

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000026732
Data Deposito	19/10/2021
Data Pubblicazione	19/04/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	N	3	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	01	N	3	04

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	01	B	3	16

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	01	B	3	58

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	25	B	1	04

Titolo

SISTEMA OTTIMIZZATO PER LA RIDUZIONE DI EMISSIONE DI CO2 DA MOTORI A
COMBUSTIONE INTERNA MEDIANTE CONVERSIONE DI CO2 IN METANO

Descrizione dell'invenzione avente per titolo:

“SISTEMA OTTIMIZZATO PER LA RIDUZIONE DI EMISSIONE DI CO₂ DA MOTORI A COMBUSTIONE INTERNA MEDIANTE CONVERSIONE DI CO₂ IN METANO”

a nome: **TETHYS S.R.L.S.**

a: Napoli (NA)

Inventori: BOVE Alessandro; BOVE Fabrizio; BOVE Mario Michele;
GATTOLA Isabella

Descrizione

Campo della tecnica

La presente invenzione si riferisce al settore meccanico. Più in dettaglio, essa concerne un peculiare sistema implementabile su un qualsiasi veicolo comprendente un motore a combustione interna, preferibilmente un motore nel quale sono presenti delle componenti magnetiche, atto a promuovere la conversione della CO₂ prodotta dalla combustione in CH₄ mediante irraggiamento UV-led. Il tutto al fine di ridurre consistentemente le emissioni di CO₂ proveniente dalla combustione del combustibile in atmosfera. Il detto sistema si caratterizza altresì per il fatto di comprendere componenti che permettono di riutilizzare i sottoprodotti della detta conversione per favorire ulteriormente la stessa, il tutto riducendo sensibilmente l'emissione di prodotti nocivi in atmosfera nonché gli sprechi di carburante e la sua ottimizzazione.

Arte nota

È noto che il clima globale del pianeta abbia subito e stia subendo, sempre più rapidamente, un cambiamento che sostanzialmente non è dovuto a fenomeni correlati al sistema climatico in sé come l'orogenesi, epinogenesi, variazioni di correnti oceaniche o a fattori di tipo astronomico quali ad esempio l'eccentricità dell'orbita terrestre o l'obliquità dell'asse terrestre. Una delle principali cause è

invece dovuta indiscutibilmente all'aumento della produzione di CO₂ e alla sua immissione in atmosfera col risultato di contribuire al notoriamente dannoso effetto serra. La maggior parte delle emissioni di CO₂ in atmosfera sono ad oggi anche da ricondursi all'aumento della motorizzazione e specificatamente alla produzione di CO₂ quale sottoprodotto della combustione nei veicoli dotati di motori a combustione interna. A tal proposito, negli ultimi decenni innumerevoli sono state le soluzioni adottate dalle case automobilistiche finalizzate alla riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera. In particolare, è noto da diversi anni l'effetto benefico che induce la magnetizzazione del carburante sulle prestazioni dei motori a combustione interna. Più in dettaglio, è stato osservato che, magnetizzando il carburante o irradiandolo con raggi infrarossi, diminuiscono i consumi energetici e si riducono le emissioni nocive. Alla luce di queste osservazioni sperimentali, negli ultimi decenni sono stati realizzati dei dispositivi appositamente progettati per indurre la magnetizzazione del carburante nei motori. Tuttavia, stando al comportamento diamagnetico della maggior parte delle sostanze che compongono il carburante, l'effetto della magnetizzazione indotta dai magneti sulle molecole in esso presenti è relativamente blando e tende inoltre a decadere nel tempo. Per tali ragioni, diverse soluzioni attualmente proposte indicano che la magnetizzazione del carburante debba avvenire immergendo i magneti all'interno del serbatoio in cui esso è contenuto in modo da far sì che il fenomeno indotto sia il più possibile costante e duraturo durante la combustione. Una recente ed innovativa soluzione che, sfruttando il fenomeno della magnetizzazione indotta da magneti, permette di ottenere elevate prestazioni del motore, è descritta nel brevetto WO2012143804. Il documento citato, di cui la presente invenzione è, in alcune delle sue forme di realizzazione un'evoluzione, fa riferimento ad un metodo di trattamento delle sostanze coinvolte direttamente e indirettamente nelle reazioni di combustione proprie dei motori a combustione interna. Il detto metodo

prevede l'impiego di un insieme di dispositivi comprendenti elementi magnetici che vengono opportunamente posizionati sul condotto del carburante: all'interno di un contenitore/i ad immersione presente nel serbatoio contenente il carburante; sul condotto di raffreddamento e sul condotto dell'aria di alimentazione. Questi elementi, così posizionati, inducono effetti che, sorprendentemente, ottimizzano le condizioni di reazione durante la combustione. Quanto esposto ottiene il risultato di migliorare complessivamente le prestazioni del motore in termini di riduzione dei consumi energetici e la riduzione di emissioni nocive. Più in dettaglio, le sostanze e le miscele di sostanze che interagiscono con il campo magnetico generato sono: il carburante, l'aria e l'acqua di raffreddamento. Come è noto, queste sostanze non presentano le stesse proprietà quando immerse in un campo magnetico. L'acqua ed il carburante sono infatti sostanze diamagnetiche per le quali la magnetizzazione indotta ha verso opposto rispetto a quella del campo magnetico applicato, con il risultato che dette sostanze vengono debolmente respinte dal campo magnetico stesso. Diversamente, le sostanze paramagnetiche, come ad es. l'ossigeno molecolare contenuto nell'aria, quando si trovano in presenza di un campo magnetico mostrano una magnetizzazione avente la stessa direzione e lo stesso verso di quella associata al campo esterno. I materiali paramagnetici presentano dipoli magnetici che si allineano con il campo esterno venendone così debolmente attratti. L'invenzione descritta nel documento WO2012143804 nasce da studi effettuati su reazioni di combustione, proprie dei motori a combustione interna, in presenza di campi magnetici applicati. Essa descrive più specificatamente un sistema che ottimizza le prestazioni di questi motori grazie ad un insieme di dispositivi magnetici appositamente posizionati in specifici punti del motore stesso. Più in dettaglio detti dispositivi sono:

- 1) Almeno un contenitore scatolare ad immersione rappresentato da un comune contenitore opportunamente forato, con una pluralità di aperture atte a

facilitare il contatto diretto del carburante stesso con una pluralità di elementi magnetici posizionati all'interno di detto contenitore ad immersione. Quest'ultimo è inoltre stabilmente fissato all'interno del serbatoio del carburante con apposite staffe saldate, che lo rendano vincolato all'interno del serbatoio stesso, tenendo conto del particolare utilizzo del motore, della grandezza del serbatoio e della sua applicazione su motori quali quelli di aeri, imbarcazioni, o di qualsiasi altro mezzo di locomozione terrestre, indipendentemente che si muova su rotaia, gomma o cingoli, o aereo. Il contenitore ad immersione deve essere preferibilmente posto in prossimità del condotto di uscita del carburante. All'interno del contenitore/i ad immersione posto nel serbatoio contenente il carburante, trova sede almeno un contenitore solido di qualsiasi foggia, preferibilmente cilindrico, contenente al suo interno una pluralità di elementi magnetici rappresentati da magneti permanenti dal profilo discoidale e comprendenti alcuni elementi del gruppo delle terre rare, come i magneti al samario-cobalto-neodimio. Tra detti elementi discoidali magnetici sono interposti dei distanziatori ceramici, anch'essi dal profilo discoidale, opportunamente distanziati per ottimizzare l'effetto magnetico. Detti contenitori solidi, preferibilmente cilindrici, sono a loro volta stabilmente ancorati al fondo del contenitore ad immersione per facilitare il loro contatto con il carburante sul quale devono esplicare il loro effetto magnetizzante. L'ancoraggio avviene tramite sistemi di bloccaggio stabili come viti o staffe, in modo da distanziare opportunamente detti contenitori solidi tra loro di almeno 3 cm, così da contribuire ad ottimizzare il campo magnetico generato. Ogni contenitore solido, posto all'interno del contenitore ad immersione, a sua volta posto all'interno del serbatoio il più vicino possibile all'uscita del condotto per alimentare il motore così da trattare la massima quantità di carburante, è realizzato in modo da favorire il più possibile il contatto tra il carburante contenuto all'interno del serbatoio

