



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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102009901721871
Data Deposito	09/04/2009
Data Pubblicazione	09/10/2010

Classifiche IPC

Titolo

FILTRO PER FLUIDI, IN PARTICOLARE PER GAS IN IMPIANTI PETROLCHIMICI

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"FILTRO PER FLUIDI, IN PARTICOLARE PER GAS IN IMPIANTI PETROLCHIMICI"

di SAIPEM S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA MARTIRI DI CEFALONIA, 67

SAN DONATO MILANESE (MI)

Inventore: MINOLA Paolo

*** * * * *

La presente invenzione riguarda un filtro per fluidi, in particolare per il filtraggio di gas in impianti petrolchimici.

In maggiore dettaglio, la presente invenzione riguarda un filtro, il quale comprende una cartuccia tubolare, la quale si estende lungo un asse, ed è atta a filtrare un fluido; e un carter, il quale è atto a essere collegato a un condotto di un impianto petrolchimico e ad alloggiare la cartuccia tubolare.

Generalmente un filtro del tipo sopra identificato è impiegato per filtrare propano, butano, singas, o altri gas e ha la funzione di separare dal gas particelle solide che potrebbero danneggiare macchinari dell'impianto petrolchimico disposti a valle del filtro.

Il filtro è particolarmente sollecitato dalla grande portata di gas da filtrare, dalle variazioni termiche, e dalla pressione del gas. Per dare un'idea delle condizioni di funzionamento in cui opera il filtro, è sufficiente ricordare che la portata può essere dell'ordine di grandezza di 50.000 metri cubi ora; la pressione può raggiungere i 200 bar; e la temperatura può variare da -50° C a 160° C.

Di conseguenza, il filtro, e, in modo particolare la cartuccia tubolare, sono sottoposti a sollecitazioni termiche e meccaniche molto elevate. Le sollecitazioni meccaniche sono determinate anche dal fatto che il flusso del gas in corrispondenza del filtro assume una componente di moto turbolento particolarmente accentuata che sollecita la cartuccia tubolare in modo importante.

Uno degli scopi della presente invenzione è quello di realizzare un filtro in grado di resistere alle forti sollecitazioni a cui è sottoposto nella vita operativa.

Un altro scopo della presente invenzione è realizzare un filtro che sia semplice da realizzare e da installare.

Secondo la presente invenzione è realizzato un filtro per il filtraggio di fluidi in impianti petrolchimici, in particolare per il filtraggio di gas, in cui il filtro comprende:

- una cartuccia tubolare, la quale si estende lungo un

primo asse, è atta a filtrare un fluido e comprende una prima e una seconda estremità anulare;

- un carter, il quale è atto a essere collegato a un condotto del detto impianto petrochimico e ad alloggiare la detta cartuccia tubolare e comprende un primo e un secondo elemento di battuta; e

- un anello di compensazione assiale disposto fra la cartuccia tubolare e il primo o il secondo elemento di battuta.

In questo modo, l'anello di compensazione assiale interposto fra la cartuccia tubolare e il carter permette di compensare le dilatazioni termiche differenziali del carter e della cartuccia tubolare; di assorbire eventuali urti e spostamenti relativi indotti fra la cartuccia tubolare e il carter e, nello stesso tempo, di montare la cartuccia tubolare nel carter nella posizione operativa con una forza di pre-compressione. Inoltre, la forma anulare dell'anello di compensazione non richiede tiranti che si estendono lungo il primo asse e il montaggio della cartuccia tubolare e dell'anello di compensazione assiale sono particolarmente semplici.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno chiari dalla descrizione che segue di un suo esempio non limitativo di attuazione, con riferimento alle figure dei disegni annessi, in cui:

- la figura 1 è una vista in elevazione laterale, con parti in sezione longitudinale e parti asportate per chiarezza, del filtro oggetto della presente invenzione;
- la figura 2 è una vista in elevazione frontale, in scala ridotta del filtro della figura 1;
- la figura 3 è una vista in sezione trasversale di un dettaglio del filtro della figura 2;
- la figura 4 è una vista in sezione longitudinale, con parti asportate per chiarezza, di un dettaglio del filtro della figura 1 in accordo con una prima variante della presente invenzione;
- la figura 5 è una vista in sezione longitudinale, con parti asportate per chiarezza, di un dettaglio del filtro della figura 1 in accordo con una seconda variante della presente invenzione;
- la figura 6 è una vista in sezione longitudinale, con parti asportate per chiarezza, di un dettaglio del filtro della figura 1 in accordo con una terza variante della presente invenzione;
- la figura 7 è una vista in sezione longitudinale, con parti asportate per chiarezza, di componenti del filtro della figura 1;
- la figura 8 è una vista in sezione, in scala ingrandita di un dettaglio della figura 7;
- le figure 9 e 10 sono delle viste in sezione in

scala ingrandita di due varianti del dettaglio della figura 8;

- la figura 11 è una vista in elevazione frontale di un dettaglio del filtro della figura 1;

- la figura 12 è una vista prospettica, con parti asportate per chiarezza, di un componente del filtro della figura 1;

- la figura 13 è una vista, in scala ingrandita, di un dettaglio della figura 11; e

- le figure 14 e 15 sono delle viste in sezione longitudinale, con parti asportate per chiarezza, del filtro della figura 1.

