

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102010901868288A1

Publication Date

20120227

Applicant

CAPTECH S.R.L.

Title

MACCHINA A FLUIDO CON DISCO OSCILLANTE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Macchina a fluido con disco oscillante"

di: Captech S.r.l., nazionalità italiana, Via Valeggio 41,
10129 Torino.

Inventori designati: BALBO DI VINADIO Aimone, PANCALDI
Edoardo.

Depositata il: 27 agosto 2010

TESTO DELLA DESCRIZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce alle macchine a fluido a disco oscillante.

Con il termine "macchine a fluido" si intendono macchine atte a produrre energia meccanica (come ad esempio turbine o motori) che utilizzano l'energia di un flusso di fluido in movimento oppure macchine che utilizzano energia meccanica (come ad esempio pompe o compressori) per mettere in circolazione o per comprimere un flusso di fluido. In entrambi i casi il flusso di fluido può essere liquido o gassoso.

In particolare, l'invenzione riguarda una macchina a fluido dotata di almeno un disco oscillante, mobile in una cavità a simmetria rotazionale con un moto di precessione.

Descrizione della tecnica nota

Macchine a fluido aventi un disco oscillante mobile con un moto di precessione sono note ad esempio dai documenti GB1103271, WO02/14800, GB2115490 e GB1178399.

Le macchine di questo tipo comprendono un involucro avente una camera a simmetria rotazionale attorno ad un asse principale, un diaframma fisso rispetto all'involucro che separa fra loro un'apertura di ingresso e un'apertura d'uscita di un flusso di fluido, ed un disco alloggiato in

detta camera avente un piano medio che suddivide la camera in due sezioni, in cui il disco ha un asse del disco ortogonale a detto piano medio ed inclinato rispetto a detto asse principale ed in cui il disco ha una fessura radiale attraverso cui si estende detto diaframma.

Nel funzionamento, il flusso di fluido che attraversa detta camera provoca un'oscillazione del disco tale per cui l'asse del disco compie un movimento di precessione attorno a detto asse principale. Il movimento di precessione è tale che l'asse del disco descrive una superficie conica coassiale all'asse principale e con vertice situato al centro del disco. Durante tale movimento di precessione il disco non ruota attorno al proprio asse.

Si è osservato che nelle macchine a fluido a disco oscillante di questo tipo la coppia sull'albero di uscita varia con una legge periodica durante i cicli di oscillazione del disco, con il risultato che l'albero di uscita e gli organi di trasmissione ad esso connessi sono soggetti a sollecitazioni impulsive che provocano vibrazioni.

Questo problema diventa particolarmente grave nel caso di macchine con elevata potenza, nelle quali le sollecitazione impulsive dovute alla fluttuazione ciclica della coppia potrebbero compromettere il funzionamento della macchina.

Scopo e sintesi dell'invenzione

La presente invenzione si prefigge lo scopo di fornire una macchina a fluido con disco oscillante che possa essere utilizzata con elevate potenze senza incorrere nei problemi delle soluzioni note.

Secondo la presente invenzione, tale scopo viene raggiunto da una macchina a fluido con disco oscillante

avente le caratteristiche formanti oggetto della rivendicazione 1.

Breve descrizione dei disegni

La presente invenzione verrà ora descritta dettagliatamente con riferimento ai disegni allegati, dati a puro titolo di esempio non limitativo, in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica di una macchina a fluido secondo la presente invenzione

- la figura 2 è una vista in pianta della macchina di figura 1, e

- la figura 3 è una sezione secondo la linea III-III della figura 2,

Descrizione dettagliata di una forma di attuazione dell'invenzione

Con riferimento alle figure, con 10 è indicata una macchina a fluido secondo la presente invenzione. La macchina a fluido 10 può operare con fluidi liquidi o gassosi e può altresì operare sia come turbina o motore sia come pompa o compressore.

