



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102010901898709
Data Deposito	14/12/2010
Data Pubblicazione	14/06/2012

Classifiche IPC

Titolo

VALVOLA

Descrizione di un brevetto per invenzione industriale per il trovato avente titolo: “**VALVOLA**”

a nome: **MKS INNOVATECH S.r.l.**, di nazionalità italiana, avente sede a **MILANO**, a mezzo mandatario e domiciliatario **CON LOR SPA – Via A.**
5 **Sciesa, 9 – 37122 VERONA** **EL/18170**

* * * * *

La presente invenzione si riferisce ad una valvola per collegare tra loro due o più condotti per il passaggio di un fluido.

La valvola, oggetto d'invenzione, viene di seguito descritta nel caso in
10 cui essa sia utilizzata in un sistema di gestione del gonfiaggio di un materasso antidecubito, ma è beninteso che la stessa può avere svariate applicazioni.

I materassi antidecubito presentano solitamente almeno due serie di celle gonfiate e sgonfiate alternativamente secondo cicli temporali predefiniti,
15 in modo da variare nel tempo la posizione di chi giace sul materasso, cambiando le zone di appoggio dell'utente sul materasso stesso.

I materassi antidecubito sono, dunque, gonfiati da uno o più compressori, il cui funzionamento deve essere governato da un opportuno sistema di gestione e controllo, regolando così il gonfiaggio e lo sgonfiaggio di
20 ciascuna delle due serie di celle presenti nel materasso.

Questi sistemi di gestione e controllo devono, in particolare, garantire il mantenimento di una corretta pressione che il materasso deve fare sul corpo dell'utente.

Come noto esistono svariate tipologie di valvole pneumatiche, atte a
25 controllare e gestire il gonfiaggio e lo sgonfiaggio delle celle.

In particolare, nei sistemi antidecubito, sono impiegate valvole rotanti aventi una velocità di rotazione costante.

Questa tipologia di valvole rotanti consente di ottenere un'apertura e una chiusura ciclica dei vari condotti di comunicazione tra il compressore e le
5 celle del materasso antidecubito.

Con un comportamento ciclico si può quindi ottenere, in un primo momento, il gonfiaggio della prima serie di celle e contestualmente lo sgonfiaggio della seconda serie di celle, mentre, in un secondo momento, lo sgonfiaggio della prima serie di celle e contestualmente il gonfiaggio della
10 seconda serie di celle.

Per limitare la pressione interna delle celle vengono solitamente utilizzati dei componenti aggiuntivi che intervengono nel circuito di alimentazione in vari modi.

Ad esempio, una volta raggiunta una data pressione all'interno delle
15 celle, viene deviata o bloccata la mandata dal compressore alla valvola rotante. Alternativamente viene posta in scarico la serie di celle che in quel momento è sottoposta a gonfiaggio, così da bilanciare l'immissione di aria con un contemporaneo scarico, tentando di mantenere una pressione costante nella relativa serie di celle.

Un'ulteriore tipologia di sistemi di gonfiaggio secondo la tecnica nota
20 prevede che dell'aria in uscita dal materasso, ossia da ciascuna delle due serie di celle, fluisca in un materassino sensore disposto inferiormente al materasso, così da rilevare la pressione che l'utente fa sul materasso stesso.

Sistemi di questo genere non permettono però un controllo efficace
25 della pressione del materasso. Inoltre, il materasso deve essere continuamente alimentato, in quanto l'aria, seppure in quantità variabile,

fluisce all'esterno del materasso verso il materassino sensore e da questo all'esterno.

Un'altra tipologia di sistemi di gonfiaggio secondo la tecnica nota prevede che l'alimentazione del materassino sensore, disposto inferiormente
5 al materasso, provenga direttamente dal compressore che alimenta anche il materasso. Un sensore rileva la pressione dell'aria in uscita dal materassino regolando di conseguenza la potenza del compressore.

I sistemi noti prevedono quindi una continua alimentazione del materasso per mezzo della valvola rotante a velocità costante e di
10 conseguenza il compressore è continuamente in funzione, con conseguenti problematiche di consumi, prestazioni e durata dello stesso.

Scopo dell'invenzione è dunque quello di realizzare una valvola pneumatica rotante che superi le problematiche della tecnica nota.

Ulteriore scopo dell'invenzione è quello di offrire una valvola
15 pneumatica rotante che alimenti un sistema di gonfiaggio di un materasso antidecubito dai consumi contenuti e di semplice funzionamento.

Questi ed altri scopi sono raggiunti da una valvola collegabile ai tubi di un sistema antidecubito comprendente un materasso gonfiabile, detta valvola comprendente:

- 20 - una parte fissa nella quale sono ricavati almeno due vani;
- una parte mobile nella quale è ricavato almeno un incavo;
- mezzi di movimentazione della parte mobile;
- almeno due connettori ciascuno comunicante con un rispettivo vano di detti almeno due vani, essendo detti almeno due connettori collegabili con il
25 sistema antidecubito;

detto incavo essendo atto a porre in comunicazione tra loro almeno due vani così da collegare tra loro almeno due connettori per lo scambio di fluido, in particolare dell'aria, caratterizzata dal fatto che in almeno uno di detti almeno due connettori è ricavato un foro calibrato per lo scarico di fluido all'esterno della valvola.

La valvola secondo l'invenzione comprende dunque un connettore attraverso il quale avviene lo scarico d'aria. La presenza di un foro calibrato permette di ottenere una fuoriuscita d'aria secondo quantità determinate e variabili a seconda della pressione d'aria in ingresso nella valvola.

Vantaggiosamente la valvola secondo l'invenzione può prevedere che almeno un vano possa comprendere mezzi di rilevazione della pressione dell'aria presente nel vano stesso. Ad esempio, nel caso in cui i mezzi di rilevazione della pressione siano disposti nel vano relativo al connettore di uscita d'aria in cui è ricavato il foro calibrato, è possibile misurare la pressione dell'aria in mandata nella valvola stessa. Di conseguenza, è possibile anche variare la stessa pressione in mandata e modulare gli eventuali mezzi di emissione d'aria, ad esempio un compressore, collegabili alla valvola per l'immissione d'aria nel sistema antidecubito.

Inoltre, la valvola secondo l'invenzione può comprendere un primo vano comprendente un primo connettore per l'adduzione di fluido nella valvola, un secondo vano comprendente un secondo connettore per lo scarico di fluido dalla valvola all'ambiente esterno, un terzo vano comprendente un terzo connettore per l'uscita di fluido dalla valvola, un quarto vano comprendente un quarto connettore per l'uscita di fluido dalla valvola. Il terzo connettore è collegabile ad un tubo del sistema antidecubito ed il quarto connettore è

collegabile ad un tubo del sistema antidecubito. In questo modo, l'uno o più incavi ricavati nella parte mobile possono collegare tra loro almeno due o più di detti vani a seconda della posizione della parte mobile rispetto alla parte fissa. Di conseguenza, la valvola comanda le varie fasi di gonfiaggio e sgonfiaggio del materasso gonfiabile del sistema antidecubito, regolando
5 anche lo scarico d'aria all'esterno della valvola.

Il collegamento tra la valvola ed i tubi del sistema antidecubito è consentito dai connettori, ciascuno dei quali può comprendere un cilindro cavo collegato al rispettivo vano attraverso un'apertura di passaggio ricavata nella parte fissa
10 in corrispondenza del rispettivo vano.

Vantaggiosamente nella valvola secondo l'invenzione nella parte mobile possono essere ricavati due incavi, potendo così collegare tra loro più di due vani.

Per il controllo dei collegamenti tra vani, la valvola può comprendere mezzi di
15 rilevamento della posizione della parte mobile rispetto alla parte fissa.

Inoltre la parte mobile può essere rotante ed i mezzi di rilevamento possono rilevare l'angolo di rotazione della parte mobile rispetto alla parte fissa.

Vantaggiosamente la valvola secondo l'invenzione prevede che nella parte mobile possano essere ricavati due incavi di forma uguale e disposti l'uno
20 simmetrico all'altro rispetto ad un centro di simmetria disposto sull'asse di rotazione della parte mobile. In questo modo la rotazione della parte mobile può avvenire nella direzione del percorso di volta in volta più breve all'ottenimento del collegamento richiesto tra i vani.

Per facilitare la modalità di rilevamento della posizione della parte mobile
25 rispetto alla parte fissa, i mezzi di rilevamento possono comprendere delle

scanalature ricavate nella parte mobile ed un rilevatore ottico accoppiato alla parte fissa ed atto a riconoscere le scanalature.

Nel caso in un sistema antidecubito si utilizzino più valvole, al fine di ridurre la lunghezza dei tubi di connessione, nella valvola secondo
5 l'invenzione al primo connettore può essere collegato un mezzo di connessione per l'emissione di fluido all'esterno della valvola direttamente dal primo vano. In questo modo è possibile collegare più valvole in serie.

Ulteriori caratteristiche e particolari dell'invenzione potranno essere meglio compresi dalla descrizione che segue, data a titolo di esempio
10 non limitativo, nonché dalle annesse tavole di disegno in cui:

- le fig. 1 e 2 mostrano due viste assonometriche di una valvola pneumatica rotante, secondo l'invenzione;
- le fig. 3 e 4 mostrano due viste assonometriche in esploso della valvola pneumatica rotante di figura 1 e 2;
- 15 le fig. da 5 a 12 mostrano viste assonometriche o in pianta di alcuni componenti della valvola pneumatica rotante di figura 1;
- le fig. da 13 a 21 mostrano nove differenti configurazioni di alcuni componenti della valvola pneumatica rotante di figura 1, in differenti fasi operative;
- 20 le fig. da 22 a 24 mostrano una applicazione di una valvola pneumatica rotante secondo l'invenzione, collegata ad un sistema antidecubito.

Con riferimento alle figure allegate, in particolare alle figure da 1 a 4, con 10 viene indicata una valvola pneumatica rotante comprendente un
25 motoriduttore 12 vincolato ad un telaio 14 mediante quattro piccole viti 20. Il

telaio 14 è vincolato a sua volta ad una scatola condotti 16 per mezzo di quattro viti 18.

Alla scatola condotti 16 è incollato un coperchio condotti 22 al quale sono collegati un primo tubo 24 e un secondo tubo 26.

5 Tra il telaio 14 e la scatola condotti 16 sono interposti un disco 30, quattro molle 31, uno spingi disco 32 e due torrette 34, mentre lateralmente alla scatola condotti 16 è vincolato un circuito stampato 36 comprendente una spina di connessione 38, un rilevatore ottico 39 e due sensori di pressione 40.

10 Come visibile nelle figure 5 e 6, la scatola condotti 16, avente forma sostanzialmente rettangolare, comprende una parete di base 17 da cui si elevano delle pareti 42, così da ricavare nella stessa scatola condotti 16 un primo vano A, un secondo vano B, un terzo vano C e un quarto vano S.

15 Nel primo vano A è ricavato un primo passaggio 44 avente forma ad asola che pone in comunicazione il primo vano A con lo spazio oltre la parete di base 17 (visibile in figura 7) della scatola condotti 16. Allo stesso modo nel secondo vano B è ricavato un secondo passaggio 46 avente forma ad asola.

20 Nel terzo vano C è ricavato un foro circolare 48, un foro triangolare 50, una prima presa di carico 52 e una seconda presa di carico 54. La prima presa di carico 52 e la seconda presa di carico 54 sono ricavate anche nelle pareti 42 che dividono il terzo vano C dal quarto vano S. Il terzo vano C ed il quarto vano S non comunicano direttamente tra loro per la presenza di un primo rigonfiamento 56 ed un secondo rigonfiamento 58.

