



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

DOMANDA NUMERO	102006901453251
Data Deposito	02/10/2006
Data Pubblicazione	02/04/2008

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	03	B		

Titolo

MACCHINA MOTRICE UTILIZZANTE IL PRINCIPIO DI ARCHIMEDE E IMPIANTO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA COMPRENDENTE TALE MACCHINA

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Macchina motrice utilizzante il principio di Archimede e impianto per la produzione di energia elettrica comprendente tale macchina"

Di: Sergio RONCALLI, nazionalità italiana, Via Carmine Sollazzo 68, 13843 Pettinengo (Biella)

Inventore designato: Sergio RONCALLI

Depositata il: 2 Ottobre 2006

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce a una macchina motrice atta a produrre energia meccanica sfruttando il principio di Archimede, come definito nel preambolo della rivendicazione indipendente 1. La macchina motrice dell'invenzione è destinata in particolare a impianti per la produzione di energia elettrica e verrà qui descritta con riferimento a tale applicazione, rimanendo inteso che tale applicazione non va in alcun modo considerata come limitativa dell'ambito di protezione della presente invenzione.

Una macchina motrice del tipo sopra definito è nota dal brevetto statunitense US 3,907,454. Secondo tale soluzione nota, la macchina comprende una pluralità di vesciche gonfiabili e sgonfiabili che sono fissate a una coppia di catene senza fine avvolte cia-

scuna intorno a una rispettiva coppia di rocchetti disposti lungo una direzione verticale. Lungo il ramo discendente di ciascuna catena, che va dal rocchetto superiore al rocchetto inferiore le vesciche sono sgonfie, mentre lungo il ramo ascendente, che va dal rocchetto inferiore al rocchetto superiore, le vesciche sono gonfie di gas compresso. Il riempimento delle vesciche con il gas compresso avviene durante il passaggio. La spinta idrostatica verso l'alto agente secondo il principio di Archimede sulle vesciche gonfie lungo il ramo ascendente di ciascuna catena mantiene in movimento la catena stessa e gli associati rocchetti e aziona di conseguenza un generatore di energia elettrica tramite un albero di comando su cui sono montati i due rocchetti superiori.

Il principale inconveniente di tale macchina nota è che il gonfiaggio delle vesciche avviene lungo un tratto limitato, e precisamente il tratto lungo il quale ciascuna catena è avvolta sul rispettivo rocchetto inferiore, e non consente dunque un riempimento ottimale delle vesciche. Ciò riduce la spinta idrostatica agente sulle vesciche piene di gas compresso lungo il ramo ascendente delle catene e conseguentemente anche la potenza meccanica resa disponibile in uscita all'albero di comando.

Scopo della presente invenzione è dunque fornire una macchina motrice utilizzante il principio di Archimede che abbia prestazioni migliori rispetto alla tecnica nota sopra discussa.

Questo e altri scopi sono pienamente raggiunti secondo la presente invenzione grazie a una macchina motrice avente le caratteristiche definite nella parte caratterizzante della rivendicazione 1.

Le caratteristiche e i vantaggi dell'invenzione risulteranno chiaramente dalla descrizione dettagliata che segue, data a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 è una vista prospettica che mostra nella sua interezza una macchina motrice secondo una forma di realizzazione preferita della presente invenzione;

la figura 2 è una vista in elevazione frontale che mostra una struttura a vescica gonfiabile della macchina motrice della figura 1;

la figura 3 e 4 sono viste laterali della struttura a vescica gonfiabile della figura 2, rispettivamente nella condizione gonfiata e nella condizione sgonfiata;

la figura 5 è una vista in sezione ingrandita che mostra in dettaglio il sistema di aggancio fra

una manichetta mobile di un dispositivo di alimentazione e un tubo telescopico di alimentazione di aria compressa della macchina della figura 1;

la figura 6 è una vista in sezione ingrandita che mostra in dettaglio una bocchetta telescopica del dispositivo di alimentazione della macchina della figura 1;

la figura 7 è una vista frontale di un dispositivo di sgonfiaggio della macchina della figura 1; e

la figura 8 è una vista prospettica che mostra un dettaglio del dispositivo di sgonfiaggio della figura 7.

Facendo riferimento inizialmente alla figura 1, una macchina motrice secondo l'invenzione comprende una vasca 10 presentante complessivamente la forma di una O allungata in direzione verticale, con un tratto rettilineo orizzontale inferiore 10a, un tratto rettilineo orizzontale superiore 10b e una coppia di tratti rettilinei verticali 10c e 10d. La vasca 10 è riempita di liquido, preferibilmente acqua, sino a un dato livello L indicato in linea tratteggiata ed è aperta superiormente. Come verrà meglio spiegato nel seguito della descrizione, la sezione trasversale della vasca 10 non è identica lungo tutti i summenzionati tratti, ma varia opportunamente da tratto a

tratto, se non addirittura lungo lo stesso tratto, in modo da assicurare una velocità costante del liquido lungo tutti i vari tratti e quindi da minimizzare le perdite dovute alla resistenza idrodinamica, aumentando così il rendimento della macchina. Più specificamente, la sezione trasversale del tratto verticale di destra 10c è costante e inferiore a quella del tratto verticale di sinistra 10d, mentre la sezione trasversale del tratto orizzontale inferiore 10a è variabile in modo uniformemente crescente da destra a sinistra, cioè dal tratto verticale 10c al tratto verticale 10d.

La macchina comprende inoltre una coppia di cavi senza fine 12 paralleli l'uno all'altro e distanziati nella direzione della larghezza o profondità della vasca 10.

Ciascun cavo 12 si estende lungo un percorso sostanzialmente rettangolare definito da una pluralità (cinque nella forma di realizzazione illustrata) di pulegge 14, 16, 18, 20 e 22. Più precisamente, ciascun cavo 12 include un ramo rettilineo orizzontale inferiore 12a, che si estende fra le pulegge 14 e 16 nel tratto orizzontale inferiore 10a della vasca, un ramo rettilineo orizzontale superiore 12b, che si estende fra le pulegge 18 e 20 al di sopra del tratto orizzon-

tale superiore 10b della vasca, un ramo rettilineo verticale discendente 12c, che si estende fra le ruote pulegge 22 e 14 nel tratto verticale di destra 10c della vasca, e un ramo rettilineo verticale ascendente 12d, che si estende fra le pulegge 16 e 18 nel tratto verticale di sinistra 10d della vasca.

Anche se nella forma di realizzazione illustrata sono previsti cavi, è chiaro che questi potrebbero essere sostituiti con analoghi organi di trasmissione, quali cinghie o catene. Nel caso in cui vengano utilizzate catene, al posto delle pulegge saranno evidentemente previste ruote dentate.