La macchina a fluido 10 comprende un involucro stazionario 12 nel quale sono definite una prima ed una seconda camera 18' 18'' che comunicano con rispettive prime e seconde aperture di ingresso 14', 14'' e con rispettive prime e seconde aperture di uscita 16', 16'' per il flusso di fluido. La prima apertura di uscita 16' comunica con la seconda apertura di ingresso 14'' tramite un condotto 17.

Con riferimento alla figura 3, le camere 18', 18'' hanno entrambe una simmetria rotazionale attorno ad un asse principale comune A. Ciascuna camera 18', 18'' è definita fra due pareti di contatto 20', 20'' ed una superficie laterale sferica 22', 22''.

Nell'esempio illustrato le superfici di contatto 20', 20'' sono superfici coniche con asse coincidente con l'asse principale A. In alternativa, le superfici di contatto 20', 20'' possono essere piane ed ortogonali rispetto all'asse principale A, come descritto in una contemporanea domanda di brevetto della stessa richiedente. Entrambe le superfici sferiche 22 hanno i rispettivi centri sull'asse A.

Con riferimento alla figura 2, un diaframma 24 fisso rispetto all'involucro 12 si estende nelle camere 18', 18'' e separa fra loro le aperture 14', 16' e 14'' 16''.

Con riferimento alla figura 3, la macchina a fluido 10 comprende un primo ed un secondo disco 26', 26'' alloggiati all'interno delle rispettive camere 18', 18''. Ciascun disco 26', 26'' ha un rispettivo piano medio α' , α'' che suddivide la rispettiva camera 18', 18'' in due sezioni opposte, ciascuna delle quali è compresa fra un lato del disco 26', 26'' e la rispettiva parete di contatto 20', 20''. Ciascun disco 26', 26'' ha un rispettivo asse del disco B', B'' ortogonale al rispettivo piano medio α' , α'' . Gli assi del disco B', B'' sono inclinati di un angolo costante rispetto all'asse principale A e sono sfasati fra loro, ad esempio di 90°.

Ciascun disco 26', 26'' ha due superfici di contatto 42', 42'' simmetriche rispetto al piano medio α . Nell'esempio illustrato le superfici di contatto 42', 42'' sono parallele fra loro ed ortogonali al rispettivo asse del disco B. In alternativa, le superfici di contatto 42', 42'' possono essere coniche come descritto in una contemporanea domanda di brevetto della stessa richiedente. Sul bordo esterno di ciascun disco 26', 26'' può essere prevista una sede anulare 44', 44'' per una tenuta che agisce sulla rispettiva superficie laterale sferica 22',

22''. Con riferimento alla figura 1, ciascun disco 26', 26'' ha una rispettiva fessura radiale 34', 34'' attraverso cui si estende il diaframma 24 che separa fra loro le aperture 14', 16', 14'', 16''.

Ciascun disco 26', 26'' ha un rispettivo albero 28', 28'' coassiale all'asse del disco B', B''. Ciascun albero 28', 28'' si estende attraverso una rispettiva porzione centrale sferica 30', 30'' fissa rispetto al rispettivo disco 26', 26'' e montata oscillante fra due sedi sferiche contrapposte 32', 32'' formate al centro delle rispettive pareti di contatto 20', 20''.

Con riferimento alla figura 3, la macchina 10 comprende un primo ed un secondo organo rotante 36', 36'' entrambi girevoli rispetto all'involucro 12 attorno all'asse principale A. Ciascuno dei due organi rotanti 36', 36'' ha una rispettiva sede sferica 38, eccentrica rispetto all'asse di rotazione A. Ciascuna sede sferica 38 è impegnata in modo girevole da un rispettivo organo sferico 40 disposto alla rispettiva estremità dell'albero 28', 28'' dei dischi 26', 26''. Nella rappresentazione di figura 3 l'organo sferico 40 dell'albero 28' non è visibile dato che il piano di sezione è sfasato rispetto all'asse dell'albero 28'.

