



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102009901713746
Data Deposito	17/03/2009
Data Pubblicazione	17/09/2010

Classifiche IPC

Titolo

SISTEMA DI POMPAGGIO COMBINATO COMPRENDENTE UNA POMPA GETTER ED UNA POMPA IONICA

**“SISTEMA DI POMPAGGIO COMBINATO COMPRENDE UNA POMPA
GETTER ED UNA POMPA IONICA”**

La presente invenzione si riferisce ad un sistema di pompaggio combinato che
5 comprende una pompa getter ed una pompa ionica.

Esistono numerosi strumenti e sistemi scientifici e industriali il cui funzionamento
richiede condizioni di ultra-alto vuoto (indicato nel settore come UHV, dall'inglese
Ultra-High Vacuum), cioè valori di pressione inferiori a 10^{-5} - 10^{-6} Pa; tra questi, si
possono ricordare per esempio gli acceleratori di particelle e i microscopi elettronici.
10 Per creare questi gradi di vuoto si usano generalmente sistemi di pompaggio
comprendenti una pompa definita primaria, per esempio una pompa rotativa o a
membrana, e una pompa da UHV, per esempio una pompa turbomolecolare, getter,
ionica o criogenica. La pompa primaria inizia a lavorare a pressione atmosferica ed è in
grado di portare la pressione nella camera dello strumento a valori di circa 10^{-1} - 10^{-2} Pa;
15 a queste pressioni viene attivata la pompa da UHV, che porta la pressione nel sistema a
valori di circa 10^{-7} - 10^{-9} Pa.

Tra le pompe per UHV attualmente più diffuse, le pompe ioniche hanno la
capacità di bloccare praticamente tutti i gas (anche se con una bassa efficienza per
l'idrogeno) e sono in grado di fornire un'indicazione, seppur approssimata, del valore di
20 pressione nella camera evacuata. Quest'ultima caratteristica è particolarmente
apprezzata dai costruttori e utilizzatori di strumenti in vuoto perchè consente di avere un
controllo delle condizioni del sistema, ed eventualmente interromperne il
funzionamento nel caso in cui la pressione in camera aumenti fino a valori critici.

Le pompe ioniche sono formate dall'insieme di una pluralità di elementi uguali. In
25 ognuno di questi, tramite elevati campi elettrici, vengono creati ioni ed elettroni dai gas
presenti nella camera; un magnete posto attorno ad ogni elemento impartisce una
traiettoria non rettilinea (generalmente elicoidale) agli elettroni, così da aumentarne la
capacità di ionizzare altre molecole presenti. L'insieme di ioni così prodotto viene
trattenuto dalle pareti dell'elemento, in parte attraverso impiantazione ionica nelle stesse
30 e in parte a causa di un effetto di “seppellimento” sotto strati di titanio che si formano
per deposizione di atomi (o “grappoli” di atomi) generati dall'erosione delle pareti in

seguito al bombardamento ionico; il titanio ha inoltre una capacità getterante intrinseca, cioè è un metallo in grado di interagire con molecole gassose semplici fissandole tramite la formazione di composti chimici.

Un problema delle pompe ioniche è rappresentato dalla possibile generazione di idrogeno in concomitanza alla dissociazione di metano, fenomeno questo che può comportare difficoltà nel raggiungimento delle desiderate condizioni di vuoto, ovvero consentire di raggiungere pressioni del sistema inferiori a valori di circa 10^{-8} - 10^{-9} Pa, come descritto nella pubblicazione scientifica “Pumping of Helium and Hydrogen by Sputter-Ion Pumps. II. Hydrogen Pumping” di K.L. Welch et al. edito da J. Vac. Sci. Technol. A, American Vacuum Society 1994, pag. 861. La generazione di idrogeno e di altre specie gassose indesiderate comporta la presenza di un flusso molecolare collimato (nel settore tale collimazione è descrivibile con la terminologia inglese “beaming effect”) avente come sorgente la stessa pompa ionica e diretto verso la camera da evacuare. Tali problemi sono particolarmente importanti per applicazioni quali microscopie elettroniche, acceleratori di particelle e sistemi per l’analisi superficiale.

Le pompe getter funzionano sul principio dell’assorbimento chimico di specie gassose reattive come ossigeno, idrogeno, acqua e ossidi di carbonio da parte di elementi realizzati con materiali getter non evaporabili (noti nel settore come NEG). I principali materiali NEG sono leghe a base di zirconio o titanio; pompe getter sono descritte per esempio nei brevetti US 5.324.172 e US 6.149.392. Queste pompe hanno, a parità di dimensioni, una velocità di assorbimento di gas notevolmente superiore alle ioniche e sono in grado di rimuovere l’idrogeno molto più efficacemente di queste ultime; a fronte di questi vantaggi, la loro efficienza di pompaggio è scarsa per gli idrocarburi (come ad esempio il metano a temperatura ambiente) e nulla per i gas rari. Inoltre esse non possono fornire una misura della pressione in camera.

