



Ministero delle Imprese e del Made in Italy
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHE

UIBM

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	101989900094158
Data Deposito	13/12/1989
Data Pubblicazione	13/06/1991

Priorità	4615229
Nazione Priorità	SU
Data Deposito Priorità	

Classifiche IPC

Titolo

FILTRO A CICLONE

Descrizione del brevetto per invenzione industria

le avente per titolo:

"Filtro a ciclone"

a nome: INSTITUT PROBLEM NADEZHnosti I

DOLGOVECHnosti MASHIN AKADEMII NAUK

BELORUSSKOI SSR

a: ulitsa Akademicheskaya, 12

Minsk (URSS)

di cittadinanza sovietica ed elettivamente domi-

ciliata presso i suoi mandatarî: Dr.E.Klausner,

Ing.V.Valle, p.i.R.Monti, a Milano, Via Dogana 1

(Ufficio Internazionale Brevetti Ing.C.Gregorj S.p.A.)

depositata il

13 DIC. 1989

Nr.

22677A/89

-O-O-O-O-

RIASSUNTO

La presente invenzione si riferisce al campo della costruzione di macchine. Il filtro a ciclone proposto dall'invenzione comprende un corpo dotato di fenditure e di separatori disposti al di sotto di dette fenditure, lungo il percorso di flusso del fluido, una guida ad elica con un passaggio centrale, un dispositivo di sedimentazione ed elementi filtranti, un diaframma con un'apertura centrale, un tubo perforato e un inserto elicoidale perforato, in

(Dott. E. Klausner)
n. albo 4

stallato nell'apertura centrale di detto diaframma, in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione. Il diaframma è installato sull'estremità del passaggio centrale, in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione. Il tubo perforato è installato coassialmente all'interno del passaggio centrale della guida ad elica. La parete del passaggio è dotata di fenditure disposte al di sotto dei separatori installati su di un asse con possibilità di rotazione. La direzione di avvolgimento dell'inserito elicoidale coincide con quella della guida ad elica del corpo. La guida ad elica, in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione è chiusa per mezzo di un coperchio.

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce alla costruzione delle macchine e concerne, in modo più specifico, filtri a ciclone utilizzati in apparecchiature idrauliche di impianti fissi e in sistemi idraulici in campo automobilistico, per la purificazione di fluidi di esercizio e di taglio, in modo tale da eliminare, dagli stessi, le impurezze meccaniche.

L'apparato descritto è pure utile nel
l'industria delle miniere di carbone.

L'invenzione in oggetto può essere pu
re utilizzata, con successo, nell'industria chi
mica, per la purificazione di liquidi di lavaggio.

Nella tecnica anteriore è noto un fil
tro a ciclone (DE-A-2500987) comprendente un
corpo, un tubo della sabbia, un tubo di scarico,
una porzione del quale è disposta all'interno
del filtro supportante una guida ad elica con
palette disposte verticalmente fra le proprie
spire, lungo una spirale, le estremità di dette
palette essendo distanziate, dalla parete inter
na del corpo, di una distanza compresa fra 0,33
e 0,9 volte il gioco fra il tubo di scarico e
la parete interna del corpo.

Prima del tubo della sabbia, lungo
l'asse del filtro, sono installate delle piastre
di vagliatura, con un certo gioco rispetto al
corpo e l'una rispetto all'altra.

Il fluido contaminato entra nel fil-
tro a ciclone, passa attraverso un passaggio ra
stremato formato dalle palette e dalle pareti
della guida ad elica. Come risultato, si verifi
ca un aumento della velocità del fluido mentre,

dopo il passaggio, la velocità cade in modo netto, a causa di un aumento che si riscontra nell'area del passaggio. A causa dell'inerzia, le particelle di contaminante, accelerate nel passaggio, non possono seguire le variazioni nella velocità di flusso dopo il passaggio e continuano a spostarsi verso la parete interna del corpo, vale a dire vengono separate dal flusso di fluido e scaricate, dal filtro, attraverso il tubo della sabbia.

Il fluido purificato esce dal filtro a ciclone attraverso il tubo di scarico.

Nel filtro di tipo noto, soltanto le particelle grossolane e pesanti del contaminante vengono separate dal fluido contaminato a causa delle forze di inerzia precedentemente citate e, pertanto, il livello di purificazione del fluido, in questo caso, risulta basso. Quando il fluido si sposta verso il tubo della sabbia si riscontreranno zone stagnanti dopo, e prima le piastre di vagliatura, il che comporta una sedimentazione e un accumulo dei contaminanti su dette piastre. Dopo l'accumulo di una certa quantità di sedimenti, il contaminante può ritornare nel flusso purificato o può precipitare

nella zona del tubo della sabbia il quale può intasarsi, determinando in tal modo la messa fuori esercizio del filtro. Pertanto, il periodo continuo di tempo di esercizio del filtro a ciclone di tipo noto risulta contenuto, tali condizioni peggiorando nel caso di manipolazione di fluidi fortemente contaminati, mentre il rendimento operativo del filtro in questione risulta basso.

