione del sistema ad energia solare 1 illustrata nelle figure 2 e 3, ciascuna unità di accumulo 8a è definita da un corpo 9a cavo, che presenta un asse 10a longitudinale, e comprende una serpentina 11a per il passaggio del fluido termo-vettore ed un sistema di circolazione 12a dell'acqua sanitaria. La serpentina 11a è disposta, almeno parzialmente, all'interno del corpo 9a.

Il sistema di circolazione 12a comprende un condotto

di ingresso 14a ed un condotto di uscita 13a per l'acqua sanitaria, i quali attraversano una stessa parete dell'unità di accumulo 8a. Il condotto di ingresso 14a presenta una lunghezza tale da impedire il mescolamento tra l'acqua in ingresso e quella in uscita dall'unità di accumulo 8a; in particolare, il condotto di ingresso 14a si estende lungo l'asse 10a per un tratto superiore alla metà della lunghezza del corpo 9a.

Si osserva che, il circuito 5a per il fluido termo-vettore comprende un condotto di mandata 15a che è disposto in uscita dal collettore 2a per l'alimentazione del fluido termo-vettore caldo allo scambiatore 3a. Le serpentine 11a di una coppia di unità di accumulo 8a adiacenti sono collegate in parallelo alla conduttura esterna 15a. I sistemi di circolazione 12a di una coppia di unità di accumulo 8a adiacenti sono collegati in serie tra loro.

Nella seconda forma di attuazione illustrata nelle figure 4 e 5, ciascuna unità di accumulo 8b è definita da un corpo 9b cavo, che presenta un asse 10b longitudinale, e comprende un sistema di circolazione 12b dell'acqua sanitaria.

Il sistema di circolazione 12b comprende un condotto di ingresso 14b ed un condotto di uscita 13b per l'acqua sanitaria, i quali attraversano una stessa parete dell'unità di accumulo 8b. Il condotto di ingresso 13b

presenta una lunghezza tale da impedire il mescolamento tra l'acqua in ingresso e quella in uscita dall'unità di accumulo 8b; in particolare, il condotto di ingresso 14b si estende lungo l'asse 10b per un tratto superiore alla metà della lunghezza del corpo cavo 9b. I sistemi di circolazione 12b di una coppia di unità di accumulo 8b adiacenti sono collegati in serie.

Il circuito 5b per il fluido termo-vettore comprende un condotto di mandata 15b che è disposto in uscita dal collettore 2b per l'alimentazione del fluido termo-vettore caldo allo scambiatore 3b.

Lo scambiatore 3b comprende un rivestimento 21b, che è disposto attorno a ciascuna unità di accumulo 8b ed è attraversato internamente dal fluido termo-vettore. Il rivestimento 21b delimita attorno a ciascuna unità di accumulo 8b una camera 16b attraversata dal fluido termo-vettore.

Secondo quanto illustrato nella figura 4, il rivestimento 21b alloggia le unità di accumulo 8b ed il fluido termo-vettore scorre all'interno di una camera 16b (figura 5) delimitata, esternamente, dal rivestimento 21b ed, internamente, dai corpi 9b delle unità di accumulo 8b.

La distanza tra il rivestimento 21b e ciascun corpo 9b è tale da produrre un moto laminare del fluido termo-vettore su tutta l'estensione longitudinale di ciascuna

unità di accumulo 8b.

Sia la prima forma di attuazione sia la seconda forma di attuazione riguardano un sistema ad energia solare 1a (1b) a circolazione naturale, in cui il moto del fluido termo-vettore e dell'acqua sanitaria è dato dal moto convettivo generato dal calore solare.

Secondo la terza forma di attuazione, illustrata nella figura 6, il sistema ad energia solare 1c comprende un'unità di ricircolo R comprendente, a sua volta, un dispositivo fotovoltaico 17c ed un circolatore 18c elettrico alimentato dal dispositivo fotovoltaico 17c stesso. Preferibilmente, il dispositivo fotovoltaico 17c comprende un pannello solare.

Secondo quanto illustrato nella figura 7, il circolatore 18c comprende un cavo 19c elettrico di collegamento con il dispositivo fotovoltaico 17c ed è disposto in modo da regolare il flusso all'interno del circuito 5c per la circolazione del fluido termo-vettore.