La macchina a fluido 10 comprende inoltre un organo di interconnessione 46 coassiale rispetto agli organi rotanti 36', 36'' e girevole rispetto all'involucro 12 attorno all'asse principale A. L'organo di interconnessione 46 ha due sedi sferiche eccentriche 48 sfasate angolarmente fra loro che sono impegnate da rispettivi organi sferici 50 (uno solo dei quali è visibile nella rappresentazione di figura 3) disposti alle rispettive estremità degli alberi 28', 28''.

Nel funzionamento, un flusso di fluido entra dalla prima apertura di ingresso 14', attraversa la prima camera 18', esce dalla prima apertura di uscita 16', entra nella seconda apertura di ingresso 14'', attraversa la seconda camera 18'' ed esce dalla seconda apertura di uscita 16''.

Il flusso di fluido provoca un'oscillazione dei dischi 26', 26'' che avviene con un movimento di precessione degli assi B', B'' attorno all'asse principale A. Il movimento di precessione dei dischi 26', 26'' avviene senza la rotazione dei dischi 26', 26'' attorno ai rispettivi assi B', B''. La rotazione dei dischi 26', 26'' attorno agli assi B', B'' può essere impedita dal contatto fra un bordo delle scanalature 34', 34'' ed il diaframma 24 oppure possono essere previsti mezzi atti ad impedire la rotazione dei dischi 26', 26'' attorno agli assi B', B'' disposti fra i bordi esterni dei dischi 26', 26'' e l'involucro 12, come descritto in una contemporanea domanda di brevetto della stessa richiedente.

Il moto di precessione dei dischi 26', 26'' produce, mediante gli accoppiamenti sferici 38, 40, la rotazione degli organi rotanti 36', 36'' attorno all'asse principale A. Il moto di precessione dei dischi 26', 26'' produce inoltre, mediante gli accoppiamenti sferici 48, 50, la rotazione dell'organo di interconnessione 46 attorno all'asse A.

Il fatto che i dischi 26', 26'' sono collegati fra loro mediante l'organo di interconnessione 46 fa sì che la coppia istantanea sugli organi rotanti 36', 36'' sia pari alla somma delle coppie prodotte dai dischi 26', 26''.

I dischi 26', 26'' sono sfasati fra loro di un angolo pari all'angolo di sfasamento fra la coppia istantanea massima e la coppia istantanea minima di ciascun disco 26',

26'', che nel caso in esame è pari a 90° . Nelle fasi in cui la coppia sul primo disco 26' è minima o prossima al minimo, la coppia sul secondo disco 26'' è massima o prossima al massimo, viceversa. Di conseguenza, la coppia istantanea sugli organi rotanti 36', 36'' rimane vicina ad un valore costante. Si evitano in questo modo le vibrazioni dovute alle pulsazioni di coppia sugli organi di uscita 36', 36''.

La macchina a fluido 10 può anche operare come pompa o compressore. In questo caso si evitano le vibrazioni dovute ad una variazione della coppia resistente sui dischi 26', 26''.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, i particolari di costruzione e le forme di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto descritto ed illustrato senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione così come definito dalle rivendicazioni che seguono.

RIVENDICAZIONI

1. Macchina a fluido comprendente:

- un involucro (12) avente una prima camera (18') ed una seconda camera (18'') aventi simmetria rotazionale attorno ad un asse principale comune (A), ciascuna di dette camere (18', 18'') avendo una parete laterale sferica (22', 22'') e due pareti di contatto (20', 20''), in cui dette prima e seconda camera (18', 18'') sono munite rispettivamente di una prima e di una seconda apertura di ingresso (14', 14'') e di una prima e di una seconda apertura di uscita (16', 16'') per un flusso di fluido, la prima apertura di uscita (16') essendo collegata alla seconda apertura di ingresso (14''),

- un diaframma (24) fisso rispetto all'involucro (12), che si estende all'interno di dette camere (18', 18'') e separa fra loro la prima apertura di ingresso (14') dalla prima apertura di uscita (16') e la seconda apertura di ingresso (14'') dalla seconda apertura di uscita (16''),