Nella tecnologia anteriore è pure noto un apparato per la separazione centrifuga di particelle solide da un liquido (SU-A-526394), comprendente un corpo, o contenitore, un tubo tangenziale di ingresso ed elementi filtranti, installati coassialmente, sotto forma di tubi porosi con una spirale fra gli stessi. Una estremità della spirale è fissata al corpo, nella zona del tubo tangenziale di ingresso.

La sospensione, o fluido contaminato, viene alimentata, sotto pressione, nell'apparato, attraverso il tubo tangenziale di ingresso. Il corrispondente flusso di fluido entra nel passaggio formato dalla spirale, in uno spazio concentrico definito dagli elementi filtranti. Il fluido viene filtrato sotto l'effetto della

componente idrostatica della prevalenza. Le par
ticelle di contaminanti vengono scaricate dal
filtro, attraverso il tubo.

Il fluido purificato circola nel tubo
di scarico ed esce dal filtro.

Questa disposizione degli elementi
filtranti, in relazione alla guida ad elica, sa
gomata a spirale, riduce la velocità tangenzia-
le del fluido nel senso della lunghezza della
guida ad elica, a causa di una rimozione conti-
nua del fluido attraverso gli elementi filtran-
ti, il che comporta una diminuzione delle forze
centrifughe che agiscono sulle particelle di
contaminante. La distribuzione irregolare delle
forze centrifughe entro tutta la lunghezza del-
la spirale, provoca una separazione e un accumu-
lo massimo di contaminanti su piccole aree, il
che comporta una riduzione della durata di eser-
cizio degli elementi filtranti.

Un altro filtro a ciclone, proposto
dalla tecnologia anteriore (SU-A-906622), per
la separazione di impurezze grossolane da fluidi
di servizio, comprende un corpo con una guida
ad elica ed una fenditura con una piastra a de-
flettore, separatori a labirinto, un elemento

filtrante, passaggi di ingresso e di uscita, un dispositivo di sedimentazione e un elettromagnete. Il bordo della fenditura è flangiato nella direzione opposta al flusso in controcorrente.

In questo apparato, il flusso di fluido contaminato, attraverso il passaggio elicoidale, determina la creazione di forze centrifughe che comportano un accumulo delle particelle di contaminante in corrispondenza della parete esterna del passaggio e che si spostano sotto l'energia del flusso, verso la fenditura. Poichè il bordo della fenditura presenta una flangia diretta verso il passaggio elicoidale, la porzione più fortemente contaminata del flusso in movimento, viene trascinata e scaricata nel dispositivo di sedimentazione. In questo punto, la velocità del flusso viene soppressa e le particelle più pesante cadono sul fondo.

Passando attraverso la zona del campo magnetico, le particelle dotate di proprietà magnetiche sedimentano sui poli dell'elettromagnete. Le particelle più piccole e più leggere sedimentano fra i separatori a labirinto. Le particelle rimanenti vengono filtrate sull'elemento filtrante.

Il fluido purificato entra nel passaggio di uscita. Il contaminante accumulato viene scaricato dal dispositivo di sedimentazione, attraverso un tappo magnetico di scarico disposto nella parte inferiore, di configurazione conica, del corpo del dispositivo.

Questo apparato si caratterizza, negativamente, per un certo numero di svantaggi intrinseci. L'elemento filtrante risulta disposto nella parte superiore del dispositivo di sedimentazione limitata dalla fenditura sul corpo del dispositivo, mentre la porzione inferiore del corpo, dopo la fenditura, è chiusa. L'estremità inferiore del passaggio centrale risulta aperta. Questa disposizione dell'elemento filtrante e il posizionamento dello stesso rispetto alla fenditura, è tale per cui il flusso di fluido dal dispositivo di sedimentazione all'elemento filtrante, coincide con il flusso di fluido contaminato che si sposta dalla fenditura al dispositivo di sedimentazione, il che significa che il flusso del fluido dal dispositivo di sedimentazione, che si sposta oltre la fenditura, sul corpo del dispositivo, trascina il flusso di fluido dalla fenditura mentre l'intera quan