stesso e detti elementi magnetici. I materiali con cui sono realizzati i suddetti contenitori sono di varia natura, purché risultino insolubili all'interno del carburante. Anche la loro foggia può variare e loro dimensioni sono ovviamente proporzionali a quelle del motore su cui devono essere applicati. L'altezza indicativa di ogni contenitore cilindrico e di conseguenza dell'elemento ad immersione variano in funzione della portata del flusso di alimentazione e del tipo di motore sottoposto al processo di magnetizzazione da un'altezza minima di 6 cm, ideale per i serbatoi delle moto, a ben oltre i 100 cm di altezza per indurre la magnetizzazione nei motori delle navi, preferibilmente l'altezza di ogni contenitore cilindrico è da 20 a 40 cm, quella ottimale è di 30 cm. La densità del flusso magnetico generato dal contenitore, quando completato dei dischi magnetici e dei distanziatori ceramici, è dell'ordine di 1,17 tesla. I dischi magnetici comprendono gli elementi delle terre rare preferibilmente neodimio.

- 2) Il secondo dispositivo è rappresentato da una struttura solida di forma parallelepipedica, in cui il tubo del carburante proveniente dal serbatoio in cui è contenuto il suddetto contenitore ad immersione, entra eseguendo una serie di ripiegamenti e/o curve in modo da creare una serpentina e/o un avvolgimento di tubi così che una pluralità di ulteriori magneti possano trovare alloggiamento stabilmente. La serpentina e/o l'avvolgimento dei tubi consente di contribuire alla permanenza della magnetizzazione previamente indotta nel carburante. Infatti, il carburante che scorre all'interno del condotto costituito dalla serpentina, passando in prossimità dei magneti presenti su di essa, viene magnetizzato da detti magneti che sono realizzati preferibilmente in ferrite e/o con elementi appartenenti alle terre rare come quelli in neodimio e/o in samario-cobalto.
- 3) Il terzo dispositivo è rappresentato da un insieme di coppie di magneti posizionati in prossimità della pompa di alimentazione meccanica del

carburante e/o in prossimità del punto di iniezione del carburante stesso nella camera di combustione del motore. Inoltre, queste coppie di magneti possono essere rivestite da una pluralità di rondelle al neodimio atte ad incrementare ulteriormente il campo magnetico applicato. Questi magneti presentano inoltre un profilo curvo, presentando quindi delle convessità e concavità al fine di consentire che il loro adattamento sulle superfici delle componenti sulle quali vengono installate risulti ottimale.

- 4) Il quarto dispositivo è rappresentato da un ulteriore insieme di magneti, sui quali sono eventualmente applicate delle rondelle al neodimio, disposti radialmente sul dotto d'aspirazione dell'aria grazie ad una fascia di tenuta. La temperatura che devono sopportare detti magneti è di almeno 110°C.
- 5) Il quinto dispositivo è invece rappresentato da una pluralità di magneti installati sul dotto di raffreddamento connesso al radiatore del motore a combustione interna e magnetizzano l'acqua e/o il liquido di raffreddamento. Per queste sostanze, considerando l'acqua ed il liquido di raffreddamento, la magnetizzazione avrà verso opposto a quella del campo magnetico esterno, similmente a come avviene per il carburante, essendo anch'esse diamagnetiche.
- 6) Il sesto dispositivo è anch'esso rappresentato da un insieme di magneti che vengono però disposti attorno al filtro del carburante connesso al motore a combustione interna. Anche in questo caso, il profilo dei magneti è tale da consentire che il loro adattamento sulla superficie della componente sulla quale vengono installati risulti ottimale.

Il sistema comprendente i suddetti dispositivi è installabile su qualsiasi motore a combustione, indipendentemente che sia alimentato a gasolio, benzina, GPL, metano, kerosene o qualsiasi altro combustibile.

L'invenzione descritta nel documento WO2012143804 si riferisce dunque ad un efficiente sistema di magneti che ottimizza consistentemente le prestazioni del

motore. Scopo della presente domanda di brevetto per invenzione industriale, qui di seguito dettagliatamente descritta, è quello di definire un innovativo sistema per l'ottimizzazione del rendimento dei motori a combustione interna, implementabile su qualsiasi veicolo con questa tipologia di motori, che, oltre ad aumentare consistentemente l'efficienza del motore grazie alla peculiare e preesistente presenza di magneti atti, *in primis*, ad indurre la magnetizzazione del carburante, sia tale da garantire un altrettanto consistente riduzione dell'emissione di CO₂ in atmosfera nonché la conversione di quest'ultima in metano ed il suo stoccaggio per uso come combustibile di riserva.

A tal proposito è di interesse osservare che, ad oggi, la maggior parte delle normative nazionali, europee ed internazionali stanno inducendo sempre più i costruttori di veicoli a ridurre le emissioni di CO₂ delle auto, progettando veicoli sempre più green. Si tratta di un aspetto fondamentale, per contrastare i cambiamenti climatici attraverso una mobilità più verde e per diminuire l'impatto ambientale legato agli spostamenti. È noto che l'anidride carbonica sia un gas normalmente presente nell'atmosfera, però in quantità piuttosto limitate. La CO₂, infatti, contribuisce all'effetto serra, in quanto influisce sulla termoregolazione del Pianeta.

Una quantità eccessiva di questo gas provoca il riscaldamento del clima terrestre con impatti negativi sulla biosfera naturale. Il settore dei trasporti è uno dei principali responsabili delle emissioni di CO₂. La CO₂ emessa dalle auto è dunque un problema molto serio, per questo motivo le istituzioni nazionali e internazionali mirano sempre più alla definizione di programmi volti alla riduzione delle emissioni di anidride carbonica. Le emissioni di CO₂ prodotte dai veicoli intaccano infatti, notoriamente, l'ozono che protegge la terra dai raggi solari ultravioletti incrementando così il surriscaldamento climatico e, ovviamente, peggiorano apprezzabilmente la qualità dell'aria, soprattutto nelle grandi città.

Sebbene molti programmi mirino all'abbandono del combustibile fossile come fonte energetica all'interno dei veicoli, la fine definitiva del suo utilizzo risulta ad oggi ancora dubbia o, comunque, presumibilmente non imminente. A tal proposito, diversi studi negli ultimi decenni si sono concentrati sulla messa a punto di procedimenti che comportassero quantomeno la conversione della CO₂ in un prodotto riutilizzabile o non dannoso a livello ambientale o, ancor più, il suo riutilizzo per diverse applicazioni, ad esempio in agricoltura.

Di particolare interesse è la conversione della CO₂ in metano. Recenti studi hanno dimostrato che un interessante conversione della CO₂ in metano si verifica attraverso l'interazione di una miscela di CO₂ e idrogeno con raggi UV in presenza di un catalizzatore, e segnatamente in presenza di un catalizzatore rappresentato da nano-particelle metalliche, tipicamente di Rodio.