L’uso combinato di pompe ioniche e getter fornisce sistemi di pompaggio per UHV particolarmente efficienti. In un sistema combinato di pompaggio le pompe ioniche e getter possono essere disposte in parallelo od in serie, come ad esempio è descritto nella pubblicazione scientifica “Foundation of Vacuum Science and Technology” di M.Lafferty edito da Wiley-Interscience, John Wiley & Sons, 1998.

Questi sistemi di pompaggio sono noti per esempio dalla domanda di brevetto JP

58-117371 e dal brevetto US 5.221.190, relativi a sistemi da vuoto in quanto tali; e dalle domande di brevetto JP-A-06-140193 e JP-A-07-263198, relative ad acceleratori di particelle la cui camera è mantenuta evacuata impiegando pompe ioniche e getter separate.

5 I sistemi combinati di pompaggio descritti in questi documenti prevedono l'uso della pompa ionica come pompa principale, e della getter come pompa ausiliaria di più piccole dimensioni. Questi documenti non risolvono quindi i principali problemi legati all'impiego delle pompe ioniche cioè i loro elevati peso, dimensioni, consumo energetico e, soprattutto, i limiti inferiori alla pressione della camera da evacuare
10 correlati al fenomeno di degasaggio precedentemente descritto.

Inoltre, questi documenti prevedono l'introduzione della pompa getter all'interno di camere separate rispetto alla camera principale in cui si vuole garantire il vuoto o, comunque, in parti del sistema di pompaggio tali che la sua efficienza è limitata da valori di conduttanza inferiori rispetto ad un suo inserimento all'interno della camera
15 stessa.

La domanda di brevetto US 2006/0231773 descrive un microscopio elettronico nel quale il sistema da vuoto comprende una pompa ionica e una getter e nel quale la pompa getter è utilizzata come pompa principale ed una pompa ionica relativamente piccola è utilizzata come pompa ausiliaria per bloccare i gas non assorbiti dalla pompa
20 getter. Questo sistema consente di ridurre il peso e l'ingombro del sistema da vuoto, ma mostra analogamente ai casi precedenti due pompe separate e che quindi rappresentano ancora un ingombro non trascurabile per il sistema complessivo. Inoltre, è noto che punti critici nei sistemi da UHV sono tutte le aperture praticate nella parete della camera; questo perchè, a causa di possibili tenute non perfette a livello microscopico di
25 flange, guarnizioni o materiali brasanti (soprattutto nel caso di sistemi che vengono riscaldati, e in cui si hanno quindi dilatazioni termiche differenti di parti realizzate in materiali diversi), questi possono rappresentare punti preferenziali di degrado delle condizioni di vuoto. Il sistema a due pompe separate descritto nella domanda US 2006/0231773 necessita di due punti di accesso differenti dall'esterno per
30 l'alimentazione della pompa ionica e della getter (o più di due, nel caso per esempio che il sistema comprenda più di una pompa ionica), e non è quindi ottimale dal punto di

vista della costruzione di un sistema che deve operare in ultra-alto vuoto.

I modelli industriali di utilità italiani MI2008U000112 e MI2008U000250, entrambi a nome del richiedente, descrivono sistemi combinati di pompaggio comprendenti almeno una pompa ionica di ridotte dimensioni ed una pompa getter
5 posizionati su punti diversi di una medesima flangia. In questo modo è possibile utilizzare una sola apertura lungo la parete della camera, semplificando così la struttura del sistema e riducendone i problemi di tenuta. Tuttavia, questi sistemi di pompaggio si basano su configurazioni in parallelo delle due pompe che non consentono di limitare efficacemente il flusso di degasaggio generato dal funzionamento della pompa ionica
10 verso la camera da evacuare. In particolare, il flusso di idrogeno e delle specie chimiche indesiderate in uscita dalla pompa ionica può costituire un forte fattore limitante nel raggiungimento delle pressioni desiderate in concomitanza con la dissociazione di specie organiche, quale ad esempio il metano.