Secondo la terza forma di attuazione illustrata nella figura 6, il sistema ad energia solare 1c comprende uno scambiatore 3c analogo a quello illustrato nelle figure 2 e 3 per la prima forma di attuazione.

Secondo un'ulteriore forma di attuazione, non illustrata, il sistema ad energia solare 1 comprende uno scambiatore 3 del tipo illustrato nelle figure 4 e 5 per la

seconda forma di attuazione e comprende, inoltre, un'unità di ricircolo R.

Secondo un'ulteriore variante, non illustrata, il circolatore 18 è disposto in modo da regolare il flusso all'interno del circuito 4 di alimentazione acqua.

Secondo quanto illustrato nelle figure 1, 2, 4 e 6, il sistema ad energia solare 1 comprende, infine, una pluralità di pareti 20 protettive, che sono atte a racchiudere il gruppo formato dal collettore 2, lo scambiatore 3, il circuito 4 di alimentazione acqua sanitaria ed il circuito 5 di alimentazione fluido termovettore.

In uso, il calore sviluppato dai raggi solari nel collettore 2 aziona la circolazione del fluido termovettore attraverso il circuito 5.

Il fluido termo-vettore caldo viene inviato allo scambiatore 3, in cui viene utilizzato per riscaldare l'acqua sanitaria. Secondo quanto illustrato nelle figure 2 4 e 6, il fluido termo-vettore riscalda progressivamente le unità di accumulo 8 attraversando lo scambiatore 3 da un'unità di accumulo 8 ad una temperatura minore ad un'unità di accumulo 8 ad una temperatura superiore.

Da quanto sopra esposto discende che, un sistema ad energia solare 1 secondo la presente invenzione presenta degli ingombri ridotti pur garantendo una quantità di acqua

riscaldata sufficiente all'alimentazione di utenze domestiche.

Inoltre, le dimensioni ridotte di ciascuna unità di accumulo 8 contenute all'interno del corpo scatolare 6 conferiscono allo scambiatore 3 del sistema ad energia solare 1 una forma appiattita. Il sistema ad energia solare 1 si estende, una volta montato, sostanzialmente in modo parallelo al tetto (figura 1) riducendo gli ingombri ed evitando danneggiamenti dovuti all'accumulo di neve oppure al vento. Infine, il corpo scatolare 6 con una parete di appoggio piana ed estesa e la pluralità di unità di accumulo 8 affiancate permette di ridistribuire il carico del sistema ad energia solare 1 su un'area più ampia del tetto riducendone notevolmente i rischi di danneggiamento.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema ad energia solare per il riscaldamento di acqua sanitaria comprendente un collettore (2) solare per il riscaldamento di un fluido termo-vettore, uno scambiatore (3) di calore per il riscaldamento di acqua sanitaria, un circuito (4) di alimentazione acqua sanitaria allo scambiatore (3) di calore ed un circuito (5) di alimentazione fluido termo-vettore, che è predisposto per scambiare calore sia con il collettore (2) sia con lo scambiatore (3); il sistema ad energia solare **essendo caratterizzato dal fatto che** lo scambiatore (3) di calore comprende una pluralità di unità di accumulo (8); e che l'ingombro di ciascuna unità di accumulo (8) lungo un asse (H) perpendicolare ad una base di appoggio del sistema ad energia solare (1) è inferiore all'ingombro massimo del collettore (2) lungo il detto asse (H).

2. Sistema ad energia solare secondo la rivendicazione 1, in cui ciascuna unità di accumulo (8) comprende un corpo (9) cavo ed un sistema di circolazione (12) dell'acqua sanitaria; in cui il sistema di circolazione (12) dell'acqua sanitaria comprende un condotto di ingresso (14) che sfocia all'interno del corpo (9) ed un condotto di uscita (13); in cui il condotto di ingresso (14) ed il condotto di uscita (13) attraversano una stessa parete del corpo (9) cavo; ed in cui il corpo (9) presenta un asse

(10) longitudinale ed il condotto di ingresso (14) si estende all'interno del corpo (9) per un tratto superiore alla metà dell'estensione longitudinale del detto corpo (9).

3. Sistema ad energia solare secondo la rivendicazione 2, in cui i sistemi di circolazione (12) dell'acqua sanitaria di una coppia di unità di accumulo (8) adiacenti sono collegati in serie.

4. Sistema ad energia solare secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui lo scambiatore (3) comprende un corpo scatolare (6), in cui sono alloggiate le unità di accumulo (8).