Le pulegge 20 sono preferibilmente di diametro maggiore rispetto alle rimanenti pulegge, in quanto destinate a trasmettere coppia motrice a un albero d'uscita 24 sul quale sono montate solidali a rotazione. Nella forma di realizzazione illustrata, l'albero d'uscita 24 è a sua volta collegato tramite una catena o cinghia 26 a un alternatore 28 per la produzione di energia elettrica. E' chiaro comunque che la potenza meccanica resa disponibile all'albero d'uscita 24 può essere comunque sfruttata in un qualsiasi altro modo.

Fra i cavi 12 sono montate una pluralità di strutture a vescica gonfiabile 30 disposte in successione a distanza regolare l'una dall'altra lungo l'in-

tero percorso chiuso dei cavi. Ciascuna struttura a vescica gonfiabile 30 è completamente sgonfia nel tratto di percorso verticale discendente fra le pulegge 22 e 14 (rami verticali 12c dei cavi 12), viene gonfiata nel tratto di percorso orizzontale fra le pulegge 14 e 16 (rami orizzontali inferiori 12a dei cavi 12), è completamente gonfia nel tratto di percorso verticale ascendente fra le pulegge 16, e 18 (rami verticali 12d dei cavi 12) e viene sgonfiata nel tratto di percorso orizzontale superiore fra le pulegge 18 e 20 (rami orizzontali superiori 12b dei cavi 12).

Con riferimento in particolare alle figure dalla 2 alla 4, ciascuna struttura a vescica gonfiabile 30 comprende un tubo centrale cavo 32, una vescica gonfiabile 34 e un'intelaiatura di sostegno 36. Il tubo centrale 32 è fissato alle sue opposte estremità ai due cavi 12. Più in particolare, nell'esempio di realizzazione illustrato il tubo centrale 32 forma innestature a U 38 aventi la funzione di sedi di alloggiamento e fissaggio dei cavi 12. I cavi 12 sono quindi resi solidali l'uno all'altro grazie al fissaggio ai tubi centrali 32 delle strutture a vescica gonfiabile 30. I tubi centrali 32 presentano inoltre ciascuno una pluralità di fori 40 attraverso i quali l'aria compressa (o un altro gas compresso) può essere immessa

nella o prelevata dalla vescica 34 durante le fasi rispettivamente di gonfiaggio o di sgonfiaggio della vescica stessa. Come risulterà più chiaramente più avanti dalla descrizione relativa alla figura 5, a un'estremità del tubo centrale 32 è previsto un terminale di raccordo conico 42 munito di un organo di tenuta 44, quale ad esempio un o-ring. Fra il terminale di raccordo conico 42 e i fori 40 è montata sul tubo centrale 32 una valvola 46 mediante la quale vengono controllati l'afflusso di aria compressa nel tubo centrale 32, cioè nella vescica 34, o viceversa il deflusso di aria compressa dal tubo centrale 32, cioè dalla vescica 34. Alle opposte estremità del tubo centrale 32 sono inoltre montate folli una coppia di pulegge 48, preferibilmente munite di gola a V. Ciascuna delle pulegge 48 rotola, quando la rispettiva struttura a vescica gonfiabile 30 si muove nel tratto orizzontale inferiore 10a della vasca 10, lungo una rispettiva guida a V 50 che si estende al di sopra di e parallelamente al ramo orizzontale inferiore 12a del rispettivo cavo 12. Le guide a V 50 consentono dunque di contrastare la spinta idrostatica verso l'alto agente sulle strutture a vescica gonfiabile 30 durante la fase di gonfiaggio nel tratto orizzontale inferiore 10a della vasca 10, garantendo così che la traiettoria

delle strutture a vescica gonfiabile 30 fra le pulegge 14 e 16 sia effettivamente rettilinea.

La vescica 34 è realizzata in materiale flessibile, ad esempio in plastica, ed è conformata in modo da assumere nella condizione gonfiata (come mostrato nelle figure 1 e 3) una forma sostanzialmente cilindrica coassiale con il tubo centrale 30.

L'intelaiatura di sostegno 36 serve al fissaggio della vescica 34 ed è realizzata in materiale avente una buona resistenza meccanica, preferibilmente in materiale metallico. L'intelaiatura di sostegno 36 è fissata al tubo centrale 30 ed è preferibilmente irrigidita mediante una travatura 52 in modo da sopportare, senza subire deformazioni significative, le sollecitazioni agenti su di essa quando la rispettiva vescica 34 è gonfia. Sul lato inferiore dell'intelaiatura di sostegno 36 è montata una valvola di scarico 54 avente la funzione di consentire l'espulsione dell'acqua di condensa accumulatasi all'interno della vescica 34. L'apertura della valvola di scarico 54 è opportunamente sincronizzata con quella della valvola 46. In particolare, la valvola di scarico 54 è predisposta per aprirsi qualche secondo prima della valvola 46, mentre la struttura a vescica gonfiabile 30 si trova ancora nel tratto verticale ascendente, in modo da

consentire lo scarico dell'acqua di condensa dalla vescica 34 prima che inizi la fase di sgonfiaggio.

Per il gonfiaggio e lo sgonfiaggio delle strutture a vescica gonfiabile 30 sono previsti un dispositivo di alimentazione a rincorsa, complessivamente indicato con 56 nella figura 1, e rispettivamente un dispositivo di scarico a rincorsa, complessivamente indicato con 58 nella figura 1. I due dispositivi di alimentazione e di scarico 56 e 58 sono rispettivamente disposti all'interno della vasca 10 e al di sopra del pelo libero del liquido contenuto nella vasca 10 e sono collegati l'uno all'altro attraverso un condotto 60 in modo da formare un sistema chiuso, nel senso che in condizioni di funzionamento normale l'aria compressa scaricata dalle strutture a vescica gonfiabile 30 che si muovono lungo il tratto orizzontale superiore 10b della vasca 10 viene utilizzata per alimentare le strutture a vescica gonfiabile 30 che si muovono lungo il tratto orizzontale inferiore 10a della vasca 10. Tale accorgimento consente di evitare l'impiego di un compressore di potenza elevata per l'alimentazione delle strutture a vescica gonfiabile 30 e quindi di evitare una altrimenti inevitabile riduzione del rendimento complessivo della macchina.

Il dispositivo di alimentazione a rincorsa 56

comprende fondamentalmente una pluralità di bocchette telescopiche 62 atte a essere messe in comunicazione di fluido ciascuna con una rispettiva struttura a vescica gonfiabile 30, un dispositivo di guida 64 atto a guidare le bocchette telescopiche 62 lungo una traiettoria predeterminata, una manichetta 66 in comunicazione di fluido con le bocchette telescopiche 62 e un tubo telescopico 68 in comunicazione di fluido da un lato con la manichetta 66 e dall'altro lato con il condotto 60.