E quindi, scopo della presente invenzione, qui di seguito dettagliatamente descritta, è quello di proporre un sistema per l'ottimizzazione del rendimento dei motori a combustione interna, implementabile su un qualsiasi veicolo che utilizzi una tale tipologia di motori, che, oltre a contribuire all'efficienza del motore grazie ad una peculiare magnetizzazione indotta nelle sue componenti e soprattutto nel combustibile, comporta una consistente riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera nonché la conversione di questa sostanza in metano ovvero in combustibile di riserva utilmente riutilizzabile all'interno dello stesso motore.

Descrizione dell'invenzione

La presente descrizione si riferisce ad un peculiare sistema per l'ottimizzazione dell'efficienza dei motori a combustione interna e per la consistente riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera nonché per la conversione di quest'ultima in ulteriore combustibile riutilizzabile. Il detto sistema è vantaggiosamente implementabile su qualsiasi veicolo su cui è installato/installabile un motore a combustione interna.

Come già accennato, la detta invenzione oltre a sfruttare preferibilmente l'effetto

della magnetizzazione, indotta su tutte le componenti descritte nel sopracitato documento d'arte nota, e *in primis* indotta nel carburante, che come è noto migliora consistentemente la prestazione del motore in termini di efficienza, consumi e riduzione delle emissioni nocive, complessivamente conseguenti ad una maggiore conversione del detto carburante durante il processo di combustione, offre l'importante vantaggio di convertire la CO₂ così prodotta in CH₄.

Il detto sistema si caratterizza, dunque, per il fatto di comprendere una specifica sezione per la conversione della CO₂ in metano, nonché per la possibilità di stoccare il metano così ottenuto all'interno del veicolo su cui è installato il detto sistema.

È di interesse puntualizzare che la detta invenzione sfrutta i risultati di un importante studio svolto dai ricercatori della Duke University che hanno trovato il modo di convertire l'anidride carbonica in metano usando i raggi UV come fonte energetica. Più in dettaglio, tale reazione avviene grazie all'impiego di nanoparticelle di rodio che, oltre a promuovere la conversione, favoriscono altresì una maggiore formazione di metano, anziché un mix uguale di metano e prodotti indesiderati come il monossido di carbonio.

È altresì di interesse riportare che, normalmente, riscaldando le nanoparticelle a temperature elevate che si aggirano intorno ai 300 gradi centigradi, la reazione di conversione innescata produce metano e monossido di carbonio in parti uguali. Diversamente, senza riscaldamento ma irraggiando le nanoparticelle con lampade Led a ultravioletti preferibilmente ad alta potenza, la reazione avviene a temperatura ambiente e produce quasi esclusivamente metano.

Ai fini di una maggiore esaustività descrittiva è di interesse riportare che il detto studio ha infatti rilevato che quando le nano particelle di rodio vengono colpite da raggi ultravioletti prodotti da lampade UV- Led, queste incamerano l'energia e la indirizzano per favorire specifiche reazioni chimiche. In particolare, se

irraggiate all'interno di un mix di idrogeno e CO₂ le dette particelle di rodio inducono le due molecole a ricombinarsi formando quasi esclusivamente molecole di metano.

Il sistema secondo la presente invenzione, sfruttando la suddetta modalità di conversione di CO₂ in metano, permette di trasformare la CO₂ prodotta dalla combustione del combustibile all'interno di un motore a combustione interna, confinandola previamente in una peculiare camera di conversione, e trasformandola successivamente, in metano. Tutto ciò comporta una consistente riduzione dell'emissione di CO₂, proveniente dal tubo di scarico del veicolo, in atmosfera.

Più in dettaglio, il detto sistema di conversione comprende, a sua volta, un sistema di irraggiamento UV, preferibilmente realizzato con emettitori UV-led, riscontrabile nel dotto che conduce il combustibile combusto, ovvero i prodotti della combustione, al tubo di scarico. In tale dotto è altresì interposta la detta sezione di conversione che comprende almeno una camera rappresentata da un serbatoio incamiciato e termostato, al fine di mantenere la temperatura all'interno del serbatoio il più possibile costante e preferibilmente al valore di T ambiente, e all'interno del quale fluisce H₂ molecolare.

All'interno del detto serbatoio incamiciato, è presente un catalizzatore rappresentato da nanoparticelle metalliche, preferibilmente di rodio, atte a promuovere la conversione di CO₂ in metano.

All'uscita del detto serbatoio incamiciato è altresì presente un sistema di filtrazione che separa il metano, così ottenuto, dagli altri componenti eventualmente presenti nel serbatoio incamiciato di conversione, oltre che dalla CO₂ eventualmente non convertita, e da cui, il detto metano, viene convogliato e stoccato all'interno di un apposito serbatoio di stoccaggio atto a fungere da riserva di combustibile, in questo caso metano appunto.

Il sistema, secondo la presente invenzione, prevede altresì che all'uscita del detto

serbatoio incamiciato, sia presente un filtro che permette sia il passaggio di CO, prodotto dalla combustione e anche presente come eventuale sottoprodotto della reazione di conversione della CO₂ in CH₄, sia il suo confinamento all'interno di un serbatoio per il CO. Più in dettaglio, il sistema in oggetto prevede che il detto CO venga convogliato all'interno di un ulteriore serbatoio opportunamente collocato per il CO, in cui è presente dell'acqua che, reagendo con la CO mediante la nota reazione di spostamento del gas d'acqua, produce CO₂ e H₂. Tramite appositi dotti, la CO₂ così ottenuta da reazione di spostamento del gas d'acqua, viene convogliata all'interno del serbatoio incamiciato per la sua conversione in metano, mentre l'idrogeno viene convogliato all'interno di un apposito serbatoio per l'idrogeno che è atto a fornire l'ulteriore componente, ovvero l'idrogeno, necessario per far avvenire la reazione di conversione della CO₂ in metano.

Il detto sistema è inoltre tale da includere una apposita cella elettrolitica per l'elettrolisi di acqua atta a fornire l'idrogeno necessario per la detta conversione dalla quale il detto gas fluisce all'interno dell'apposito serbatoio per l'idrogeno e dal quale viene poi convogliato nel serbatoio incamiciato di conversione.

L'altro prodotto dell'elettrolisi dell'acqua, ovvero l'O₂ viene invece convogliato all'interno del dotto del comburente, aria. Questo procedimento ottimizza consistentemente il processo di combustione, minimizzando i consumi, riducendo le emissioni nocive e riducendo altresì gli sprechi di carburante.

Tutti i prodotti della combustione residui e non convertiti in metano fuoriescono dal detto serbatoio incamiciato di conversione, confluendo in un dotto che li conduce al tubo di scarico.

Vantaggiosamente l'importante e primario effetto che consegue all'impiego del sistema in oggetto è quello di ridurre consistentemente l'emissione della CO₂, proveniente dalla combustione del combustibile in atmosfera, in quanto almeno il 50% di questa risulta convertibile in metano.

Vantaggiosamente, il metano così ottenuto si rivela una importante e utile fonte di combustibile di riserva che può alternativamente essere utilizzato all'interno del medesimo motore a combustione interna, laddove le caratteristiche di quest'ultimo siano tali da consentirne l'alimentazione a metano, oppure può essere condotto in centri di recupero che operano per lo scarico dei detti serbatoi di stoccaggio, rendendoli così nuovamente disponibili ad accogliere ulteriore metano prodotto dalla conversione di CO₂ promossa da irraggiamento UV.