5. Sistema ad energia solare secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui il circuito (5a; 5c) di alimentazione fluido termo-vettore comprende una pluralità di elementi di scambio termico (11a; 11c), ciascuno dei quali è disposto almeno parzialmente all'interno di un corpo (9a; 9c) cavo di una rispettiva unità di accumulo (8a; 8c).

6. Sistema ad energia solare secondo la rivendicazione 5 e comprendente un condotto di mandata (15a; 15c) del fluido termo-vettore disposto in uscita dal collettore (2a; 2c); gli elementi di scambio termico (11a; 11c) di una coppia di unità di accumulo (8a; 8c) adiacenti sono collegate in parallelo al condotto di mandata (15a; 15c).

7. Sistema ad energia solare secondo una delle rivendicazioni da 1 a 4, in cui lo scambiatore (3b) comprende un rivestimento (21b), che è disposto attorno a ciascuna unità di accumulo (8b) e delimita intorno al corpo (9b) di ciascuna unità di accumulo (8b) una camera (16b) attraversata dal fluido termo-vettore in uscita dal collettore (2b); la camera (16b) essendo atta a scambiare calore con ciascuna unità di accumulo (8b).

8. Sistema ad energia solare secondo una delle rivendicazioni precedenti e comprendente un dispositivo fotovoltaico (17c) ed un circolatore elettrico (18c), che è alimentato dal detto dispositivo fotovoltaico (17c) per la regolazione del flusso di un fluido all'interno di un rispettivo circuito (4c; 5c).

p.i.: RIELLO S.P.A.

Raffaele BORRELLI

Raffaele BORRELLI
(Iscrizione Albo n. 533/BM)

CLAIMS

1. Solar energy system for heating sanitary water, comprising a solar collector (2) for heating a thermal-vector fluid, a heat exchanger (3) for heating sanitary water, a circuit (4) for feeding sanitary water to the heat exchanger (3) and a circuit (5) for feeding thermal-vector fluid, which is prearranged for exchanging heat both with the collector (2) and with the exchanger (3); the solar energy system being characterized in that the heat exchanger (3) comprises a plurality of storage units (8); and in that the dimensions of each storage unit (8) along an axis (H) perpendicular to a base supporting the solar energy system (1) are smaller than the maximum dimensions of the collector (2) along said axis (H).

2. Solar energy system according to Claim 1, wherein each storage unit (8) comprises a hollow body (9) and a circulation system (12) of sanitary water; wherein the circulation system (12) of sanitary water comprises an inlet duct (14), ending inside the body (9), and an outlet duct (13); wherein the inlet duct (14) and the outlet duct (13) pass through the same wall of the hollow body (9); and wherein the body (9) has a longitudinal axis (10) and the inlet duct (14) extends inside the body (9) for a section longer than the half of the longitudinal extension of said body (9).

Raffaele BORRELLI
(Iscrizione Albo N.533/BM)

3. Solar energy system according to Claim 2, wherein the circulation systems (12) of sanitary water of a pair of adjacent storage units (8) are connected in series.

4. Solar energy system according to one or more of the preceding Claims, wherein the exchanger (3) comprises a box-type body (6) wherein the storage units (8) are housed.

5. Solar energy system according to any one of the preceding Claims, wherein the circuit (5a, 5c) for feeding thermal-vector fluid comprises a plurality of heat-exchanging elements (11a; 11c), each of them being at least partially placed inside a hollow body (9a; 9c) of a respective storage unit (8a; 8c).

6. Solar energy system according to Claim 5, further comprising a delivery duct (15a; 15c) of the thermal-vector fluid placed at the outlet of the collector (2a; 2c); the heat-exchanging elements (11a; 11c) of a pair of adjacent storage units (8a; 8c) are connected in parallel to the delivery duct (15a; 15c).

7. Solar energy system according to any one of Claims from 1 to 4, wherein the exchanger (3b) comprises a coating (21b) which is arranged around each storage unit (8b) and delimits around the body (9b) of each storage unit (8b) a chamber (16b) crossed by the thermal-vector fluid coming out of the collector (2b); the chamber (16b) being able to exchange heat with each storage unit (8b).

Raffaele BORRELLI
(Iscrizione Albo N.533/BM)

8. Solar energy system according to any one of the preceding Claims, and comprising a photovoltaic device (17c) and an electric circulator (18c) which is fed by said photovoltaic device (17c) for regulating the flow of a fluid inside a respective circuit (4c; 5c).