Il tubo telescopico 68 è articolato a una sua estremità (nell'esempio illustrato l'estremità superiore) al condotto 60, in modo da poter ruotare rispetto a questo intorno a un asse orizzontale perpendicolare alla direzione di avanzamento delle struttura a vescica gonfiabile 30 lungo i tratti orizzontali 10a e 10b della vasca 10 (di qui in avanti indicata come direzione longitudinale). Analogamente, il tubo telescopico 68 è articolato alla sua estremità opposta (nell'esempio illustrato l'estremità inferiore) alla manichetta 66 intorno a un asse parallelo a quello sopra definito. La manichetta 66 è un organo tubolare flessibile formante un percorso chiuso con una coppia di rami orizzontali superiore e inferiore, uno dei quali (nell'esempio illustrato il ramo inferiore) si estende

a fianco dei terminali di raccordo conici 42 dei tubi centrali 32 delle strutture a vescica gonfiabile 30 portate dai rami orizzontali inferiori 12a dei cavi 12. La manichetta 66 può essere avvolta intorno a una coppia di rulli od organi simili (non mostrati) o essere guidata in altro modo lungo il suddetto percorso chiuso.

La figura 5 mostra in dettaglio il collegamento del tubo telescopico 68 alla manichetta 66. Con riferimento alla figura 5, all'estremità inferiore del tubo telescopico 68 è fissato un corpo di raccordo a L 70, sulla cui porzione di estremità lato manichetta è montato l'anello esterno (non mostrato) di un cuscinetto 72. L'anello interno (anch'esso non mostrato) del cuscinetto 72 è montato su un tubo di raccordo 74 a sua volta collegato alla manichetta 66 con l'interposizione di un elemento di rinforzo 76.

Dal lato della manichetta 66 opposto a quello cui è collegato il tubo telescopico 68 partono le bocchette telescopiche 62, che sono disposte con continuità lungo l'intera percorso della manichetta a una distanza costante l'una dall'altra, pari alla distanza fra i tubi centrali 32 delle strutture a vescica gonfiabile 30. Le bocchette telescopiche 62 sono permanentemente in comunicazione di fluido con la manichetta 66 e sono

opportunamente guidate dal dispositivo di guida 64 in modo da essere messe in comunicazione di fluido ciascuna con il tubo centrale 32 di una rispettiva struttura a vescica gonfiabile 30, quando questa si muove nel tratto orizzontale inferiore 10a della vasca 10, per consentire il gonfiaggio della vescica 34 portata da tale struttura.

Con riferimento in particolare alla figura 6, la bocchetta telescopica 62 comprende una prima porzione tubolare 78 fissata alla manichetta 66 e una seconda porzione tubolare 80 assialmente scorrevole rispetto alla prima porzione 78 e formante alla sua estremità libera un terminale di raccordo conico 82 atto ad accoppiarsi con il terminale di raccordo conico 42 del tubo centrale 32 di una rispettiva struttura a vescica gonfiabile 30. Fra i tratti compenetrati delle due porzioni tubolari 78 e 80 della bocchetta telescopica 62 sono interposti organi di tenuta 84, quali o-ring.

La prima porzione tubolare 78 è collegata alla manichetta 66 con l'interposizione di un elemento di rinforzo 86. Intorno al tratto centrale della prima porzione tubolare 78 è montato un collare di supporto 88 guidato tramite rulli 90 lungo una rotaia di guida 92 che si estende parallelamente al percorso chiuso formato dalla manichetta 66. Il collare di supporto 88

ha la funzione di supportare le forze agenti sulla prima porzione tubolare 78 evitandone la trasmissione alla manichetta 66 che, essendo realizzata di materiale flessibile, ha una bassa rigidezza.

Per il comando del movimento di traslazione assiale della seconda porzione tubolare 80 rispetto alla prima porzione tubolare 78, un collare di azionamento 94 è fissato mediante spine di sicurezza 96 alla seconda porzione tubolare 80 ed è munito di un piolo a T 98 guidato lungo una scanalatura a T rovesciata 100 del dispositivo di guida 64. La scanalatura 100 si estende parallelamente alla manichetta 66, per la maggior parte del suo percorso in un piano verticale π . All'inizio del suo ramo orizzontale inferiore, la scanalatura 100 si sposta orizzontalmente verso le strutture a vescica gonfiabile 30 e trascina con sé la porzione tubolare 80, facendo così accoppiare il terminale di raccordo conico 82 di quest'ultima con il terminale di raccordo conico 42 del tubo centrale 32 di una rispettiva struttura a vescica gonfiabile 30. Alla fine del suo ramo orizzontale inferiore, la scanalatura 100 si sposta nuovamente in direzione orizzontale, ma in verso opposto rispetto a prima, ritornando nel piano π e provocando così il disaccoppiamento fra i due terminali di raccordo conici 82 e 42. Nella figura 6,

la scanalatura 100 è mostrata in linea tratteggiata nel piano π e in linea continua nella posizione di accoppiamento dei terminali di raccordo conici 82 e 42. Le spine di sicurezza 96 sono predisposte per straparsi in caso di scorretto accoppiamento fra la bocchetta telescopica 62 e il tubo centrale 32 della struttura a vescica gonfiabile 30, in modo da evitare danneggiamenti o rotture ai componenti del dispositivo di alimentazione 56.

Secondo una variante di realizzazione, non illustrata, le guide 64 con scanalature 100 atte a comandare il movimento di aggancio/sgancio della porzione tubolare 80 di ciascuna bocchetta telescopica 62 potrebbero essere sostituite da martinetti pneumatici associati ciascuno a una bocchetta telescopica. E' chiaro comunque che possono essere previsti anche dispositivi di azionamento di tipo diverso.

Sulla seconda porzione tubolare 80 della bocchetta telescopica 62 è inoltre montata una valvola 102, che è opportunamente comandata in combinazione con la valvola 46 sul tubo centrale 32 della struttura a vescica gonfiabile 30, per controllare il passaggio dell'aria compressa dalla manichetta 66 alla vescica 34.

Il dispositivo di scarico a rincorsa 58 è sostanzialmente identico a quello di alimentazione a rincor-

sa 56 e comprende dunque anch'esso una pluralità di bocchette telescopiche 104 atte a essere messe in comunicazione di fluido ciascuna con una rispettiva struttura a vescica gonfiabile 30, un dispositivo di guida 106 atto a guidare le bocchette telescopiche 104 lungo una traiettoria predeterminata, una manichetta 108 in comunicazione di fluido con le bocchette telescopiche 104 e un tubo telescopico 110 in comunicazione di fluido da un lato con la manichetta 108 e dall'altro lato con il condotto 60. Anche in questo caso, il tubo telescopico 110 è articolato a una sua estremità (nell'esempio illustrato l'estremità superiore) al condotto 60 e alla sua estremità opposta (nell'esempio illustrato l'estremità inferiore) alla manichetta 108. Per quanto concerne i dettagli costruttivi del dispositivo di scarico 58, si rimanda a quanto precedentemente descritto con riferimento al dispositivo di alimentazione 56.