Con riferimento alla figura 1, con 1 è indicato un filtro per il filtraggio di fluidi, in particolare per il filtraggio di gas. Nella figura 1 è schematicamente indicato un condotto 2 per alimentare un compressore 3 con un gas in un impianto petrolchimico. Il filtro 1 è disposto lungo il condotto 2, definisce parte del condotto 2, e ha la funzione di separare dal flusso di gas eventuali particelle solide che potrebbero danneggiare il compressore 3. Il filtro 1 comprende una cartuccia tubolare 4, la quale si estende lungo un asse A1 longitudinale, è atta a filtrare il gas e comprende due estremità anulari 5 e 6; un carter 7, il quale è atto a essere collegato al condotto 2 e ad alloggiare la cartuccia tubolare 4 e comprende due

elementi di battuta 8 e 9; e un anello di compensazione assiale 10 disposto fra la cartuccia tubolare 4 e gli elementi di battuta 8 e 9. Nella fattispecie della figura 1, l'anello di compensazione assiale 10 è disposto fra l'estremità anulare 6 e l'elemento di battuta 9.

Il carter 7 ha sostanzialmente una forma a T rovesciato e si estende lungo l'asse A1 e lungo un asse A2 perpendicolare all'asse A1. Il carter 7 comprende degli elementi tubulari uniti fra loro, nella fattispecie degli elementi tubolari saldati fra loro che comprendono un raccordo 11 a T centrale, tre riduzioni 12, 13, e 14 saldate al raccordo 11, un tubo 15 saldato alla riduzione 12 e una flangia 17 saldata alla riduzione 13.

Il carter 7 comprende, inoltre, una flangia 17 saldata alla riduzione 14 e una flangia cieca 18, la quale è accoppiata tramite viti alla flangia 17 e comprende una porzione che definisce l'elemento di battuta 9. Nella figura 1, l'elemento di battuta 8 è definito da un anello metallico saldato al tubo 15.

Il carter 7 presenta un'apertura 19, la quale è disposta nella parte più bassa del filtro 1 e ha la funzione di evacuare, all'occorrenza, l'eventuale condensa (tale apertura è richiusa da un bullone non illustrato nella figura 1); un'apertura 20, la quale è disposta a monte della cartuccia tubolare 4 ed è atta ricevere un

primo pressostato non illustrato nelle figure allegate; e un'apertura 21, la quale è disposta a valle della cartuccia tubolare 4 ed è atta a ricevere un secondo pressostato non illustrato nelle figure allegate.

Il filtro 1 comprende una sella 22 che è disposta sopra l'apertura 19 e ha la funzione di supportare la cartuccia tubolare 4 nelle fasi di inserimento della cartuccia tubolare 4 nel carter 7 e nelle fasi di estrazione della stessa dal carter 7. In uso, e come meglio mostrato nella figura 3, la cartuccia tubolare 4 non è a contatto della sella 22.

La cartuccia tubolare 4, infatti, può essere estratta attraverso la flangia 17 quando la flangia cieca 18 è rimossa dalla flangia 17. Per agevolare la rimozione della flangia cieca 18, il filtro 1 comprende un braccio 23 arcuato, il quale, come meglio illustrato nella figura 2, è accoppiato in modo girevole al carter 7 attorno ad un asse A3 verticale e supporta la flangia cieca 18.

Con riferimento alla figura 2, la flangia cieca 18 comprende anche una maniglia 24 e due oblo 25 di ispezione.

Con riferimento alla variante della figura 4, il tubo 15 e il relativo elemento di battuta 8 sono sostituiti da un tubo 26 in cui è ricavato un elemento di battuta 27 tramite lavorazione meccanica ad asportazione di truciolo. Il tubo 26 presenta una parete relativamente spessa e

permette l'esecuzione di un'operazione di tornitura interna.

Con riferimento alla figura 7, La cartuccia tubolare 4 è unita all'anello di compensazione assiale 20 tramite viti per formare un unico gruppo cartuccia tubolare.

La cartuccia tubolare 4 comprende, nella fattispecie, un tubo 28 in materiale metallico e due anelli 29 e 30 saldati al tubo 28 in corrispondenza delle estremità libere in modo da definire le estremità anulari 5 e 6 della cartuccia tubolare 4. Il tubo 28 comprende una parete 31 nella quale sono ricavati dei fori 32 di diametro costante come meglio illustrato nella figura 8.

Secondo la variante della figura 9 la parete 31 presenta dei fori 33 svasati nel verso della direzione D del flusso ossia in direzione radiale dall'interno del tubo 28 verso l'esterno del tubo 28.

Secondo la variante della figura 10, la parete presenta dei fori 34 che comprendono un primo tratto di diametro costante e un secondo tratto svasato nel verso della direzione D del flusso.

Con riferimento alla figura 7, l'anello 29 è fissato all'esterno del tubo 28 e comprende una faccia frontale 35 anulare, e una faccia toroidale 36 per evitare eventuali impuntamenti nelle fasi di estrazione e inserimento. In modo analogo, l'anello 30 comprende una faccia frontale 37

anulare e una faccia toroidale 38.

L'anello di compensazione assiale 10 comprende due anelli 30 e 40 collegati l'uno all'altro in modo scorrevole in una direzione parallela all'asse A1 (figura 1) da un dispositivo elastico 41 di collegamento, il quale comprende una pluralità di moduli di collegamento 42, distribuiti in modo uniforme lungo gli anelli 39 e 40 attorno all'asse A1 (figura 1).