Raffaele BORRELLI
(Iscrizione Albo N.533/BM)

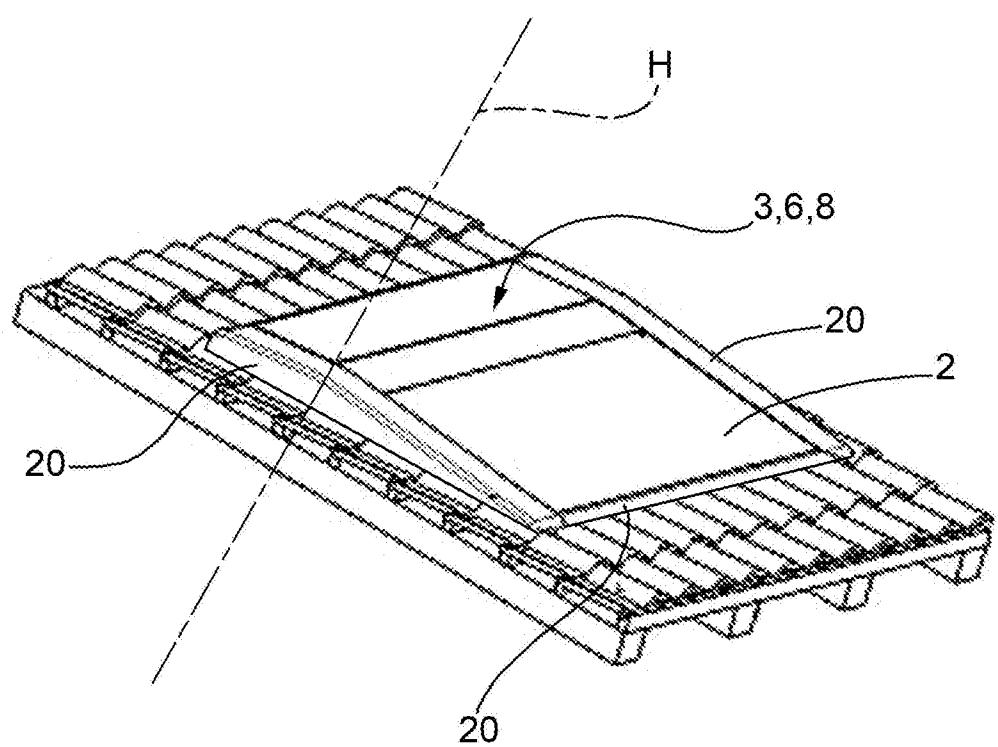
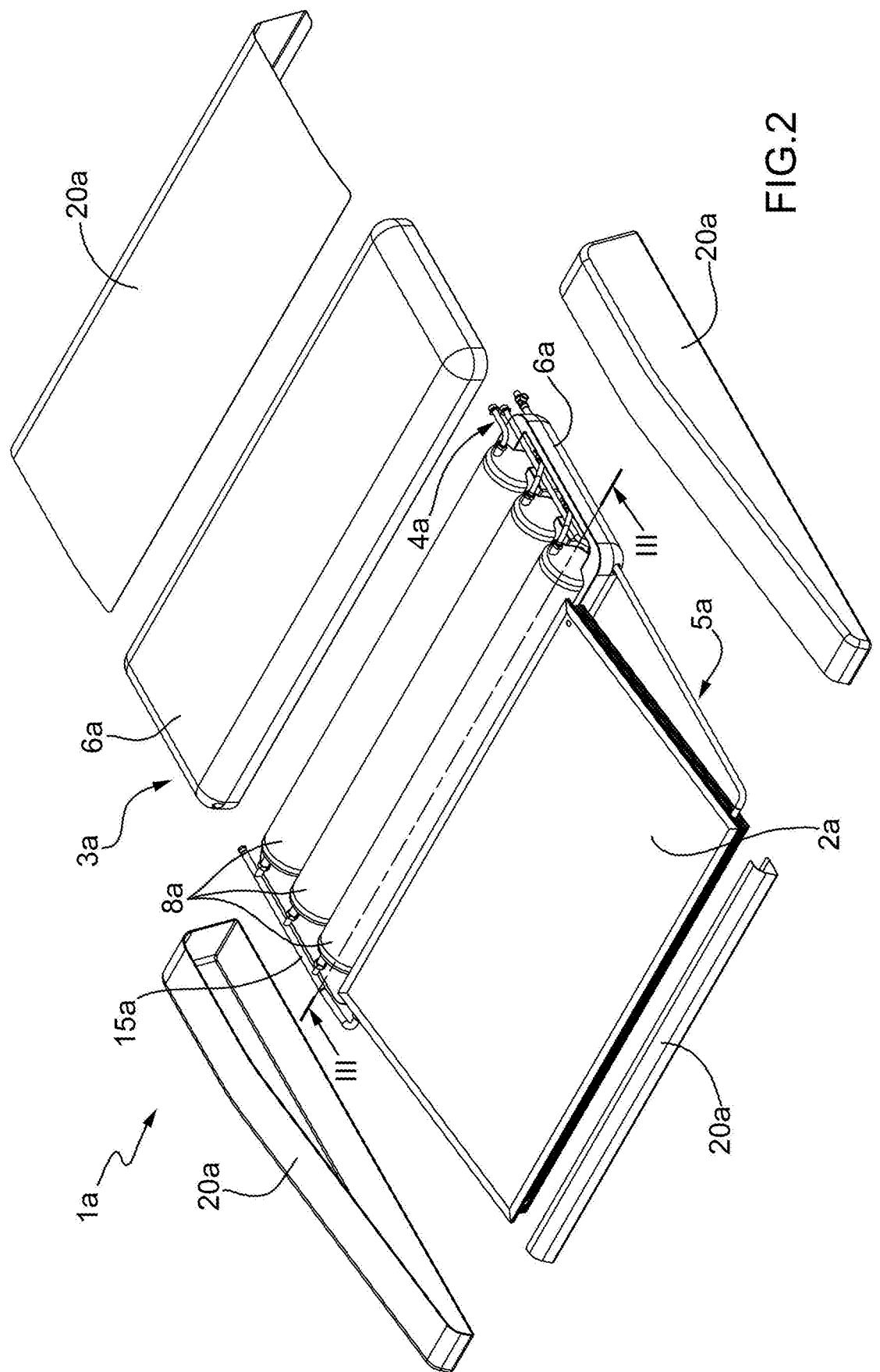