Il flusso di degasaggio generato dalla pompa ionica durante il suo funzionamento
15 può essere ridotto attraverso l'utilizzo di una configurazione in serie della pompa ionica con una pompa getter. Il brevetto GB 2.164.788 descrive, ad esempio, un sistema combinato di pompaggio nel quale una pompa getter ed una pompa ionica sono disposte in serie. In particolare, la pompa getter è posizionata all'interno di un condotto che mette in comunicazione la pompa ionica e la camera da evacuare. Un problema del
20 sistema di pompaggio del summenzionato brevetto è che ciascuna delle due pompe influenza il pompaggio dell'altra con una conseguente riduzione della conduttanza tra ciascuna pompa e la camera da evacuare. Infatti, il posizionamento della pompa getter all'interno del condotto davanti alla bocca della pompa ionica comporta una riduzione del flusso di gas dalla camera da evacuare a quest'ultima. Inoltre, il flusso di gas dalla
25 camera verso la pompa getter è limitato dalle dimensioni del foro di suddetto condotto.

Il brevetto GB 2.164.788 prevede un possibile posizionamento alternativo della pompa getter in un alloggiamento ricavato lungo le pareti laterali del condotto esistente tra la bocca di pompa ionica e la camera da evacuare. Questa configurazione consente di limitare gli effetti negativi di riduzione della conduttanza della pompa ionica, ma
30 comporta una riduzione del flusso di gas verso la pompa getter e dunque una minore efficienza in termini di conduttanza.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire un sistema combinato di pompaggio in grado di superare gli inconvenienti della tecnica nota.

Questo scopo viene ottenuto secondo la presente invenzione con un sistema di pompaggio combinato comprendente una pompa getter ed una pompa ionica montate in serie su una stessa flangia e rispettivamente disposte sui lati opposti di questa.

Gli inventori hanno scoperto che la combinazione delle pompe ionica e getter secondo la presente invenzione consente di ottenere e mantenere condizioni di ultra-alto vuoto all'interno della camera con i vantaggi sia di una configurazione in parallelo che quelli di una loro configurazione in serie. Infatti, la disposizione in serie consente alla pompa getter di interagire efficacemente con il flusso collimato molecolare generato dalla pompa ionica ed il posizionamento sui lati opposti della flangia consente il pompaggio da parte delle due pompe senza una sostanziale riduzione della loro conduttanza.

L'invenzione verrà descritta in dettaglio nel seguito con riferimento alle figure, in cui:

- la figura 1 rappresenta una vista prospettica schematica di una prima forma realizzativa del sistema di pompaggio secondo la presente invenzione;

- la figura 2 è una sezione longitudinale lungo il piano definito dalla linea II-II del sistema rappresentato in figura 1;

- la figura 3 rappresenta schematicamente una vista laterale di una forma realizzativa alternativa del sistema di pompaggio secondo la presente invenzione; e

- la figura 4 è una vista dall'alto che mostra una possibile configurazione di diverse strutture di elementi getter all'interno della pompa getter utilizzata nel sistema combinato secondo l'invenzione.

Tutte le figure sono state riportate in forma schematica e semplificata al fine di consentirne una migliore comprensione, non riportando dunque dettagli quali le connessioni elettriche o le esatte proporzioni geometriche dei diversi elementi costituenti o del loro accoppiamento fisico. Tali dettagli e le loro possibili varianti sono facilmente deducibili dagli esperti del settore.

Le figure 1 e 2 mostrano schematicamente una prima forma realizzativa del sistema di pompaggio secondo l'invenzione nella sua configurazione più semplice. Il

sistema, 100, comprende una flangia 111 sulla quale sono montate in serie una pompa getter 120 ed una pompa ionica 130.

La pompa getter 120 può essere formata da elementi di materiale NEG di varie forme e assemblati secondo diverse geometrie; inoltre, può comprendere schermi
5 metallici (per esempio in forma di lamierini forati o reti) disposti intorno all'insieme degli elementi di materiale NEG, per evitare eventuali perdite di particelle metalliche che potrebbero verificarsi in conseguenza delle operazioni di montaggio all'interno del sistema di vuoto in cui la pompa getter deve essere utilizzata.

Come mostrato nelle figure 1 e 2, la pompa getter 120 è formata da una serie di
10 dischi di materiale NEG, 121, 121',..., impilati su un supporto centrale 122 e mantenuti distanziati per esempio da anelli metallici (non raffigurati in figura 1); il supporto centrale 122, realizzato per esempio in ceramica (preferita è l'allumina), è cavo e alloggia al suo interno un elemento riscaldante, che può essere costituito per esempio da
15 un resistore in filo metallico fatto passare nei fori di un sostegno anch'esso in materiale ceramico (i fori sono paralleli all'asse del sostegno e passanti rispetto a questo); tipicamente, il supporto 122 è fissato ad un connettore 124 dotato di passanti elettrici, normalmente realizzato in ceramica e a sua volta fissato tramite brasatura ad una delle pareti della pompa ionica. I dischi 121, 121',..., possono essere costituiti da polveri
20 sinterizzate di materiali NEG e quindi relativamente compatti, ma preferibilmente sono porosi per aumentare la superficie di materiale esposta e quindi le caratteristiche di assorbimento di gas della pompa; elementi porosi in materiale NEG possono essere prodotti per esempio secondo il processo descritto nel brevetto EP 719609 a nome della richiedente, oltre che sotto forma di sinterizzati porosi in diverse forme come ad
25 esempio descritti nel brevetto US 5.324.172 a nome del richiedente, opzionalmente anche sotto forma di depositi su fogli metallici variamente sagomati e formanti, ad esempio, una struttura nota nel settore con il termine "a concertina".