Ciascun modulo di collegamento 42 comprende un perno 43 fissato all'anello 40 e accoppiato in modo scorrevole parallelamente all'asse A1 (figura 1) all'anello 39; e un elemento elastico 44 disposto fra gli anelli 39 e 40 e attorno al perno 43. In altre parole, il perno 43 è parallelo all'asse A1 (Figura 1) ed è avvitato in un foro filettato 45 ricavato nell'anello 40 ed è accoppiato in modo scorrevole in un foro 46, il quale è ricavato nell'anello 30 ed è affacciato al foro 45.

Il perno 43 comprende una scanalatura anulare 47, mentre il modulo di collegamento 42 comprende un elemento di riscontro 48 che sporge nel foro 46 per impegnare in parte la scanalatura anulare 47 in modo tale per cui la corsa del perno 43 è limitata alla differenza fra la larghezza della scanalatura anulare 47 e la larghezza dell'elemento di riscontro 48. Nella fattispecie della figura 7, l'elemento di riscontro 48 è una vite accoppiata

all'elemento 39 che sporge nel foro 46, mentre l'elemento elastico 44 è definito da un gruppo di molle a tazza disposte in serie.

Il filtro 1 può essere realizzato con dimensioni diverse in funzione della portata di gas e, quindi, le dimensioni del carter 7 e della cartuccia tubolare 4 sono variabili in funzione delle esigenze di progetto. Al contrario, i moduli di collegamento 42 rimangono invariati e al variare delle dimensioni del filtro 1 varia unicamente il numero di moduli di collegamento 42.

Con riferimento alla variante della figura 5, l'anello 29 è sostituito da un anello 49, il quale è fissato tramite viti al tubo 28. L'anello 49 comprende una scanalatura in cui è inserita l'estremità del tubo 28, mentre le viti sono disposte attraverso l'anello 49 e la parete 31 del tubo 28. L'anello 49 comprende una parete frontale 50, una parete cilindrica esterna 51, e una parete 52 inclinata definita da uno smusso fra la parete frontale 50 e la parete anulare 51.

Con riferimento alla variante della figura 6, l'anello 29 è sostituito da un anello 53, il quale è saldato alla parete 31 del tubo 28 e presenta una parete frontale 54, una parete cilindrica esterna 55, e una parete 56 inclinata definita da uno smusso fra la parete frontale 54 e la parete anulare 55.

Con riferimento alla figura 1, l'elemento di battuta 8 e l'anello 29 comprendono due rispettivi fori 57 e 58 che, in uso, sono fra loro allineati in modo da convogliare verso il foro 19 eventuale condensa formatasi all'interno del tubo 15.

A questo scopo, la cartuccia tubolare 4 è selettivamente orientabile attorno all'asse A1 tramite una coppia di maniglie 59 montate sull'anello di compensazione assiale 20 secondo quanto illustrato nella figura 11. Inoltre, l'anello di compensazione assiale 20 e il carter comprendono rispettivi punti di riferimento 60, 61, e 62 atti a individuare determinate posizioni relative fra la cartuccia tubolare 4 e il carter 7, nella fattispecie due posizioni sfasate fra loro di 90°. In una delle dette due posizioni i fori 57 e 58 della figura 1 sono reciprocamente allineati.

Con riferimento alle figure 12 e 13, il tubo 28 presenta delle zone prive di fori 32 in modo tale da definire lungo la parete 31 del tubo metallico una striscia longitudinale 63 priva di fori parallela all'asse A1 e una striscia anulare 64 priva di fori e disposta nella mezzeria del tubo 28. Siccome la cartuccia tubolare 4 è autoportante ossia senza un telaio che la sostiene, il tubo 28 stesso deve garantire la necessaria rigidezza strutturale della cartuccia tubolare 4. La striscia

longitudinale 63 e la striscia anulare 64 hanno appunto la funzione di conferire al tubo 28 la necessaria rigidezza strutturale. In funzione delle dimensioni del tubo 28, il tubo 28 può comprendere anche un numero elevato di strisce longitudinali 63 e di strisce anulari 64.

Con riferimento alla figura 14, il tubo 28 comprende tre zone tubulari 65, 66, e 67 adiacenti e in cui la zona tubolare 66 ha una densità di fori maggiore della densità di fori delle zone tubolari 65 e 67. Questa distribuzione permette di ridurre le turbolenze nel filtro 1 e, quindi, le sollecitazioni scambiate fra la cartuccia tubolare 28 e il carter 4.

Con riferimento alla figura 15, il tubo 28 presenta un settore 68 rivolto verso il basso e un settore 69 rivolto prevalentemente verso l'alto, in cui il settore 69 ha una densità di fori maggiore della densità di fori lungo il settore 68. Anche questa soluzione riduce la turbolenza del fluido e riduce le sollecitazioni sulla cartuccia tubolare 4.

In uso, il fluido è alimentato all'interno della cartuccia tubolare 4 e fuoriesce dai fori 32 all'esterno della cartuccia tubolare 4. Eventuali particelle solide sono trattenute all'interno della cartuccia tubolare 4. L'eventuale condensa è raccolta sul fondo del carter 7 e saltuariamente evacuato in fasi di riposo dell'impianto

petrochimico attraverso l'apertura 19.

In uso, la flangia cieca 18 precomprime l'anello di compensazione assiale 10 contro la cartuccia tubolare e, in questo modo, è possibile compensare le dilatazioni termiche differenziali e ammortizzare gli urti fra la cartuccia tubolare 4 il carter 7.