FIG.1

FIG.2



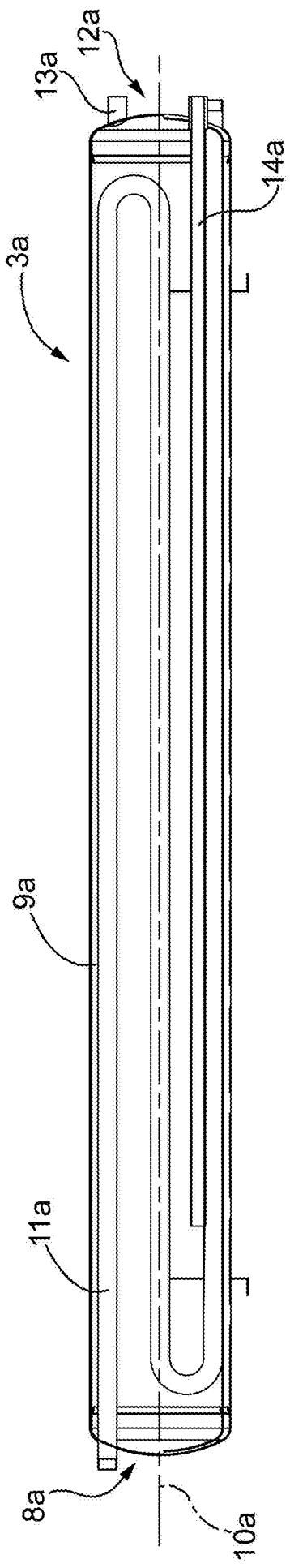


FIG.3