25 Nel quarto vano S sono ricavate una prima presa di scarico 60, una seconda presa di scarico 62 e una terza presa di scarico 64 che pongono in comunicazione il quarto vano S con lo spazio oltre la parete di base 17 della scatola condotti 16.

Come da figura 7 e 8, la parete di base 17 della scatola condotti 16 si presenta sostanzialmente piana, attraversata dal primo passaggio 44, dal secondo passaggio 46, dal foro circolare 48, dal foro triangolare 50, dalla prima presa di carico 52, dalla seconda presa di carico 54, dalla prima presa
5 di scarico 60, dalla seconda presa di scarico 62, dalla terza presa di scarico 64 e dalla parte concava del primo rigonfiamento 56 e del secondo rigonfiamento 58.

Sulla parete di base 17 della scatola condotti 16 sono ricavati anche una sede 68 e quattro fori ciechi 66, in cui si avvitano le quattro viti 18..

10 Come visibile nelle figure 9 e 10, su una prima faccia 70 del disco 30 sono ricavate quattro sedi circolari 72 e un foro passante 74, mentre sul bordo esterno dello stesso disco 30 sono ricavate delle scanalature 76 e due tacche 78, queste ultime una opposta all'altra e con dimensioni maggiori rispetto alle scanalature 76.

15 Su una seconda faccia 80 del disco 30, opposta alla prima faccia 70, sono ricavati due incavi a T 82, speculari rispetto al foro passante 74.

Come da figure 11 e 12, su una prima faccia 84 del coperchio condotti 22 sono ricavate una prima apertura 86, una seconda apertura 88, una terza
20 apertura 90 e una quarta apertura 92 disposte in una porzione più estrema del coperchio condotti 22, mentre nella porzione opposta sono ricavati un primo foro 94, un secondo foro 96 e un terzo foro 98. In prossimità della terza apertura 90, dalla prima faccia 84 protrude un cilindro cavo 100. Sulla prima faccia 84 sono inoltre ricavati dei canali 102, corrispondenti alle pareti 42 della scatola condotti 16.

25 Da una seconda faccia 104 del coperchio condotti 22 opposta alla prima faccia 84 protrudono un primo cilindro cavo 106, un secondo cilindro

cavo 108, un terzo cilindro cavo 110 e un quarto cilindro cavo 112 rispettivamente corrispondenti e comunicanti con la prima apertura 86, la seconda apertura 88, la terza apertura 90 e la quarta apertura 92. Nel quarto cilindro cavo 112 è ricavato inoltre un foro calibrato 113.

5 Dalla seconda faccia 104 protrudono anche un primo elemento cavo 114, un secondo elemento cavo 116 e un terzo elemento cavo 118 rispettivamente corrispondenti e comunicanti con il primo foro 94, il secondo foro 96 ed il terzo foro 98.

 L'assemblaggio dei componenti sopradescritti, secondo l'invenzione,
10 come da figura 3 e 4, permette di ottenere una valvola pneumatica rotante 10 con quattro camere interne, definite dall'accoppiamento delle pareti 42 della scatola condotti 16 con i canali 102 del coperchio condotti 22.

 Il motoriduttore 12 comprende un albero 13 che pone in rotazione lo spingi disco 32 e il disco 30. Le quattro molle 31 mantengono premuta la
15 seconda faccia 80 del disco 30 contro la parete di base 17 della scatola condotti 16, così da migliorare la tenuta dell'aria che passa tra il disco 30 e la scatola condotti 16. I due incavi a T 82 del disco 30 pongono in comunicazione due o più delle quattro camere interne alla scatola condotti 16 attraverso i passaggi ricavati nella sua parete di base 17.

20 La rotazione del disco 30 cambia la posizione dei due incavi a T 82 rispetto alla parete di base 17 della scatola condotti 16, cambiando di conseguenza i passaggi posti in comunicazione tra loro.

 La rotazione istantanea del disco 30 viene rilevata per mezzo del rilevatore ottico 39 (visibile in figura 4), il quale identifica il passaggio delle
25 scanalature 76 e delle tacche 78, in modo tale da ricostruire la rotazione istantanea del disco 30 e di conseguenza la posizione dei due incavi a T 82.

Il primo elemento cavo 114, il secondo elemento cavo 116, il terzo elemento cavo 118 fungono da prese di pressione rispettivamente per il primo vano A, il secondo vano B ed il quarto vano S.

Con riferimento alle figure da 13 a 21, vengono di seguito descritte le
5 nove posizioni dei due incavi a T 82, che danno luogo ad altrettante configurazioni di passaggi per l'aria all'interno della scatola condotti 16. Nelle figure viene evidenziata di volta in volta la porzione di passaggio interessata dai due incavi a T 82.

Come da figura 13, in una prima posizione, i due incavi a T 82 non
10 risultano porre in comunicazione nessuna delle quattro camere interne della scatola condotti 16.

Come da figura 14, in una seconda posizione di bypass, un incavo a T 82 pone in comunicazione il foro triangolare 50 con la terza presa di scarico 64. Il terzo vano C comunica così con il quarto vano S.

15 Come visibile in figura 15, in una terza posizione, un incavo a T 82 pone in comunicazione il secondo passaggio 46 con la seconda presa di scarico 62 e la terza presa di scarico 64. Il secondo vano B comunica così con il quarto vano S.

Come da figura 16, in una quarta posizione, un incavo a T 82 pone in
20 comunicazione il secondo passaggio 46 con la seconda presa di scarico 62 mentre l'altro incavo a T 82 pone in comunicazione il primo passaggio 44 con la prima presa di carico 52 per mezzo del primo rigonfiamento 56. Il primo vano A comunica così con il terzo vano C, mentre il secondo vano B comunica con il quarto vano S.

Come da figura 17, in una quinta posizione, un incavo a T 82 pone in comunicazione il primo passaggio 44 con la prima presa di carico 52. In questo modo il primo vano A comunica con il quarto vano S.

5 Come visibile in figura 18, in una sesta posizione, i due incavi a T 82 pongono in comunicazione il primo passaggio 44 con la prima presa di carico 52 per mezzo del primo rigonfiamento 56 e il secondo passaggio 46 con la seconda presa di carico 54 per mezzo del secondo rigonfiamento 58. Il primo vano A e il secondo vano B comunicano così entrambi con il terzo vano C.

10 Come da figura 19, in una settima posizione, un incavo a T 82 pone in comunicazione il secondo passaggio 46 con la seconda presa di carico 54. Il secondo vano B comunica così con il terzo vano C.

Come da figura 20, in una ottava posizione, un incavo a T 82 pone in comunicazione il primo passaggio 44 con la prima presa di scarico 60, mentre l'altro incavo a T 82 consente il passaggio di aria tra il secondo passaggio 46
15 e la seconda presa di carico 54 per mezzo del secondo rigonfiamento 58. Il primo vano A comunica così con il quarto vano S mentre il secondo vano B comunica con il terzo vano C.

Come visibile in figura 21, in una nona posizione, un incavo a T 82 pone in comunicazione il primo passaggio 44 con la prima presa di scarico
20 60. Il primo vano A comunica così con il quarto vano S.

Con riferimento alle figure 22, 23 e 24, per meglio comprendere le interazioni della valvola pneumatica rotante 10 con altri componenti di un sistema antidecubito, viene descritto, a titolo di esempio non limitativo, un sistema antidecubito 210 comprendente un compressore 212 comunicante,
25 per mezzo di un condotto di alimentazione 214, con una valvola materasso 216 e una valvola tappeto 220.

Le suddette due valvole presentano le medesime caratteristiche costruttive della valvola pneumatica rotante 10 e vengono descritte nella loro costruzione e funzionamento con i medesimi termini utilizzati per la valvola pneumatica rotante 10 stessa, riportati schematicamente in figura 24.

5 La valvola materasso 216 è collegata ad un materasso antidecubito 222, mentre la valvola tappeto 220 è collegata ad un tappeto sensore 224, posto quest'ultimo sotto al materasso antidecubito 222.

 Il materasso antidecubito 222 comprende una prima serie di celle 232 e una seconda serie di celle 234 alimentate indipendentemente dalla valvola
10 materasso 216. Ogni cella della prima serie di celle 232 è alternata a una cella della seconda serie di celle 234 all'interno del materasso antidecubito 222.

 La prima serie di celle 232 è collegata al primo cilindro cavo 106 della valvola materasso 216 per mezzo di un primo condotto 242, mentre la
15 seconda serie di celle 234 è collegata al secondo cilindro cavo 108 della valvola materasso 216 per mezzo di un secondo condotto 246.

 Il tappeto sensore 224 comprende un condotto sensore 256 disposto a serpentina, avente un'estremità collegata al primo cilindro cavo 106 della valvola tappeto 220 per mezzo di un primo condotto 260 e l'estremità opposta
20 collegata al secondo cilindro cavo 108 della valvola tappeto 220 per mezzo di un secondo condotto 264.

 La valvola materasso 216 e la valvola tappeto 220 risultano avere il terzo vano C connesso con il condotto di alimentazione 214, mentre il primo e il secondo vano A, B fungono da mandate dell'aria in pressione e il quarto
25 vano S opera come scarico della valvola stessa.

Convenientemente il cilindro cavo 100 della valvola materasso 216 è connesso al terzo cilindro cavo 110 della valvola tappeto 220, mentre il cilindro cavo 100 della valvola tappeto 220 stessa è tappato. Con questa configurazione si riduce la lunghezza dei cavi di alimentazione 214.

5 Il sistema antidecubito 210 comprende anche un centro di controllo 266, visibile in figura 23, comprendente un display multifunzione 268, un gruppo di pulsanti 270 e una centralina elettronica 272. Un gruppo di connessioni 274 collega il centro di controllo 266 con il compressore 212 e le due valvole 216, 220 per mezzo delle rispettive spine di connessione 38.

10 La centralina elettronica 272 gestisce la visualizzazione sul display multifunzione 268 di tutti i parametri funzionali del sistema di gonfiaggio 210, elaborando al contempo i dati che giungono dalle due valvole 216, 220 e dal compressore 212, per controllarne il funzionamento e l'alimentazione.

Il centro di controllo 266 comprende un ulteriore sensore di pressione, 15 non visibile in figura, connesso con il terzo elemento cavo 118 per mezzo del gruppo di connessioni 274.

Di seguito si descrive il funzionamento del sistema antidecubito 210.

La prima operazione che effettua il sistema antidecubito 210 alla sua accensione è una taratura dell'alimentazione elettrica del compressore 212, 20 ponendosi in una configurazione di taratura.

La configurazione di taratura del sistema di gonfiaggio 210 prevede la valvola materasso 216 nella prima posizione, bloccando così il flusso di aria dal compressore 212 verso il materasso antidecubito 222 e la valvola tappeto 220 nella seconda posizione di bypass, in cui il suo quarto cilindro cavo 112 25 sia messo in diretta comunicazione con il condotto di alimentazione 214.

In questo modo tutta l'aria elaborata dal compressore 212 attraversa soltanto la valvola tappeto 220, che rileva, attraverso la lettura della pressione del terzo elemento cavo 118, la pressione di mandata del compressore 212, confrontandola con un valore di pressione concordato in sede di progetto e
5 variando la corrente di alimentazione dello stesso compressore 212 fino a quando le due pressioni non siano uguali. In questo modo si compensano alcuni tipici problemi di funzionamento, come ad esempio filtri sporchi o altro ancora, riducendo così gli interventi di manutenzione necessari.

Il foro calibrato 113 del quarto cilindro cavo 112 della valvola
10 pneumatica rotante 10 consente la taratura del compressore impiegato.