È evidente infine che alla presente invenzione possono essere apportate varianti rispetto alla forma di attuazione descritta senza peraltro uscire dall'ambito delle seguenti rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Un filtro per il filtraggio di fluidi in impianti petrolchimici, in particolare per il filtraggio di gas, comprende:

- una cartuccia tubolare (4), la quale si estende lungo un primo asse (A1), è atta a filtrare un fluido e comprende una prima e una seconda estremità anulare (5, 6);

- un carter (7), il quale è atto a essere collegato a un condotto (2) di un impianto petrochimico e ad alloggiare la detta cartuccia tubolare (4) e comprende un primo e un secondo elemento di battuta (8, 9; 27, 9); e

- un anello di compensazione assiale (10) disposto fra la cartuccia tubolare (4) tubolare e il primo e il secondo elemento di battuta (8, 9).

2. Filtro secondo la rivendicazione 1, in cui l'anello di compensazione assiale (10) comprende un primo e un secondo anello (39, 40) collegati assialmente in modo scorrevole l'uno all'altro da un dispositivo elastico (41) di collegamento.

3. Filtro secondo la rivendicazione 2, in cui il dispositivo elastico (41) di collegamento comprende una pluralità di moduli di collegamento (42), preferibilmente distribuiti in modo uniforme lungo il primo e il secondo anello (39, 40) attorno al primo asse (A1).

4. Filtro secondo la rivendicazione 3, in cui ciascun

modulo di collegamento (42) comprende un perno (43), il quale è fissato al secondo anello (40) ed è accoppiato in modo scorrevole parallelamente al primo asse (A1) al primo anello e un elemento elastico (44) disposto fra il primo e il secondo anello (39, 40) e attorno al perno (43).

5. Filtro secondo la rivendicazione 4, in cui ciascun modulo di collegamento (42) comprende mezzi (47, 48) per limitare la corsa del detto perno (43) rispetto al primo anello (39); preferibilmente i detti mezzi (47, 48) per limitare comprendendo una scanalatura anulare (47) nel detto perno (43), e un elemento di riscontro (48), il quale è fissato al primo anello (39) e impegna in parte la detta scanalatura anulare (47) in modo tale per cui la detta corsa è limitata dalle dimensioni della scanalatura anulare (47) e dell'elemento di riscontro (48) parallelamente al primo asse (A1).

6. Filtro secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il detto anello di compensazione assiale (10) è fissato alla cartuccia tubolare (4) in modo da formare un gruppo cartuccia tubolare.

7. Filtro secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il primo elemento di battuta (8) è saldato al carter.

8. Filtro secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 6, in cui il primo elemento di battuta (27) è

ricavato nel carter (7) per lavorazione meccanica ad asportazione di truciolo.

9. Filtro secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il carter (7) comprende una flangia cieca (18) rimovibile per inserire ed estrarre la cartuccia tubolare (4) lungo il detto primo asse (A1); il secondo elemento di battuta (9) essendo definito da una porzione della detta flangia cieca (18).

10. Filtro secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui la cartuccia tubolare (4) comprende un tubo (28) metallico autoportante avente una parete (31) provvista di una pluralità di fori (32; 33; 34).

11. Filtro secondo la rivendicazione 10, in cui i detti fori (32; 33; 34) sono distribuiti lungo la parete (31) del detto tubo (28) in modo non uniforme.

12. Filtro secondo la rivendicazione 11, in cui i fori (32; 33; 34) sono distribuiti in modo tale da definire lungo la parete (31) del tubo (28) metallico almeno una striscia longitudinale (63) parallela al primo asse (A1) e priva di fori (32; 33; 34) e almeno una striscia anulare (64) priva di fori (32; 33; 34) in modo da irrigidire il tubo (28) metallico.

13. Filtro secondo la rivendicazione 11 o 12, in cui il tubo (28) metallico presenta una prima, una seconda, e una terza zona anulari (65, 66, 67) adiacenti e in cui la

seconda zona (66) è disposta fra la prima e la terza zona (65, 67); la seconda zona (66) avendo una densità di fori (32; 33; 34) maggiore della densità di fori (32; 33; 34) della prima e della terza zona (65, 66).

14. Filtro secondo la rivendicazione 11 o 12 o 13, in la cartuccia tubolare (28) presenta un primo settore longitudinale (68) e un secondo settore longitudinale (69) adiacente al primo settore longitudinale (68); il secondo settore longitudinale (69) avendo una densità di fori (32; 33; 34) maggiore della densità di fori (32; 33; 34) associata al primo settore longitudinale (68).