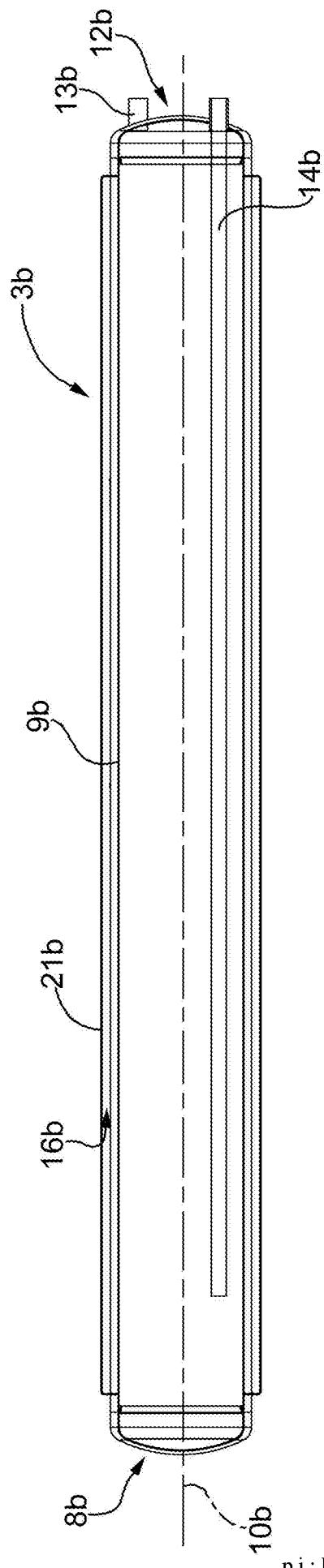


FIG.5

FIG.4