Altro vantaggio, come già detto, è che la reazione di conversione può avvenire efficacemente a temperatura ambiente, evitando così il dispendio energetico per favorire la conversione che, tipicamente e in assenza di catalizzatore e raggi UV, richiederebbe temperature decisamente più elevate, oltre che di sistemi di precisione per il controllo delle condizioni di reazioni.

Ulteriore vantaggio è che il sistema in questione impiega emettitori UV-led che rispetto alle tradizionali lampade a bulbi UV sono caratterizzate da bassi consumi pur emettendo la stessa energia luminosa.

È infine da osservare che l'impiego su larga scala del sistema secondo la presente invenzione su veicoli preesistenti o di nuova concezione, permetterebbe di raggiungere in tempi relativamente molto brevi il target di ridurre l'emissione di CO₂ in atmosfera, oltre che offrire l'ulteriore vantaggio di promuovere con maggior resa la conversione di CO₂ in metano quando catalizzata in presenza di irraggiamento UV-led.

Descrizione delle figure

Il sistema per l'ottimizzazione del rendimento dei motori a combustione interna e per la riduzione di emissione di CO₂ da parte di questi in atmosfera, verrà qui di seguito dettagliatamente descritto anche in riferimento alle figure annesse, indicative di una forma di realizzazione preferita dell'invenzione, in cui il detto sistema comprende un motore a combustione interna comprendente a sua volta una pluralità di magneti peculiarmente arrangiati, al fine di indurre la

magnetizzazione di tutte le sostanze coinvolte nel processo di combustione. Come più volte ripetuto nel corso della presente descrizione, il sistema in oggetto si propone di ottimizzare ancor più l'efficacia di un motore a combustione interna la cui efficienza, in termini di consumi e riduzione di emissioni di sostanze nocive, viene già resa possibile grazie allo sfruttamento degli effetti della magnetizzazione delle sostanze che prendono parte alla combustione, *in primis* del combustibile. Solo ai fini di una maggiore esaustività descrittiva vengono qui di seguito indicate le figure che rappresentano le componenti magnetizzanti del motore compreso nel sistema in oggetto nella sua forma di realizzazione preferita. È tuttavia da intendersi che il sistema secondo la presente invenzione può essere implementabile su qualsiasi veicolo che impieghi un motore a combustione interna, indipendentemente dalla presenza o meno delle componenti magnetizzanti. Qui di seguito, vengono descritte le figure rappresentative delle componenti magnetizzanti presenti nella forma di realizzazione preferita del sistema in oggetto.

- FIGURA 1 mostra una vista prospettica del contenitore 1 ad immersione presente all'interno del serbatoio del carburante. Detto contenitore 1 è dettagliatamente descritto nel documento WO2012143804. La figura intende mettere in risalto la presenza di primi magneti 10 atti a indurre la magnetizzazione del carburante all'interno del serbatoio del carburante. Detti primi magneti 10 sono dettagliatamente descritti nel documento citato.
- FIGURA 2 mostra una vista laterale del dotto di raffreddamento sul quale sono applicati una pluralità di secondi magneti 20 eventualmente provvisti di rondelle al neodimio. Detti secondi magneti 20, nonché la loro installazione sul motore a combustione, sono dettagliatamente descritti nel documento WO2012143804.
- FIGURA 3 mostra una vista prospettica del dotto del carburante che continua ad essere magnetizzato grazie ad una pluralità di prime coppie di magneti 30. Il

profilo del condotto del carburante, nonché il contenitore scatolare atto ad accogliere la serpentina definita dal condotto, sono anch'essi descritti nel suddetto documento di arte nota.

- FIGURA 4 mostra una vista prospettica del dotto di aspirazione dell'aria sul quale sono osservabili una pluralità di seconde coppie di magneti 40, eventualmente provvisti di rondelle al neodimio. Dette seconde coppie di magneti 40 sono descritti nel documento WO2012143804.
- FIGURA 5 mostra una vista prospettica di terzi magneti 50 opportunamente installati sul filtro del carburante. Detti terzi magneti 50 e la loro installazione sul filtro del carburante sono descritti nel documento WO2012143804.
- FIGURA 6 mostra una vista schematica del funzionamento del sistema secondo la presente invenzione.

Descrizione dettagliata dell'invenzione

L'invenzione verrà qui di seguito dettagliatamente descritta con particolare riferimento alla figura 6. Nella sua forma di realizzazione preferita il sistema per l'ottimizzazione del rendimento dei motori a combustione interna e per la riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera secondo la presente invenzione, comprende un motore 100 a combustione interna in cui, nel serbatoio del carburante, è compreso un contenitore 1 comprendente una pluralità di primi magneti 10; sul dotto di raffreddamento sono presenti una pluralità di secondi magneti 20, sul dotto del carburante sono presenti una pluralità di prime coppie di magneti 30; sul dotto di aspirazione dell'aria sono presenti una pluralità di seconde coppie di magneti 40, eventualmente provvisti di rondelle al neodimio; sul filtro del carburante sono installati una pluralità di terzi magneti 50, sul filtro del liquido lubrificante sono installati una pluralità di quarti magneti, sul tubo di scarico (200) sono installati una pluralità di quinti magneti (non rappresentati in figure). Il sistema secondo la presente invenzione si caratterizza per il fatto di comprendere altresì una sezione di conversione della CO₂, prodotta dalla

combustione, in metano, in cui la detta sezione comprende: almeno un primo serbatoio incamiciato 110 interposto tra il primo dotto 110a che conduce a partire dalla camera di combustione, i prodotti della combustione al tubo di scarico 200, detta sezione di conversione prevede altresì che all'interno del detto primo serbatoio incamiciato 110 sia presente un sistema di irraggiamento UV comprendente almeno un emettitore UV-led, con potenza compresa tra 3 W e 100 W, preferibilmente di 30 W e ancor più preferibilmente ad alta potenza. Detto primo serbatoio incamiciato 110, grazie alla sua camicia 110', è tale da consentire mediante accorgimenti noti, ad esempio con il passaggio di liquido refrigerante all'interno della detta camicia, di mantenere la temperatura costante, e ad un valore preferibilmente coincidente con quello della T ambiente intorno ai 25°C, all'interno del serbatoio incamiciato nel quale è inoltre presente un catalizzatore rappresentato da nano particelle metalliche, preferibilmente particelle di un metallo scelto nel gruppo costituito da Cobalto, Rodio, Iridio, Nichel, Palladio, Platino e ancor più preferibilmente nano particelle di Rodio. Il detto sistema comprende altresì una sezione di stoccaggio di idrogeno, rappresentato da un secondo serbatoio 120 di idrogeno, dal quale il detto gas, tramite apposito secondo dotto 120a fluisce in quantità predeterminata all'interno del primo serbatoio incamiciato 110 nel quale la CO₂, reagendo con l'idrogeno molecolare a T ambiente in presenza del detto catalizzatore e sotto l'irraggiamento promosso dagli emettitori UV-led, viene convertita in CH₄. Il detto sistema prevede altresì la presenza di un sistema di filtraggio delle varie sostanze, con tecnologie note al tecnico del ramo, in corrispondenza dell'uscita dal detto serbatoio incamiciato, e preferibilmente un primo sistema di separazione 140 per la separazione del CH₄ ed un secondo sistema 150 per la separazione del CO dagli altri prodotti della combustione che, attraverso apposito terzo dotto 110b giungono infine al tubo di scarico 200 del veicolo. Il metano così ottenuto giunge invece in un ulteriore serbatoio di stoccaggio, precisamente

all'interno di un terzo serbatoio 130 di stoccaggio di metano, anch'esso parte integrante del sistema in oggetto.