La pompa ionica 130 comprende un elemento anodico 131 in forma di un corpo cilindrico cavo avente le estremità aperte realizzato in un materiale conduttore, generalmente metallico, mantenuto in posizione da un sostegno 132 fissato ad una delle
30 pareti della pompa ionica tramite un connettore 133 analogo al connettore 124 e a sua volta dotato di uno o più passanti elettrici isolati dalla flangia; l'asse dell'elemento

anodico 131 è parallelo alla superficie piana della flangia. Affacciati alle estremità aperte dell'elemento anodico 131, e a breve distanza da questo (circa 1 mm) sono presenti due elettrodi, 134 e 134', realizzati in titanio, tantalio o molibdeno. L'insieme costituito dall'elemento anodico 131 e dagli elettrodi 134 e 134' è racchiuso all'interno di pareti. Sui lati cui sono alloggiati gli elettrodi 134 e 134' si affacciano i poli 135 e 135' di un magnete permanente. Il magnete può essere un qualunque magnete permanente noto in grado di generare elevati campi magnetici, per esempio del tipo neodimio-ferro-boro o samario-cobalto. Le pareti più vicine agli elettrodi 134 e 134' e parallele a questi, hanno preferibilmente uno spessore ridotto, per esempio con valori tra circa 0,5 e 1,5 mm, per non schermare il campo magnetico generato dal magnete costituito dai poli 135 e 135'. Il sostegno 132 dell'elemento anodico 131 è un tipico passante da alto vuoto per consentire il passaggio dell'alimentazione elettrica all'elemento anodico stesso. E' possibile che sia presente un solo cavo elettrico per l'alimentazione dell'elemento anodico 131, oppure possono essere presenti anche i contatti elettrici utili alla lettura della pressione nella camera da vuoto. I due elettrodi possono essere mantenuti al potenziale della flangia; alternativamente, possono essere a loro volta alimentati elettricamente (e tenuti ad un potenziale uguale tra loro e negativo rispetto a quello dell'elemento anodico 131); alternativamente, è possibile collegare elettricamente i due elettrodi tra loro con un contatto che li mantenga isopotenziali (non mostrato nelle figure).

Preferibilmente, la pompa ionica 120 e la pompa getter sono posizionate coassialmente una rispetto all'altra, massimizzando così la velocità del flusso e l'efficienza di pompaggio del sistema combinato.

Inoltre, il sistema combinato di pompaggio secondo la presente invenzione viene preferibilmente montato su una camera da evacuare in modo che la pompa getter sia posizionata fisicamente all'interno del volume della camera e che la pompa ionica sia posta esternamente ad essa.

Sebbene nelle figure 1 e 2 venga mostrata una pompa ionica nella sua configurazione più semplice, in cui cioè è presente un solo anodo cilindrico, gli elementi anodici potrebbero essere in numero maggiore. In particolare, per le applicazioni a cui è principalmente destinata la presente invenzione, le pompe ioniche

risultano essere di dimensioni notevolmente ridotte rispetto a quelle utilizzate all'interno di sistemi combinati di pompaggio previsti dalla tecnica nota. Infatti in conseguenza del funzionamento della pompa getter consentito dalla configurazione prevista dalla presente invenzione, la pompa ionica può essere caratterizzata da velocità di pompaggio nominali comprese tra 2 ed 20 litri/sec.

Il magnete è preferibilmente un magnete di tipo permanente, per esempio scelto tra i ben noti magneti del tipo samario-cobalto o ferro-boro-neodimio. In alternativa, è possibile usare un magnete del tipo cosiddetto "Alnico"; Alnico è un acronimo che indica la composizione a base di alluminio (8-12% in peso), nichel (15-26%), cobalto (5-24%), con la possibile aggiunta di piccole percentuali di rame e titanio, col resto della composizione costituito da ferro. Oltre a generare campi magnetici molto intensi, i magneti Alnico hanno un punto di Curie tra i più alti di tutti i materiali magnetici, intorno ad 800 °C, per cui sono in grado di sopportare qualunque trattamento termico a cui la pompa ionica possa essere sottoposta, e non è quindi necessario rimuovere il magnete durante i riscaldamenti del sistema.