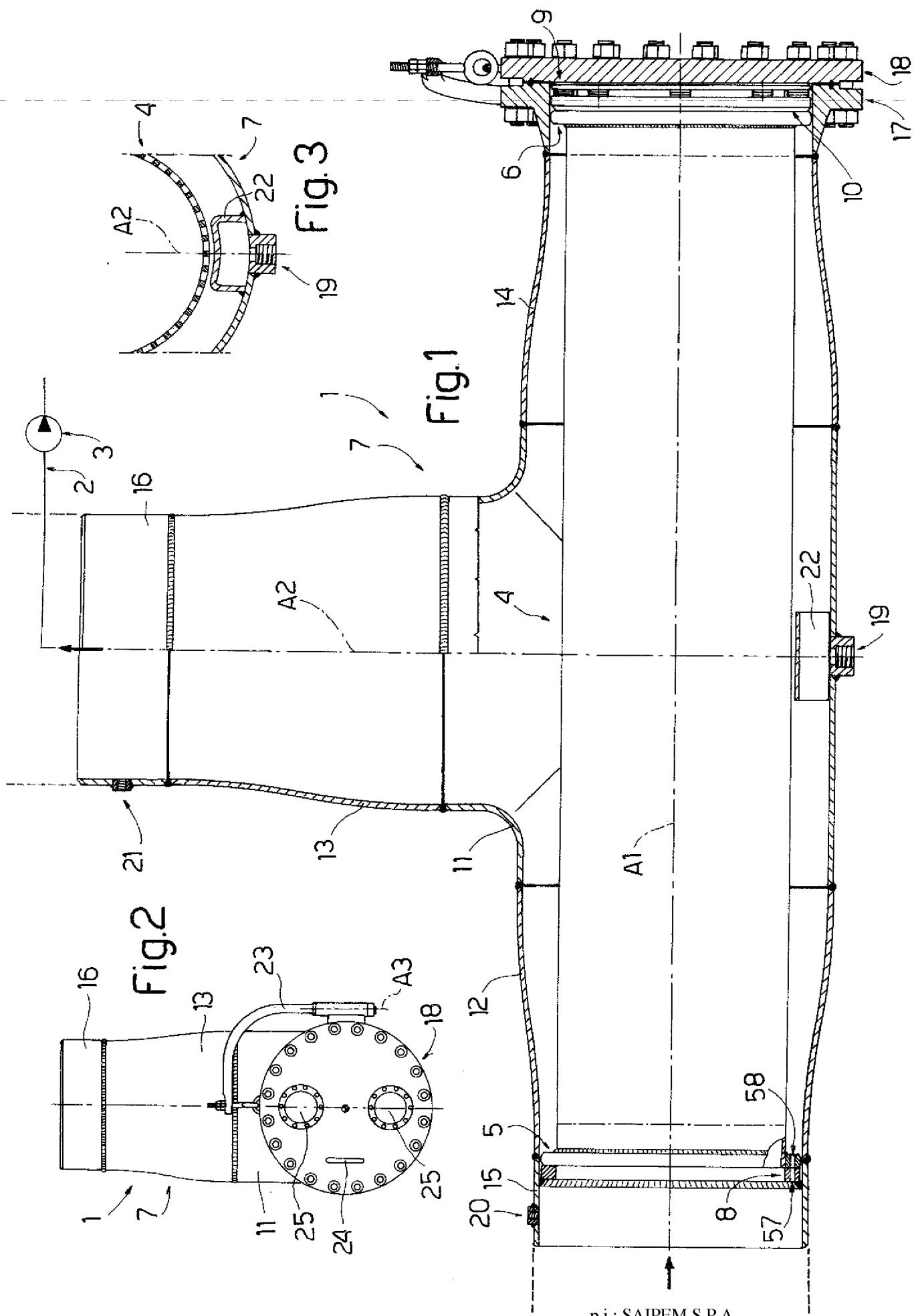
15. Filtro secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 6 a 13, in cui la cartuccia tubolare (28) è cilindrica ed è selettivamente orientabile attorno al primo asse; la detta cartuccia tubolare (4) e il carter (7) essendo associati a rispettivi punti di riferimento (60, 61, 62) atti a individuare determinate posizioni relative fra la cartuccia tubolare (4) e il carter (7).

16. Filtro secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui il carter (7) ha una forma di T rovesciata e comprende una prima porzione tubolare estendentesi attorno al primo asse (A1) e, almeno in parte, attorno alla cartuccia tubolare (4); e una seconda porzione estendentesi attorno a un secondo asse (A2) trasversale al primo asse (A1).

17. Impianto petrolchimico comprendente un compressore (3); un condotto (2) di alimentazione di un fluido al detto compressore (3); e un filtro (1) realizzato in accordo con una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni.