Il detto sistema comprende altresì un quarto dotto 140a che conduce il metano all'interno del detto terzo serbatoio di stoccaggio 130 del metano, ed un quinto dotto 150a che conduce il CO all'interno di un quarto serbatoio 160 in cui è presente dell'acqua e con la quale il CO reagisce secondo la nota reazione di spostamento del gas d'acqua: $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2$ in presenza di un catalizzatore in ossido di ferro. All'uscita del detto quarto serbatoio 160 è presente un terzo sistema 170 per la separazione della CO_2 ed un quarto sistema di separazione 180 per la separazione dell'idrogeno così prodotto. Quest'ultimo fluisce attraverso un apposito sesto dotto 160a all'interno dell'ottavo dotto 190a uscente da una cella elettrolitica 190 per l'elettrolisi dell'acqua, mentre la CO_2 prodotta dalla reazione di spostamento del gas d'acqua fluisce attraverso un settimo dotto 160b all'interno del suddetto primo serbatoio incamiciato 110. La detta cella elettrolitica produce H_2 che viene convogliato attraverso un apposito ottavo dotto 190a all'interno del secondo serbatoio 120 di idrogeno, mentre l' O_2 viene convogliato attraverso apposito nono dotto 190b nel dotto del comburente 100a, aria. Il metano stoccato nel detto terzo serbatoio di stoccaggio 130 può essere convogliato, attraverso un apposito decimo dotto 130a all'interno della camera di combustione del motore a combustione interna 100. Il tutto minimizzando consistentemente l'emissione di CO_2 in atmosfera dal tubo di scarico 200 e ottimizzando le prestazioni del veicolo sul quale il detto sistema è installato.

È di interesse puntualizzare che nella presente descrizione sono omesse le indicazioni relative a tutte le componenti utilizzabili per l'ingegnerizzazione del procedimento e del sistema descritto, quali ad esempio, valvole, indicatori di temperature e pressione, termocoppie ecc., note al tecnico del ramo, puntualizzando dunque che il tecnico del ramo sottintenda la loro presenza

Alcune forme di realizzazione secondo la presente invenzione prevedono che anche il dotto che conduce i prodotti della combustione all'interno del serbatoio incamiciato della sezione di conversione, sia provvisto di una pluralità di emettitori UV led, in questo caso atti a svolgere una funzione sterilizzante e pulente del dotto stesso. Come più volte ripetuto nel corso della presente descrizione, il sistema in oggetto è implementabile su qualsiasi veicolo sul quale è presente un motore a combustione interna, pertanto è da intendersi che oggetto del presente documento sia anche un veicolo comprendente il sistema sopra descritto nonché un procedimento per l'ottimizzazione del rendimento dei motori a combustione interna e per la riduzione di emissione di CO₂ mediante la conversione di questa in metano catalizzata da irraggiamento UV-led. Più in dettaglio il detto procedimento si caratterizza in generale per l'associazione di un processo che prevede la magnetizzazione del carburante in un motore a combustione interna con un procedimento che prevede la trasformazione della CO₂ prodotta dalla combustione del carburante in metano mediante reazione, preferibilmente a T ambiente, con idrogeno sotto irraggiamento UV-led e in presenza di un catalizzatore rappresentato da nanoparticelle metalliche e preferibilmente di un metallo scelto nel gruppo costituito da Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, e ancor più preferibilmente da nano particelle di Rodio. Detto processo prevede inoltre che il CO prodotto assieme al metano nella reazione di conversione di CO₂ in CH₄, venga convogliato all'interno di un serbatoio contenente acqua ed un catalizzatore a base di ossido di ferro. Serbatoio nel quale avviene una reazione di spostamento di gas acqua con il risultato di produrre idrogeno e CO₂. Il detto procedimento prevede che quest'ultima fluisca all'interno del serbatoio incamiciato per la sua conversione in CH₄ mentre l'idrogeno fluisce all'interno di un serbatoio di stoccaggio per l'idrogeno stesso che, ulteriormente proviene da una cella elettrolitica. L'ulteriore prodotto dell'elettrolisi, ovvero l'O₂ fluisce all'interno del dotto del comburente aria,

migliorando ulteriormente la combustione. Il detto procedimento può ulteriormente prevedere l'ulteriore l'acquisizione di aria, convogliata o non, tramite un ventilatore o altro, per acquisire ulteriori componenti di aria da filtrare e scomporre, secondo i metodi della presente invenzione, favorendo la conversione di CO_2 in CH_4 da stoccare in apposito serbatoio o utilizzare subito per la combustione.

Rivendicazioni

1. Sistema per l'ottimizzazione del rendimento dei motori a combustione interna e per la riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera comprendente: un motore a combustione interna in cui, nel serbatoio del carburante, è compreso un contenitore (1) comprendente una pluralità di primi magneti uniti a appositi elementi ceramici che emettono raggi IR (10); sul dotto di raffreddamento sono presenti una pluralità di secondi magneti (20), sul dotto del carburante sono presenti una pluralità di prime coppie di magneti (30); sul dotto di aspirazione dell'aria sono presenti una pluralità di seconde coppie di magneti (40); sul filtro del carburante sono installati una pluralità di terzi magneti (50), sul filtro del lubrificante del motore sono installati una pluralità di quarti magneti e sul tubo di scarico delle emissioni inquinanti del motore sono altresì installati una pluralità di quinti magneti, detto sistema è **caratterizzato dal fatto di** includere una sezione di conversione della CO₂, prodotta dalla combustione, in metano, si specifica che detta sezione comprende: almeno un primo serbatoio incamiciato (110) interposto tra un primo dotto (110a) che conduce, a partire dalla camera di combustione, i prodotti della combustione ad un tubo di scarico (200); detta sezione di conversione prevede altresì che all'interno del detto primo serbatoio incamiciato (110) sia presente un sistema di irraggiamento UV, comprendente almeno un emettitore UV-led, detto serbatoio incamiciato presenta una temperatura interna intorno ai 25°C, detto serbatoio incamiciato presentando al suo interno nano particelle metalliche di un metallo scelto nel gruppo costituito da Cobalto, Rodio, Iridio, Nichel, Palladio, Platino, detto sistema comprendendo altresì una sezione di stoccaggio di idrogeno, rappresentata da un secondo serbatoio (120) di idrogeno, dal quale il detto gas idrogeno, tramite un apposito secondo dotto (120a) fluisce in quantità predeterminata all'interno del primo serbatoio incamiciato (110) nel quale la

