ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901785160A1

Publication Date

20110519

Applicant

SMART HOSPITAL S.R.L.

Title

APPARECCHIATURA A CENTRIFUGA PER PROCESSI BIOCHIMICI CON

Front page automatically generated by WIPO

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo: "APPARECCHIATURA A CENTRIFUGA PER PROCESSI BIOCHIMICI CON DISPOSITIVO DI IMMISSIONE DI GAS" a nome delle ditte italiane GENEDIA S.r.l. con sede a CAPANNORI (LU) e SMART HOSPITAL S.r.l. con sede a Pescaglia (LU).

DESCRIZIONE

Ambito dell'invenzione

La presente invenzione riguarda una apparecchiatura a centrifuga per processi biochimici, e più precisamente si riferisce ad un dispositivo per somministrare un gas in una provetta mentre questa è disposta in tale dispositivo.

In particolare, l'invenzione riguarda un dispositivo pneumatico per immettere gas e azionare i mezzi di travaso di un reattore come descritto in WO2008064783, allo scopo di provocare uno spostamento di un agente di processo o di uno scarto di processo.

Una vantaggiosa applicazione dell'apparecchiatura è di accogliere kit diagnostici in forma di provetta che contengono campione di materiale biologico per l'estrazione del DNA/RNA e la sua amplificazione per consentirne l'analisi.

Brevi cenni alla tecnica nota

In WO2008064783 è noto un reattore, avente la forma di una provetta per centrifuga, per svolgere processi biochimici, che prevedono fasi di travaso di liquidi di processo o di scarto tra vani distinti del reattore, nonché fasi di centrifugazione. In particolare, un travaso può riguardare un liquido surnatante di risulta di una centrifugazione. Allo scopo, sono previsti mezzi di travaso atti a pressurizzare con un gas un vano del reattore da cui deve essere allontanato il liquido. Tale reattore permette di svolgere l'intero ciclo di lavorazione senza rimuovere

il reattore dalla centrifuga, con riduzione dei tempi di lavorazione e di vari disagi. In particolare una applicazione è come sopra detto per l'estrazione del Dna/Rna da un campione di un materiale biologico.

Nella stessa domanda di brevetto è descritta un'apparecchiatura comprendente un dispositivo di centrifugazione con un rotore per alloggiare una pluralità di reattori come sopra, ed un distributore di aria provvisto di una o più vie collegabili in ingresso ad un generatore di aria in pressione ed in uscita ai mezzi di travaso di ciascun reattore. Il generatore può avere uno stelo in cui sono definiti uno o più canali di adduzione dell'aria alle vie del distributore; lo stelo è supportato al di sopra del rotore in modo mobile con moto rettilineo tra una posizione di lavoro, in cui è inserito in una cavità del distributore ed una posizione di riposo in cui è estratto dalla cavità. Possono essere previsti mezzi attuatori del moto dello stelo, eventualmente attuati da un'unità di controllo che pilota anche il rotore.

Il reattore e l'apparecchiatura descritti sono in grado di agevolare una gamma sostanzialmente esaustiva di processi biochimici in cui sono previste fasi di centrifugazione. Tuttavia, i mezzi di generazione e l'apparecchiatura come descritta, in particolare il distributore dell'aria, comportano vari problemi.

In primo luogo, è difficile garantire una distribuzione uniforme di aria nelle varie provette o reattori della centrifuga. Tale problema si presenta in modo ancora più critico quando la fase di travaso di un liquido in una o più provette è giunta a compimento: in tali condizioni la maggior parte dell'aria immessa passa liberamente attraverso tali provette in quanto, essendo a sfiato libero, oppongono minore resistenza delle altre al passaggio dell'aria.

Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

In secondo luogo, l'apparecchiatura descritta non prevede soluzioni per il convogliamento degli sfiati dei singoli reattori, né per il trattamento degli sfiati in uscita. Tali sfiati possono infatti contenere agenti infettivi e/o patogeni, il cui mancato trattamento o la disseminazione in ambiente sarebbero in palese contraddizione con gli scopi dell'apparecchiatura oggetto della domanda di brevetto citata.

In terzo luogo, l'unità di controllo e di comando per il pilotaggio del rotore e dei mezzi di generazione dell'aria, così come rappresentata in WO2008064783, non offre soluzioni adeguate ad una gestione sicura del rotore, girevole fino a 16000 RPM, e dei mezzi mobili di generazione, a fronte dei rischi di danneggiamento meccanico dell'apparecchiatura e dell'esposizione del personale addetto al materiale biologico disperso nell'ambiente in caso di danno meccanico.

Sintesi dell'invenzione

È quindi scopo della presente invenzione fornire un' apparecchiatura per effettuare un processo comprendente una fase di centrifugazione di un materiale contenuto in almeno una provetta ed una fase di somministrazione di un gas nella provetta, che sia in grado di evitare il contatto di un operatore con uno sfiato che si libera da tale provetta quando viene eseguito un siffatto travaso, in particolare nelle fasi terminali di travaso.

È anche scopo dell'invenzione fornire una siffatta apparecchiatura che garantisca una distribuzione uniforme del gas in ingresso, tipicamente nelle fasi finali della pressurizzazione.

Questi ed altri scopi sono raggiunti da un'apparecchiatura a centrifuga per processi biochimici per effettuare un processo comprendente una fase di

centrifugazione di un materiale contenuto in almeno una provetta ed una fase di somministrazione di un gas nella o in ciascuna provetta, l'apparecchiatura comprendendo:

— un dispositivo di centrifugazione provvisto di un rotore in cui è definita almeno una sede di processo per ospitare la o ciascuna provetta;

— un coperchio che definisce insieme al rotore una camera comprendente tale sede con la o ciascuna provetta;

— mezzi di convogliamento del gas comprendenti una via di ingresso definita nel coperchio, la via di passaggio essendo atta a convogliare nella camera un flusso di gas proveniente da una sorgente situata all'esterno del coperchio,

la caratteristica principale di tale apparecchiatura essendo che i mezzi di convogliamento comprendono inoltre una via di scarico definita nel coperchio, la via di scarico essendo atta a convogliare all'esterno del coperchio un gas refluo proveniente dalla camera.

Vantaggiosamente, il coperchio comprende mezzi di serraggio al rotore, i mezzi di serraggio comprendendo una porzione allungata che si estende internamente alla camera attraverso il coperchio ed una porzione di impegno a battuta con una superficie esterna del coperchio, la porzione allungata essendo atta ad impegnarsi stabilmente con il rotore, la via di ingresso e la via di scarico attraversando detti mezzi di serraggio.

In particolare, i mezzi di serraggio comprendono una vite di serraggio che impegna una filettatura coniugata realizzata in detto rotore.

La sorgente di aria compressa può essere una macchina operatrice come un ventilatore o un compressore, preferibilmente associato ad una riserva di aria compressa, in particolare un polmone alimentato dalla macchina operatrice.

Preferibilmente, è previsto un condotto di efflusso per convogliare il gas refluo in uscita da detta via di scarico ad uno scarico remoto.

Preferibilmente, in corrispondenza dello scarico remoto l'apparecchiatura comprende un'unità di trattamento del gas refluo collegati pneumaticamente con la via di scarico. In particolare l'unità di trattamento comprende un filtro HEPA.

Le caratteristiche sopra riportate permettono di limitare o escludere l'eventualità che un operatore venga a contatto con i gas reflui provenienti dal vano o dai vani di processo, che in molte applicazioni in cui trovano impiego le centrifughe, ad esempio processi biochimici, possono contenere sostanze pericolose. L'invenzione permette quindi di completare i vantaggi offerti dal reattore del tipo descritto in WO2008064783,

Preferibilmente, su una superficie esterna della porzione allungata dei mezzi di serraggio è realizzata una gola periferica pneumaticamente collegata con la via di passaggio e/o con la via di scarico. Tale gola periferica contribuisce a rendere uniforme l'erogazione del gas nelle provette del dispositivo.

Vantaggiosamente, sono previsti mezzi di centraggio della provetta all'interno della propria sede.

In particolare, la provetta è un reattore del tipo descritto in WO2008064783, adatto a realizzare un processo biochimico di estrazione o purificazione di un acido nucleico, tipicamente DNA, in cui il materiale biologico viene prelevato solo alla fine del processo.

In particolare i mezzi di centraggio comprendono un elemento anulare che provvede per la provetta una battuta in posizione periferica rispetto all'asse del rotore, la battuta essendo impegnata da una porzione di appoggio della

provetta sottoposta ad una forza centrifuga durante una condizione di moto del rotore.

I mezzi di centraggio possono comprendere una pluralità di spine e una pluralità di rispettivi fori coniugati con dette spine, preferibilmente a due a due diametralmente opposte, in particolare due spine e rispettivi fori diametralmente opposti, le spine ed i fori essendo realizzate, nell'ordine, su detto rotore o su detto elemento anulare, o viceversa.

In particolare i mezzi di centraggio comprendono un inserto anulare in uso disposto coassialmente alla porzione allungata dei mezzi di serraggio ed interposto tra il coperchio e il rotore, l'inserto anulare avendo una faccia inferiore che provvede una battuta per la provetta in modo da bloccare la provetta nella sede.

Preferibilmente sono previsti mezzi di bloccaggio dei mezzi di centraggio rispetto al coperchio, comprendenti preferibilmente una pluralità di viti disposte lungo una circonferenza coassiale al coperchio, le viti impegnando rispettivi fori dei mezzi di centraggio. Tali mezzi di fissaggio e di bloccaggio, non indispensabili in una centrifuga di tipo convenzionale, si rendono necessari per impedire piccoli spostamenti delle provette che possono aver luogo per effetto dell'elevata velocità di rotazione e di eventuali vibrazioni, compromettendo la tenuta delle luci di ammissione e di scarico delle provette rispetto ai mezzi di convogliamento, in particolare dei mezzi di scarico.

In particolare, i mezzi di convogliamento comprendono un canale sostanzialmente radiale definito nell'inserto, avente due estremità con rispettive connessioni pneumatiche a tenuta rispettivamente con:

— la via di ingresso e/o la via di scarico definita nei mezzi di serraggio, e con

— una luce di ammissione/uscita della provetta, la connessione pneumatica a tenuta con la luce della provetta essendo provvista dal serraggio.