La figura 3 mostra una forma realizzativa alternativa dell'invenzione nella quale una pompa getter 220 comprende una pluralità di elementi getter impilati e disposti in maniera analoga a quanto ad esempio descritto nel brevetto US 6.149.392 a nome del richiedente. La pompa getter 220, posizionata all'interno delle pareti 240 di una camera da evacuare, è racchiusa da una struttura metallica forata 250 accoppiata attraverso un condotto 270 inserito tra la pompa getter ed il foro 260 di una flangia 211 che, in condizioni d'utilizzo del sistema combinato di pompaggio, è montata su un apposito foro lungo le pareti 240 di una camera da evacuare. Tale condotto di comunicazione 270 comprende una pluralità di aperture laterali (non mostrati in figura) ricavati lungo le sue pareti che lo mettono in comunicazione con la camera da evacuare. Questa soluzione consente di garantire una sufficiente conduttanza tra la camera da evacuare e la pompa ionica. In alternativa ad un condotto del tipo qui sopra descritto, il sistema secondo l'invenzione può comprendere strutture metalliche aperte lateralmente atte a supportare gli elementi della pompa getter.

Sul lato opposto rispetto a quello ove è posizionata la pompa getter, è disposta una pompa ionica 230, che è accoppiata alla flangia 211 in corrispondenza del foro 260.

Come sopra descritto, la pompa ionica 230 può prevedere al suo interno uno o più elementi anodici.

La figura 4 mostra una possibile distribuzione spaziale di più elementi getter impilati all'interno della pompa getter 220. Ciascun elemento getter è rappresentato da una serie di dischi di materiale getter 221 impilati lungo un supporto 222 in modo analogo a quello già descritto per la configurazione più semplice della pompa integrata oggetto dell'invenzione. I diversi elementi getter costituenti la pompa getter sono disposti in modo simmetrico attorno ad un asse coincidente con il centro del foro 260 presente sulla flangia 211 del sistema integrato. In una delle possibili configurazioni alternative dell'invenzione, inoltre, il foro della flangia può essere caratterizzato dalla presenza di una superficie piana metallica che presenta uno o più fori di dimensioni ridotte rispetto all'effettivo foro della flangia, ma tali da garantire il pompaggio da parte del sistema integrato in accordo con quanto previsto dalla presente invenzione. Alternativamente, tale superficie piana forata può corrispondere al piano di supporto della pompa getter costituita da uno o più elementi getter e risulta quindi non coincidente con la superficie occupata dal foro della flangia.

I vantaggi tecnici in termini di pompaggio di un sistema di pompe integrato derivante dal loro posizionamento reciproco secondo la presente invenzione verranno di seguito descritto in relazione ai seguenti esempi.

20 ESEMPIO 1

È stato preparato un sistema combinato di pompaggio secondo la presente invenzione, comprendente una pompa getter modello CapaciTorr D-100, prodotta dal richiedente, ed una pompa ionica con velocità nominale di 2 litri/sec. Le pompe sono state montate coassialmente una rispetto all'altra e sono state testate secondo la normativa ASTM F798-97, in condizioni di flusso di metano costante pari a $2.12 \cdot 10^{-8} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-3}$. La distanza tra il foro della flangia e la pompa getter è stata fissata a 24 mm. La Tabella 1 riporta le pressioni parziali misurate, rispettivamente per le specie chimiche del metano e dell'idrogeno.

ESEMPIO 2 (COMPARATIVO)

30 In condizioni sperimentali analoghe a quelle dell'esempio precedente, è stato preparato un sistema combinato di pompaggio secondo la presente invenzione nel quale

però la pompa getter e la pompa ionica sono state posizionate perpendicolarmente tra loro. La distanza tra la pompa getter ed il foro della flangia cui è collegata la pompa ionica è stata fissata a 38 mm.

ESEMPIO 3 (COMPARATIVO)

- 5 In condizioni sperimentali analoghe a quelle degli esempi precedenti, è stato preparato un sistema combinato di pompaggio secondo la presente invenzione nel quale però la pompa getter e la pompa ionica non sono state posizionate coassialmente, ma con i loro assi paralleli e distanti circa 130 mm uno dall'altro.

ESEMPIO 4 (COMPARATIVO)

- 10 In condizioni sperimentali analoghe a quelle degli esempi precedenti, è stato preparato un sistema combinato di pompaggio secondo la presente invenzione nel quale però è stata azionata la sola pompa ionica.