Una volta conclusa la fase di taratura si procede con il gonfiaggio del materasso antidecubito 222 secondo una modalità continua o alternata, scelta da un operatore tramite il gruppo di pulsanti 270. La modalità continua prevede la valvola materasso 216 nella sesta posizione, consentendo il
15 gonfiaggio della prima serie di celle 232 e della seconda serie di celle 234 del materasso antidecubito 222 alla stessa pressione, ottenendo un materasso antidecubito 222 con il medesimo sostentamento del corpo di un paziente su tutta la sua superficie.

La modalità alternata dispone invece il sistema antidecubito 210 a
20 condurre un ciclo di funzionamento che alterna il sostentamento del corpo del paziente tra la prima serie di celle 232 e la seconda serie di celle 234 del materasso antidecubito 222, cambiando la pressione di sostentamento in ogni punto del materasso antidecubito 222 nel tempo.

Si descrive di seguito il funzionamento secondo la modalità alternata.

25 La centralina elettronica 272 comanda alla valvola materasso 216 di disporsi secondo la sesta posizione e alla valvola tappeto 220 di disporsi nella

quarta posizione, mettendo così in comunicazione il condotto di alimentazione 214 con il primo condotto 242 ed il secondo condotto 246 del materasso antidecubito 222 e con il primo condotto 260 del tappeto sensore 224, potendo così gonfiare tutte le celle del materasso 222.

5 Partendo da una condizione di materasso antidecubito 222 scarico, il tappeto sensore 224, posto sotto la zona tronco 228, risultando schiacciato dal peso del paziente, blocca in almeno un punto del condotto sensore 256 il passaggio dell'aria attraverso lo stesso condotto sensore 256, impedendo così il passaggio di aria attraverso il secondo condotto 264 della valvola
10 tappeto 220, la quale non rileva alcuna pressione al suo secondo cilindro cavo 108 che in questa fase di funzionamento è posto in comunicazione con il quarto vano S della valvola tappeto 220, quindi in scarico.

 Una volta raggiunta, nel materasso antidecubito 222, una pressione prefissata, in seguito denominata pressione media, rilevata dalla valvola
15 materasso 216, quest'ultima viene disposta nella quinta posizione, bloccando il suo secondo cilindro cavo 108, impedendo così l'ulteriore gonfiaggio della seconda serie di celle 234 del materasso antidecubito 222, continuando il gonfiaggio della prima serie di celle 232.

 Si continua quindi a gonfiare soltanto la prima serie di celle 232, fino a
20 quando non viene rilevata una lieve pressione d'aria al secondo cilindro cavo 108 della valvola tappeto 220. Quando si verifica questo evento, significa che il materasso antidecubito 222 ha raggiunto una pressione di seguito denominata di sostentamento, per cui il paziente risulta sufficientemente sollevato dal materasso antidecubito 222, permettendo così all'aria di
25 percorrere tutto il condotto sensore 256, non risultando questo in alcun punto schiacciato dal peso del paziente.

Raggiunta la pressione di sostentamento a cui risulta ora gonfiata la prima serie di celle 232 del materasso antidecubito 222, la centralina elettronica 272 comanda al compressore 212 di spegnersi e alla valvola materasso 216 di disporsi nella terza posizione, bloccando così il gonfiaggio della prima serie di celle 232 e mettendo in comunicazione il suo secondo cilindro cavo 108 con lo scarico della stessa valvola materasso 216, fino a quando la seconda serie di celle 234 non abbia raggiunto una pressione denominata in seguito minima, anche molto più bassa di quella ottenuta nella prima serie di celle 232 del materasso antidecubito 222. Questa pressione può essere resa dipendente dalle specifiche mediche del paese di utilizzo.

Il materasso antidecubito 222 in questa fase del funzionamento ha la prima serie di celle 232 gonfiata alla pressione di sostentamento, mentre la seconda serie di celle 234 alla pressione minima.

La centralina elettronica 272 mantiene questa distribuzione di pressioni all'interno del materasso antidecubito 222 per un periodo di tempo prefissato, ad esempio di cinque minuti, in cui il compressore 212 rimane spento, a differenza dei sistemi appartenenti alla tecnica nota.

Quando è trascorso il periodo di tempo prefissato, la centralina elettronica 272, mantenendo il compressore 212 spento, comanda alla valvola materasso 216 di disporsi nella sesta posizione, mettendo in comunicazione il primo cilindro cavo 106 con il secondo cilindro cavo 108, ottenendo così un riequilibrio delle pressioni nel materasso antidecubito 222, uniformandole.

Viene successivamente effettuato un ciclo di gonfiaggio analogo a quello precedentemente descritto in modo da gonfiare la seconda serie di celle 234 e scaricare la prima serie di celle 232.

A questo punto, infatti, la centralina elettronica 272 verifica se nel materasso antidecubito 222 sia presente una pressione uguale o superiore a quella media in modo da evitare, nel ciclo successivo, la fase di gonfiaggio ulteriore da parte del compressore 212.

5 In altre parole se dopo il riequilibrio delle pressioni nel materasso antidecubito 222 la pressione risultasse inferiore alla pressione media, la centralina elettronica 272 comanderebbe alla valvola materasso 216 di disporsi nella sesta posizione per permettere il gonfiaggio della prima serie di celle 232 e della seconda serie di celle 234 fino a quando entrambe non
10 abbiano raggiunto la pressione media.

In questo modo si ripeterà il ciclo di gonfiaggio precedentemente definito, invertendo le pressioni ottenute nelle serie di celle del materasso antidecubito 222.

Secondo una variante dell'invenzione, un materasso antidecubito può
15 comprendere un tubo flessibile, di diametro ridotto, disposto al suo interno, ad esempio lungo il suo perimetro, essendo lo stesso tubo flessibile connesso con una prima estremità al materasso antidecubito 222 e con l'estremità opposta al primo cilindro cavo 106 di una terza valvola pneumatica rotante.

In condizioni normali di funzionamento la terza valvola pneumatica
20 rotante è nella quinta posizione, senza permettere che l'aria contenuta all'interno del tubo flessibile venga scaricata all'esterno. La terza valvola pneumatica rotante può così essere utilizzata per monitorare costantemente la pressione interna del materasso antidecubito, grazie alla presenza del sensore di pressione 40 connesso con il secondo vano B della stessa terza
25 valvola pneumatica rotante.

In un momento prefissato del ciclo di funzionamento, ad esempio prima di cominciare il gonfiaggio delle celle del materasso antidecubito, la terza valvola pneumatica rotante può essere disposta nella quarta posizione, ponendo così in scarico il tubo flessibile. Se il materasso antidecubito non è
5 piegato, il flusso di aria che viene scaricato attraverso il quarto vano S della terza valvola pneumatica rotante viene rilevato dal sensore di pressione 40 connesso al secondo vano B. Questo rilevamento permette di verificare che il materasso non sia piegato.

Quando invece il materasso antidecubito è piegato, ad esempio nel
10 caso in cui venga inclinato il letto su cui è adagiato il paziente, il tubo flessibile risulta schiacciato, impedendo così il passaggio dell'aria. Questa interruzione del flusso di aria può così essere rilevata dalla centralina elettronica 272 che reagisce di conseguenza, ad esempio aumentando la pressione minima di gonfiaggio delle celle. La pressione minima di gonfiaggio viene aumentata per
15 sostenere al meglio il peso del paziente che, in caso di letto inclinato, grava in modo diverso sulle celle rispetto alla condizione di letto completamente orizzontale.

La costruzione e il posizionamento del tubo flessibile possono essere tali da consentire il rilevamento di una inclinazione dello schienale del letto ad
20 esempio superiore ad un angolo minimo, sotto il quale non sia ritenuto necessario aumentare la pressione di sostentamento delle celle che sostengono il paziente.

La valvola pneumatica rotante secondo l'invenzione presenta molteplici vantaggi rispetto alle valvole rotanti appartenenti alla tecnica nota, come ad
25 esempio un notevole risparmio di energia, dato dall'utilizzo del compressore soltanto nei momenti in cui sia richiesto il gonfiaggio, mentre con le valvole

rotanti note il compressore deve rimanere costantemente in funzione per mantenere il materasso gonfio, comportando quindi un maggior consumo energetico, una maggiore rumorosità e usura delle parti meccaniche.

Un ulteriore vantaggio è dato dalla seconda posizione di bypass della
5 valvola pneumatica rotante secondo l'invenzione, che rende possibile l'auto taratura del sistema antidecubito, riuscendo così a compensare eventuali malfunzionamenti del compressore che ne riducano la quantità di aria insufflata, riuscendo così ad evitare i numerosi interventi di manutenzione richiesti dai sistemi noti.

10 Inoltre l'autotaratura avviene, grazie alla particolare costruzione della valvola pneumatica rotante secondo l'invenzione, senza il coinvolgimento del tappeto sensore e del materasso, al contrario della tecnica nota. Questa indipendenza rispetto al tappeto sensore permette di slegare la taratura dalle condizioni del tappeto sensore e del materasso stesso, ad esempio dalla
15 presenza o meno di un paziente sul materasso antidecubito, grazie alla presenza del foro calibrato 113.

La valvola pneumatica rotante secondo l'invenzione permette inoltre di utilizzare un compressore che non cambi in continuo i suoi parametri di funzionamento, come invece avviene nei sistemi noti.

20 Un altro vantaggio è quello di ridurre in modo consistente la quantità di aria trattata dal sistema antidecubito nel suo complesso, migliorando così le condizioni dell'aria dell'ambiente in cui opera, al contrario delle valvole rotanti note che, mantenendo il compressore costantemente in funzione, elaborano molta più aria, scaricandone altrettanta nell'ambiente in cui si trovano.

25 La particolare costruzione della valvola pneumatica rotante 10 permette inoltre la completa personalizzazione del ciclo di funzionamento,

potendo effettuare molteplici operazioni comandando una semplice rotazione del disco presente nella valvola.

Sono inoltre possibili ulteriori varianti e modalità realizzative, da ritenersi comprese nell'ambito di protezione definito dalle seguenti
5 rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1) Valvola (10) collegabile ai tubi di un sistema antidecubito comprendente un materasso gonfiabile, detta valvola (10) comprendente:

- una parte fissa (16, 22) nella quale sono ricavati almeno due vani (A, B, C, S);
- una parte mobile (30) nella quale è ricavato almeno un incavo (82);
- mezzi di movimentazione (12, 13, 32) della parte mobile;
- almeno due connettori (86, 88, 90, 92, 106, 108, 110, 112) ciascuno comunicante con un rispettivo vano di detti almeno due vani (A, B, C, S),
essendo detti almeno due connettori (86, 88, 90, 92, 106, 108, 110, 112) collegabili con il sistema antidecubito;

detto incavo (82) essendo atto a porre in comunicazione tra loro almeno due vani (A, B, C, S) così da collegare tra loro almeno due connettori (86, 88, 90, 92, 106, 108, 110, 112) per lo scambio di fluido, **caratterizzata dal fatto che** in almeno uno di detti almeno due connettori (86, 106, 88, 108, 90, 110, 92, 112) è ricavato un foro (113) calibrato per lo scarico di fluido all'esterno della valvola (10).

2) Valvola (10) secondo la rivendicazione 1, in cui almeno un vano di detti almeno due vani (A, B, C, S) comprende mezzi di rilevazione della pressione (24, 26, 40, 94, 96, 98, 114, 116, 118,) del fluido presente in detto almeno un vano.