Preferibilmente, l'apparecchiatura comprende una testata di convogliamento disposta mobile al di sopra del coperchio tra una posizione di lavoro in cui la testata è inserita in una sede di appoggio e centraggio previta in detti mezzi di serraggio ed una posizione di riposo in cui è sollevata rispetto alla sede.

Vantaggiosamente, i mezzi di serraggio presentano una cavità assiale che provvede un accesso ed uno spazio per manovrare un dispositivo di serraggio del rotore con un albero motore, ed un alloggiamento per una bussola amovibile in cui è definita la sede di appoggio e centraggio.

Vantaggiosamente, su detta testata di convogliamento o in posizione remota sono previste una prima ed una seconda valvola pneumatica connesse ad una rete di gas in pressione, in cui detta prima valvola pneumatica è atta all'azionamento di un attuatore pneumatico per il movimento di detta testata, e detta seconda valvola pneumatica una per l'erogazione di gas in pressione.

Preferibilmente, sono previsti primi mezzi di convogliamento per pressurizzare una prima camera di detta provetta in modo da travasare un liquido da detta prima camera ad una seconda camera attraverso una prima via di travaso, e secondi mezzi di convogliamento distinti dai primi mezzi di convogliamento per pressurizzare la seconda camera di detta provetta in modo da travasare un liquido da detta seconda camera ad una terza camera, detti primi e detti secondi mezzi di convogliamento prevedendo rispettive valvole

Breve descrizione dei disegni

L'invenzione verrà di seguito illustrata con la descrizione che segue di una sua forma realizzativa, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni annessi in cui:

- la figura 1 è una vista esplosa di un'apparecchiatura secondo una forma realizzativa dell'invenzione;
- la figura 2 mostra una sezione longitudinale dell'apparecchiatura di figura 1, con la testata in posizione di lavoro;
- la figura 3 è un'ulteriore vista esplosa parziale dell'apparecchiatura di figura 1;
- la figura 4 è una vista prospettica dell'apparecchiatura di figura 1, con la testata in posizione di riposo;
- le figure 5, 6 e 7 sono due viste più dettagliate dei mezzi di serraggio del coperchio e del rotore dell'apparecchiatura di figura 1;
- la figura 8 mostrano più in dettaglio una guarnizione per la tenuta tra il coperchio e le vie di passaggio dei mezzi di serraggio dell'apparecchiatura di figura 1.
- la figura 9 mostra la camera interna ad un rotore di un'apparecchiatura secondo l'invenzione, con due provette posizionate nelle rispettive sedi;
- le figure 10 e 11 sono due viste prospettiche di un coperchio di un'apparecchiatura secondo l'invenzione, associato con mezzi di centraggio e di tenuta delle provette;
- la figura 12 è una vista prospettica di un inserto anulare che forma parte dei mezzi di centraggio delle figura 9 e 10;
- la figura 13 è una vista prospettica di una testata di convogliamento del gas nella camera di un'apparecchiatura

secondo l'invenzione;

- le figure 14 e 15 sono due viste prospettiche di una bussola amovibile dai mezzi di fissaggio di un'apparecchiatura secondo l'invenzione, provvista di una sede di appoggio e centraggio per una testata di convogliamento;
- le figure 16 e 17 sono due ulteriori viste in sezione longitudinale dell'apparecchiatura di figura 1, in cui sono evidenziati i percorsi del gas in alimentazione e degli sfiati.

Descrizione delle forme realizzative preferite

Con riferimento alle figure 1-4, viene descritta un'apparecchiatura 1 secondo l'invenzione, per effettuare un processo comprendente almeno una fase di centrifugazione ed una fase di somministrazione di un gas. L'apparecchiatura 1 comprende

— un dispositivo di centrifugazione provvisto di un rotore 10 in cui è definita una pluralità di sedi 12 per disposti concentricamente al rotore 10, atti a ricevere una pluralità di provette 90 viene effettuato il processo;

— un coperchio 20 che definisce insieme al rotore 10 una camera del dispositivo di centrifugazione, racchiudendo le provette 90 nelle rispettive sedi 12;

— una vite di serraggio 30 del rotore 10 con il coperchio 20, che ha un gambo 31 che protrude entro la camera con una porzione di estremità filettata 34, ed una testa 32 che offre una porzione di impegno a battuta 32' con la superficie esterna 21 del coperchio 20, in modo da impegnarsi stabilmente con il rotore 10, mediante la filettatura esterna 15, e con il coperchio 20.

All'interno della vite di serraggio 30, rappresentata con maggiore dettaglio nelle figure 5,6 e 7, sono definite due vie di passaggio 35 e 36 per convogliare nella camera

un flusso di gas, ed una pluralità di vie di scarico 37 per convogliare all'esterno della camera un gas refluo proveniente da rispettive provette 90.

Il gas può essere introdotto nelle provette 90 per provocare, mediante pressurizzazione, il travaso di un liquido tra una camera e l'altra interna alla provetta. In particolare, la provetta 90 può essere un rettore del tipo descritto in WO2008064783, sopra ricordato, in cui sono previste due luci di ammissione 92 e 93 atte a ricevere aria in pressione, nonché una luce di sfiato 94 per espellere il gas refluo.

Sulla superficie del gambo 31 della vite di serraggio 30 sono realizzate due gole periferiche, ossia due scanalature anulari 33 collegate ciascuna con una delle vie di passaggio 35,36.

La vite di serraggio 30 può essere una vite di serraggio di una centrifuga convenzionale, in particolare di una centrifuga ad elevata velocità di rotazione, opportunamente modificata realizzando le vie di passaggio 35,36 e le vie di scarico 37, le gole anulari 33 nonché due ulteriori gole anulari 28,29 per ospitare rispettivi O-ring 28',29' atti a realizzare una tenuta delle vie 35, 36 verso l'esterno e verso l'interno della camera.

La provetta 90, ad esempio un reattore del tipo descritto in WO2008064783, ha due luci di ammissione 92,93 per il gas in alimentazione ed una luce di sfiato 94 per il gas refluo (figura 9). Per garantire la tenuta di tali luci di passaggio rispetto ai mezzi di convogliamento dell'apparecchiatura, comprendenti le vie di passaggio 35,36 e di scarico 37, sono previsti mezzi di centraggio che impediscono, durante la rapida rotazione del rotore 10, spostamenti significativi delle provette 90 nelle rispettive sedi 12.

Nella forma realizzativa rappresentata, tali mezzi di centraggio e fissaggio comprendono un anello 40, visibile in figura 3 e con maggiore dettaglio in figura 10, che ha un contorno esterno 44 adatto all'inserimento nel coperchio 20, ed un contorno interno 41 che offre una battuta ad una porzione di appoggio periferica di una testa della provetta 90. La battuta impedisce spostamenti della provetta 90 verso l'esterno, quando essa è sottoposta alla forza centrifuga per effetto della rotazione del rotore 10. Nel caso rappresentato, le porzioni di appoggio delle provette 90 sono rettilinee, per cui il contorno interno 41 dell'anello 40 è poligonale, con un numero di lati pari al numero delle provette 90.

I mezzi di centraggio e fissaggio comprendono inoltre un inserto 50 disposto, come l'anello 40, coassialmente alla vite di serraggio 30, ed interposto tra il coperchio 20 e il rotore 10. L'inserto 50 ha una faccia inferiore che provvede una battuta sulla faccia superiore della testa di ciascuna provetta 90, in modo da bloccare la provetta 90 nella sede 12 A tale scopo, nel caso della provetta 90 rappresentata, sono previste una pluralità di sfaccettature piane 56 che definiscono un numero di settori 50' dell'inserto uguale al numero delle provette 90.

All'interno di ciascun settore 50' dell'inserto anulare 50, rappresentato con maggiore dettaglio in figura 12, sono definiti due canali 52,53, sostanzialmente radiali, aventi rispettive estremità di ingresso 52',53' connesse a tenuta rispettivamente con le vie di passaggio 35 e 36 della vite di serraggio 30, più in dettaglio con le gole anulari 33 (figura 2), e rispettive estremità di uscita 52",53" (figura 10) connesse a tenuta con le luci di ammissione 92,93 di una rispettiva provetta 90.

In ciascun settore 50' è anche definito un canale 54 avente una prima porzione radiale ed una seconda porzione

parallela all'asse della centrifuga 10, tra un'estremità di ingresso 54' connessa pneumaticamente a tenuta con la via di scarico 37 della vite di serraggio 30, ed un'estremità di uscita 54" connessa pneumaticamente a tenuta con una rispettiva luce di sfiato 94 del gas della provetta 90. Il serraggio della vite 30 provvede a realizzare la tenuta tra l'estremità 52',53',54" dei canali 51,52,54, e le luci di ammissione 92,93 e di sfiato 94 del gas della provetta 90.

Per agevolare il corretto posizionamento sul rotore 10 dell'assieme formato dal coperchio 20, dall'anello 40 e dall'inserto anulare 50, sono previste due spine 42 che si estendono dalla superficie del rotore 10, in posizioni diametralmente opposte, che si impegnano con rispettivi fori 43 praticati sull'anello 40, in modo che le sfaccettature 56 coincidano con le teste delle provette 90.

Come mostrano le figure 10 e 11, l'anello 40 e l'inserto anulare 50 sono bloccati solidalmente al coperchio 20 con una pluralità di viti 24 disposte lungo una circonferenza coassiale al coperchio 20, le viti impegnando rispettivi fori allineati 25, 45, 55 del coperchio 20, dell'anello 40 e dell'inserto 50.

Il coperchio 20 può essere un coperchio di una centrifuga convenzionale, modificato mediante esecuzione dei fori 25, per il passaggio delle viti 24. Un'ulteriore modifica del coperchio è costituita dai fori diametralmente opposti 27, eseguiti in prossimità del foro 21 centrale di passaggio della vite di serraggio 30. I fori 27 fanno parte dei mezzi di convogliamento dei gas di scarico del rotore 10, e sono in comunicazione pneumatica a tenuta con le vie di scarico 37 definite nella vite di serraggio 30. Per realizzare tale comunicazione a tenuta è utilizzata la guarnizione 60 di figura 8, provvista di una pluralità di fori 61 situati su un diametro sostanzialmente uguale all'interasse dei fori 27, in modo da facilitare il

montaggio della guarnizione senza dover tenere conto della rotazione della guarnizione 60 attorno la proprio asse.