p.i.: **SAIPEM S.P.A.**

Mauro ECCETTO



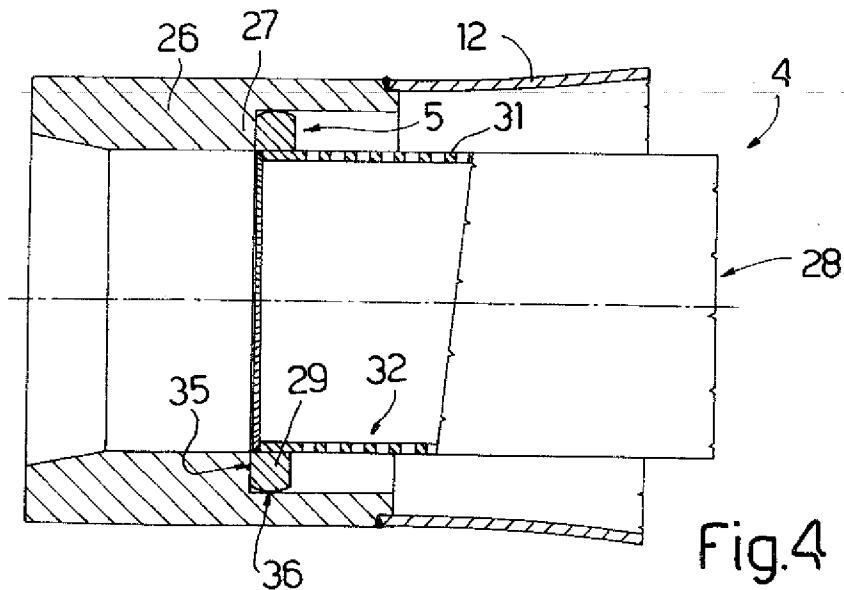


Fig.4

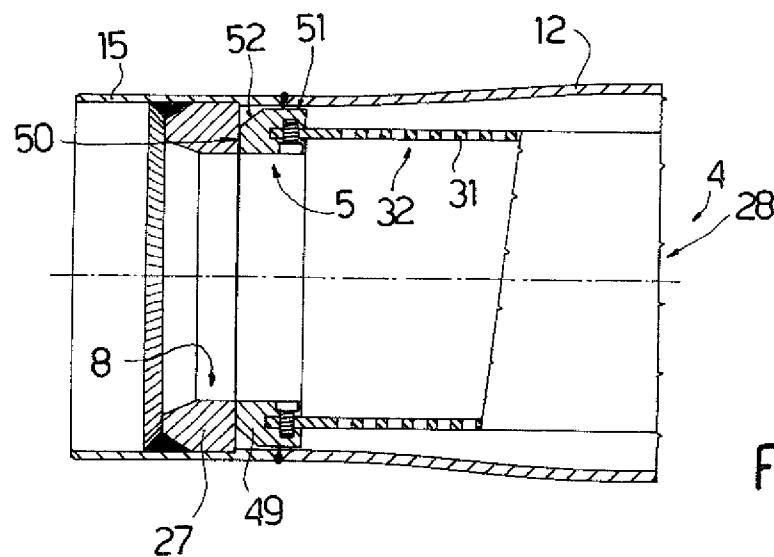


Fig.5

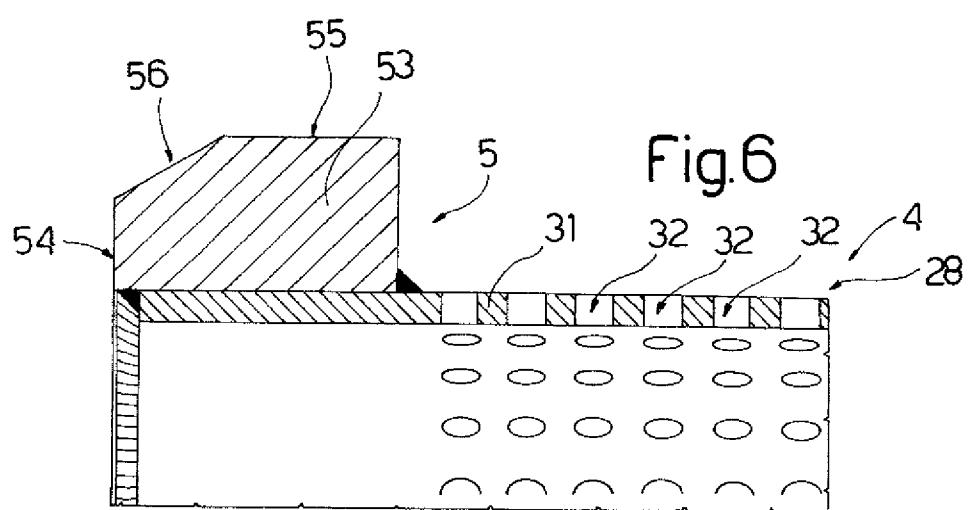
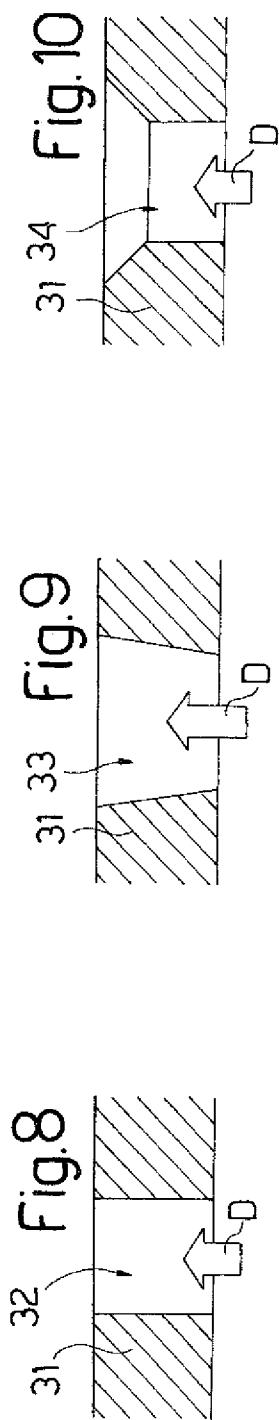
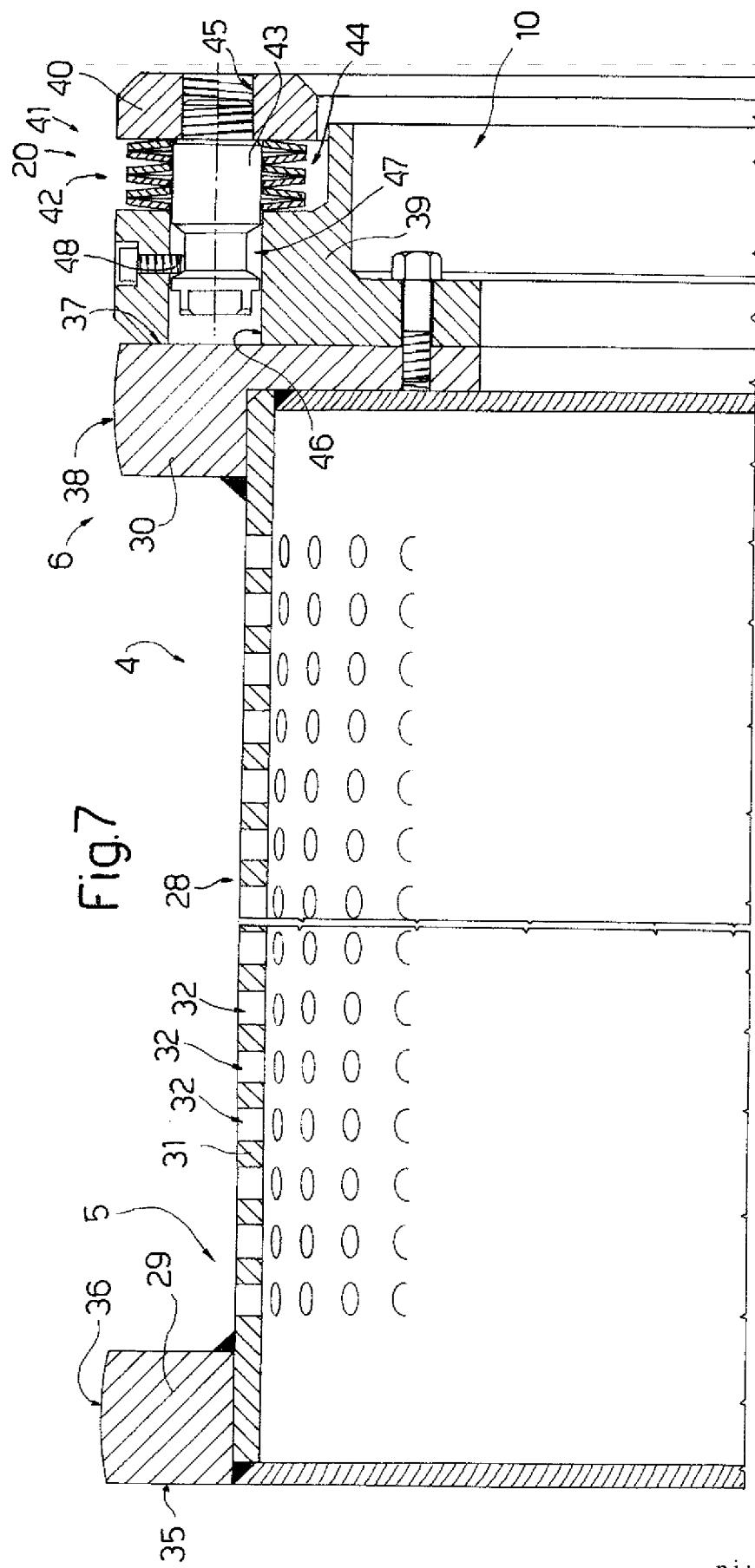