Il funzionamento dei dispositivi di alimentazione 56 e di scarico 58 risulta evidente alla luce di quanto sopra descritto. Quando una bocchetta telescopica 62, 104 inizia a percorrere il tratto orizzontale (nell'esempio illustrato il tratto inferiore) del suo percorso chiuso in cui è affacciata al tubo centrale 32 di una struttura a vescica gonfiabile 32, la sua

seconda porzione tubolare 80 viene accoppiata al tubo centrale 32 a seguito del movimento perpendicolare alla direzione di avanzamento imposto dal dispositivo di guida 64, 106. Le valvole 46 e 102 sul tubo centrale 32 e rispettivamente sulla porzione tubolare 80 vengono comandate in modo da mettere in comunicazione di fluido la bocchetta 62, 104 con il tubo centrale 32. Al termine del tratto orizzontale, la bocchetta 62, 104 viene disaccoppiata dal tubo centrale 32, sempre grazie al dispositivo di guida 64, 106. Durante il periodo di tempo in cui la bocchetta telescopica 62, 104 è accoppiata a un rispettivo tubo centrale 32, l'aria compressa viene immessa attraverso di essa nella vescica 34 associata a tale tubo ovvero scaricata attraverso di essa dalla vescica 34 associata a tale tubo. Come già detto in precedenza, attraverso il condotto di collegamento 60 l'aria compressa scaricata dalle vesciche 34 nel tratto orizzontale superiore 10b della vasca 10 viene utilizzata per gonfiare le vesciche 34 nel tratto orizzontale inferiore 10a della vasca 10. Il collegamento permanente fra il condotto 60 e le manichette 66 e 108 attraverso i tubi telescopici 68 e rispettivamente 110 garantisce che nella manichetta 66 del dispositivo di alimentazione 56 sia sempre presente aria compressa con cui gonfiare le vesciche 34 nel

tratto orizzontale inferiore 10a della vasca 10.

Nel tratto verticale 10d della vasca 10 le vesciche 34 delle strutture a vescica gonfiabile 30 sono piene d'aria compressa e sono quindi soggette, in base al principio di Archimede, a una spinta idrostatica verso l'alto pari al peso del volume di liquido spostato. Tale spinta verso l'alto viene trasmessa dalla vescica 34 di ciascuna struttura a vescica gonfiabile 30 ai cavi 12 attraverso la rispettiva intelaiatura di sostegno 36 e il rispettivo tubo centrale 32. In questo modo, i cavi 12 vengono mantenuti in movimento e possono così trasmettere coppia alle pulegge 20 e quindi all'albero d'uscita 24.

Per l'avviamento della macchina è previsto un ulteriore dispositivo di alimentazione a rincorsa 112 che è disposto nel tratto verticale 10d della vasca 10 ed è sostanzialmente identico a quella del dispositivo di alimentazione 56 sopra descritto. Il dispositivo di alimentazione 112, che verrà qui di seguito indicato come dispositivo di alimentazione ausiliario, comprende anch'esso una pluralità di bocchette telescopiche 114 atte a essere messe in comunicazione di fluido ciascuna con una rispettiva struttura a vescica gonfiabile 30 lungo il tratto verticale 10d della vasca 10, un dispositivo di guida 116 atto a guidare le boc-

chette telescopiche 114 lungo una traiettoria predefinita, una manichetta 118 in comunicazione di fluido con le bocchette telescopiche 114 e un tubo telescopico 120 in comunicazione di fluido da un lato con la manichetta 118 e dall'altro lato con una sorgente esterna di aria compressa (non mostrata), quale un compressore. Per quanto concerne i dettagli costruttivi del dispositivo di alimentazione ausiliario 112, si rimanda a quanto precedentemente descritto con riferimento al dispositivo di alimentazione 56. Oltre che a portare in pressione il sistema all'avviamento della macchina, il dispositivo di alimentazione ausiliario 110 serve anche a compensare le inevitabili perdite di aria compressa che si verificano durante il funzionamento, in particolare nelle fasi di aggancio e di sgancio dei tubi centrali 32 delle strutture a vescica gonfiabile 30 con le bocchette telescopiche 62 e 104 e nella fase di espulsione dell'acqua di condensa dalle vesciche 34 mediante apertura delle valvole di scarico 54, mantenendo così in piena efficienza la macchina.

La macchina comprende inoltre un dispositivo di sgonfiaggio, complessivamente indicato con 122, avente la funzione di provocare lo sgonfiaggio delle vesciche 34 delle strutture a vescica gonfiabile 30 nel tratto

al di sopra del pelo libero del liquido nella vasca 10 fra le pulegge 18 e 20.

Il dispositivo di sgonfiaggio 122 è illustrato in dettaglio nelle figure 7 e 8. Con riferimento a tali figure, il dispositivo di sgonfiaggio 122 comprende fondamentalmente una coppia di tappeti mobili 124 che sono disposti l'uno al di sopra e l'altro al di sotto delle strutture a vescica gonfiabile 30 e sono inclinati rispetto a un piano orizzontale in modo da convergere l'uno verso l'altro nel senso di avanzamento delle strutture a vescica gonfiabile 30. Grazie alla disposizione a cuneo dei tappeti 124, le vesciche 34 delle strutture a vescica gonfiabile 30 vengono progressivamente compresse dai tappeti mentre avanzano fra questi. Sul lato d'ingresso delle strutture a vescica gonfiabile 30 (lato di sinistra nella figura 7) la distanza fra i tappeti 124 è pari al diametro delle vesciche 34 piene d'aria, mentre sul lato di uscita delle strutture a vescica gonfiabile 30 (lato di destra nella figura 7) la distanza fra i tappeti 124 è pari allo spessore delle vesciche 34 oramai vuote.

Ciascun tappeto 124 è avvolto intorno a un rullo lato ingresso 126 e a un rullo lato uscita 128 ed è mantenuto in tensione mediante rulli tenditori 130. Il ramo inferiore del tappeto superiore 124 scorre a

contatto con una pluralità di rulli pressori folli 132 che sono allineati lungo una direzione inclinata e servono a garantire l'azione di pressatura del tappeto sulle vesciche 34. Analogamente, il ramo superiore del tappeto inferiore 124 scorre a contatto con una pluralità di rulli pressori folli 132 che sono allineati lungo una direzione inclinata simmetrica a quella dei rulli pressori folli 132 del tappeto superiore rispetto a un piano orizzontale e servono a garantire l'azione di pressatura del tappeto sulle vesciche 34. I tappeti 124 sono posti in movimento ciascuno da un rispettivo rullo conduttore, nell'esempio illustrato il rullo lato uscita 128, con una velocità di avanzamento pari a quella delle strutture a vescica gonfiabile 30, in modo da evitare attriti e conseguenti perdite di potenza. Ciascun rullo conduttore 128 è vantaggiosamente comandato in rotazione dall'albero d'uscita 24 della macchina mediante una rispettiva catena 134. I due rulli conduttori 128 ruotano in versi opposti, in modo che i rami affacciati dei due tappeti 124 avanzino nello stesso verso.