L'apparecchiatura 1 comprende inoltre una testata 80 di convogliamento, mostrata con maggiore dettaglio nelle figure 4 e 13, supportata mediante mezzi non rappresentati al di sopra del coperchio 20, e mobile tra una posizione di lavoro (figura 2) in cui la testata 80 è inserita in una sede di appoggio e centraggio 71 ed una posizione di riposo (figura 4) in cui è sollevata rispetto alla sede di appoggio e centraggio 71. Entro la testata 80 sono definiti due canali 82 e 83, che hanno rispettive luci di accesso 82' e 83', realizzate su spianature laterali 89 della porzione superiore della testata 80, e rispettive luci di sbocco 82" e 83". I canali 82 e 83 comprendono ciascuno un tratto radiale ed uno longitudinale, disposto lungo l'asse della testata 80. In particolare il tratto longitudinale del canale 82 è coassiale alla testata 80, e la luce di sbocco 82" è situata al vertice di una porzione sostanzialmente tronco-conica 87 della testata 80, atta ad impegnare una sede di centraggio 71 (figura 4). Sulla porzione 87 è praticata una gola 85 per ospitare un O-ring 85' atto a garantire la tenuta, quando la testata è nella posizione di lavoro, tra il canale 82 e la via di passaggio 35 della vite di serraggio 30. La luce di sbocco 83" del canale 83 è situata tra la gola 85 ed un'ulteriore gola 86 che ospita un ulteriore O-ring 86', in modo da garantire la tenuta, quando la testata è nella posizione di lavoro, tra il canale 83 e la via di passaggio 36 della vite di serraggio 30.

La vite 30 ha una cavità assiale 39 (figure 5 e 6) che provvede un accesso ed uno spazio di manovra su un dado 17 (figure 16 e 17) che assieme al dispositivo antisvitamento 18, formato da lamelle a concavità contrapposta, assicura il serraggio tra l'albero motore 16 ed il rotore 10. La

cavità assiale 39 provvede inoltre un alloggiamento per una bussola amovibile 70, mostrata con maggiore dettaglio nelle figure 14 e 15, in cui è definita la sede 71 di appoggio e centraggio, nonché tre canali di raccordo 72,73 e 74 pneumaticamente connessi, nell'ordine, con i canali 82,83 e 84 della testata 80 e con le vie di passaggio 35,36 e di scarico 37 della vite di serraggio 30. Per assicurare la tenuta tra i rispettivi canali di raccordo della bussola 70 e le rispettive vie di passaggio e di scarico della vite di serraggio 30 sono previsti ulteriori O-ring 75',76',77' ospitati in rispettive gole 75,76,77 ricavate sulla superficie della bussola 70. La bussola 70 è assicurata nella cavità assiale 39 della vite 30 mediante un'unione filettata, essendo provvista della filettatura 78.

Nella sezione di figura 16 sono evidenziati i mezzi di convogliamento 2,3 del gas proveniente dalla sorgente, non rappresentata, fino alle luci di ammissione 92, 93 delle provette 90. Ambedue i mezzi di convogliamento hanno una un tratto assiale, che attraversa nell'ordine la testata 80, la bussola 70 e la vite di serraggio 30, come sopra descritto.

I mezzi di convogliamento del gas alla bocca di 93, in particolare, comprendono due camere anulari definite tra il dado 17 e la parete della cavità assiale 39 della vite 30, nonché uno spazio compreso tra il dado 17 e una cavità assiale 79 della bussola 70, prevista per ospitare il dado 17.

Analogamente, nella sezione di figura 17 sono evidenziati i mezzi di convogliamento 4 del gas refluo dalle rispettive luci di sfiato 94 delle provette 90 ad un condotto di efflusso 88 per convogliare il gas refluo ad uno scarico remoto, non rappresentato, o ad una unità di trattamento e decontaminazione, non rappresentata, comprendente ad esempio un filtro HEPA.

La descrizione di cui sopra di forme realizzative specifiche è in grado di mostrare l'invenzione dal punto di vista concettuale in modo che altri, utilizzando la tecnica nota, potranno modificare e/o adattare in varie applicazioni tali forme realizzative specifiche senza ulteriori ricerche e senza allontanarsi dal concetto inventivo, e, quindi, si intende che tali adattamenti e modifiche saranno considerabili come equivalenti delle forme realizzative specifiche. I mezzi e i materiali per realizzare le varie funzioni descritte potranno essere di varia natura senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione. S'intende che le espressioni o la terminologia utilizzate hanno scopo puramente descrittivo e per questo non limitativo.

RIVENDICAZIONI

1. Un'apparecchiatura a centrifuga (1) per processi biochimici per effettuare un processo comprendente una fase di centrifugazione di un materiale contenuto in almeno una provetta (90) ed una fase di somministrazione di un gas in detta o ciascuna provetta (90), detta apparecchiatura (1) comprendendo

- un dispositivo di centrifugazione provvisto di un rotore (10) in cui è definita almeno una sede di processo (12) per ospitare detta o ciascuna provetta (90);
- un coperchio (20) che definisce insieme a detto rotore (10) una camera comprendente detta sede (12)con detta o ciascuna provetta (90);
- mezzi di convogliamento (2,3,4) di detto gas comprendenti una via di ingresso (35) definita in nel coperchio (20,30), detta via di ingresso (35) essendo atta a convogliare in detta camera un flusso di detto gas proveniente da una sorgente situata all'esterno del coperchio (20,30),

caratterizzata dal fatto che detti mezzi di convogliamento (2,3,4) comprendono inoltre una via di scarico (37) definita in detto coperchio (20,30), detta via di scarico (37) essendo atta a convogliare all'esterno di detto coperchio (20,30) un gas refluo proveniente da detta camera.

2. Un'apparecchiatura (1) come da rivendicazione 1, in cui detto coperchio (20) comprende mezzi di serraggio (30) di detto rotore (10) a detto coperchio (20), detti mezzi di serraggio (30) comprendendo una porzione allungata (31) che si estende internamente a detta camera attraverso detto coperchio (20), detta porzione allungata essendo atta ad impegnarsi stabilmente con

Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

detto rotore (10), in detta via di ingresso (35) e detta via di scarico (37) attraversano detti mezzi di serraggio

3. Un'apparecchiatura (1) come da rivendicazione 2, in cui detti mezzi di serraggio comprendono una vite di serraggio (30) che impegna una filettatura (15) coniugata di detto rotore (10).

4. Un'apparecchiatura (1) come da rivendicazione 1, in cui è previsto un condotto di efflusso (88) per convogliare detto gas refluo ad uno scarico remoto o a un'unità di trattamento.

5. Un'apparecchiatura (1) come da rivendicazione 1, in cui su una superficie esterna di detta porzione allungata (31) è realizzata una gola (33) periferica pneumaticamente collegata con detta via di passaggio (35) e/o con detta via di scarico (37).

6. Un'apparecchiatura (1) come da rivendicazione 1, in cui sono previsti mezzi di centraggio (40,50) di detta provetta (90) all'interno di detta rispettiva sede (12), detti mezzi di centraggio (40,50) comprendendo in particolare:

- un elemento anulare (40) che provvede per detta provetta (90) una battuta (41) in posizione periferica rispetto all'asse di detto rotore (10), detta battuta (41) essendo impegnata da una porzione di appoggio di detta provetta (90) sottoposta ad una forza centrifuga durante una condizione di moto di detto rotore (10);
- un inserto anulare (50) in uso disposto coassialmente a detta porzione allungata (31) di detti mezzi di serraggio (30) ed interposto tra detto coperchio (20) e detto rotore (10), detto inserto anulare (50) avendo una faccia inferiore che provvede una battuta (41) per detta provetta (90) in modo da

bloccare detta provetta (90) in detta sede (12).

7. Un'apparecchiatura (1) come da rivendicazione 5, in cui detti mezzi di convogliamento comprendono un canale (52,53) sostanzialmente radiale definito in detto inserto, avente due estremità (52',52",53',53") con rispettive connessioni pneumatiche a tenuta rispettivamente con:

- detta via di passaggio (35) e/o detta via di scarico (37) definita in detti mezzi di serraggio (30);
- una luce di ammissione/sfiato (92,93,94) di detta provetta (90);

la connessione pneumatica a tenuta con detta luce di detta provetta (90) essendo provvista da detto serraggio.

8. Un'apparecchiatura (1) come da rivendicazione 1, comprendente una testata (80) di convogliamento disposta mobile al di sopra di detto coperchio (20) tra una posizione di lavoro in cui detta testata (80) è inserita in una sede di appoggio e centraggio (71) di detti mezzi di serraggio 30 ed una posizione di riposo in cui è sollevata rispetto a detta sede di appoggio e centraggio (71).

9. Un'apparecchiatura (1) come da rivendicazione 5, in cui detti mezzi di serraggio (30) presentano una cavità (39) assiale che provvede un accesso ed uno spazio per manovrare un dispositivo di serraggio di detto rotore (10) con un albero motore (16), ed un alloggiamento per una bussola amovibile (70) in cui è definita da sede di appoggio e centraggio (71).

10. Un'apparecchiatura (1) come da rivendicazione 1, in cui su detta testata di convogliamento o in posizione remota sono previste una prima ed una seconda valvola pneumatica connesse ad una rete di gas in pressione, in

cui detta prima valvola pneumatica è atta all'azionamento di un attuatore pneumatico per il movimento di detta testata, e detta seconda valvola pneumatica una per l'erogazione di gas in pressione.

p.p. GENEDIA S.r.l.
SMART HOSPITAL S.r.l.

Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

CLAIMS

1. A centrifugal apparatus (1) for biochemical processes for carrying out a process comprising a step of centrifugation of a material contained in at least one test tube (90) and a step of supplying a gas into said or each test tube (90), said apparatus (1) comprising:

- a centrifugal device having a rotor (10) where at least one process housing (12) is defined which is adapted to house said or each test tube (90);
- a cover (20) that defines along with said rotor (10) a chamber which comprises said housing (12) for said or each test tube (90);
- a gas channeling system (2,3,4) comprising an inlet passageway (35) defined in the cover (20,30), said inlet passageway (35) adapted to convey into said chamber a flow of said gas coming from a source arranged outside of the cover (20,30),

characterised in that said gas channeling system (2,3,4) comprises furthermore, a discharge passageway (37) that is defined in said cover (20,30), said discharge passageway (37) adapted to channel out of said cover (20,30) a discharge gas coming from said chamber.