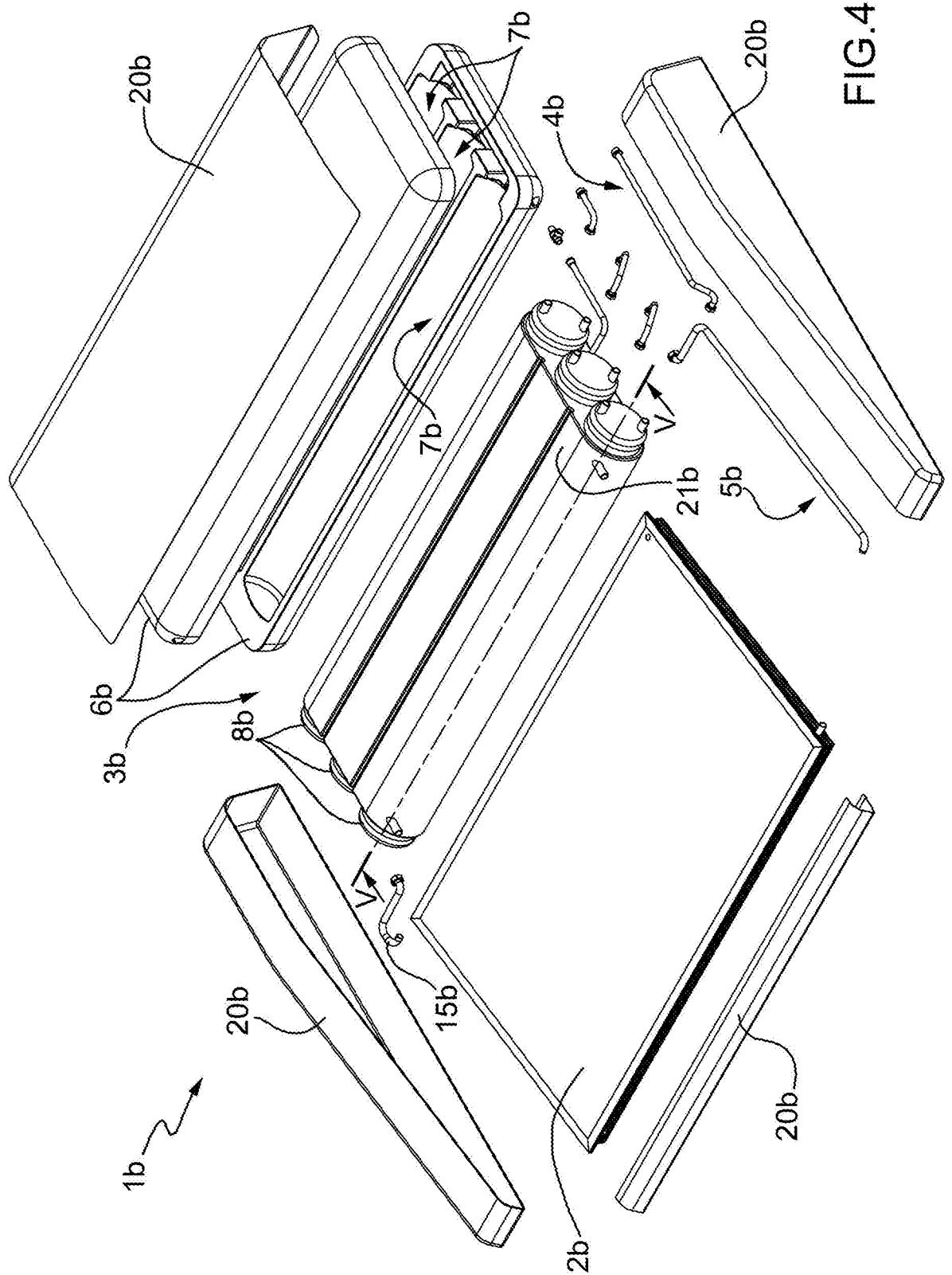
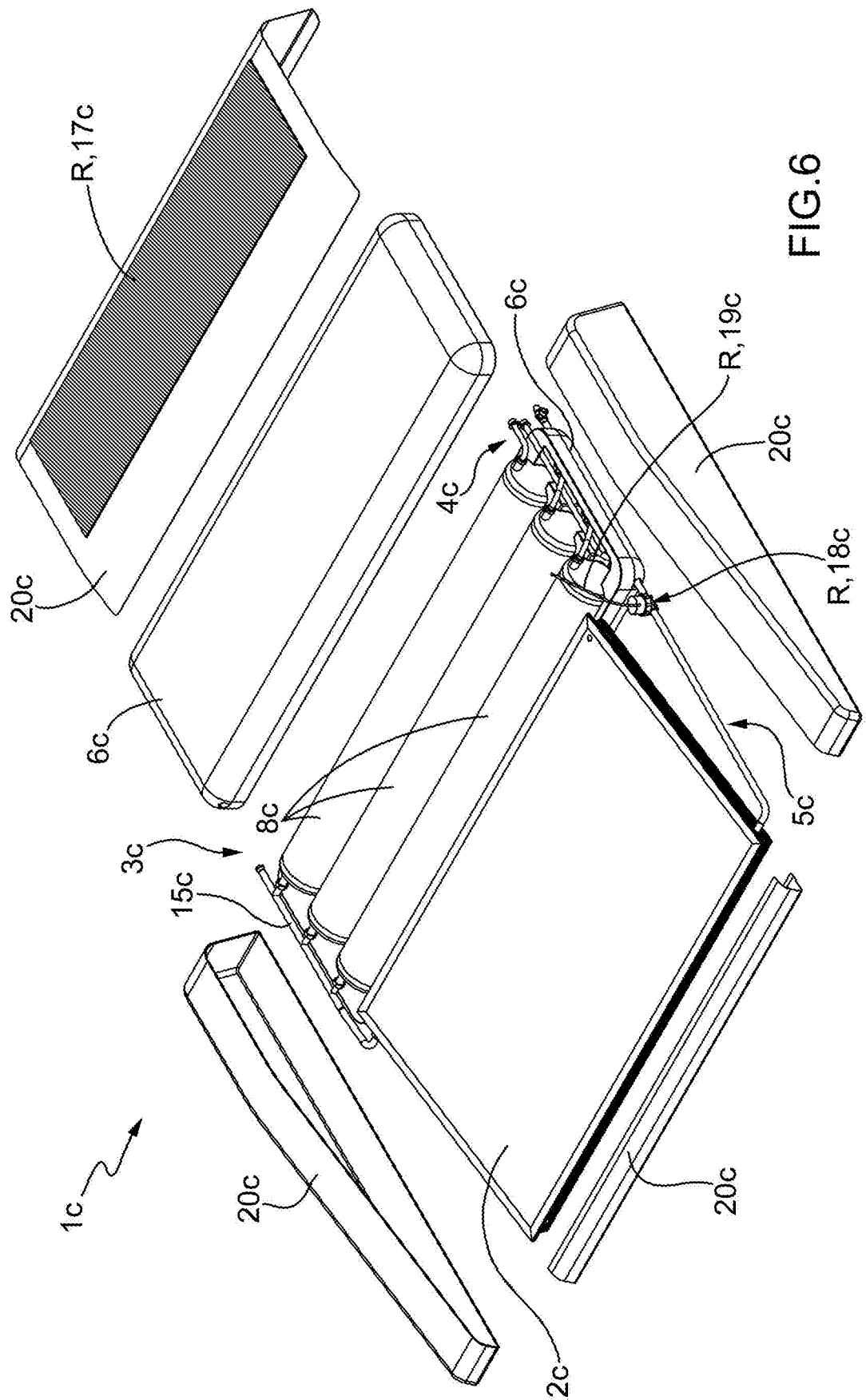