3) Valvola (10) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui sono compresi:

- un primo vano (C) comprendente un primo connettore (90, 110) per l'adduzione di fluido nella valvola (10);

- un secondo vano (S) comprendente un secondo connettore (92, 112) per lo scarico di fluido dalla valvola (10) all'ambiente esterno;
- un terzo vano (A) comprendente un terzo connettore (86, 106) per l'uscita di fluido dalla valvola (10), detto terzo connettore (86, 106) collegabile ad un tubo del sistema antidecubito;
- un quarto vano (B) comprendente un quarto connettore (88, 108) per l'uscita di fluido dalla valvola (10), detto quarto connettore (88, 108) collegabile ad un tubo del sistema antidecubito;

l'almeno un incavo (82) della parte mobile (30) collegando tra loro almeno due di detti primo vano (C), secondo vano (S), terzo vano (A), quarto vano (B), a seconda della posizione della parte mobile (30) rispetto alla parte fissa (16, 22).

4) Valvola (10) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascun connettore comprende un cilindro cavo (106, 108, 110, 112) collegato al rispettivo vano (A, B, C, S) attraverso un'apertura (86, 88, 90, 92) di passaggio ricavata nella parte fissa (16, 22) in corrispondenza del rispettivo vano (A, B, C, S).

5) Valvola (10) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui in detta parte mobile (30) sono ricavati due incavi (82).

6) Valvola (10) secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui sono compresi mezzi di rilevamento della posizione di detta parte mobile (30) rispetto alla parte fissa (16, 22).

7) Valvola (10) secondo la rivendicazione 6, in cui la parte mobile (30) è rotante ed in cui i mezzi di rilevamento rilevano l'angolo di rotazione della parte mobile (30) rispetto alla parte fissa (16, 22).

8) Valvola (10) secondo la rivendicazione 7, in cui nella parte mobile (30) sono ricavati due incavi (82) di forma uguale e disposti l'uno simmetrico all'altro rispetto ad un centro di simmetria disposto sull'asse di rotazione della parte mobile (30).

5 **9)** Valvola (10) secondo le rivendicazioni 7 o 8, in cui detti mezzi di rilevamento comprendono delle scanalature (76, 78) ricavate nella parte mobile (30) ed un rilevatore ottico (39) accoppiato alla parte fissa (16, 22) ed atto a riconoscere le scanalature (76, 78).

10 **10)** Valvola (10) secondo una delle rivendicazioni da 3 a 9, in cui al primo connettore (90, 110) è collegato un mezzo di connessione (100) per l'emissione di fluido all'esterno della valvola (10) direttamente dal primo vano (C).