2. An apparatus (1) according to claim 1, wherein said cover (20) comprises a lock member (30) for locking said rotor (10) to said cover (20), said lock member (30) comprising an elongated portion (31) that extends within said chamber through said cover (20), said elongated portion adapted to engage stably with said rotor (10), said inlet passageway (35) and said discharge passageway (37) crossing said lock member.

3. An apparatus (1) according to claim 2, wherein said lock member comprises a lock screw (30) that engages a corresponding thread (15) on said rotor (10).

4. An apparatus (1) according to claim 1, wherein a discharge duct is provided (88) for conveying said discharge gas to a remote discharge outlet or to a treatment unit.

5. An apparatus (1) according to claim 1, wherein on an outer surface of said elongated portion (31) a peripheral groove (33) is made that is pneumatically connected with said inlet passageway (35) and/or with said discharge passageway (37).

6. An apparatus (1) according to claim 1, wherein a centering means is provided (40,50) for centering said test tube (90) in said respective housing (12), in particular said centering means (40,50) comprising:

- a ring element (40) that makes up an abutment (41) for said test tube (90) in a position that is peripheral with respect to the axis of said rotor (10), said abutment (41) adapted to be engaged by a portion of support of said test tube (90) which subject to a centrifugal force during rotation of said rotor (10);
- a ring insert (50) that is adapted to be arranged coaxially to said elongated portion (31) of said lock member (30), and to be arranged between said cover (20) and said rotor (10), said ring insert (50) having a lower face is adapted to provide an abutment (41) for said test tube (90) in order to block said test tube (90) in said housing (12).

7. An apparatus (1) according to claim 5, wherein said gas channeling system comprises a substantially radial channel (52,53) defined in said ring insert, said substantially radial channel having two ends (52',52",53',53") with respective pneumatic connections that are adapted to engage respectively with:

- said inlet passageway (35) and/or said discharge

passageway (37) defined in said lock member (30);

- an inlet/discharge opening (92,93,94) of said test tube (90);

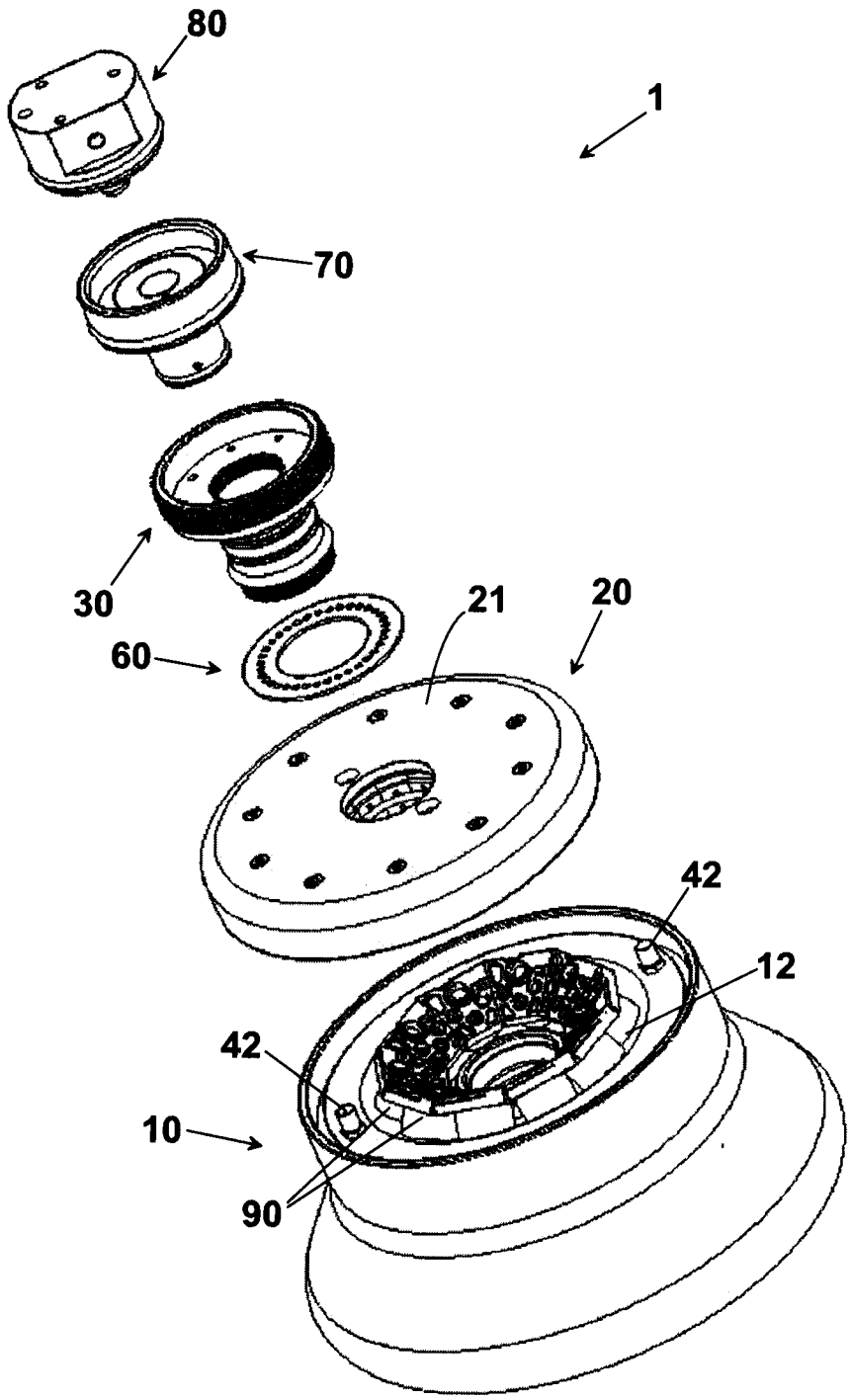
such that the pneumatic connection with said opening of said test tube (90) being provided by said locking.

8. An apparatus (1) according to claim 1, comprising a channeling head (80) that is movably arranged above said cover (20) between a working position in which said head (80) is put into a supporting and centering housing (71) of said lock member (30) and a rest position, where said channeling head (80) is raised with respect to said supporting and centering housing (71).

9. An apparatus (1) according to claim 5, wherein said lock member (30) have an axial recess (39) that provides a manoeuvre access and space for a locking device of said rotor (10) with a driving shaft (16), and a housing for a removable bush (70) in which said supporting and centering housing (71) is defined.

10. An apparatus (1) according to claim 1, wherein on said channeling head a first and a second pneumatic valve are provided connected to a network of gas in pressure, wherein said first pneumatic valve is adapted to operate a pneumatic actuator for moving said channeling head, and said second pneumatic valve adapted to release gas in pressure.