tità di questo fluido contaminato circola sull'elemento filtrante, determinando l'occlusione dello stesso. Conseguentemente, viene ridotto il periodo attivo del filtro. La creazione di un flusso in controcorrente, in un singolo passaggio (nel senso che il fluido si sposta dal dispositivo di sedimentazione, attraverso il passaggio, verso l'elemento filtrante e dalla fenditura lo stesso si sposta attraverso una certa porzione del passaggio verso il dispositivo di sedimentazione), comporta l'agitazione del flusso nel dispositivo di sedimentazione, il che altera negativamente il processo di precipitazione delle particelle nello stesso. Come risultato, il flusso entrante nell'elemento filtrante contiene una quantità considerevole di contaminante, il che accelera il processo di occlusione dell'elemento filtrante e riduce, ovviamente, il periodo di funzionamento continuo del filtro. Uno svantaggio del noto filtro a ciclone risiede pure nel fatto che appena l'elemento filtrante si occlude, l'intera quantità di contaminante ritorna attraverso l'estremità aperta del passaggio centrale, nuovamente nel flusso vale a dire, in questo caso, la guida ad elica diven

ta inefficiente poichè il contaminante separato, dopo detta guida, si miscela nuovamente con il flusso principale di fluido.

Pertanto, la guida ad elica, in tutti i filtri a ciclone attualmente noti, risulta inefficace a causa della distribuzione non uniforme della velocità tangenziale del fluido nel senso della lunghezza del passaggio elicoidale e, pertanto, lo strato contaminato può successivamente miscelarsi con il flusso purificato.

Lo scopo principale dell'invenzione è quello di fornire un filtro a ciclone i cui componenti sono progettati e disposti, mutualmente, in modo tale da aumentare l'efficacia di pulitura e la durata di esercizio degli elementi filtranti, per effetto della separazione dello strato contaminato dal flusso purificato impedendo, nel contempo, la loro successiva miscelazione.

L'essenza dell'invenzione risiede nel fatto che il filtro a ciclone, comprendente un corpo, o contenitore dotato di fenditure di separatori disposti al di sotto di dette fenditure nella direzione di flusso del fluido, una guida ad elica con un passaggio centrale, un dispositivo di sedimentazione ed elementi filtran

ti è dotato, in conformità con i principi della presente invenzione, di un diaframma presentante una apertura centrale, un tubo perforato e un inserto elicoidale perforato, installato nel l'apertura centrale del diaframma, in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione, il diaframma essendo installato sull'estremità del passaggio centrale, in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione, il tubo perforato essendo installato, coassialmente, nel passaggio centrale della guida ad elica, mentre la parete del passaggio presenta delle fenditure disposte al di sotto dei dispositivi di sedimentazione installati sull'asse, con possibilità di rotazione, la direzione di avvolgimento dell'inserto elicoidale coincidendo con quella della guida ad elica del corpo mentre detta guida ad elica, in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione è dotata di un elemento di copertura.

Nella struttura proposta dalla presente invenzione, il periodo attivo di esercizio degli elementi filtranti viene aumentato per effetto della purificazione consecutiva del fluido contaminato. In corrispondenza del primo sta

dio, il fluido viene privato delle particelle grossolane e pesanti di contaminanti, mentre nel secondo stadio, il fluido viene infine privato delle particelle più fini.

L'impiego, nel filtro a ciclone, di un inserto elicoidale esclude la possibilità di miscelazione dei flussi separati di fluido che viene manipolato.

Il tubo perforato orienta gli elementi filtranti in modo tale da impedire che si verifichi una turbolenza nel flusso entrante negli elementi filtranti.

La direzione dell'inserto elicoidale elimina il ritardo del flusso che si sposta dal dispositivo di sedimentazione agli elementi filtranti e consente di deflettere le particelle di contaminante.

La previsione dell'elemento di copertura che chiude il passaggio elicoidale, in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione, impedisce il flusso del fluido in senso opposto quando lo stesso si sposta verso il dispositivo di sedimentazione.

L'installazione dei dispositivi di sedimentazione sull'asse, con possibilità di ro-

tazione, permette la regolazione dello spessore dello strato di contaminante che viene scaricato.

E' possibile che la lunghezza e la larghezza delle fenditure nella parete del passaggio centrale siano uguali a, o inferiori alla lunghezza e alla larghezza dei separatori, secondo quanto richiesto per l'immissione del fluido purificato nel passaggio centrale e per impedire il flusso in senso opposto del contaminante.

E' possibile che ogni separatore venga sagomato sotto forma di una sezione a profilo aerodinamico il cui bordo frontale risulta uguale alla dimensione del gioco fra il corpo e il passaggio centrale, mentre il bordo posteriore del separatore risulta diretto contro il flusso di fluido.

Questa realizzazione dei separatori esclude la creazione di turbolenze nel fluido durante la separazione dello strato di contaminante dallo strato di fluido purificato e provvede al successivo dolce movimento degli strati separati, attraverso le fenditure, nel passaggio centrale e nel dispositivo di sedimentazione.

Quando lo spessore del bordo frontale del profilo è uguale a quello del gioco fra il

corpo e il passaggio centrale, vengono escluse perdite di fluido contaminato nel flusso di fluido purificato.