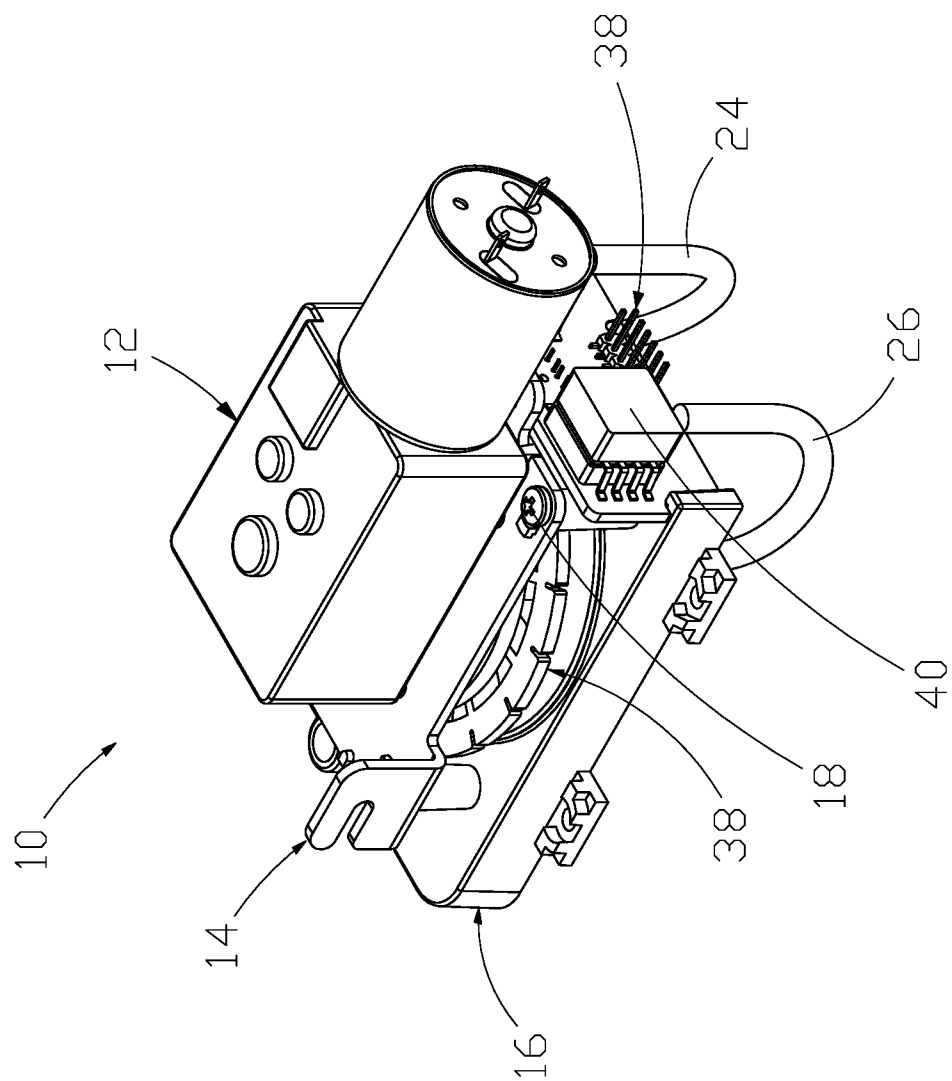


Fig. 1

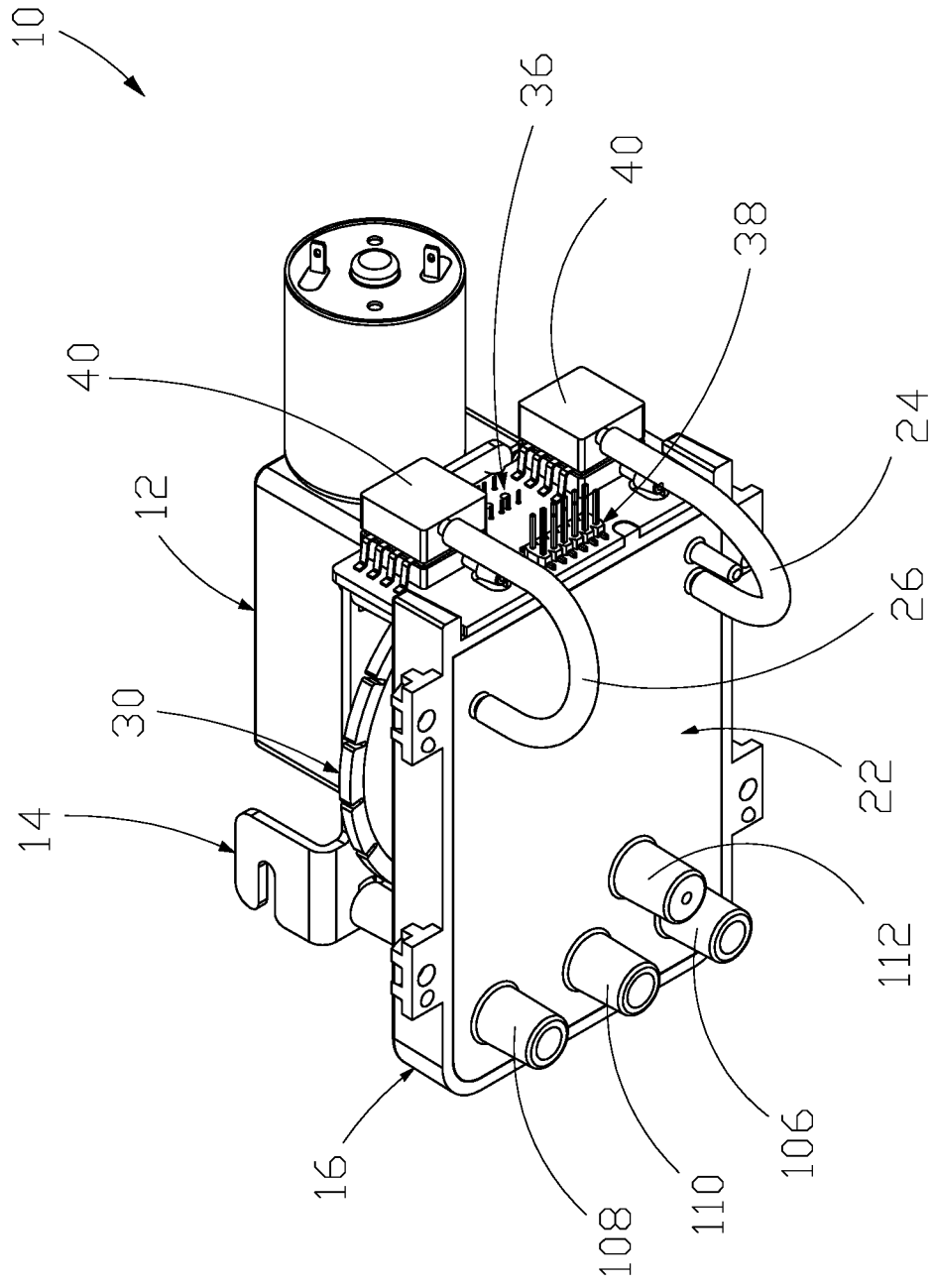


Fig. 2

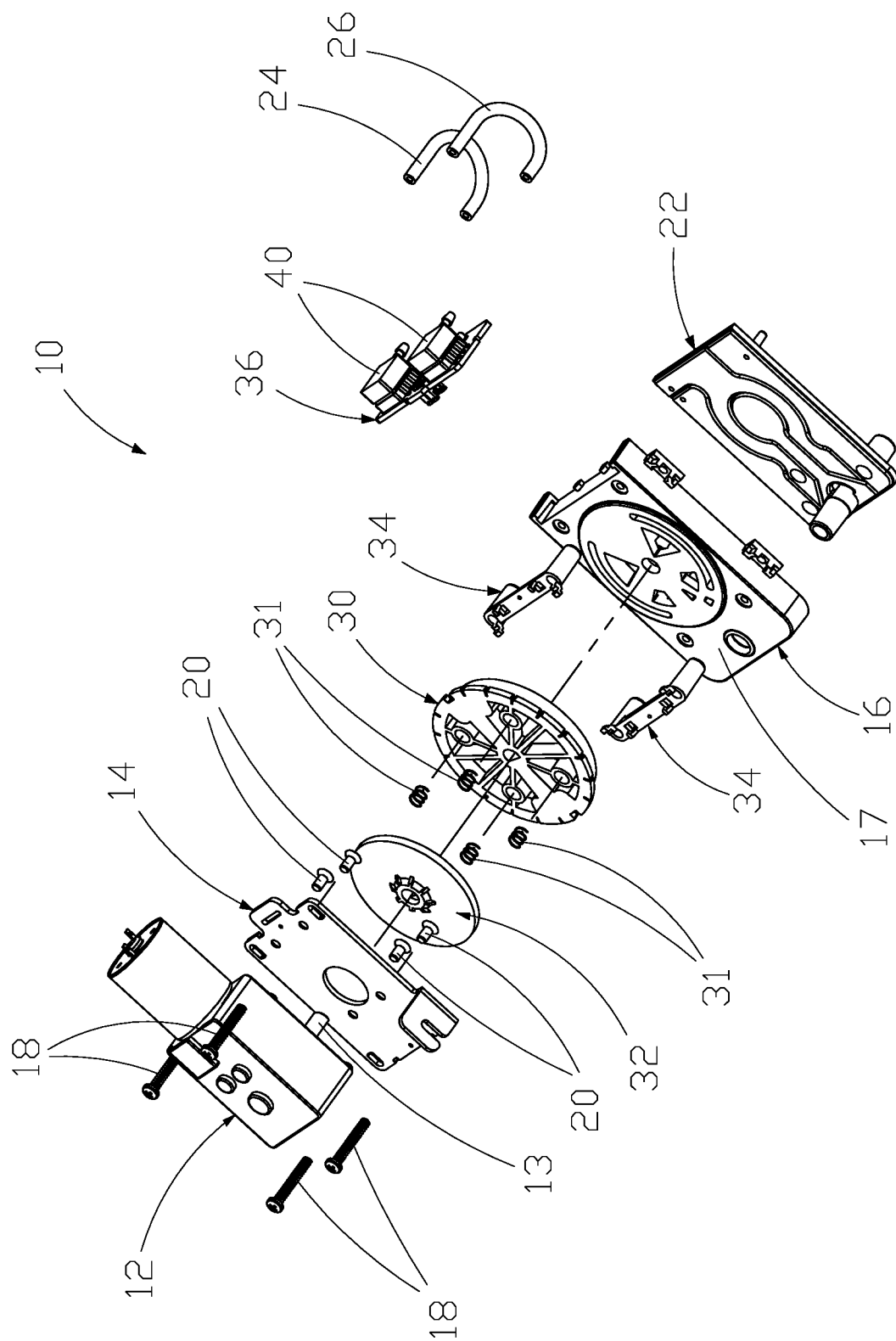


Fig. 3

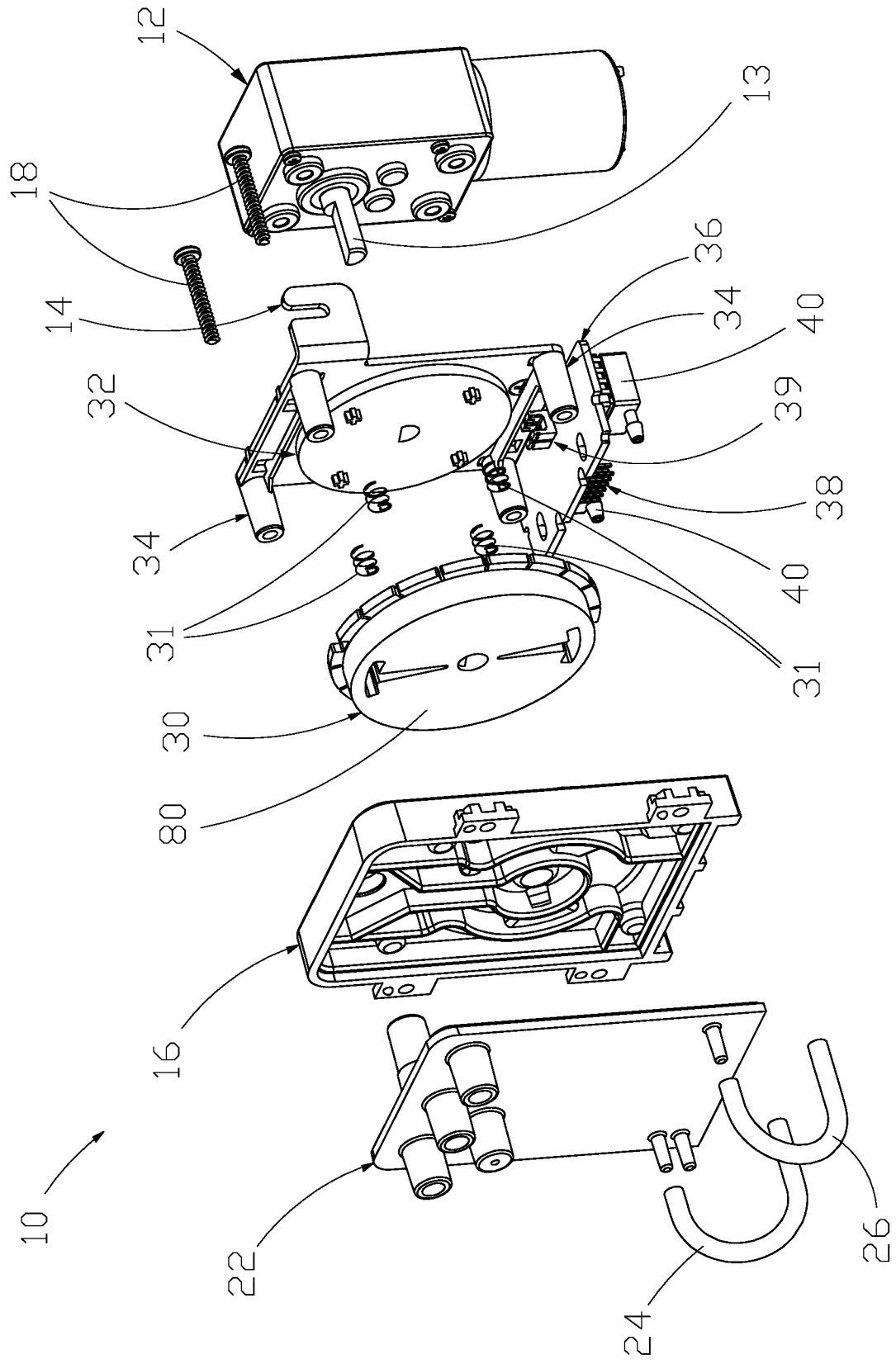


Fig. 4

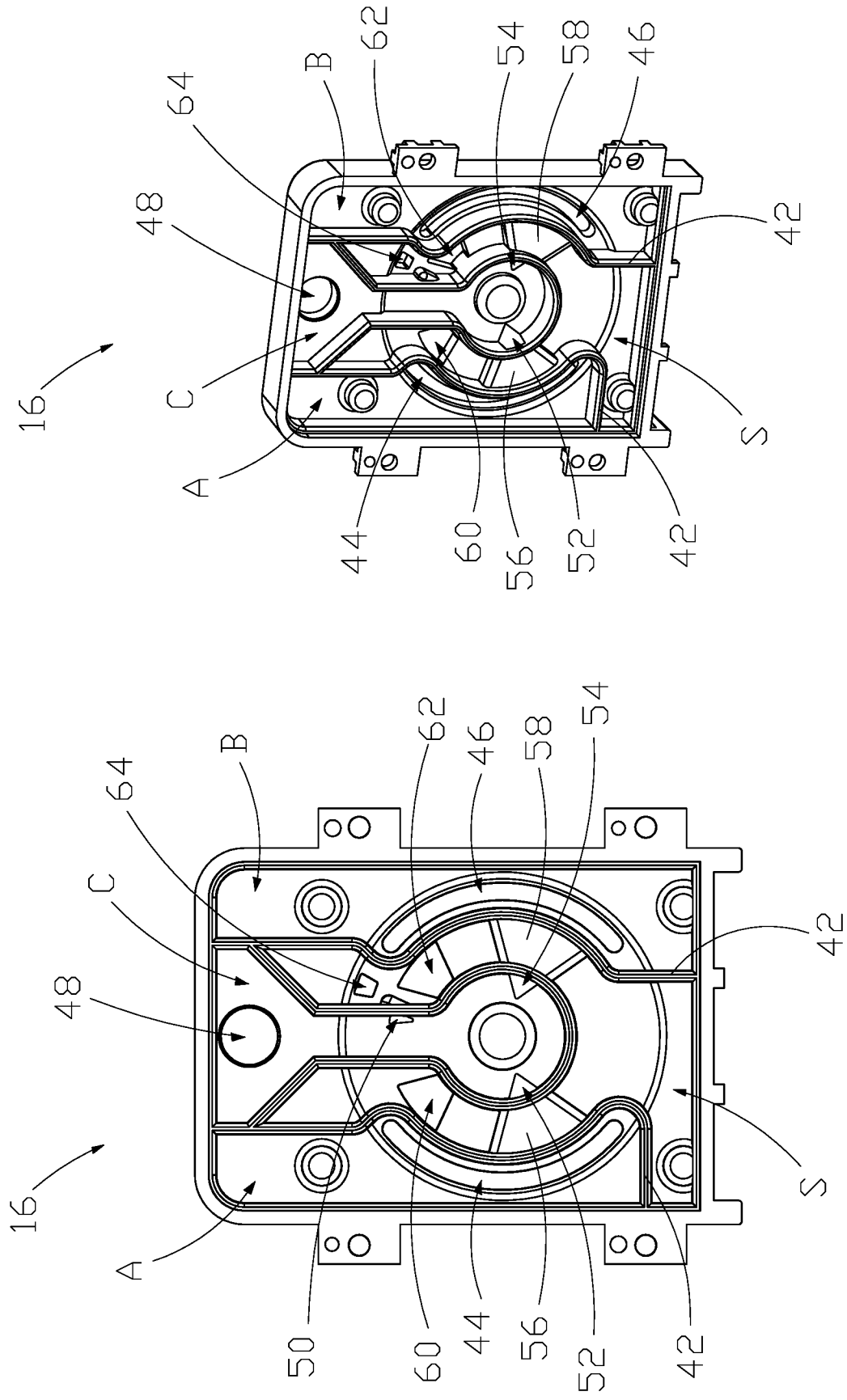


Fig. 6