Fig. 1



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

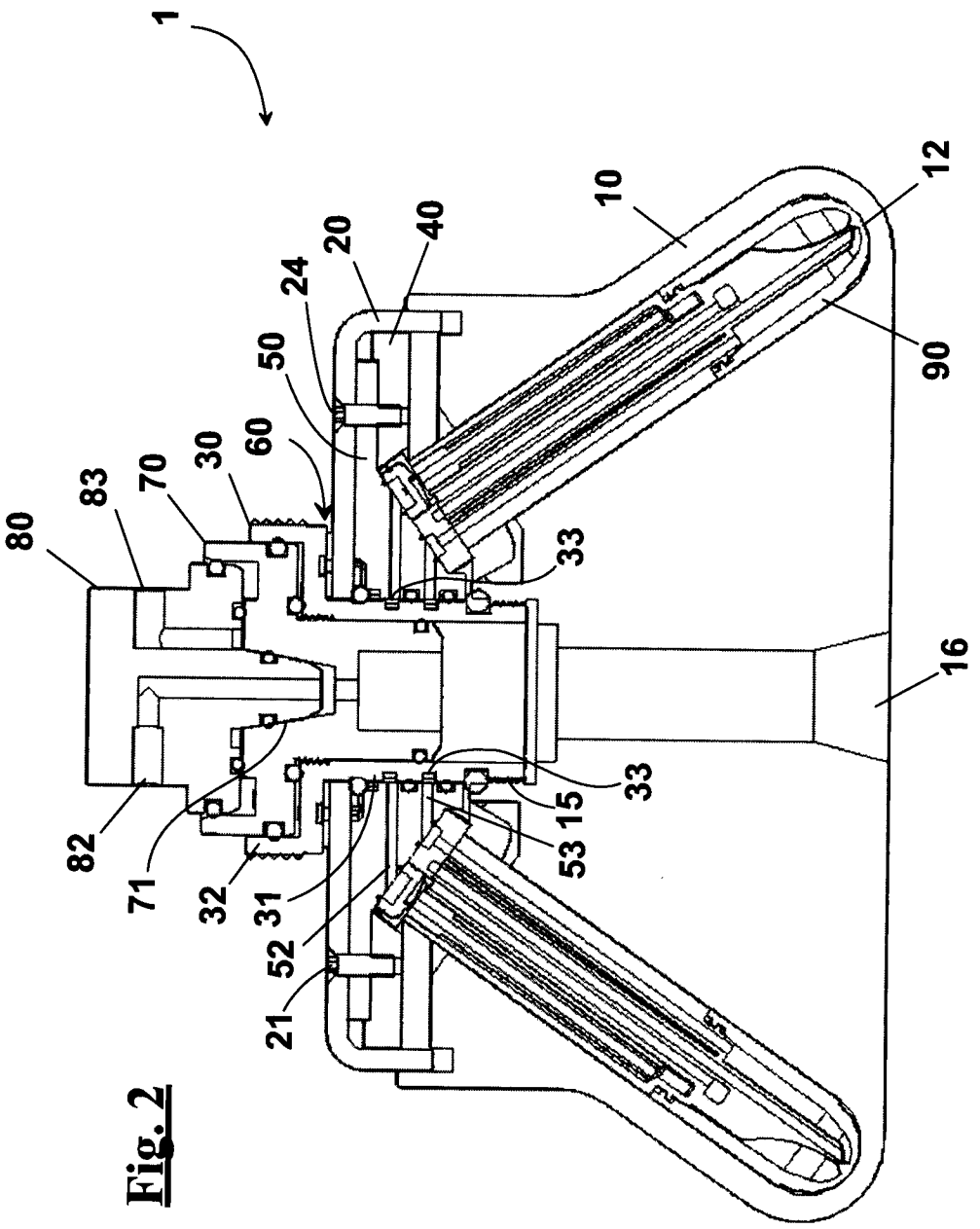
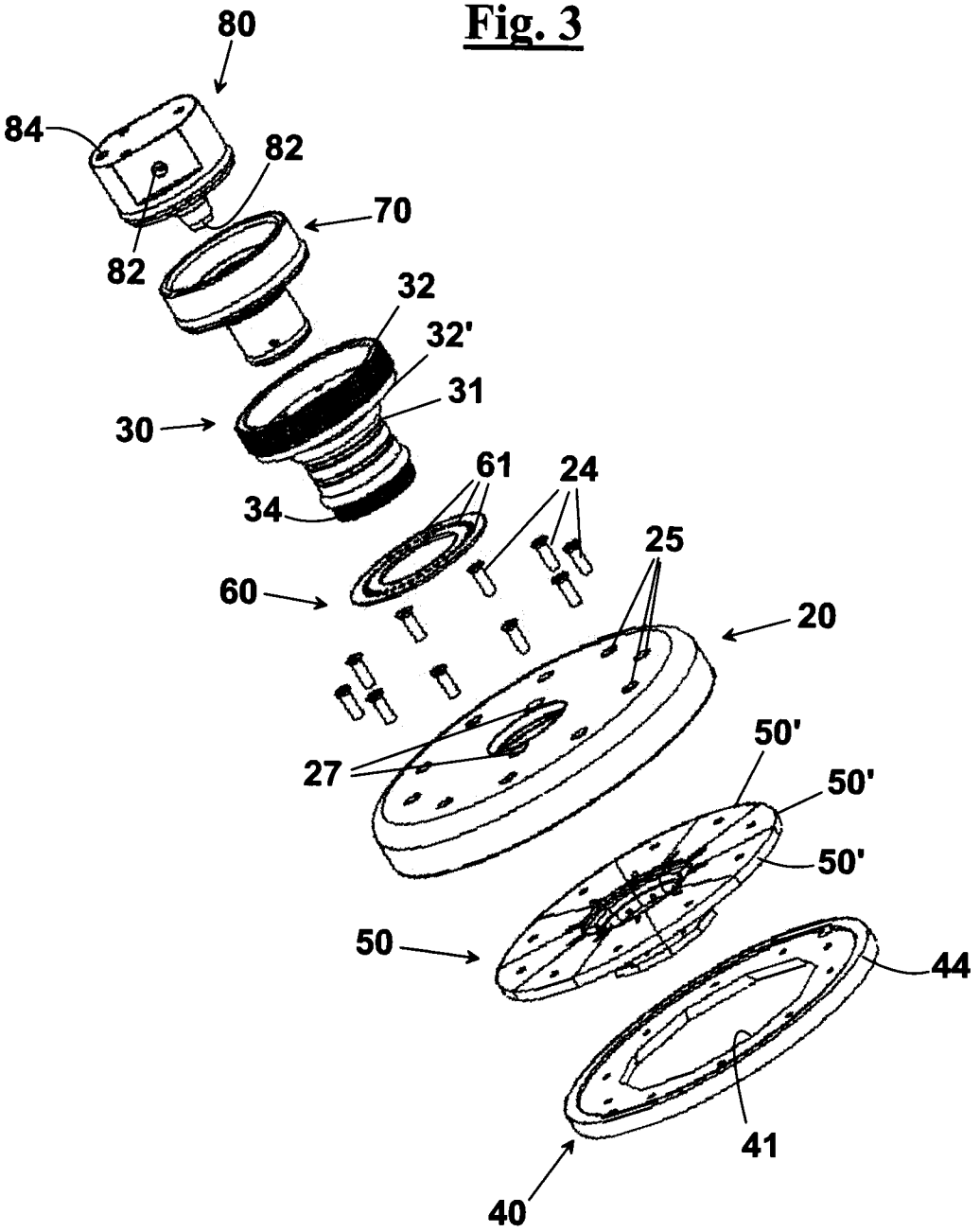


Fig. 2

Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 3



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 4

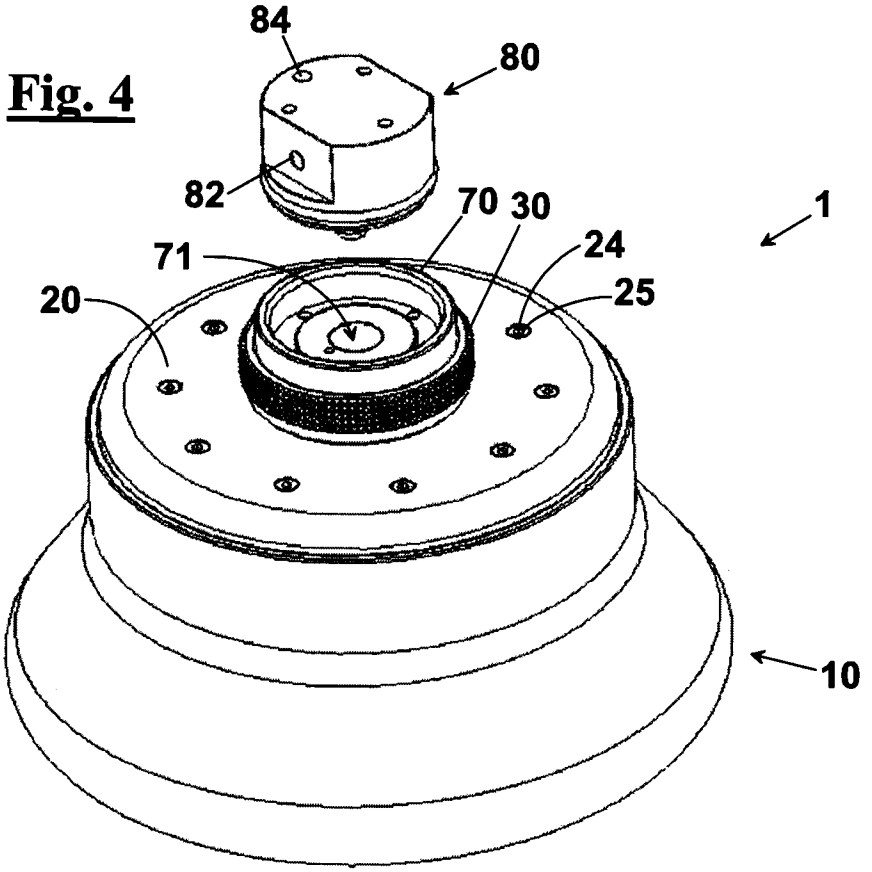
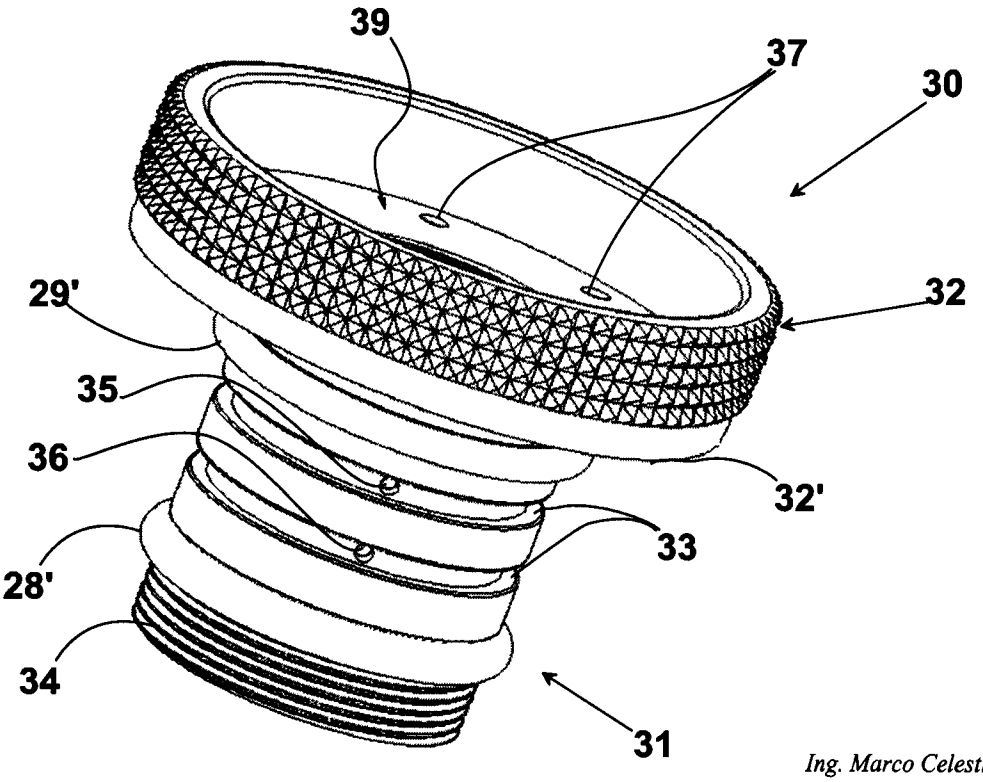