Come menzionato in precedenza, la sezione trasversale della vasca 10 non è costante, ma varia opportunamente da tratto a tratto e/o lungo uno stesso tratto in modo da assicurare una velocità costante

del liquido lungo tutti i vari tratti della vasca. Ciò consente da un lato di minimizzare la differenza di velocità fra il liquido nella vasca 10 e le strutture a vescica gonfiabile 30, e quindi le perdite per resistenza idrodinamica, e dall'altro di ottenere un effetto volano, dovuto alla grande quantità di liquido in movimento, che consente di mantenere il più possibile costante la velocità all'albero di uscita della macchina una volta che la macchina funziona a regime.

Come si comprenderà alla luce della precedente descrizione, la macchina motrice secondo l'invenzione risulta particolarmente efficiente grazie al fatto che non richiede un compressore appositamente destinato al gonfiaggio delle vesciche, ma utilizza un sistema a comando meccanico per il trasferimento dell'aria compressa dalle vesciche in fase di sgonfiaggio alle vesciche in fase di gonfiaggio. Inoltre, grazie al fatto che il gonfiaggio delle vesciche avviene lungo tutto il tratto orizzontale inferiore della vasca, la cui lunghezza può essere definita a piacere in funzione dello specifico impiego della macchina, è possibile utilizzare vesciche anche di grandi dimensioni.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, le forme di attuazione e i particolari

di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto e illustrato a puro titolo di esempio non limitativo.

RIVENDICAZIONI

1. Macchina motrice comprendente:

una vasca (10) riempita di liquido;

mezzi di trasmissione flessibili (12) che si estendono lungo un percorso chiuso includente almeno un tratto verticale discendente (12c) e un tratto verticale ascendente (12d);

una pluralità di strutture gonfiabili (30) disposte in successione a distanza regolare l'una dall'altra e fissate a detti mezzi di trasmissione flessibili (12) per essere spostate lungo detto percorso chiuso;

mezzi di gonfiaggio (56) predisposti per gonfiare ciascuna struttura gonfiabile (30) prima che questa inizi a percorrere il tratto ascendente (12d) di detto percorso chiuso;

mezzi di sgonfiaggio (58, 122) predisposti per sgonfiare ciascuna struttura gonfiabile (30) prima che questa inizi a percorrere il tratto discendente (12d) di detto percorso chiuso; e

un albero d'uscita (24) azionato da detti mezzi di trasmissione flessibili (12);
caratterizzata dal fatto che

detti mezzi di trasmissione flessibili (12) si estendono lungo un tratto orizzontale inferiore (12a) dal tratto verticale discendente (12c) al tratto ver-

ticale ascendente (12d) di detto percorso chiuso, e lungo un tratto orizzontale superiore (12b) dal tratto verticale ascendente (12d) al tratto verticale discendente (12c) di detto percorso chiuso, e dal fatto che

detti mezzi di gonfiaggio (56) sono predisposti per gonfiare le strutture gonfiabili (30) lungo almeno una porzione del tratto orizzontale inferiore (12a) di detto percorso chiuso e detti mezzi di sgonfiaggio (58, 122) sono predisposti per sgonfiare le strutture gonfiabili (30) lungo almeno una porzione del tratto orizzontale superiore (12a) di detto percorso chiuso.

2. Macchina motrice secondo la rivendicazione 1, in cui

i mezzi di trasmissione flessibili includono una coppia di cavi o cinghie (12),

il tratto orizzontale inferiore (12a) del percorso chiuso di ciascun cavo o cinghia (12) si estende fra una prima e una seconda puleggia (14, 16), e

il tratto orizzontale superiore (12b) del percorso chiuso di ciascun cavo o cinghia (12) si estende fra una terza e una quarta puleggia (18, 20).

3. Macchina motrice secondo la rivendicazione 2, in cui i cavi o cinghie (12) si estendono in rispettivi piani verticali paralleli e distanziati l'uno rispetto all'altro.

4. Macchina motrice secondo la rivendicazione 2 o la rivendicazione 3, in cui una di dette prima, seconda, terza o quarta puleggia (14, 16, 18, 20) è solidale a rotazione all'albero d'uscita (24).

5. Macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la vasca (10) ha una conformazione complessivamente a forma di O allungata, con un tratto orizzontale inferiore (10a) in cui si estende il tratto orizzontale inferiore (12a) dei mezzi di trasmissione flessibili (12), un tratto orizzontale superiore (10b) in cui si estende il tratto orizzontale superiore (12b) dei mezzi di trasmissione flessibili (12), un primo tratto verticale (10c) in cui si estende il tratto verticale discendente (12c) dei mezzi di trasmissione flessibili (12) e un secondo tratto verticale (10d) in cui si estende il tratto verticale ascendente (12d) dei mezzi di trasmissione flessibili (12).

6. Macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui la vasca (10) è aperta superiormente.

7. Macchina motrice secondo la rivendicazione 5 o la rivendicazione 6, in cui detti tratti orizzontale inferiore (10a), orizzontale superiore (10b) e verticali (10c, 10d) della vasca (10) hanno una sezione tra-

sversale variabile in funzione del volume delle strutture gonfiabili (30), in maniera tale da avere nel funzionamento a regime del liquido una velocità sostanzialmente costante lungo detti tratti.

8. Macchina motrice secondo la rivendicazione 7, in cui le sezioni trasversali del primo e del secondo tratto verticale (10c, 10d) sono sostanzialmente costanti, la sezione trasversale del primo tratto verticale (10c) essendo inferiore a quella del secondo tratto verticale (10d), e in cui la sezione trasversale del tratto orizzontale inferiore (10a) è variabile in modo uniformemente crescente dal primo (10c) al secondo tratto verticale (10d).

9. Macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascuna struttura gonfiabile (30) comprende una vescica gonfiabile (34) e un tubo centrale (32) solidale a detti mezzi di trasmissione flessibili (12) e destinato a mettere in comunicazione di fluido l'interno della vescica gonfiabile (34) con l'esterno.

10. Macchina motrice secondo la rivendicazione 9, in cui ciascuna struttura gonfiabile (30) comprende inoltre un'intelaiatura di sostegno (36) fissata al tubo centrale (32) e destinata al fissaggio e al supporto della vescica gonfiabile (34).

11. Macchina motrice secondo la rivendicazione 9 o la rivendicazione 10, in cui il tubo centrale (32) di ciascuna struttura gonfiabile (30) è cavo e presenta una pluralità di fori (40) attraverso cui è possibile immettere nella o scaricare dalla vescica gonfiabile (34) aria compressa.