- un primo disco (26') alloggiato in detta prima camera (18') ed un secondo disco (26'') alloggiato in detta seconda camera (18''), ciascuno di detti dischi (26', 26'') avendo un rispettivo piano medio (α' , α'') che suddivide la rispettiva camera (18', 18'') in due sezioni, detti dischi (26', 26'') avendo rispettivi alberi (28', 28'') con assi del disco (B' , B'') ortogonali a rispettivi piani medi (α' , α'') ed inclinati rispetto a detto asse principale (A), ciascuno di detti dischi (26', 26'') essendo oscillante nella rispettiva camera (18', 18'') in modo che ciascun asse del disco (B' , B'') compie un moto di precessione attorno a detto asse principale (A), in cui gli assi dei dischi (B' , B'') sono sfasati angularmente fra loro, e

- un organo di interconnessione (46) girevole rispetto

all'involucro (12) attorno all'asse principale (A), l'organo di interconnessione (46) avendo due sedi sferiche eccentriche (48) sfasate angolarmente fra loro che sono impegnate da rispettivi organi sferici (50) disposti a rispettive estremità di detti alberi (28', 28'').

2. Macchina a fluido secondo la rivendicazione 1, comprendente un primo ed un secondo organo rotante (36', 36'') entrambi girevoli rispetto all'involucro (12) attorno all'asse principale (A), ciascuno di detti organi rotanti (36', 36'') avendo una rispettiva sede sferica (38) eccentrica rispetto all'asse principale (A) impegnata in modo girevole da un rispettivo organo sferico (40) disposto ad un'estremità di un rispettivo albero (28', 28'').

3. Macchina a fluido secondo la rivendicazione 1, in cui detti dischi (26', 26'') sono sfasati fra loro di un angolo pari all'angolo di sfasamento fra la coppia istantanea massima e la coppia istantanea minima di ciascun disco (26', 26'').

CLAIMS

1. A fluid machine comprising:

- a housing (12) having a first chamber (18') and a second chamber (18'') having a rotational symmetry about a common main axis (A), each of said chambers (18', 18'') having a spherical lateral wall (22', 22'') and two contact walls (20', 20'') wherein said first and second chamber (18', 18'') are provided respectively with a first and a second inlet opening (14', 14'') and with a first and a second outlet opening (16', 16'') for a flow of fluid, the first outlet opening (16') being connected to the second inlet opening (14''),

- a partition wall (24) fixed with respect to the housing (12), which extends within said chambers (18', 18'') and separates from each other the first inlet opening (14') from the first outlet opening (16') and the second inlet opening (14'') from the second outlet opening (16''),

- a first disk (26') housed in said first chamber (18') and a second disk (26'') housed in said second chamber (18'') each of said disks (26', 26'') having a respective medium plane (α' , α'') which divides the respective chamber (18', 18'') in two sections, said disks (26', 26'') having respective shafts (28', 28'') with disk axis (B', B'') orthogonal to the respective medium planes (α' , α'') and inclined with respect to said main axis (A), each of said disks (26', 26'') being oscillating into to the respective chamber (18', 18'') so that each disk axis (B', B'') moves with precessional motion about said main axis (A), wherein the axis of the disks (B', B'') are angularly offset with respect to each other, and

- a connection member (46) rotatable with respect to the housing (12) about the main axis (A), the connection

member (46) having two eccentric spherical seats (48) angularly offset with respect to each other, which are engaged by respective spherical members (50) set at respective ends of said shafts (28', 28'').

2. A fluid machine according to claim 1 comprising a first and a second rotating member (36', 36'') both rotatable with respect to the housing (12) about the main axis (A), each of said rotating members (36', 36'') having a respective spherical seat (38) eccentric with respect to the main axis (A) and engaged in a rotatable way by a respective spherical member (40) set at an end of a respective shaft (28', 28'').

3. A fluid machine according to claim 1, wherein said disks (26', 26'') are offset with respect to each other of an angle equal to the offset angle between the maximum instantaneous torque and the minimum instantaneous torque of each disk (26', 26'').