CO₂, reagendo con l'idrogeno molecolare a T ambiente in presenza del detto catalizzatore e sotto l'irraggiamento promosso dagli emettitori UV-led, viene convertita in CH₄, detto sistema prevedendo altresì la presenza di un sistema di filtraggio delle varie sostanze, in corrispondenza dell'uscita dal detto serbatoio incamiciato, detto sistema di filtraggio prevedendo un primo sistema di separazione (140) per la separazione del CH₄ ed un secondo sistema (150) per la separazione del CO dagli altri prodotti della combustione che, attraverso un apposito terzo dotto (110b) giungono infine al tubo di scarico (200), detto sistema prevedendo altresì che il metano così ottenuto giunga in un terzo serbatoio (130) di stoccaggio di metano, anch'esso parte integrante del sistema in oggetto, detto sistema comprendendo altresì un quarto dotto (140a) che conduce il metano all'interno del detto terzo serbatoio di stoccaggio (130) del metano, ed un quinto dotto (150a) che conduce il CO all'interno di un quarto serbatoio (160) in cui è presente dell'acqua e con la quale il CO reagisce secondo la nota reazione di spostamento del gas d'acqua: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$ in presenza di una catalizzatore in ossido di ferro, detto sistema prevedendo inoltre che all'uscita del detto quarto serbatoio (160) sia presente un terzo sistema (170) per la separazione della CO₂ ed un quarto sistema di separazione (180) per la separazione dell'idrogeno così prodotto, quest'ultimo fluendo attraverso un apposito sesto dotto (160a) all'interno di un ottavo dotto 190a uscente da una cella elettrolitica (190) per l'elettrolisi dell'acqua, anch'essa parte del detto sistema, mentre la CO₂ prodotta dalla reazione di spostamento del gas d'acqua fluisce attraverso un settimo dotto (160b) all'interno del detto primo serbatoio incamiciato (110), detta cella elettrolitica producendo H₂ che viene convogliato attraverso il detto apposito ottavo dotto (190a) all'interno del secondo serbatoio (120) di idrogeno, mentre l'O₂ viene convogliato attraverso apposito nono dotto (190b) nel

- dotto del comburente (100a), aria, detto metano stoccato nel detto terzo serbatoio di stoccaggio (130) essendo convogliabile, attraverso un apposito decimo dotto (130a) all'interno della camera di combustione del motore a combustione interna (100).
2. Sistema secondo la precedente rivendicazione **in cui** il catalizzatore presente all'interno del serbatoio incamiciato è rappresentato da nano particelle di Rodio.
 3. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni **in cui** nel dotto che conduce i prodotti della combustione alla sezione di conversione della CO₂ è presente un ulteriore sistema di irraggiamento UV-led comprendente una pluralità di emettitori UV-led ad azione sterilizzante e pulente.
 4. Sistema secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni **in cui** gli emettitori UV-led hanno potenza compresa tra 3 W e 100 W.
 5. Sistema secondo la precedente rivendicazione in cui gli emettitori UV-led hanno potenza di 30W.
 6. Veicolo comprendente un sistema per l'ottimizzazione del rendimento dei motori a combustione interna e per la riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera come definito in qualsiasi delle precedenti rivendicazioni.
 7. Procedimento per l'ottimizzazione del rendimento dei motori a combustione interna e per la riduzione di emissione di CO₂ in atmosfera, detto procedimento essendo caratterizzato dal fatto di prevedere l'associazione di un procedimento che prevede la magnetizzazione del carburante in un motore a combustione interna con un procedimento che prevede la trasformazione della CO₂ prodotta dalla combustione del carburante in metano mediante reazione con idrogeno sotto irraggiamento UV-led e in presenza di un catalizzatore rappresentato da nanoparticelle di un metallo scelto nel gruppo costituito da Co, Rh, Ir, Ni, Pd, Pt, detto procedimento prevedendo inoltre che il CO prodotto assieme al metano nella reazione di

conversione di CO_2 in CH_4 venga convogliato all'interno di un serbatoio contenete acqua ed un catalizzatore a base di ossido di ferro, detto procedimento prevedendo che nel serbatoio contenete acqua e ossido di ferro avvenga una reazione di spostamento di gas acqua con il risultato di produrre idrogeno e CO_2 , detto procedimento prevedendo che quest'ultima fluisca all'interno del serbatoio incamicciato per la sua conversione in CH_4 mentre l'idrogeno fluisce all'interno di un serbatoio di stoccaggio per l'idrogeno che, ulteriormente proviene da una cella elettrolitica, detto procedimento prevedendo che l'ulteriore prodotto dell'elettrolisi, l' O_2 , fluisca all'interno del dotto del comburente aria.

8. Procedimento secondo la precedente rivendicazione **in cui** il catalizzatore per la conversione di CO_2 in metano è rappresentato da particella di Rodio e la reazione di conversione della CO_2 in CH_4 avviene a T ambiente.
9. Procedimento secondo le rivendicazioni 7 e 8 **in cui** è ulteriormente prevista l'acquisizione di aria, quest'ultima essendo atta a contribuire alla conversione di CO_2 in CH_4 , quest'ultimo venendo stoccato in apposito serbatoio o utilizzato subito per la combustione.