Fig. 5



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 6

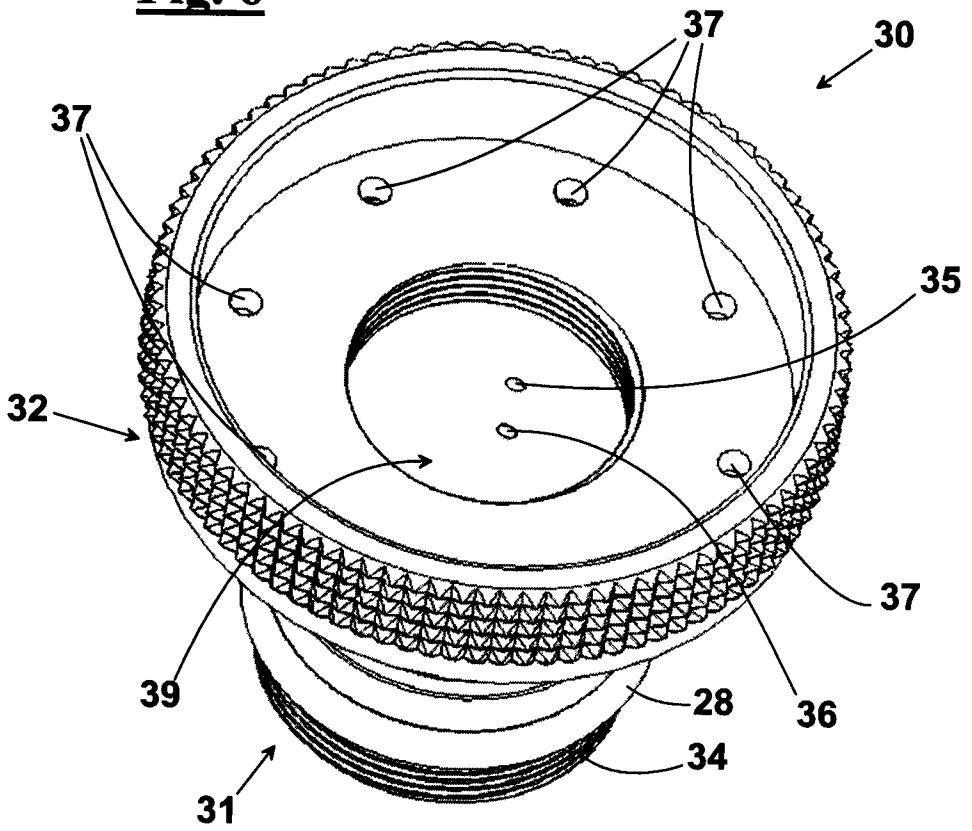
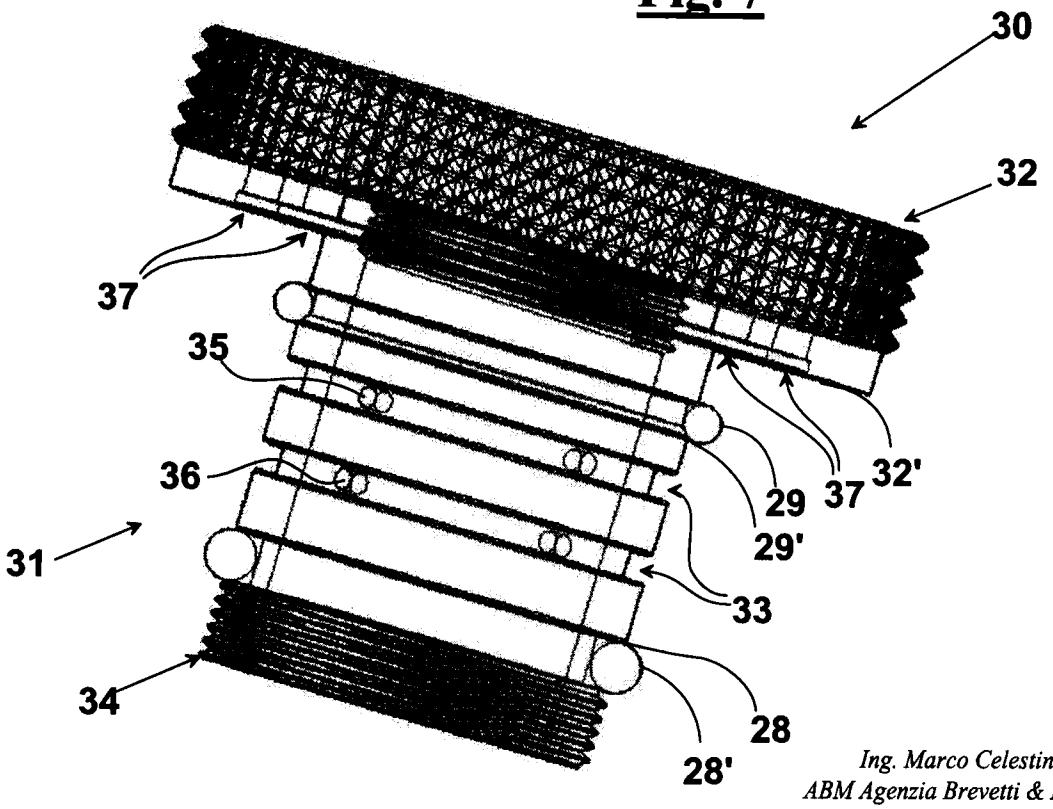


Fig. 7



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 8

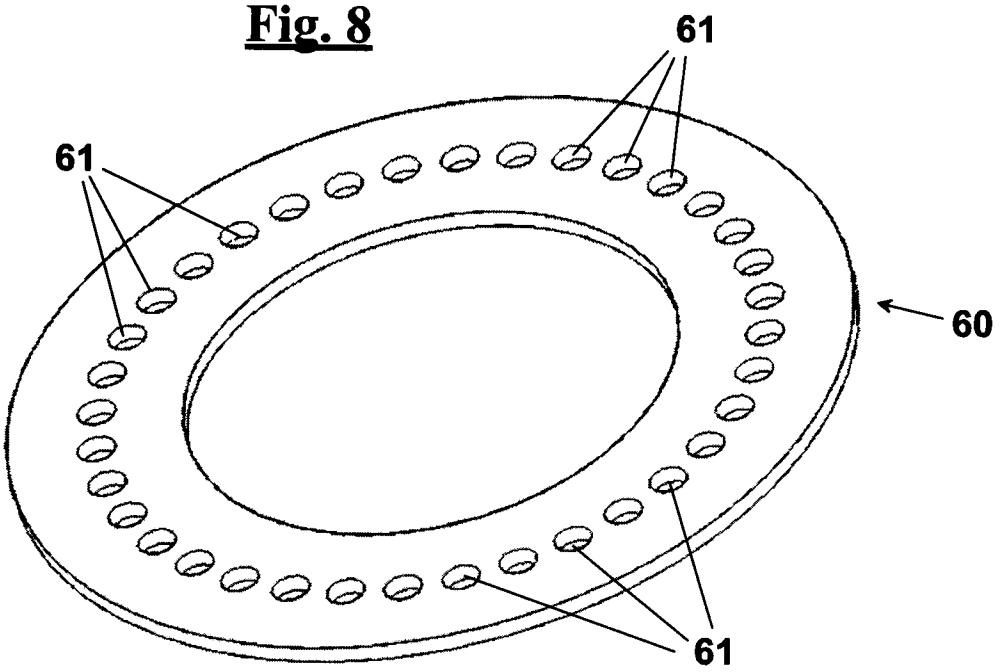
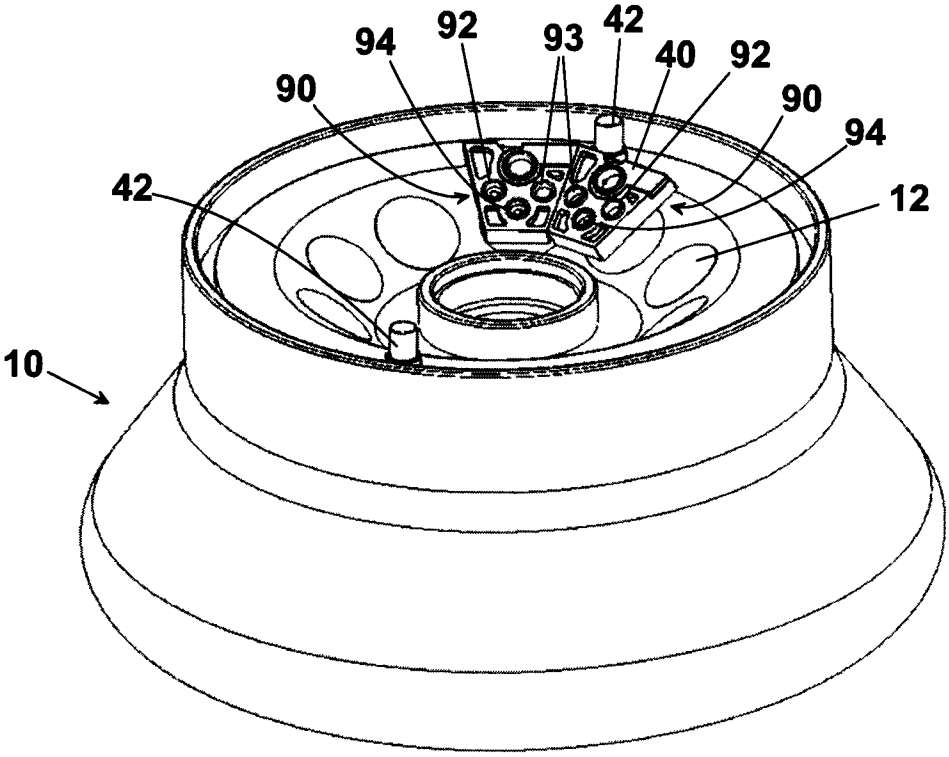