Fig. 5

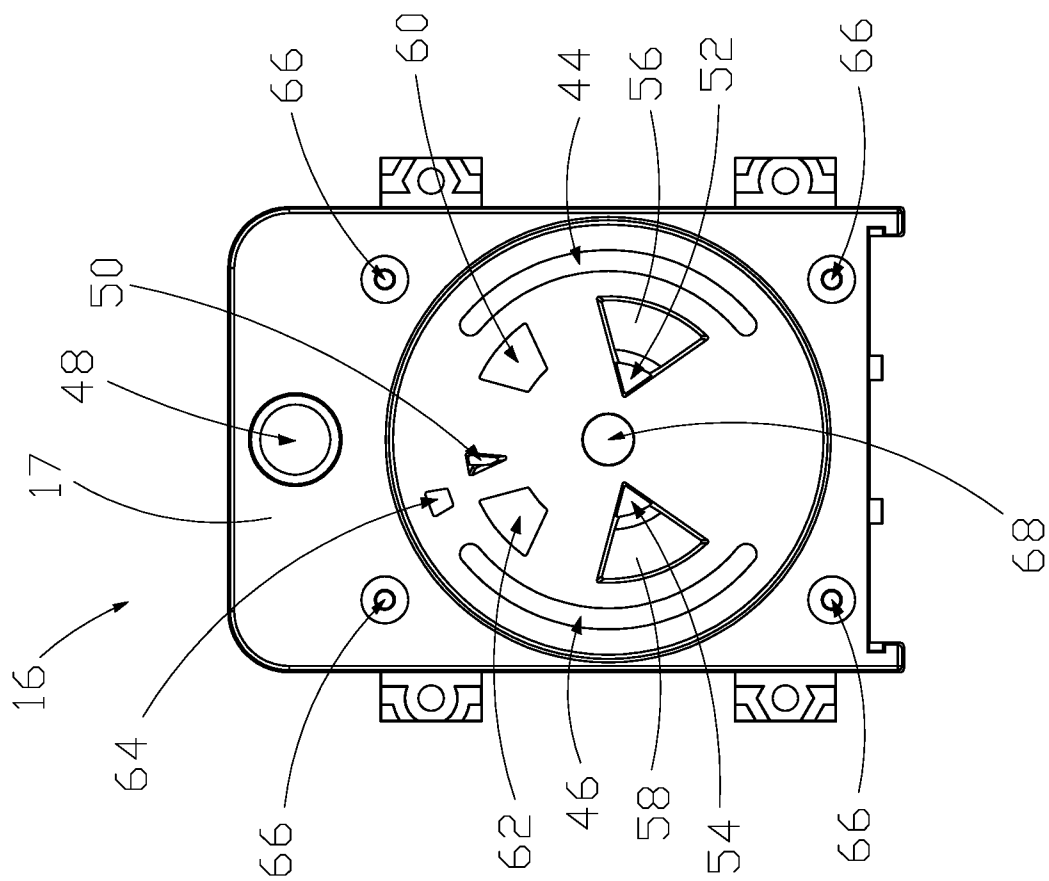


Fig. 7

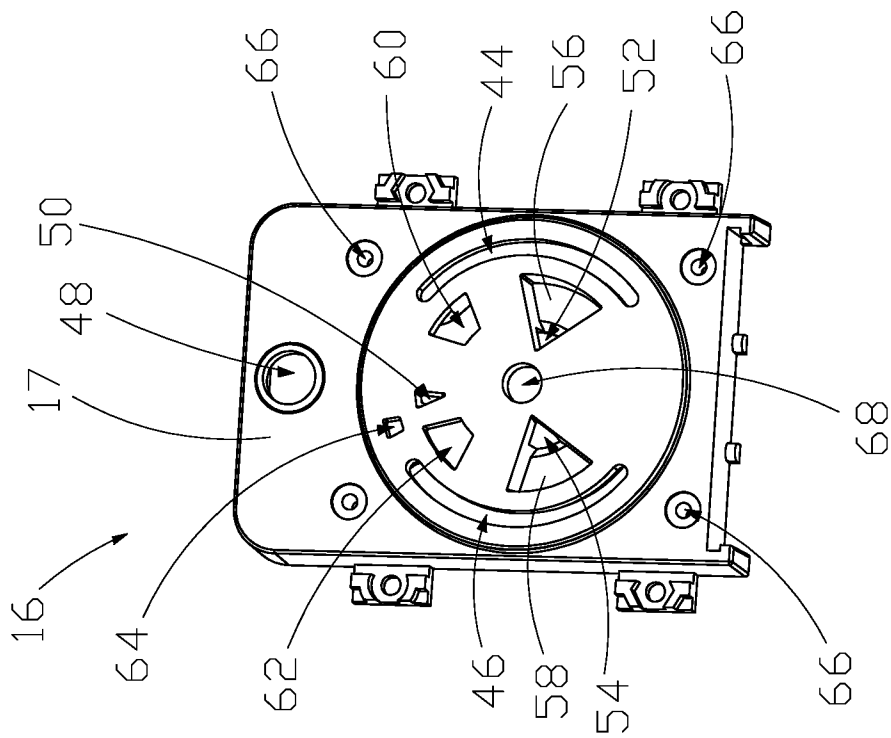


Fig. 8

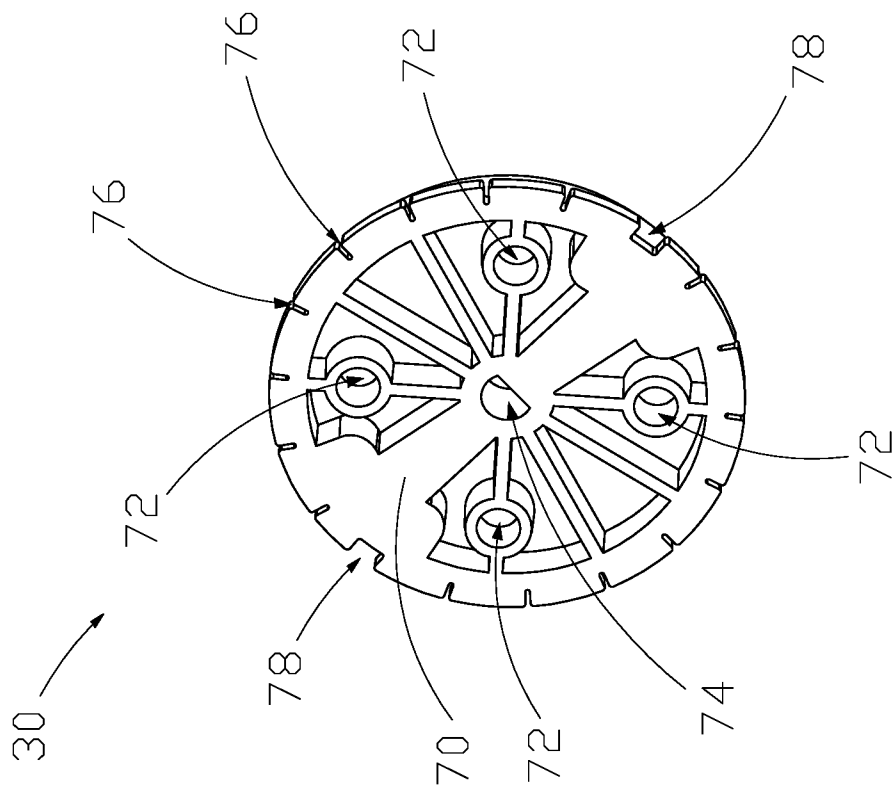


Fig. 9

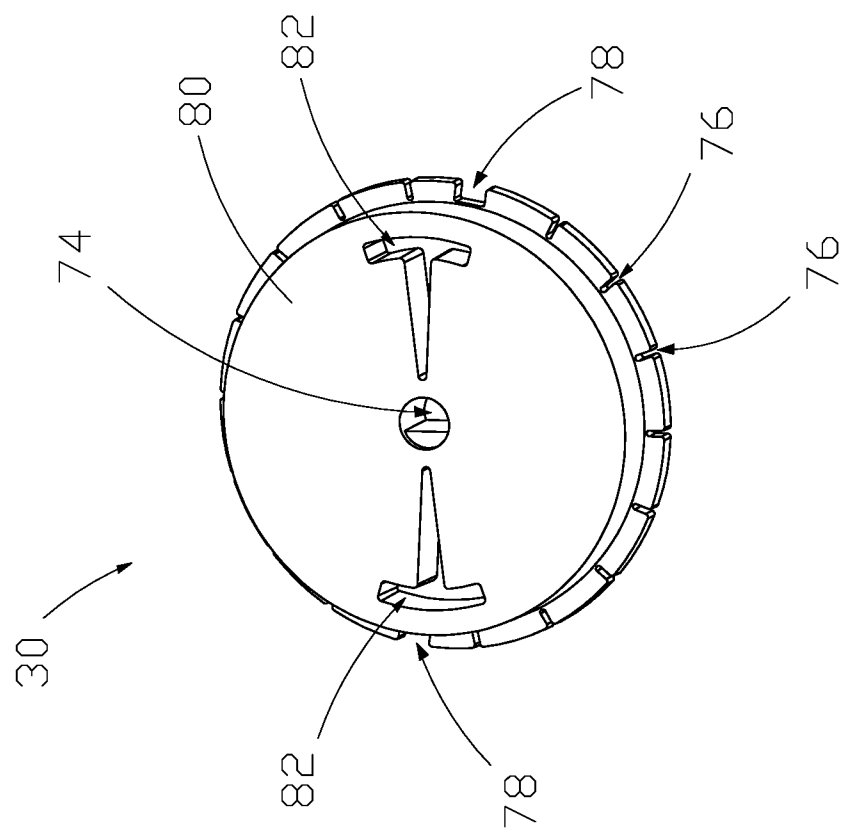


Fig. 10

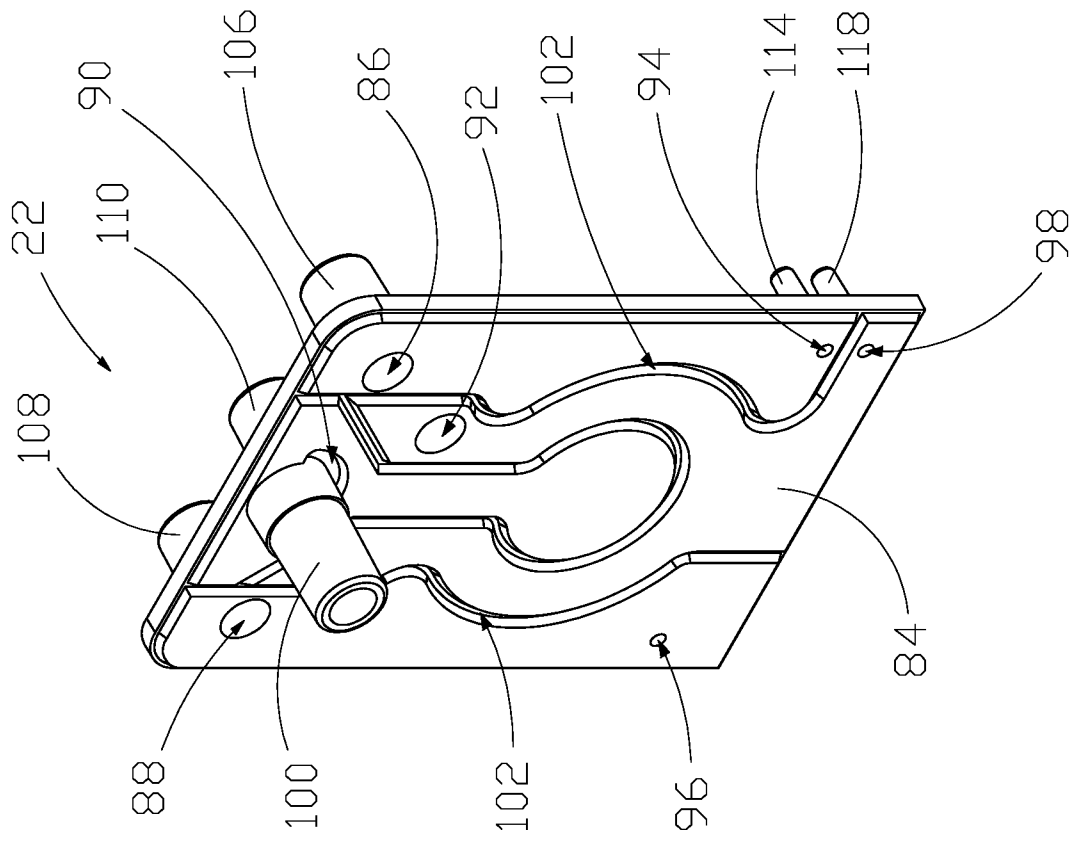