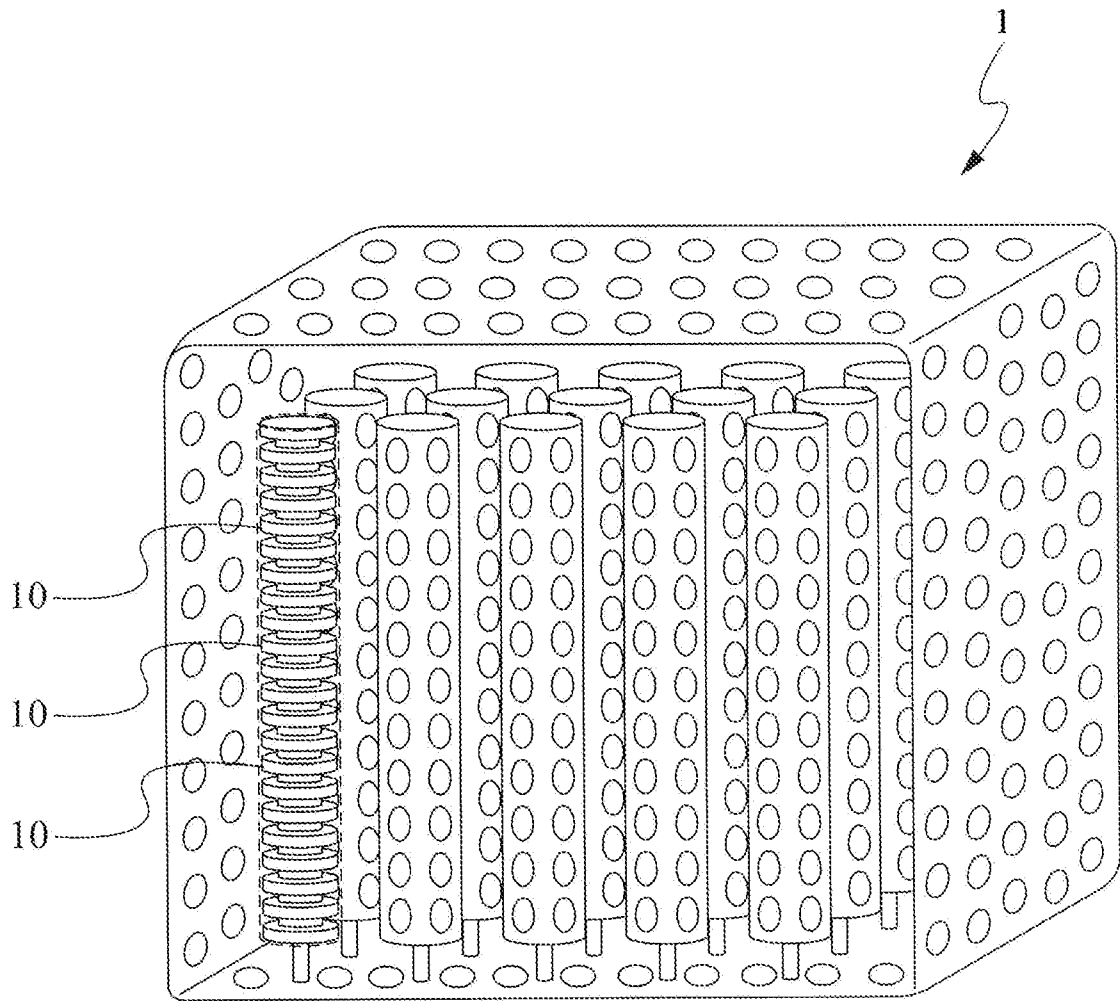


Fig. 1

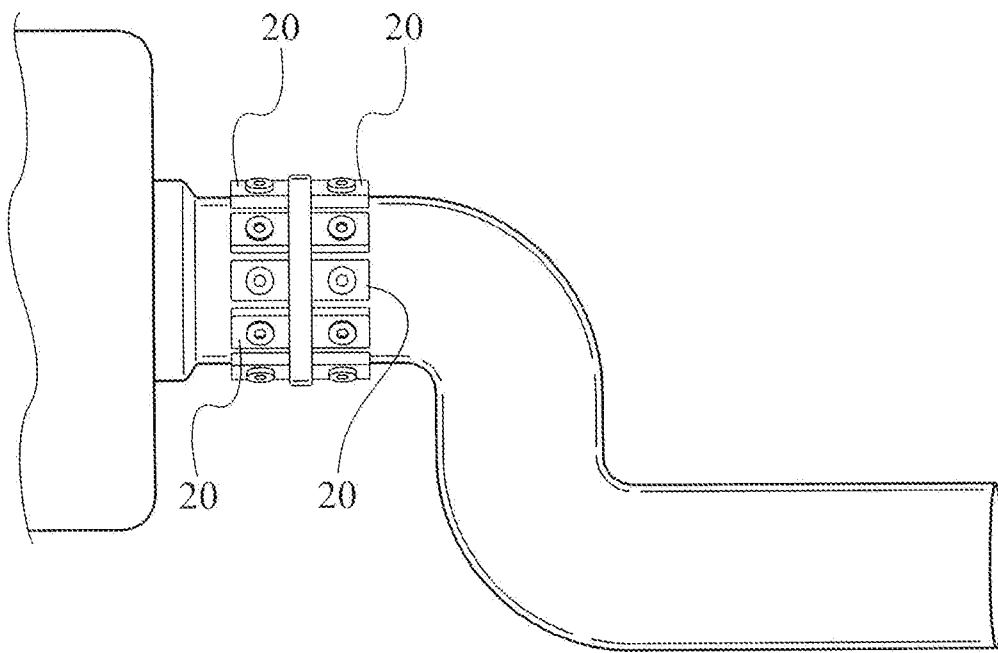


Fig. 2

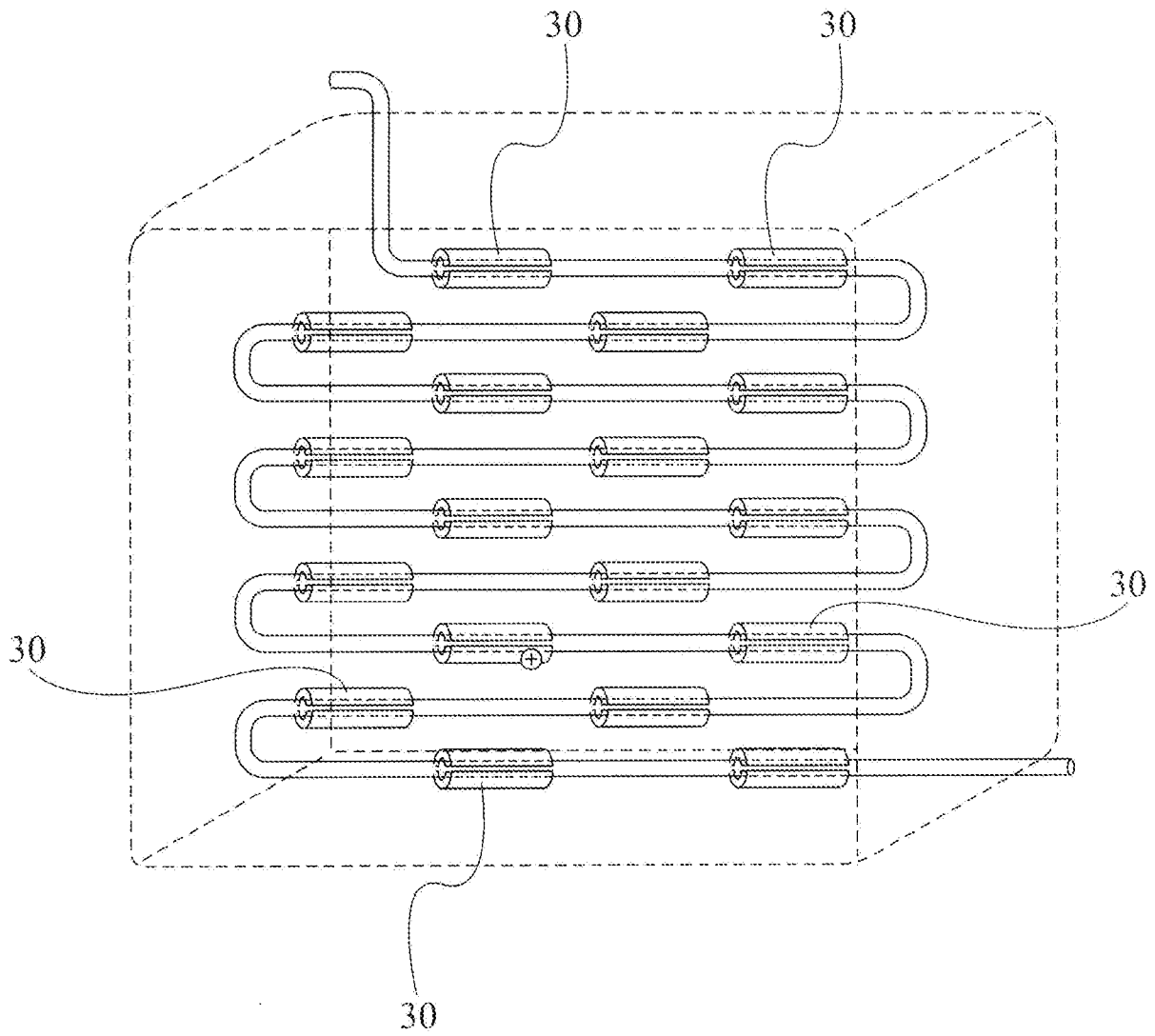


Fig. 3