- 15 La tabella 1 evidenzia che la pompa integrata secondo la presente invenzione ha una velocità di pompaggio per il metano superiore a quella ottenibile con configurazioni diverse delle medesime pompe getter e ionica. Per confronto, all'interno della sopraccitata tabella, è stata riportata anche la velocità di pompaggio nel caso in cui venga utilizzata la sola pompa ionica.

	Pressione CH ₄ (Pa)	Pressione H ₂ (Pa)	Velocità di pompaggio/velocità di pompaggio soluzione integrata
Esempio 1	1.72E-06	1.73E-07	1.00
Esempio 2	2.24E-06	2.12E-07	0.77
Esempio 3	2.49E-06	4.52E-07	0.64
Esempio 4	2.20E-06	7.80E-06	0.19

- 20 In un suo aspetto secondario, il sistema combinato secondo la presente invenzione presenta il vantaggio tecnico aggiuntivo legato al suo ridotto ingombro volumetrico rispetto a quanto descritto dalla tecnica nota. A puro titolo di esempio, per applicazioni che prevedono camere da evacuare di dimensioni analoghe a quelle tipicamente utilizzate per le microscopie elettroniche, date le ridotte dimensioni delle due pompe, il

sistema dell'invenzione può essere fissato ad esempio su un'unica flangia 11 circolare di diametro 70 mm (nota nel settore con la sigla CF 40), oppure su flange di forma diversa ma di area ad essa equivalente. La flangia è realizzata con materiali noti nel settore, per esempio acciaio AISI 316 L o AISI 304 L. Preferibilmente, il foro centrale
5 della flangia, che mette in comunicazione la pompa ionica con la camera evacuata oltre che con la pompa getter del sistema integrato ha un diametro compreso tra 10 e 40 mm.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di pompaggio combinato comprendente una pompa getter (120; 220) ed una pompa ionica (130; 230), caratterizzato dal fatto che dette pompe getter e ionica (120, 130; 220, 230) sono montate in serie su una stessa flangia (111; 211) e
5 rispettivamente disposte su lati opposti di questa.
2. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui dette pompe (120, 130; 220, 230) sono montate coassialmente una rispetto all'altra.
3. Sistema secondo una delle rivendicazioni precedenti, in cui la pompa getter
10 (120; 220) comprende una pluralità di dischi (121, 121'; 221) fatti di un materiale getter non evaporabile impilati su uno o più supporti (122; 222).
4. Sistema secondo la rivendicazione precedente, in cui detti dischi di materiale getter (221) sono disposti all'interno di una struttura metallica (250) accoppiata ad un foro (260) della flangia (211) attraverso un condotto (270) atto a
15 mettere in comunicazione la pompa getter (220) con la pompa ionica (230).
5. Sistema secondo la rivendicazione precedente, in cui detto condotto (270) è provvisto di una pluralità di aperture laterali atte a garantire una sufficiente conduttanza tra una camera da evacuare e la pompa ionica (230).