Fig. 11

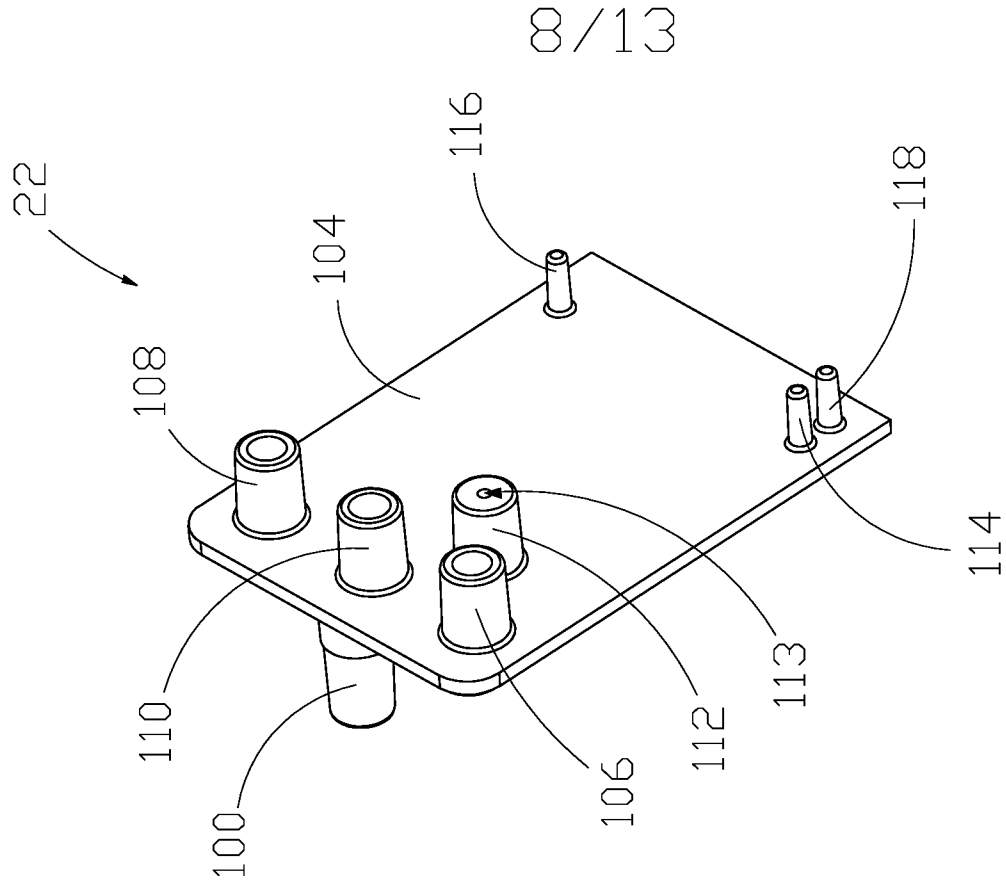


Fig. 12

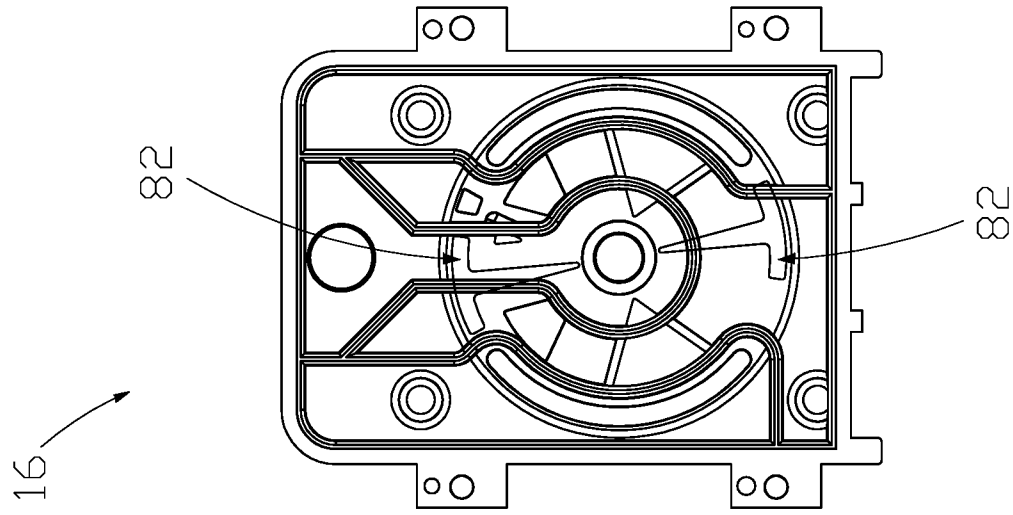


Fig. 13

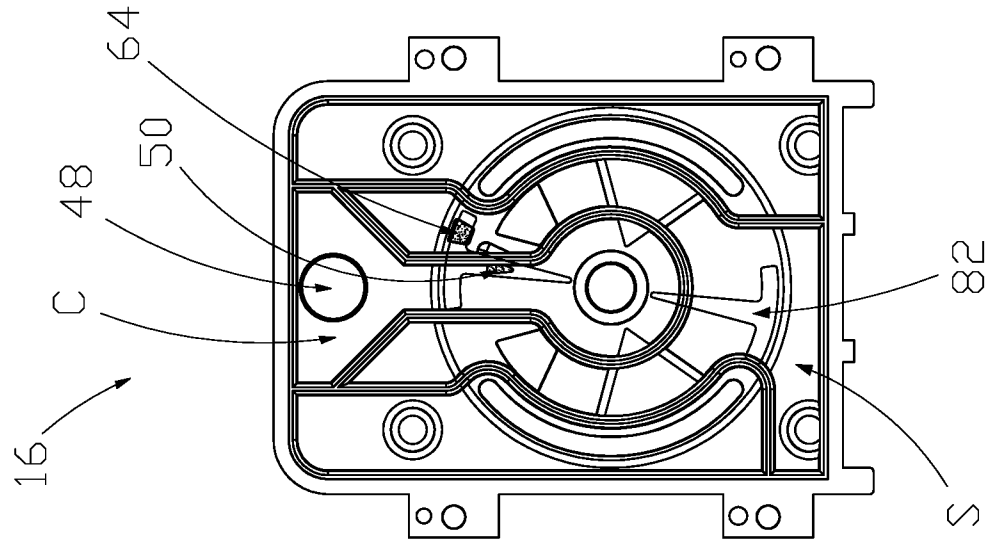


Fig. 14

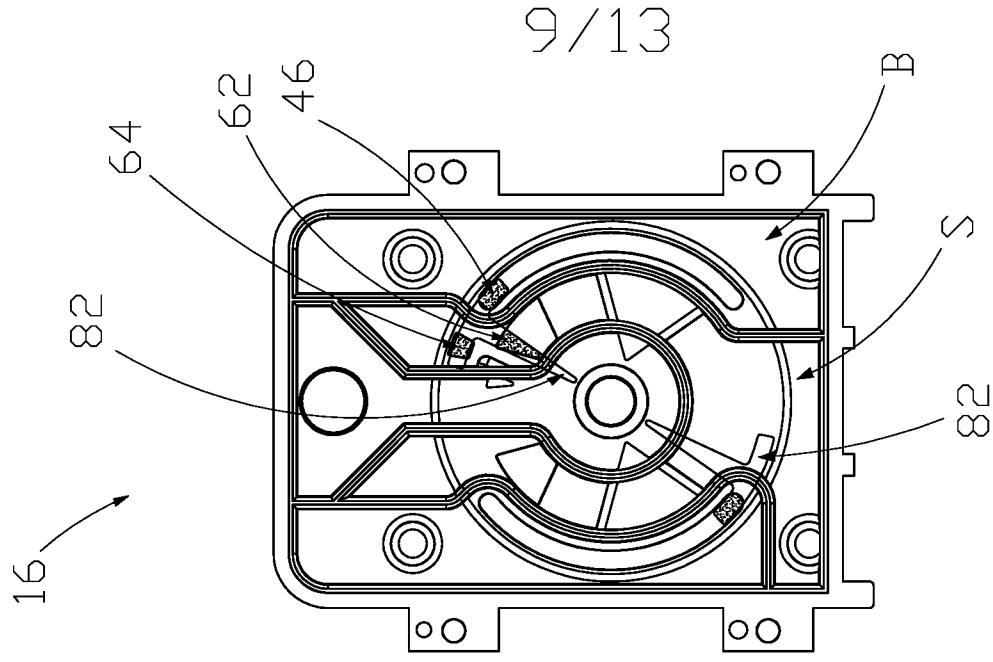


Fig. 15

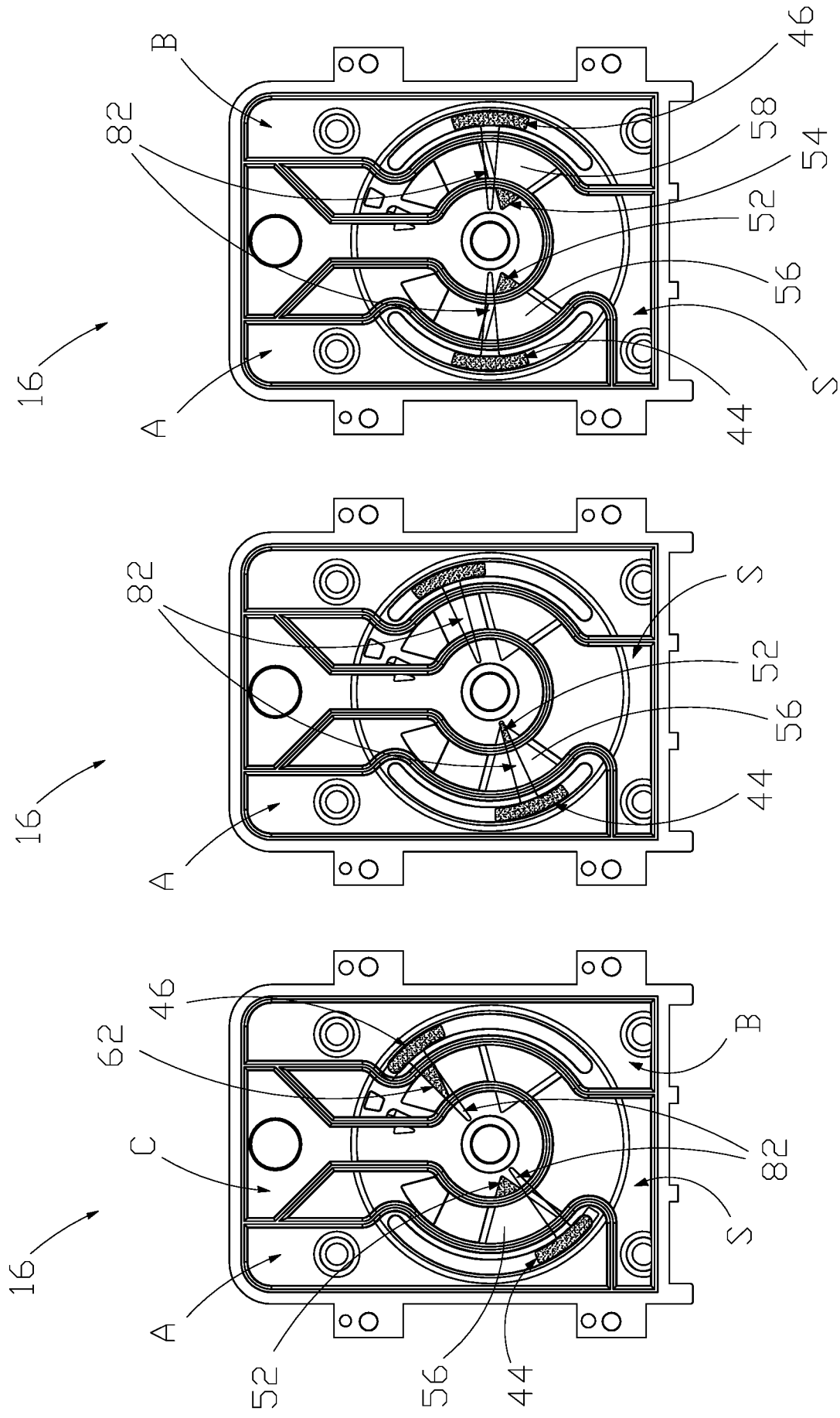