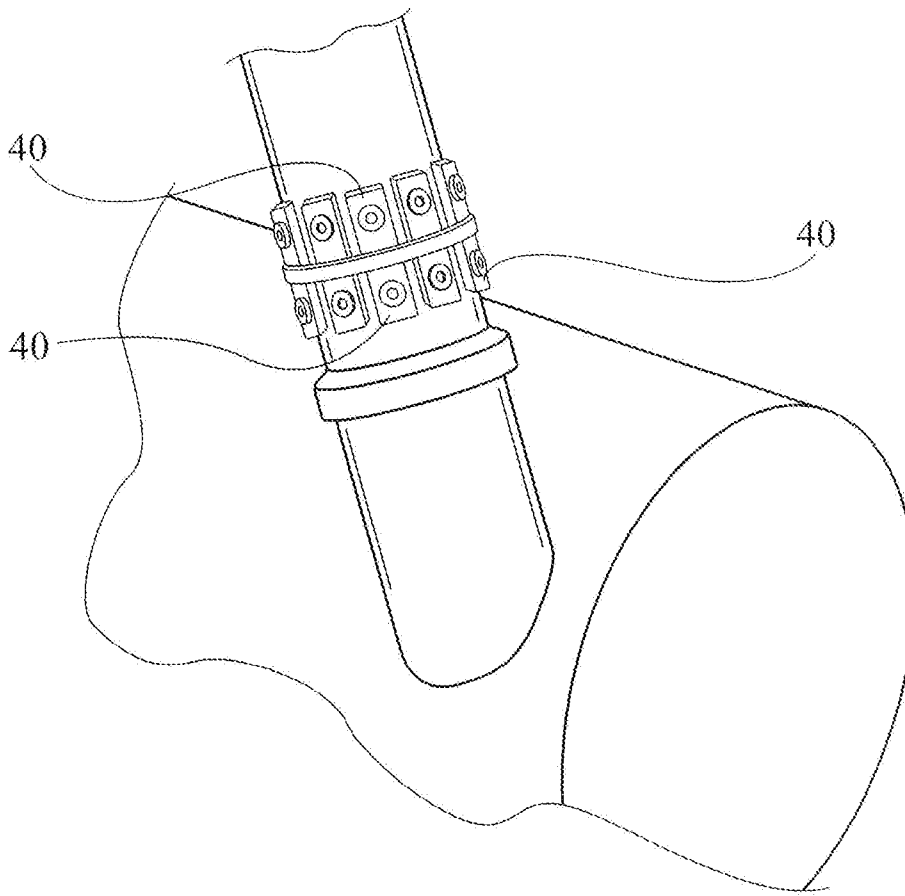


Fig. 4

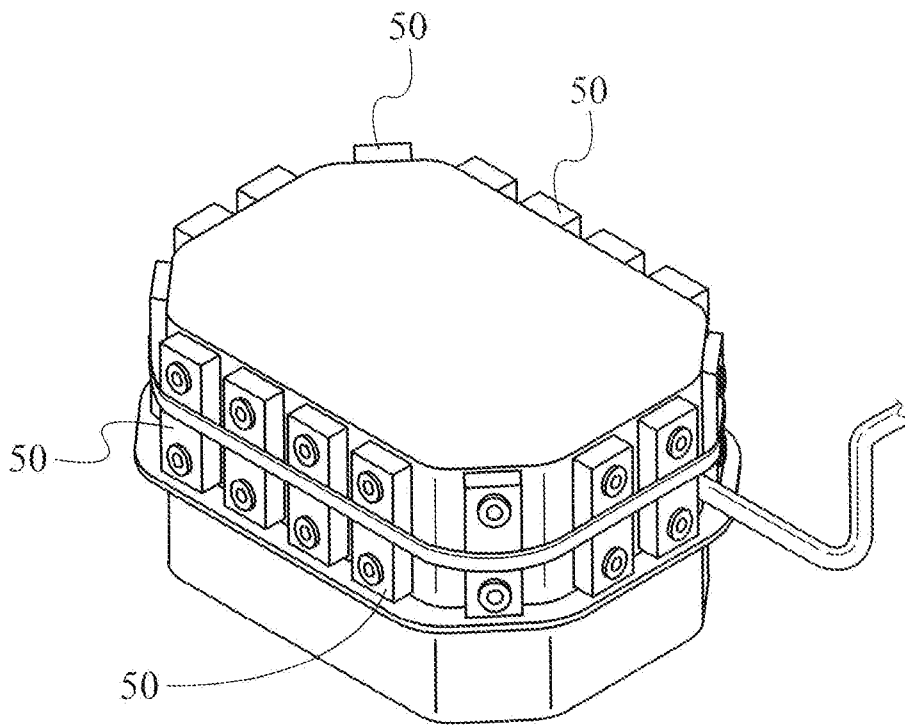


Fig. 5

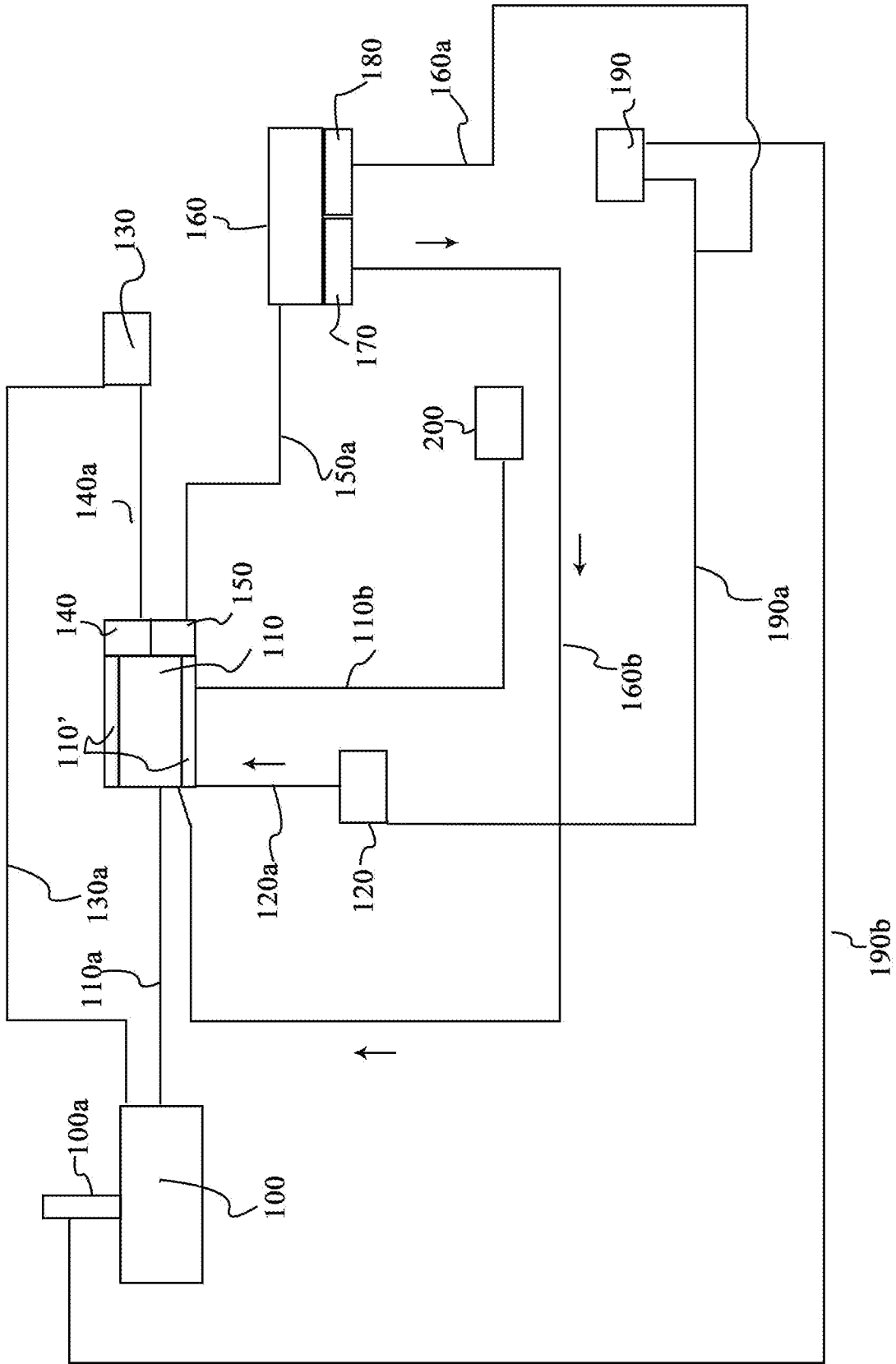


Fig. 6