Fig. 9



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 10

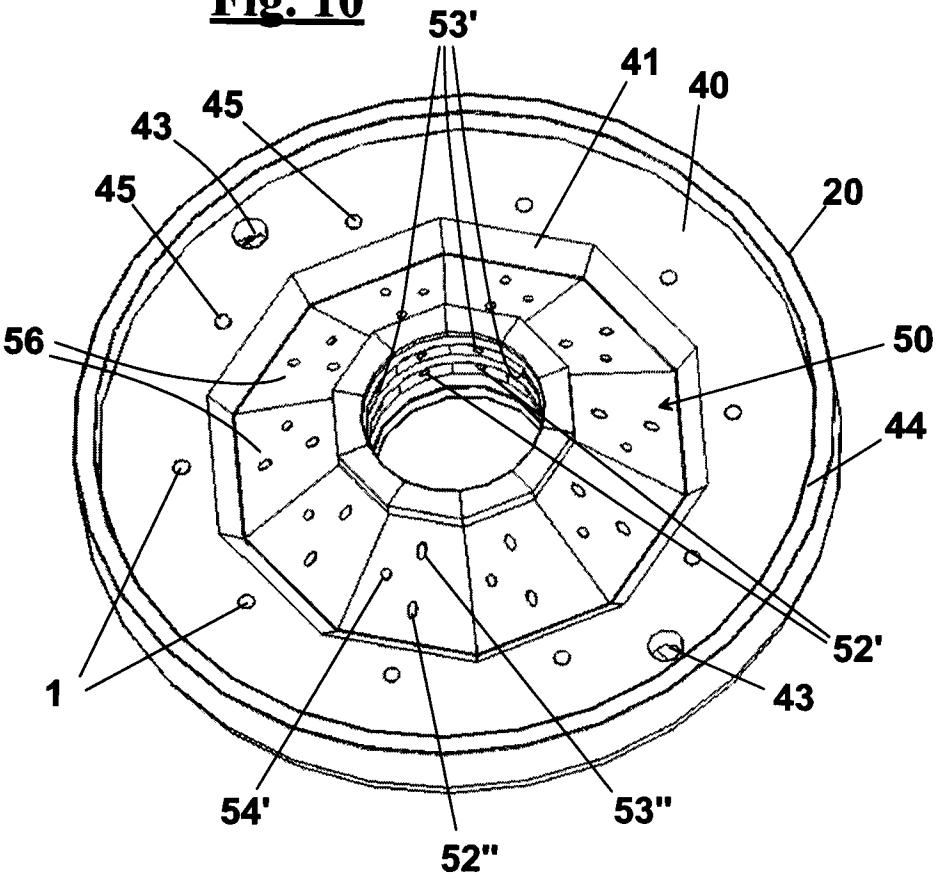
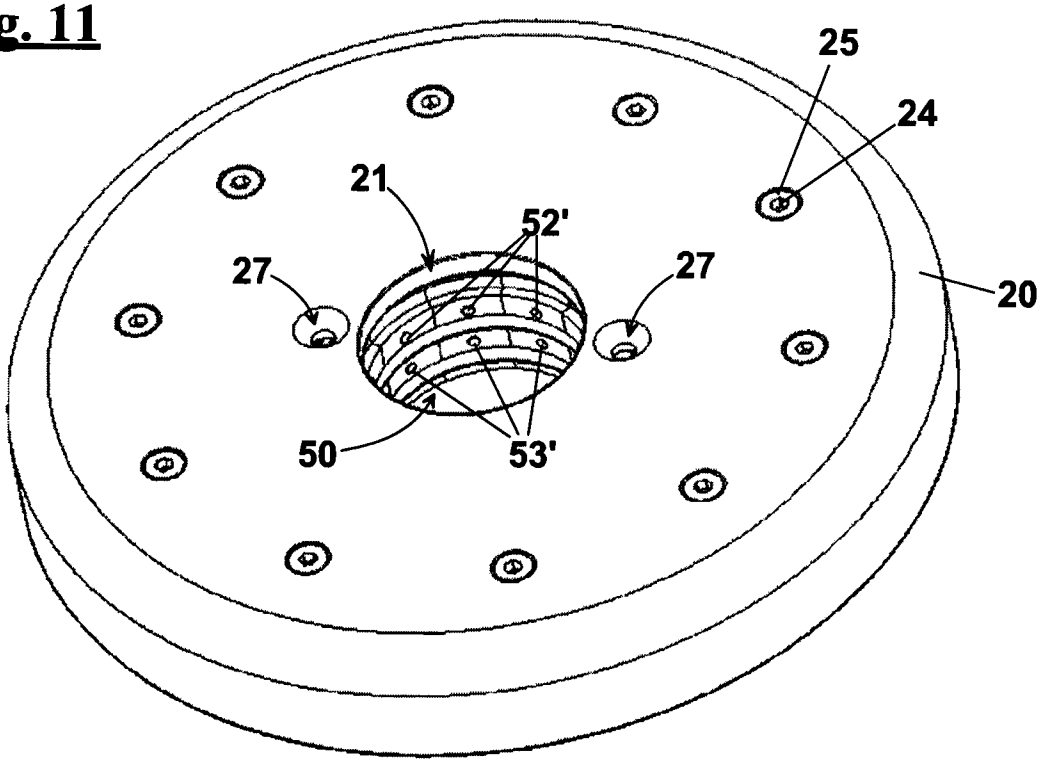


Fig. 11



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 12

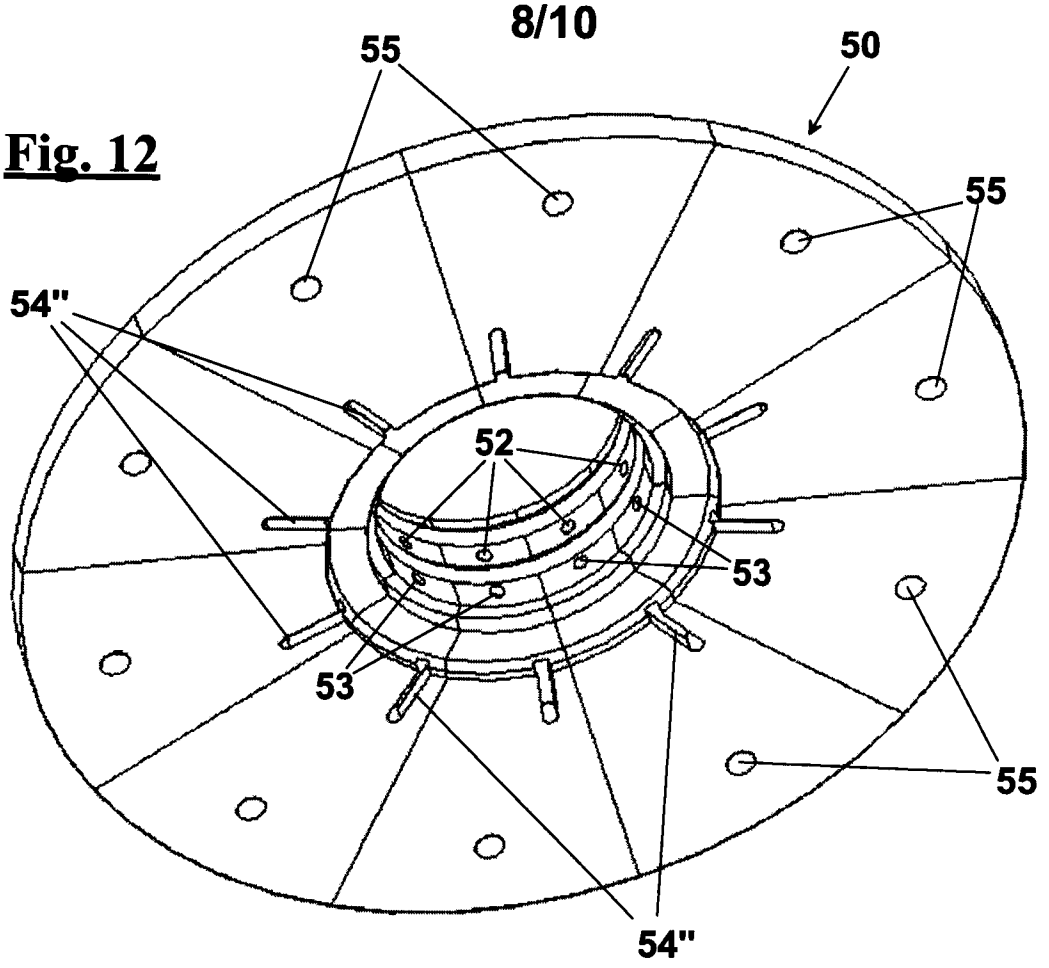
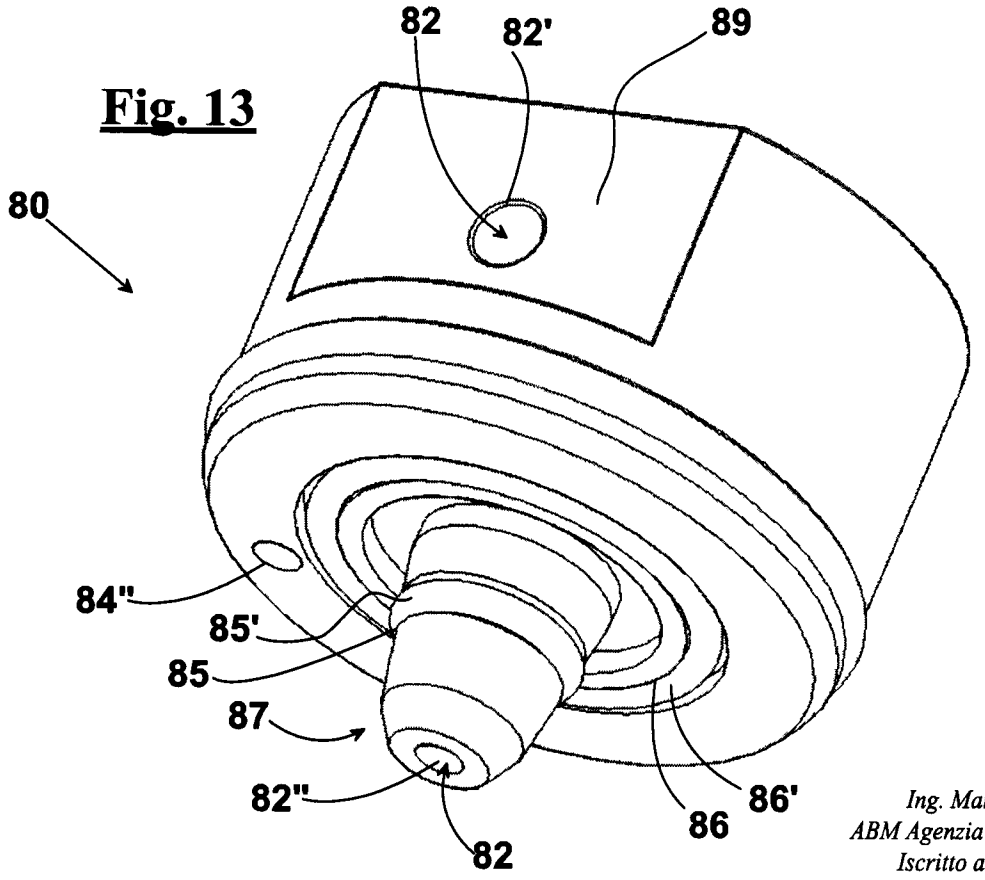