FIG. 6



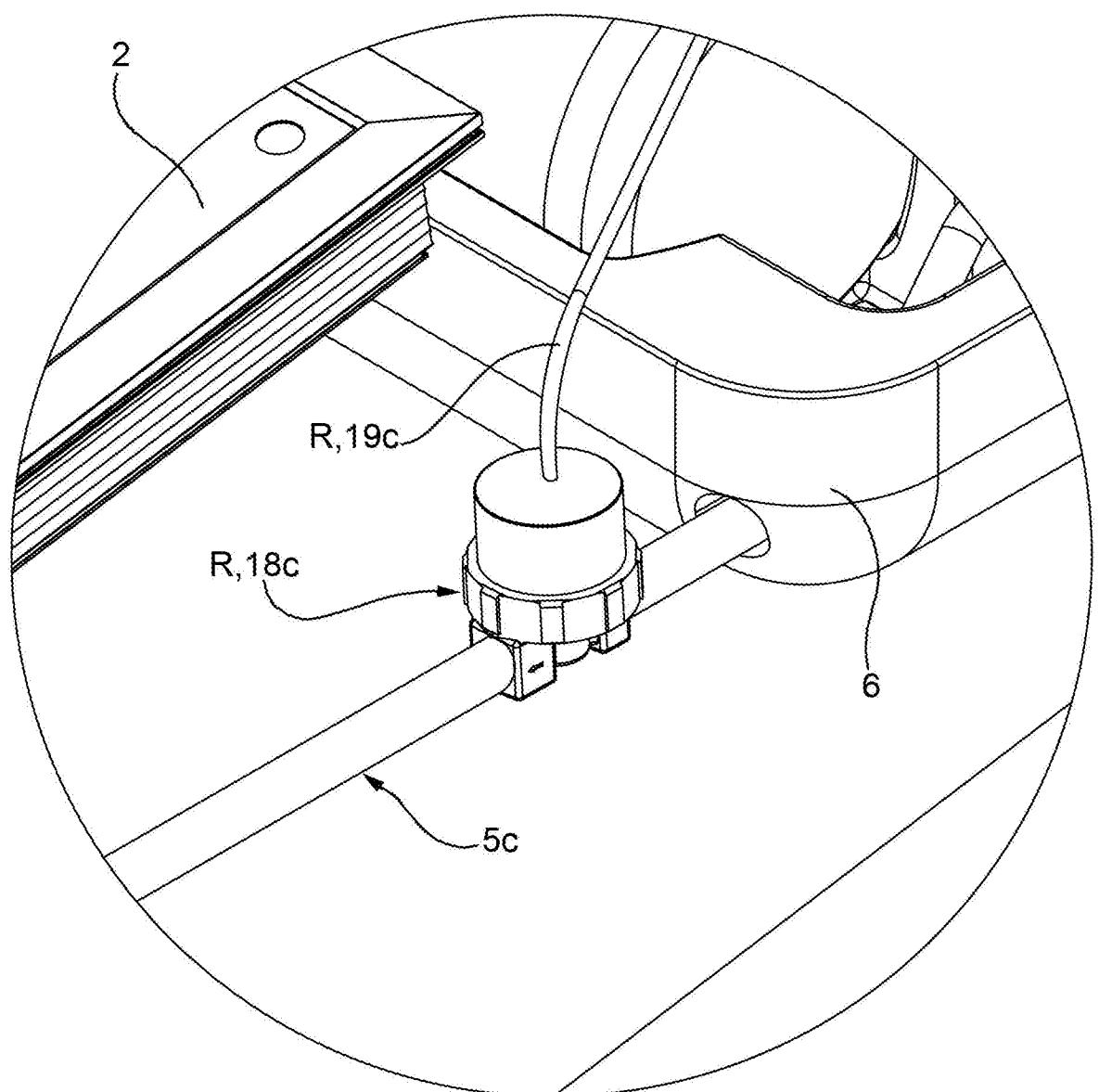


FIG.7