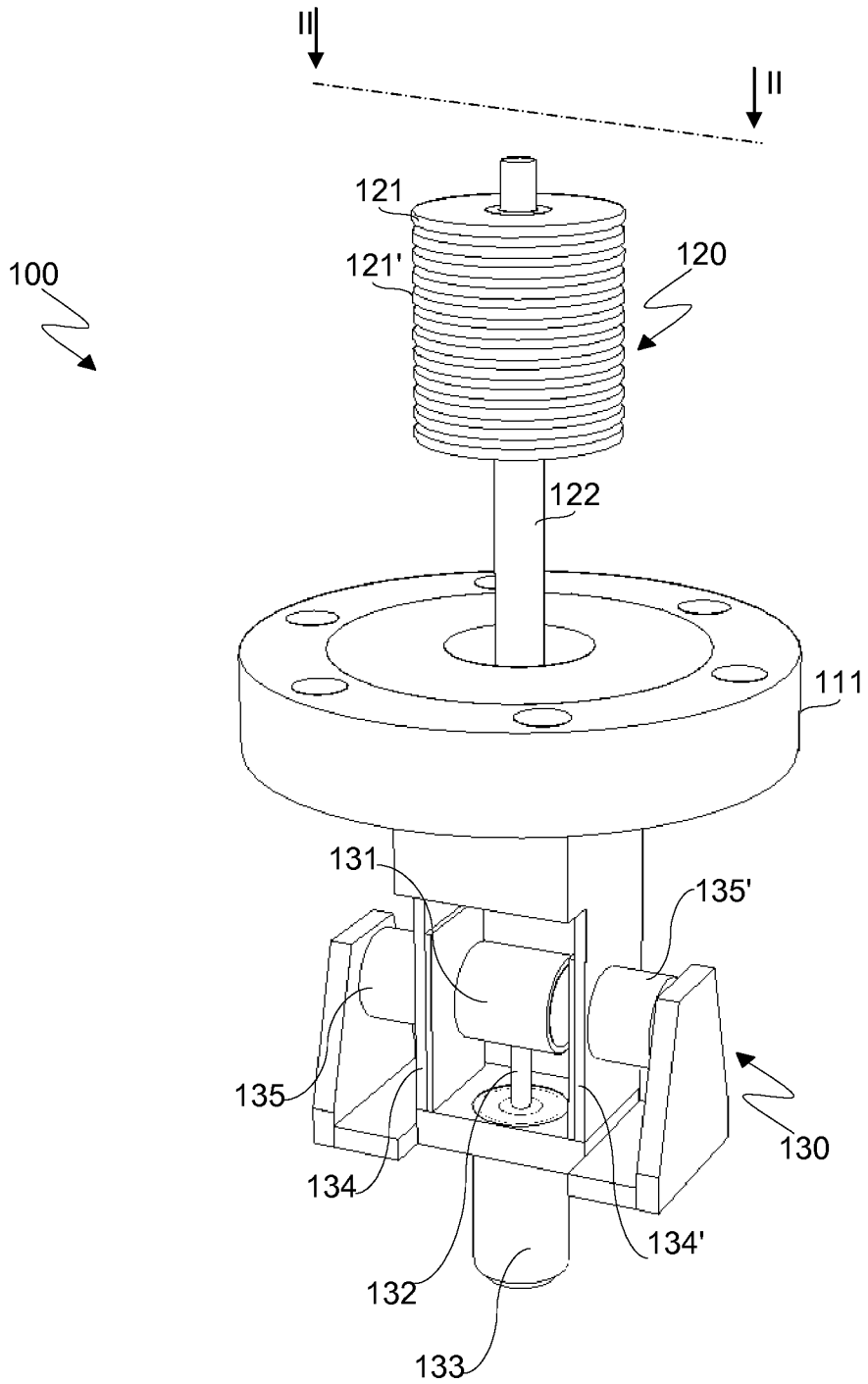


Fig.1

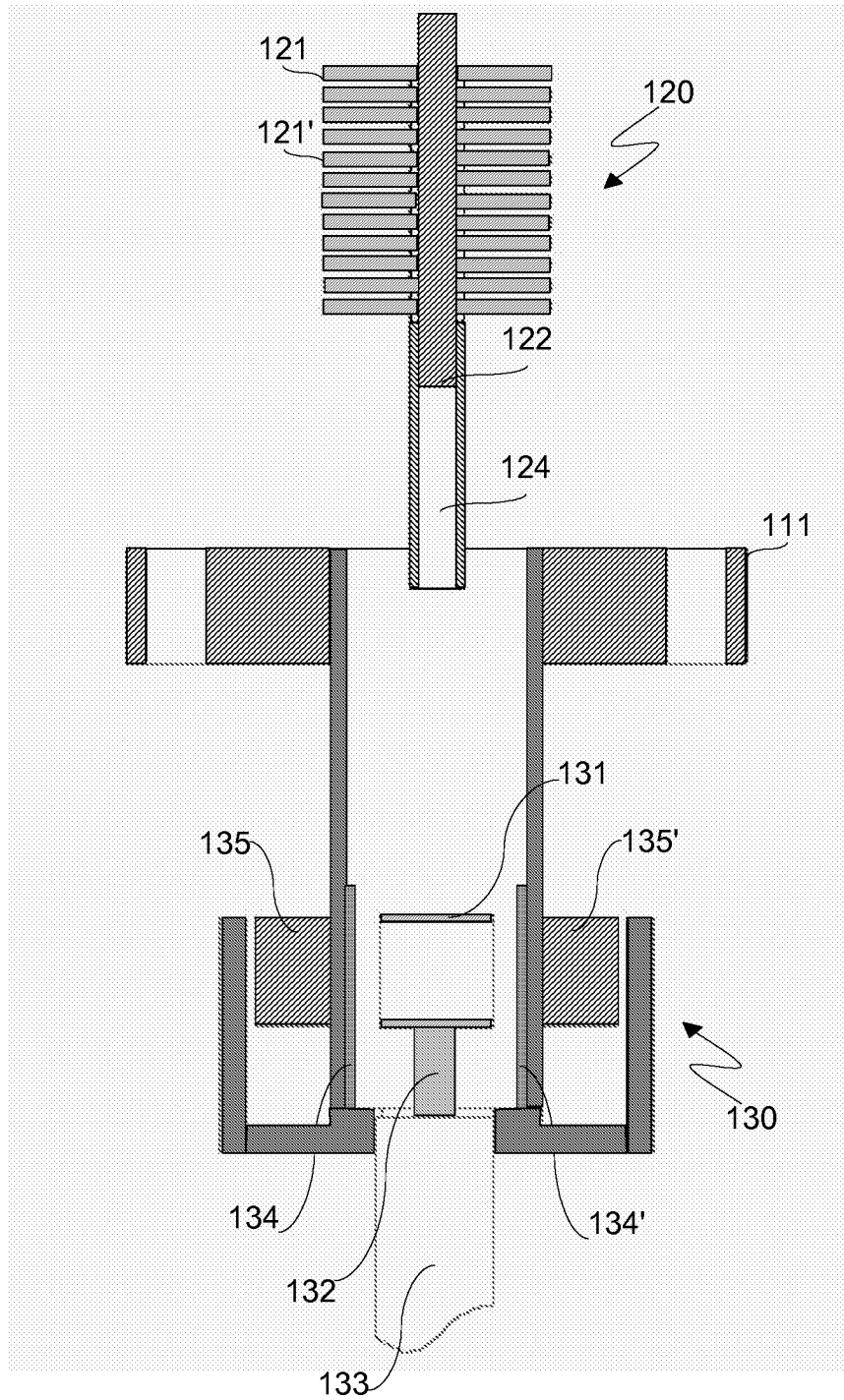


Fig.2