12. Macchina motrice secondo la rivendicazione 11, in cui il tubo centrale (32) di ciascuna struttura gonfiabile (30) è provvisto a una sua estremità di un terminale di raccordo (42) e in cui fra il terminale di raccordo (42) e i fori (40) è prevista una valvola (46) atta a controllare l'alimentazione e lo scarico di gas compresso nella/dalla vescica gonfiabile (34).

13. Macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre mezzi di supporto (48, 50) atti a contrastare la spinta idrostatica verso l'alto agente sulle strutture gonfiabili (30) lungo il tratto orizzontale inferiore (12a) del percorso chiuso dei mezzi di trasmissione flessibili (12).

14. Macchina motrice secondo la rivendicazione 13 e secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 9 alla 12, in cui detti mezzi di supporto (48, 50) includono organi di rotolamento (48) montati folli alle estremità dei tubi centrali (32) di ciascuna struttura

gonfiabile (30) e organi di guida (50) formanti superfici di rotolamento rivolte verso il basso per gli organi di rotolamento (48).

15. Macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 9 alla 14, in cui ciascuna struttura gonfiabile (30) comprende inoltre una valvola di scarico (54) per consentire l'espulsione di acqua di condensa dalla vescica gonfiabile (34).

16. Macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre un condotto di interconnessione (60) che mette in comunicazione i mezzi di gonfiaggio (56) con i mezzi di sgonfiaggio (58, 122), in maniera tale per cui le strutture gonfiabili (30) lungo il tratto orizzontale inferiore (12a) del percorso chiuso dei mezzi di trasmissione flessibili (12) possono essere alimentate con aria compressa scaricata dalle strutture gonfiabili (30) lungo il tratto orizzontale superiore (12b) del percorso chiuso dei mezzi di trasmissione flessibili (12).

17. Macchina motrice secondo la rivendicazione 16, in cui i mezzi di gonfiaggio (56) e i mezzi di sgonfiaggio (58, 122) comprendono rispettivamente un primo e un secondo dispositivo a rincorsa (56, 58), ciascuno dei quali comprende una pluralità di bocchette tele-

scopiche (62, 104) atte a essere messe in comunicazione di fluido ciascuna con una rispettiva struttura gonfiabile (30), un dispositivo di guida (64, 106) atto a guidare le bocchette telescopiche (62, 104) lungo una traiettoria predeterminata includente un tratto estendentesi a fianco del tratto orizzontale inferiore (12a) e rispettivamente del tratto orizzontale superiore (12b) del percorso chiuso dei mezzi di trasmissione flessibili (12), una manichetta (66, 108) in comunicazione di fluido con le bocchette telescopiche (62, 104) e un tubo telescopico (68, 110) in comunicazione di fluido da un lato con la rispettiva manichetta (66, 108) e dall'altro lato con una rispettiva estremità del condotto di interconnessione (60).

18. Macchina motrice secondo la rivendicazione 17, in cui il tubo telescopico (68, 110) di ciascuno di detti primo e secondo dispositivo a rincorsa (56, 58) è articolato a una sua estremità al condotto di interconnessione (60) e alla sua estremità opposta alla manichetta (66, 108), in modo da seguire le bocchette telescopiche (62, 104) nel loro movimento lungo detta traiettoria predeterminata.

19. Macchina motrice secondo la rivendicazione 17 o la rivendicazione 18, in cui la manichetta (66, 108) di ciascuno di detti primo e secondo dispositivo a

rincorsa (56, 58) è un organo tubolare flessibile ad anello chiuso estendentesi parallelamente a detta traiettoria predeterminata delle bocchette telescopiche (62, 104).

20. Macchina motrice secondo la rivendicazione 12 e secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 17 alla 19, in cui le bocchette telescopiche (62, 104) di detti primo e secondo dispositivo a rincorsa (56, 58) comprendono ciascuna una prima porzione tubolare (78) fissata alla rispettiva manichetta (66, 108) e una seconda porzione tubolare (80) assialmente scorrevole rispetto alla prima porzione (78) e formante alla sua estremità libera un terminale di raccordo (82) atto ad accoppiarsi ogni volta con un terminale di raccordo (42) dei tubi centrali (32) delle strutture gonfiabili (30).

21. Macchina motrice secondo la rivendicazione 20, in cui ciascuno di detti primo e secondo dispositivo a rincorsa (56, 58) comprende inoltre mezzi di azionamento (98, 100) atti a comandare ogni volta un movimento di traslazione relativo fra la prima e la seconda porzione tubolare (78, 80) di ciascuna bocchetta telescopica (62, 104) per accoppiare o disaccoppiare i terminali di raccordo (42, 82) della bocchetta telescopica (62, 104) e del tubo centrale (32) di una ri-

spettiva struttura gonfiabile (30).

22. Macchina motrice secondo la rivendicazione 21, in cui detti mezzi di azionamento (98, 100) comprendono organi a cursore (98) fissati ciascuno alla seconda porzione tubolare (80) di una rispettiva bocchetta telescopica (62, 104) e organi di guida (100) in cui sono guidati detti organi a cursore (98).

23. Macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni dalla 20 alla 22, in cui ciascuna bocchetta telescopica (62, 104) comprende inoltre una valvola (102) montata sulla seconda porzione tubolare (80) per controllare il passaggio di aria compressa dall'associata manichetta (66, 108) a una rispettiva struttura gonfiabile (30) o viceversa.

24. Macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente inoltre mezzi di gonfiaggio ausiliari (112) atti ad alimentare aria compressa nelle strutture gonfiabili (30) lungo il tratto verticale ascendente (12d) del percorso chiuso dei mezzi di trasmissione flessibili (12) per l'avviamento della macchina e per il reintegro di perdite d'aria compressa.

25. Macchina motrice secondo la rivendicazione 24, in cui detti mezzi di gonfiaggio ausiliari (112) comprendono un dispositivo a rincorsa che include una plura-

lità di bocchette telescopiche (114) atte a essere messe in comunicazione di fluido ciascuna con una rispettiva struttura gonfiabile (30), un dispositivo di guida (116) atto a guidare le bocchette telescopiche (114) lungo una traiettoria predeterminata un cui tratto si estende a fianco del tratto verticale ascendente (12d) del percorso chiuso dei mezzi di trasmissione flessibili (12), una manichetta (118) in comunicazione di fluido con le bocchette telescopiche (114) e un tubo telescopico (120) in comunicazione di fluido da un lato con la rispettiva manichetta (118) e dall'altro lato con una sorgente di aria compressa.

26. Macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i mezzi di sgonfiaggio (58, 122) comprendono inoltre un dispositivo di sgonfiaggio meccanico (122) atto a esercitare una pressione meccanica dall'esterno sulle strutture gonfiabili (30) portate lungo il tratto orizzontale superiore (12b) dei mezzi di trasmissione flessibili (12), in maniera tale da provocare la fuoriuscita dell'aria contenuta in dette strutture.

27. Macchina motrice secondo la rivendicazione 26, in cui il dispositivo di sgonfiaggio meccanico (122) comprende una coppia di tappeti mobili (124) disposti l'uno al di sopra e l'altro al di sotto delle struttu-

re gonfiabili (30) portate lungo il tratto orizzontale superiore (12b) dei mezzi di trasmissione flessibili (12) e sono inclinati in modo da convergere l'uno verso l'altro nel senso di avanzamento di dette strutture.

28. Macchina motrice secondo la rivendicazione 27, in cui la distanza fra i tappeti mobili (124) del dispositivo di sgonfiaggio meccanico (122) all'ingresso del dispositivo è sostanzialmente uguale allo spessore delle strutture gonfiabili (30) nella condizione di completo gonfiaggio, mentre all'uscita del dispositivo è sostanzialmente uguale allo spessore delle strutture gonfiabili (30) nella condizione di completo sgonfiaggio.

29. Macchina motrice secondo la rivendicazione 27 o la rivendicazione 28, in cui i tappeti mobili (124) sono avvolti su rulli (126, 128), uno (128) dei quali è operativamente collegato all'albero d'uscita (24) per essere da questo azionato.

30. Impianto per la produzione di energia elettrica, comprendente una macchina motrice secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti e un alternatore (28) operativamente collegato all'albero d'uscita (24) della macchina motrice per essere da questo azionato.