Fig. 18

Fig. 17

Fig. 16

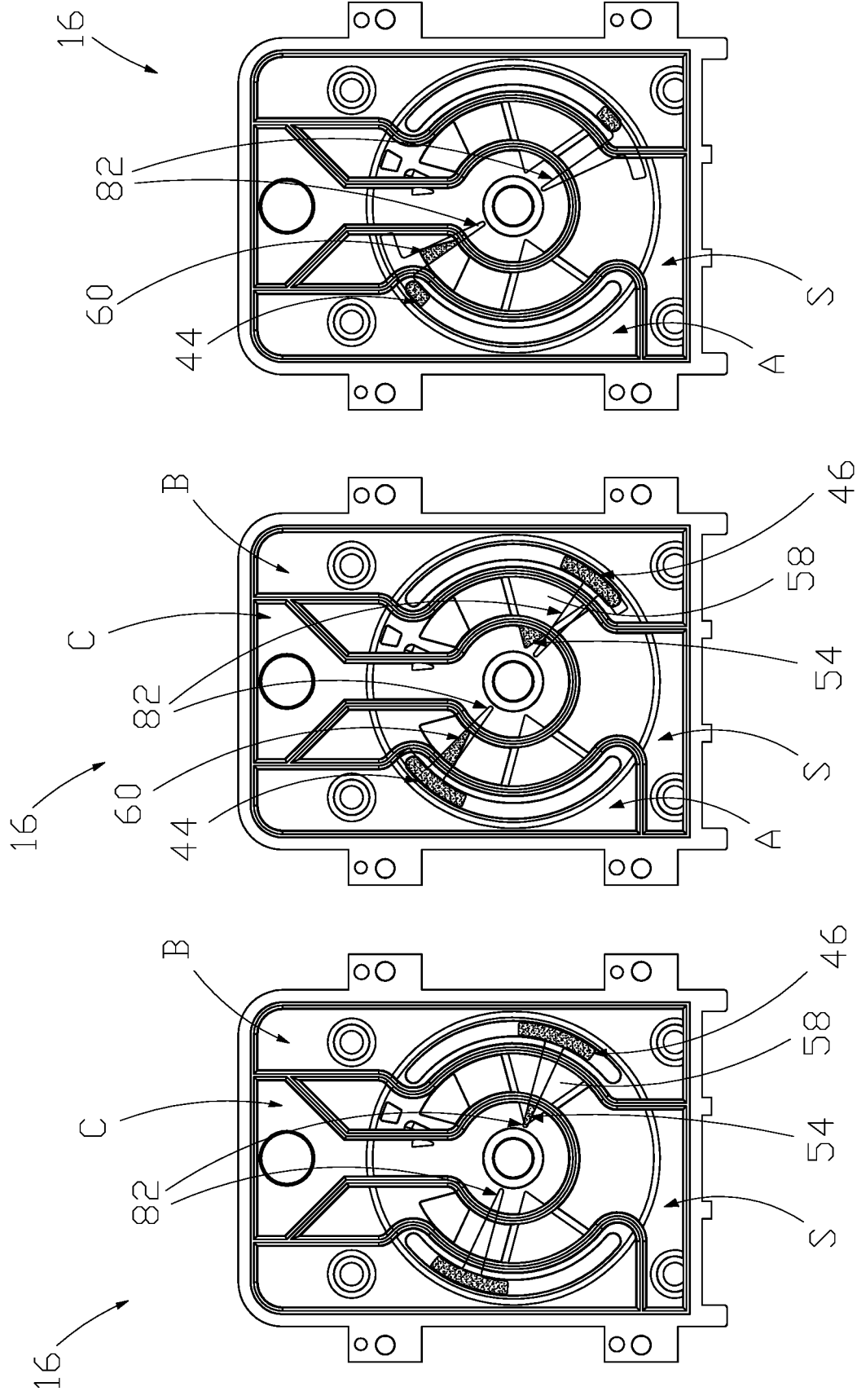


Fig. 19

Fig. 20

Fig. 21

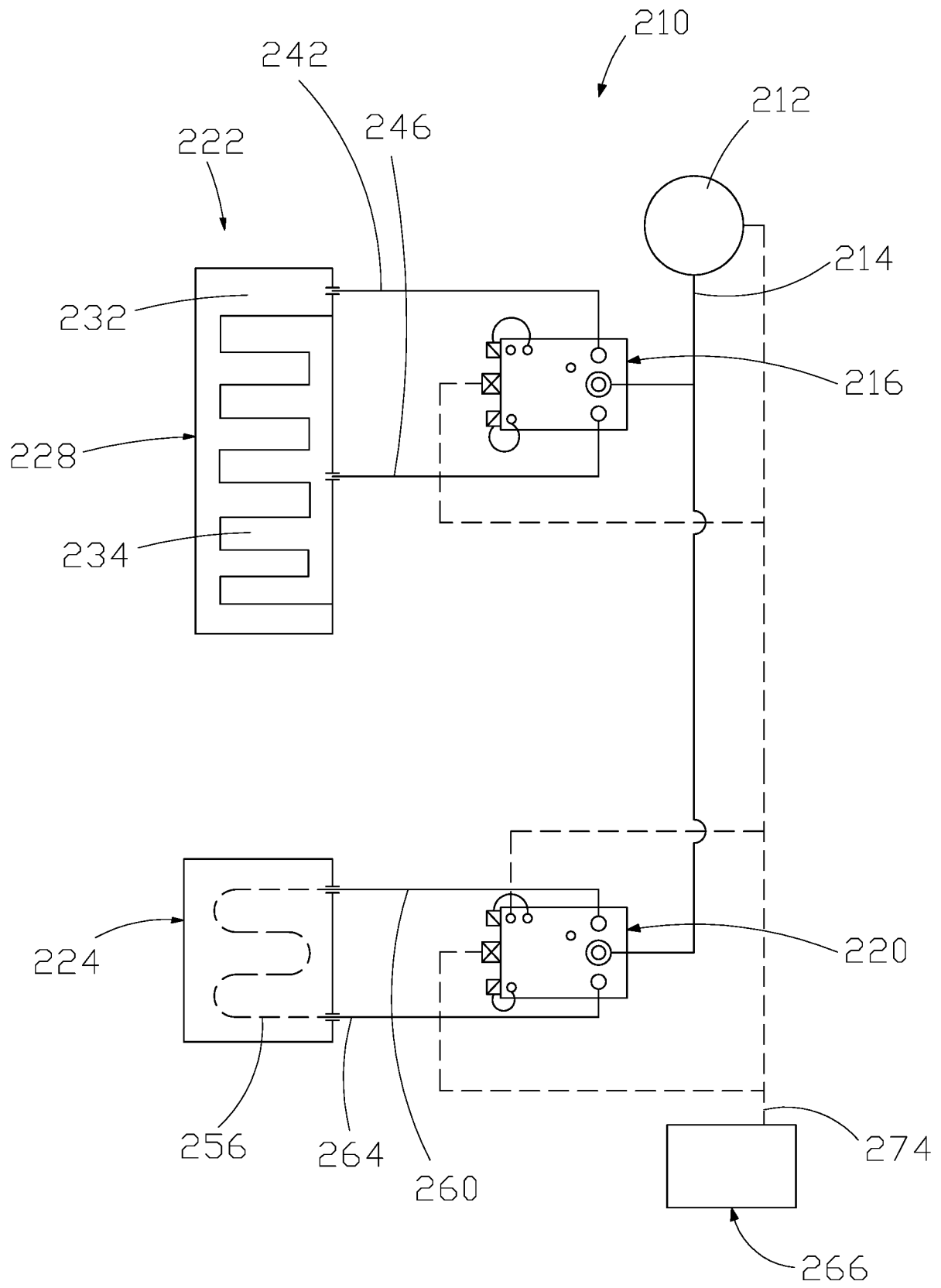


Fig. 22

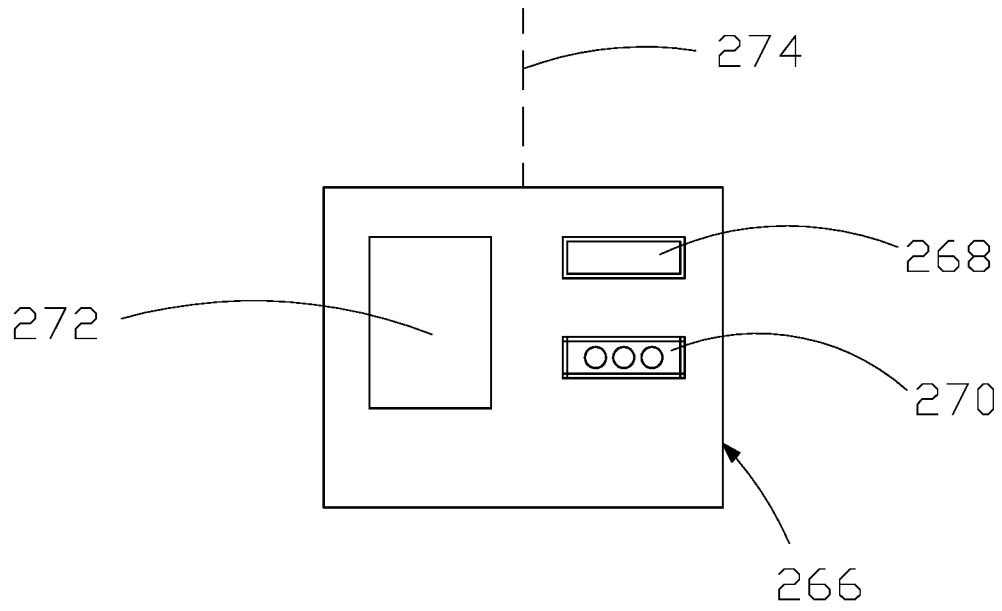


Fig. 23

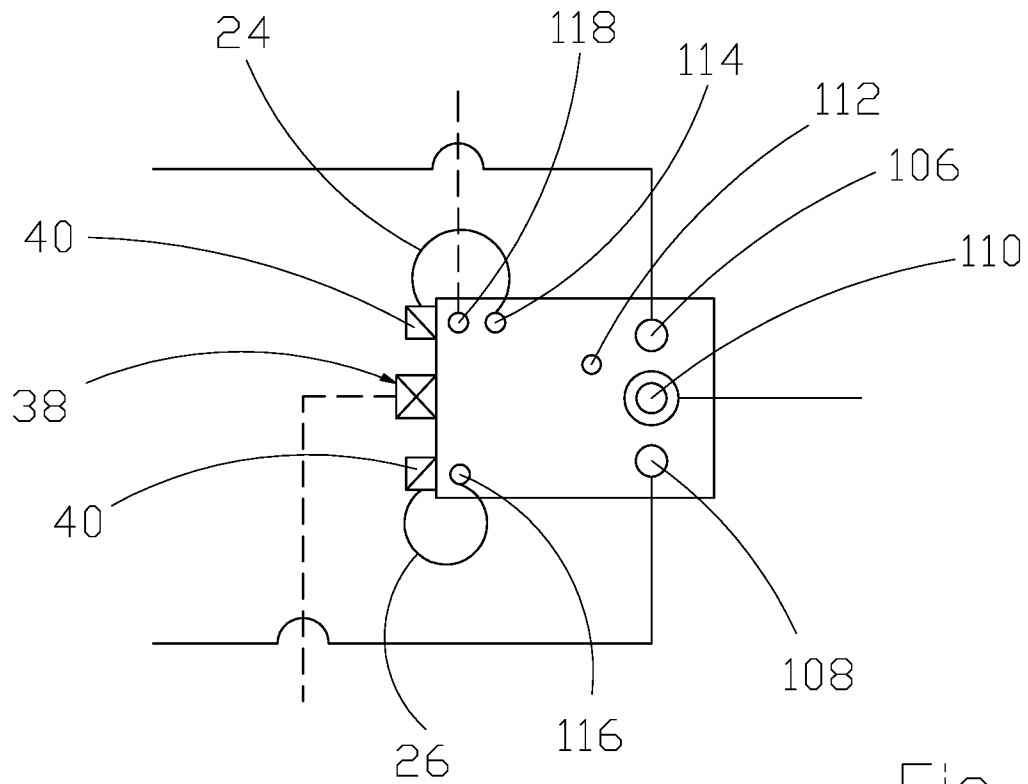


Fig. 24