Fig.6



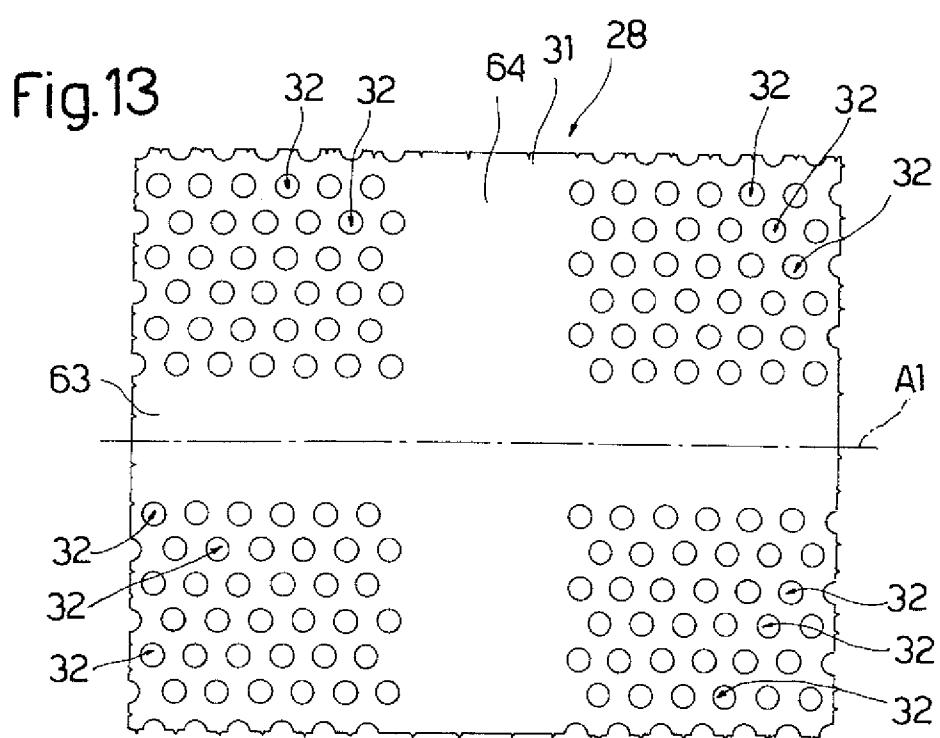
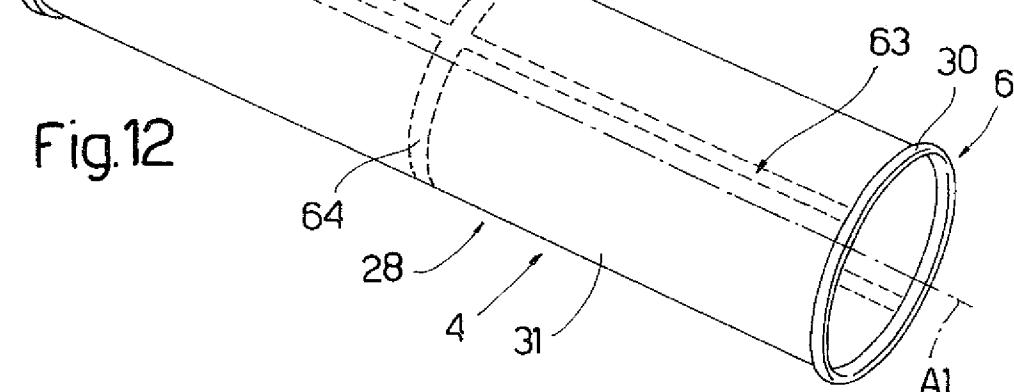
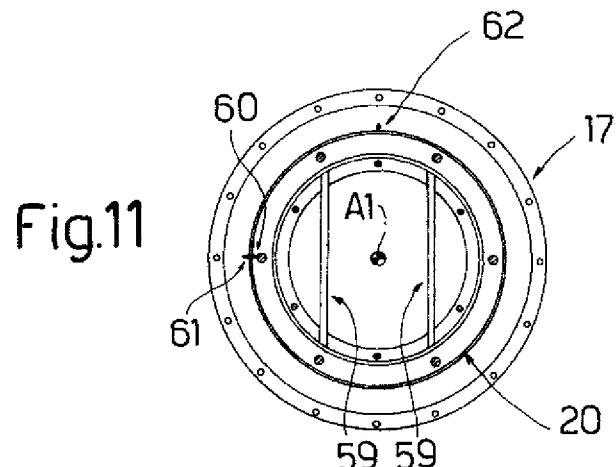