FIG. 1

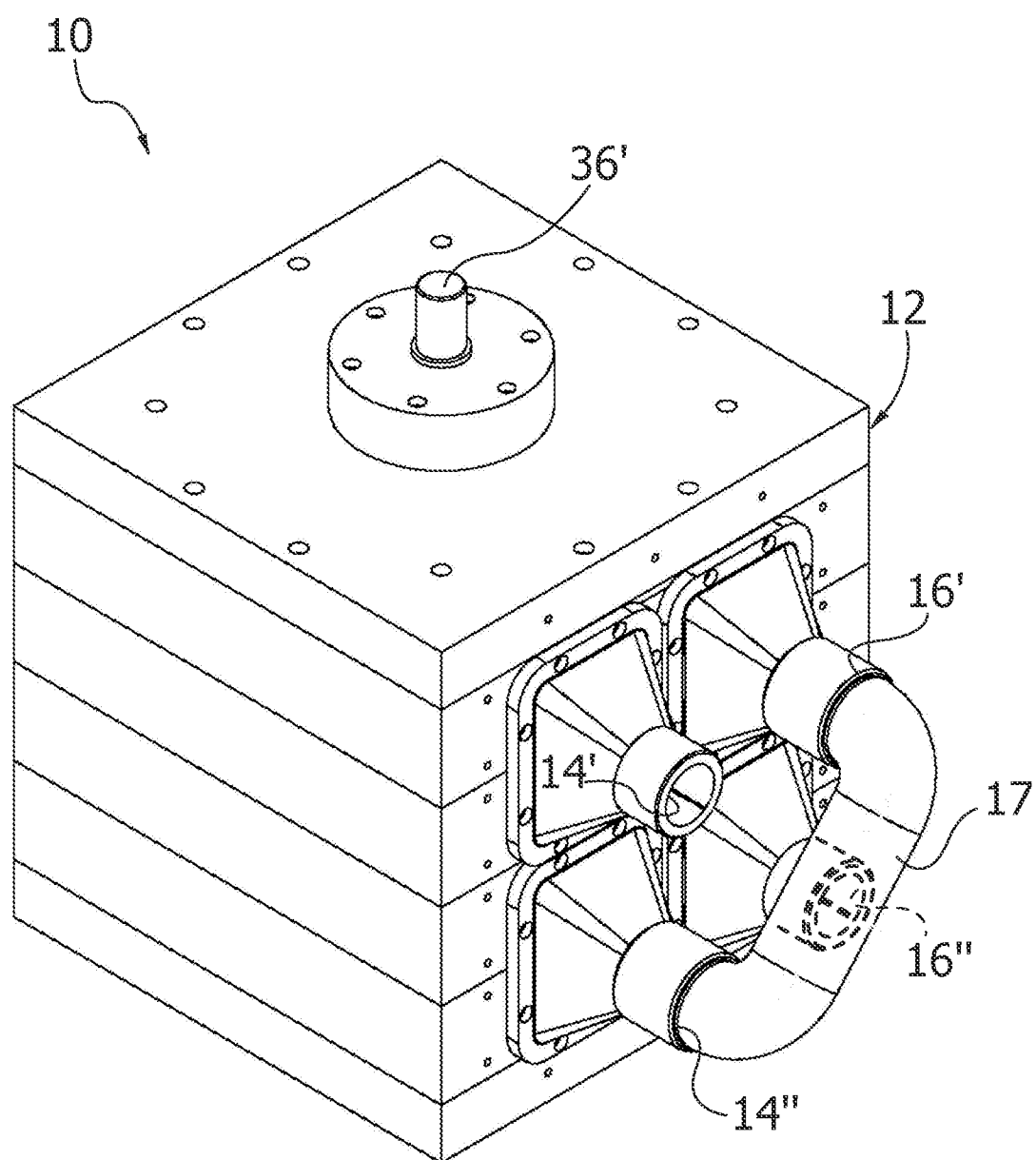