FIG. 1

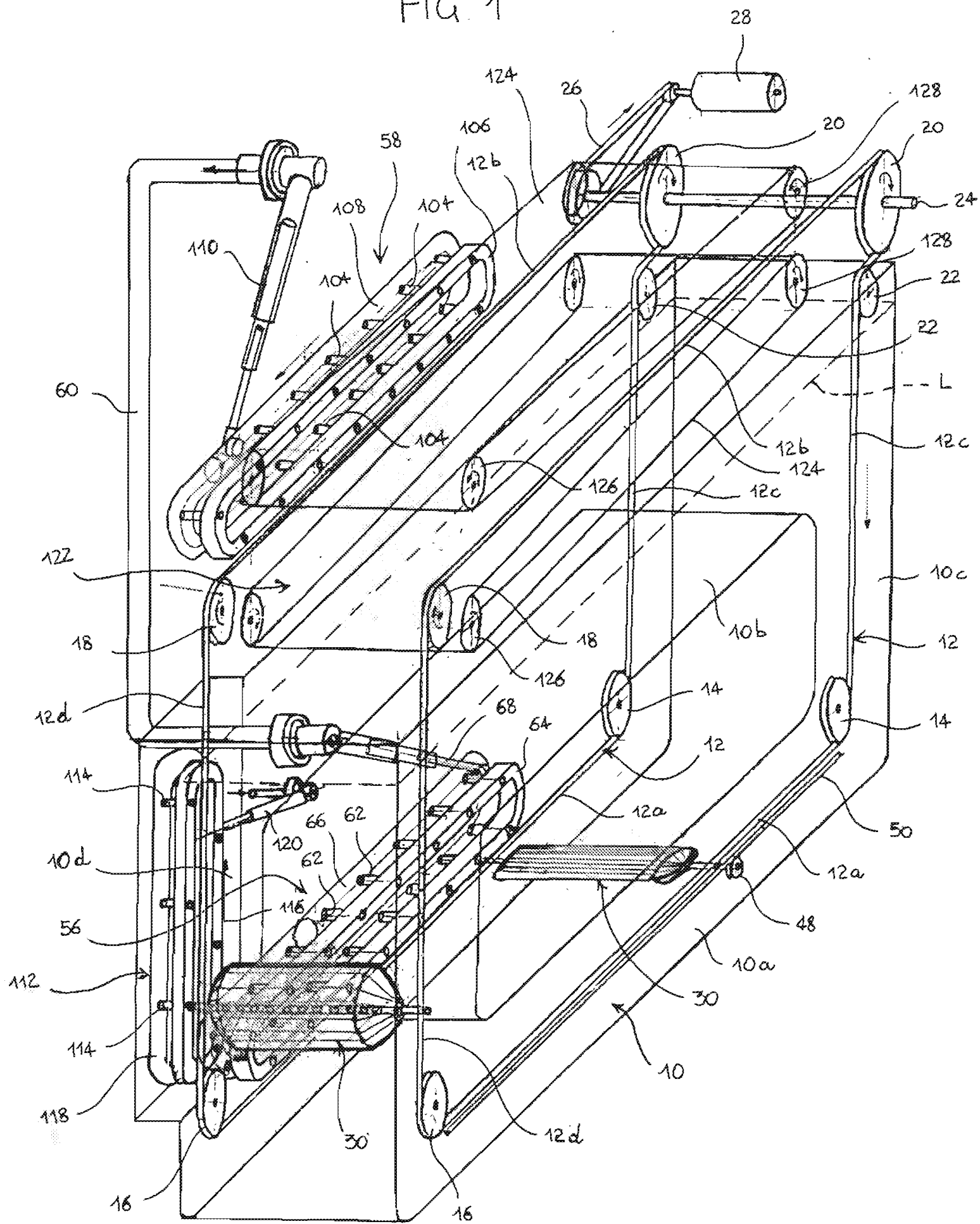


FIG. 2

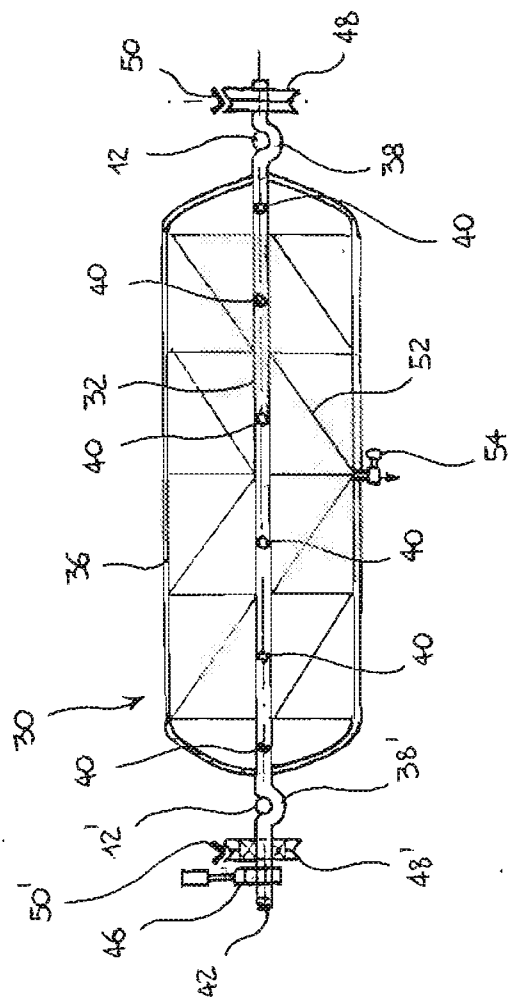


FIG. 3

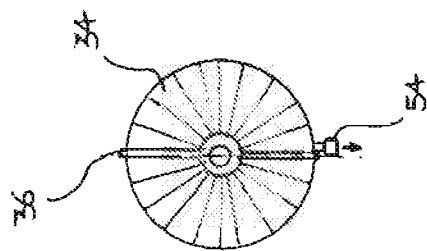


FIG. 4

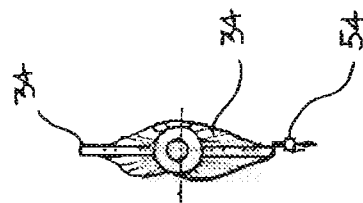


FIG. 5

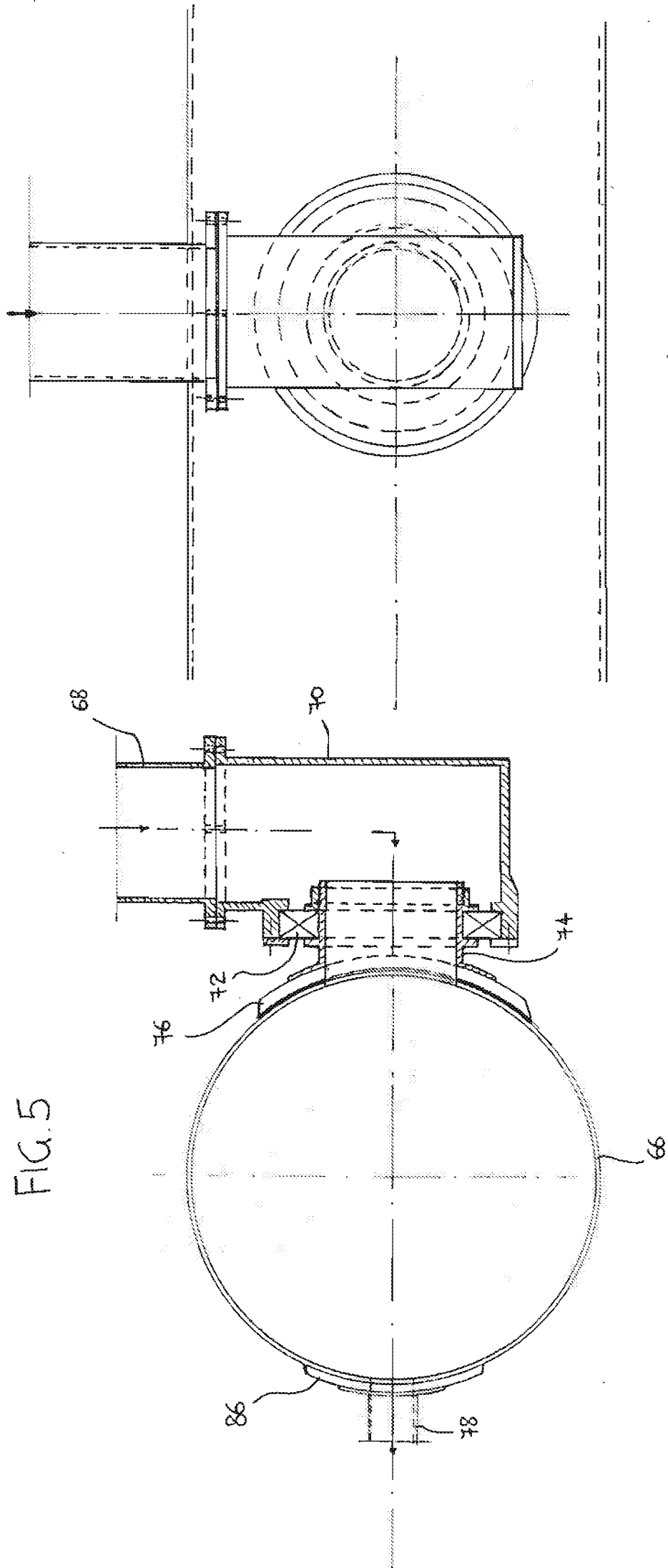


FIG. 8

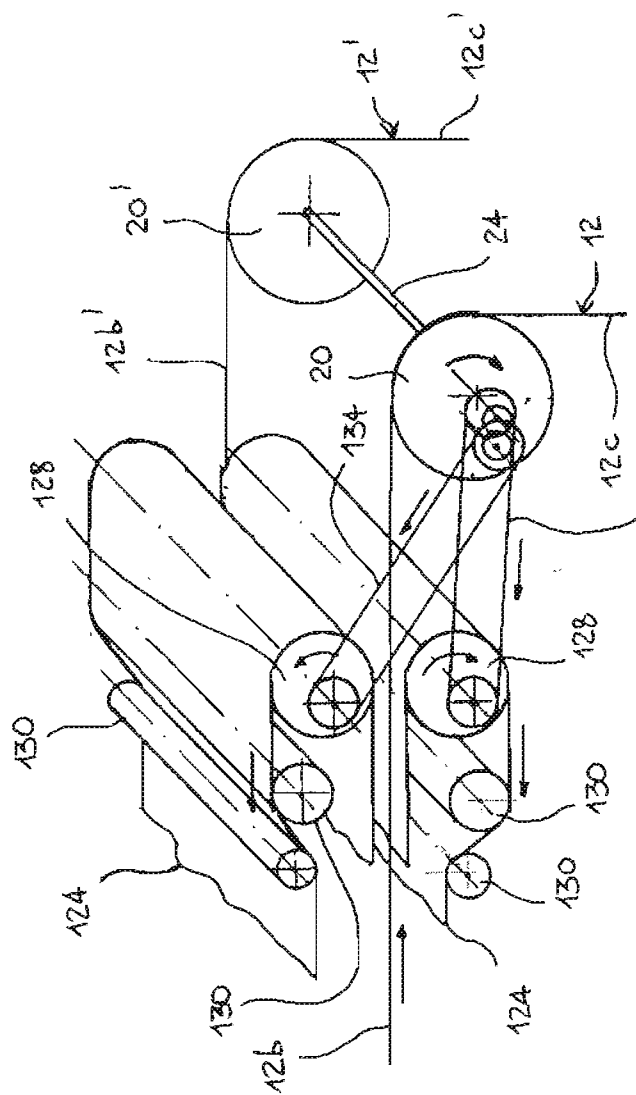


FIG. 7