Fig.14

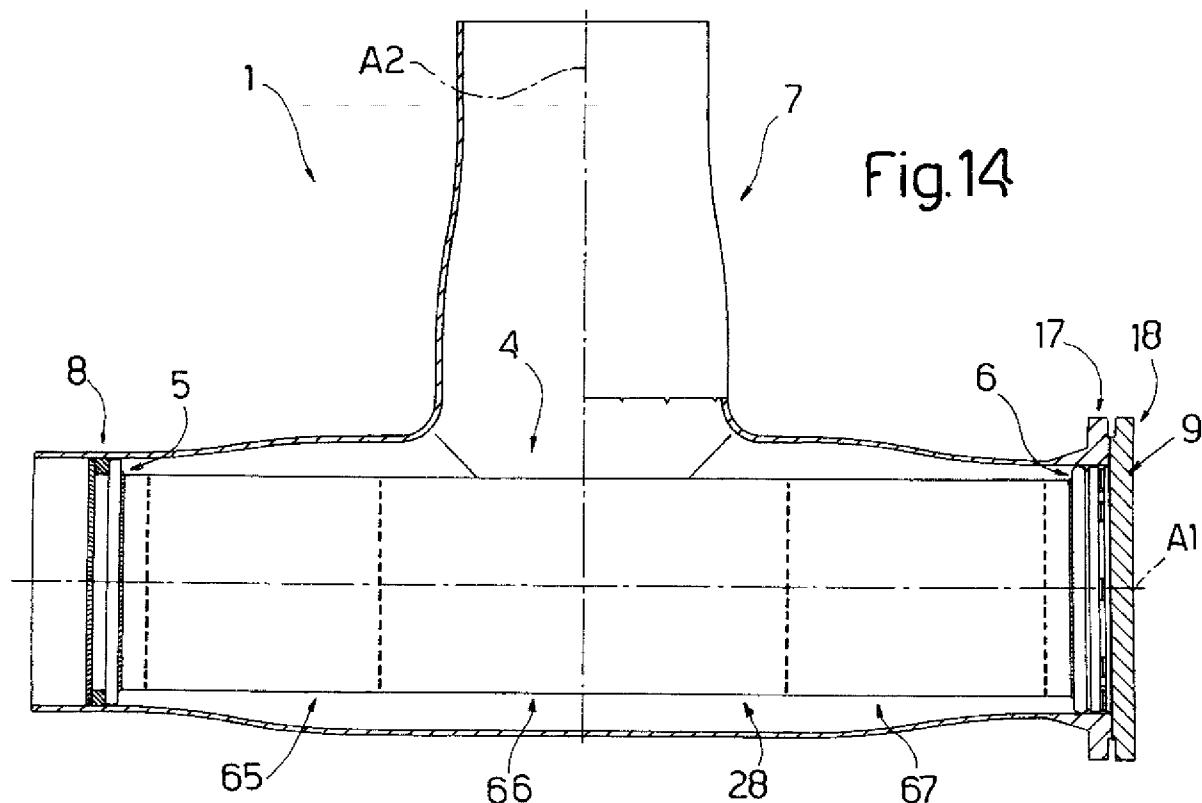


Fig.15