Fig. 13



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 14

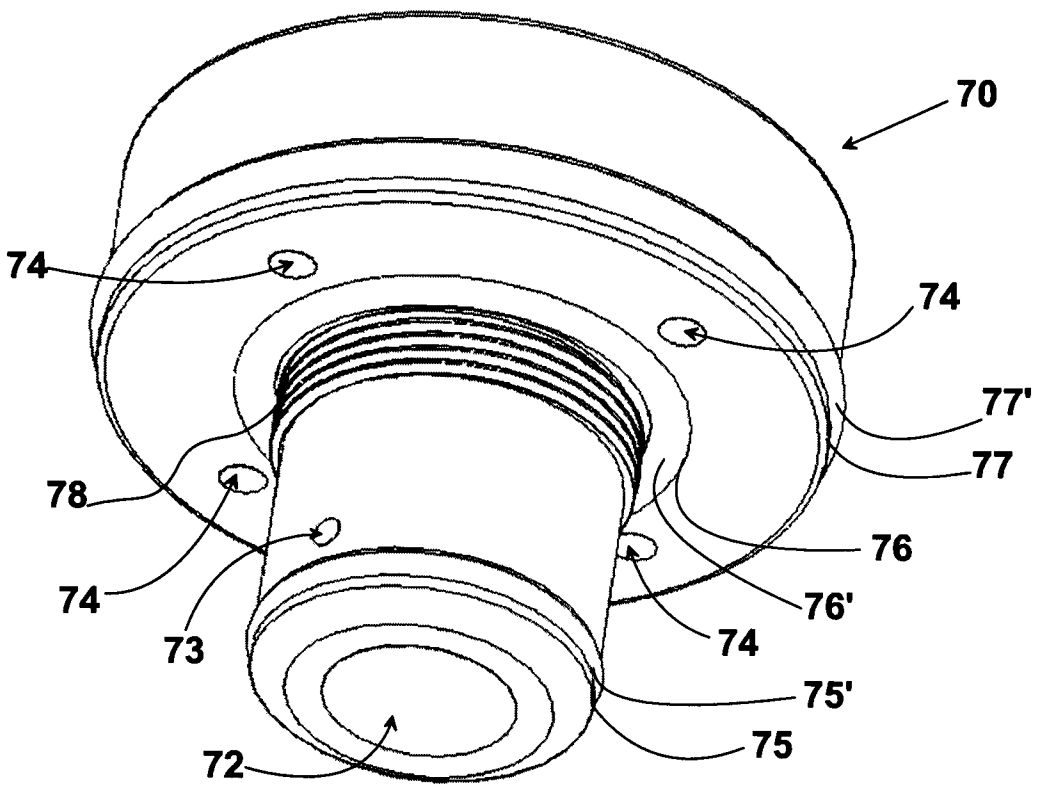
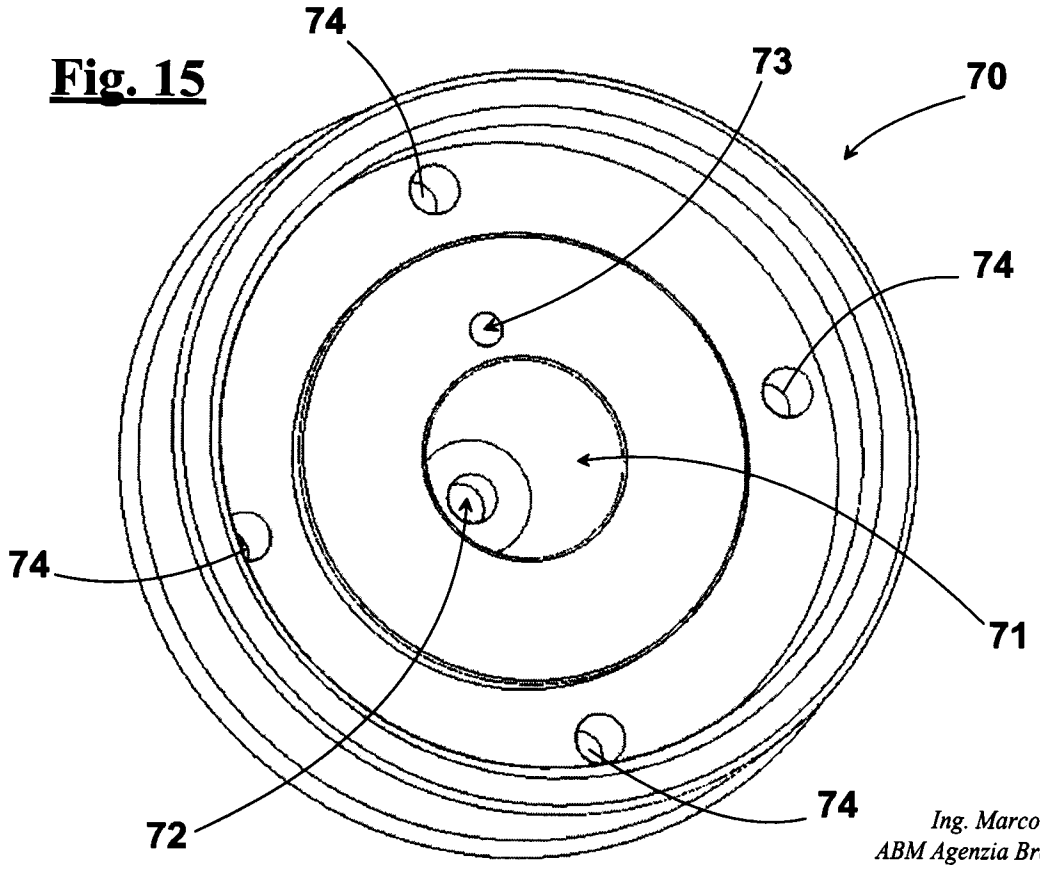


Fig. 15



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 16

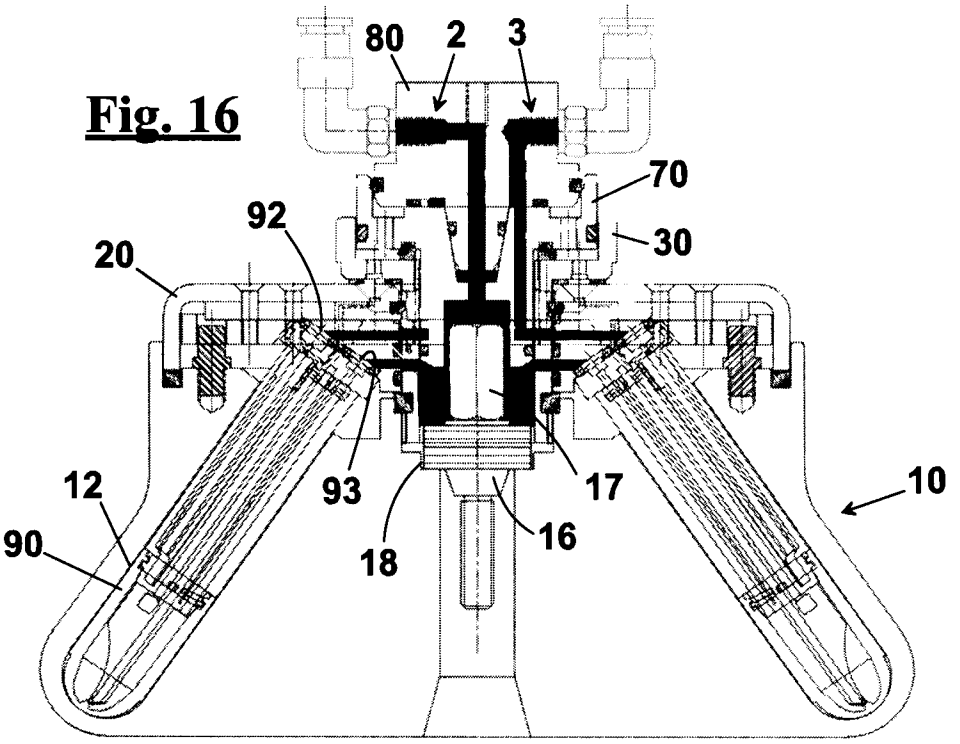
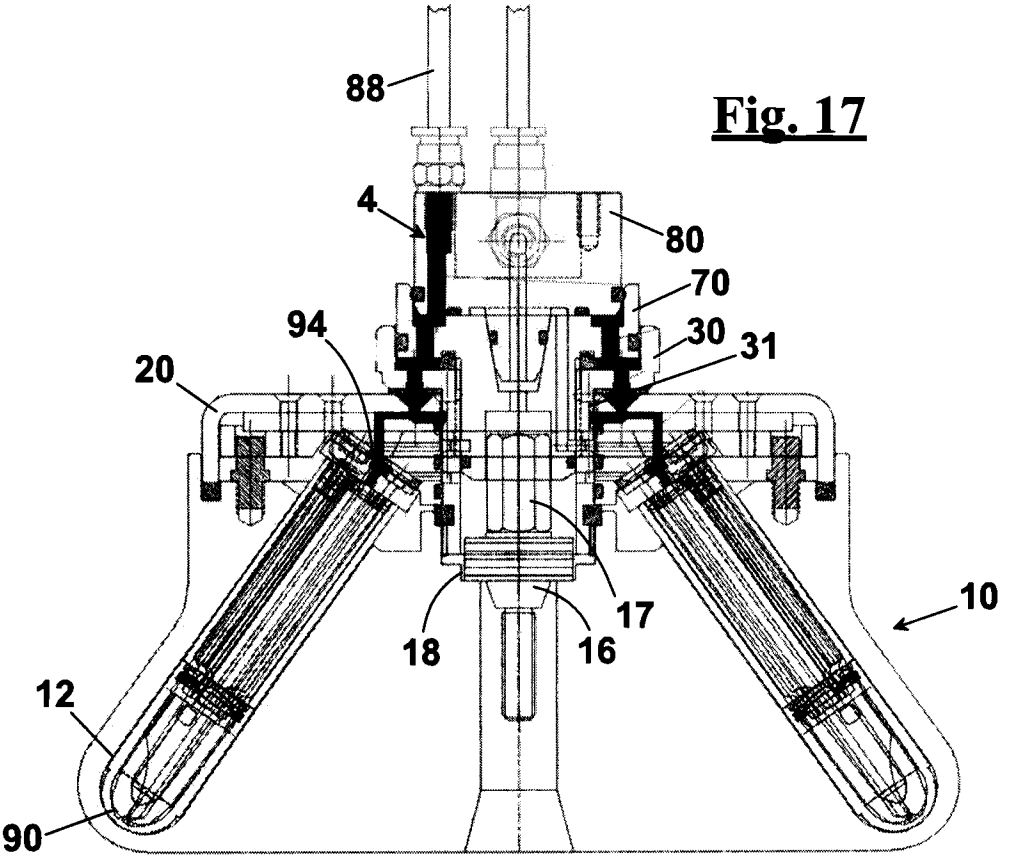


Fig. 17



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544