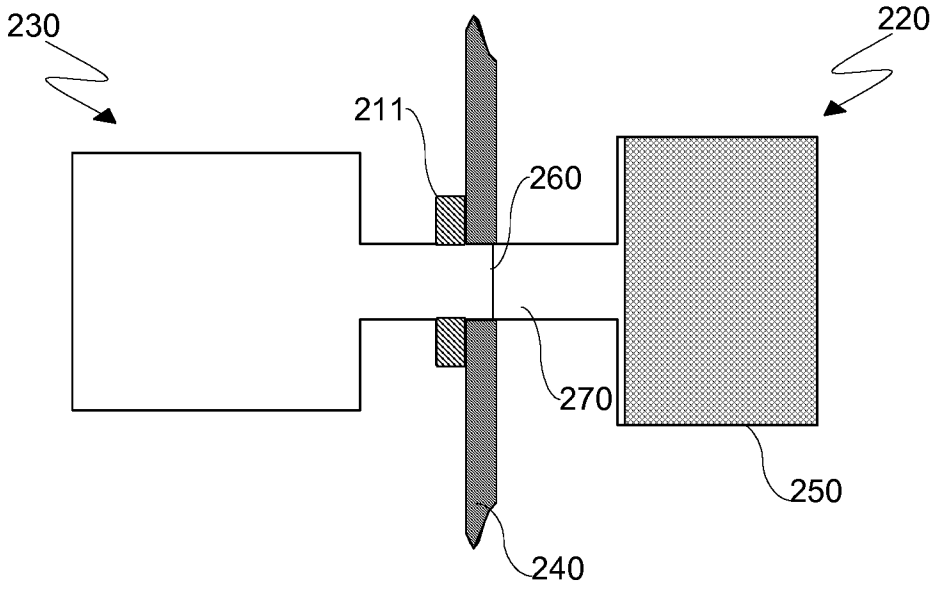


Fig.3

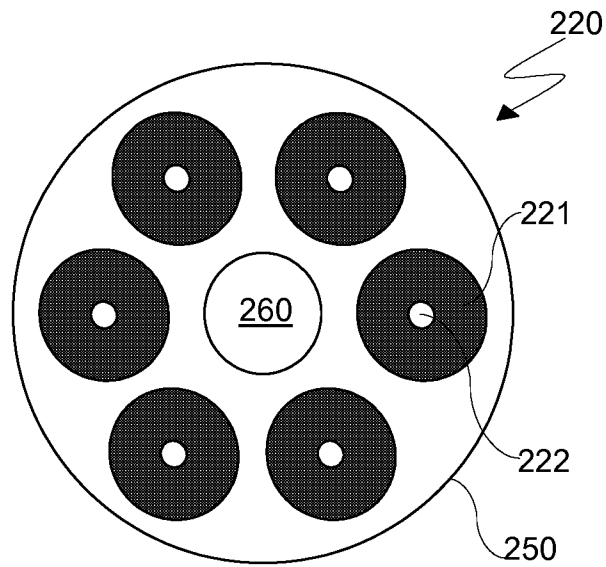


Fig.4