FIG. 2

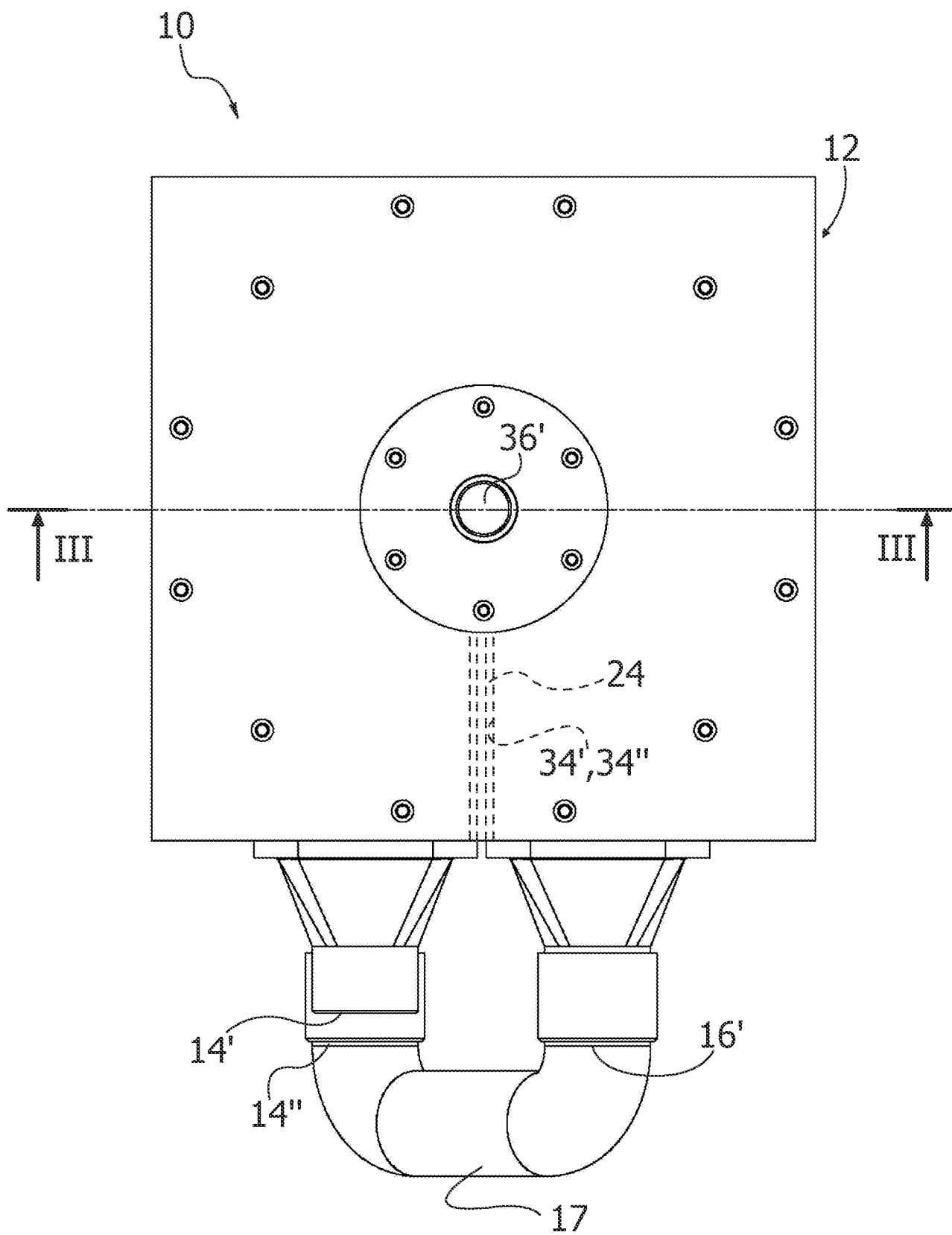


FIG. 3