E' pure possibile che i separatori vengano disposti in corrispondenza di livelli differenti in relazione al diaframma.

Questo consente di ridurre la resistenza attraverso il filtro a ciclone e consente di escludere che si verifichino turbolenze del fluido con getti scaricati dalle fenditure. In questo caso, la velocità del fluido deve venire limitata.

E' desiderabile che la lunghezza e la larghezza dei separatori vengano diminuite nella direzione del diaframma.

La realizzazione di questi separatori impedisce l'accumulo di contaminanti sull'elemento di copertura.

L'invenzione in oggetto risulterà più evidente dall'analisi della seguente descrizione dettagliata di una forma pratica realizzativa della stessa, tale trattazione essendo considerata in unione ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una sezione longitudinale del filtro a ciclone realizzato in conformi-

tà con l'invenzione; e

la figura 2 è una sezione considerata presa lungo la linea II-II della figura 1.

Verrà ora fatto riferimento specifico alla figura 1 che illustra i dettagli del filtro a ciclone costruito in conformità con i principi della presente invenzione.

Il filtro a ciclone comprende un corpo, o contenitore 1 presentante delle fenditure 2 (figura 2) e dei separatori 3 disposti al di sotto delle fenditure, nella direzione di flusso del fluido. Questi separatori sono montati sui corrispondenti assi 4. Inoltre, il filtro comprende una guida ad elica 5 con un passaggio centrale 6, presentante delle fenditure 7 nella propria parete, al di sotto dei separatori 3. La lunghezza e la larghezza delle fenditure 7 è uguale a, o inferiore alla lunghezza e alla larghezza dei separatori 3.

Sulla parte terminale del passaggio centrale 6, in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione 8 è installato un diaframma 9 la cui apertura centrale 10 alloggia un inserto elicoidale 11 dotato di perforazioni 12.

La direzione di avvolgimento dell'in-

serto elicoidale 11 corrisponde a quella della guida ad elica 5 del corpo 1.

Gli elementi filtranti 13 sono montati all'interno del passaggio centrale 6, sul tubo perforato 14.

L'estremità inferiore del tubo perforato 14, in corrispondenza del lato del diaframma 9, presenta una valvola di ritegno 15, mentre la estremità superiore dello stesso comunica con il passaggio di uscita 16. Gli elementi filtranti 13 sono installati con un certo gioco radiale 17 rispetto alle pareti del passaggio centrale 6 e con un gioco assiale 18 rispetto al diaframma 9. La parte inferiore del dispositivo di sedimentazione 8 alloggia uno smorzatore 19 che si presenta, ad esempio, sotto forma di un cilindro perforato e di un magnete (elettromagnete) 20.

Il filtro a ciclone comprende pure un passaggio tangenziale di ingresso 21. La guida ad elica 5 risulta separata dal dispositivo di sedimentazione 8 per mezzo di un coperchio 22.

Inoltre, ogni separatore 3 è sagomato come un elemento a profilo aerodinamico, il cui bordo frontale è uguale alla dimensione del gioco 8 fra il corpo 1 e il passaggio centrale 6,

mentre il bordo posteriore 24 dell'elemento a profilo aerodinamico risulta diretto contro il flusso del fluido.

Ogni separatore 3 è installato sull'asse 4, con possibilità di rotazione e successivo fissaggio del gioco δ , in cui δ rappresenta il valore del gioco fra il bordo posteriore 24 dei separatori 3 e la parete del passaggio centrale 6.

I separatori 3 risultano posizionati in corrispondenza di livelli differenti rispetto al diaframma 9.

La lunghezza e la larghezza dei separatori 3 diminuiscono nella direzione del diaframma 9.

Il filtro a ciclone proposto dall'invenzione opera in conformità con quanto verrà ora descritto in dettaglio.

Il fluido contaminato costituito, ad esempio, da olio minerale, passa attraverso il passaggio di ingresso 21 (figura 1) sulla guida ad elica 5 e si sposta secondo un movimento circolare, lungo detta guida 5. Questo movimento provoca l'insorgere di forze centrifughe che agiscono sulle particelle del contaminante e,

pertanto, le particelle più pesanti e di dimensioni maggiori cadono dal flusso di fluido e vengono depositate sotto forma di uno strato presentante un certo spessore, sulla parete del passaggio centrale 6. Per effetto della forza di gravità e dell'attrito, questo strato si sposta unitamente al flusso principale di fluido, verso i separatori 3.

Dipendentemente dal grado di contaminazione iniziale, i separatori 3, azionati manualmente, oppure automaticamente, stabiliscono il gioco δ , definendo in tal modo la quantità di fluido, nel quale è presente il contaminante, diretta nel contenitore di sedimentazione 8.

Il bordo posteriore affilato 24 dei separatori 3 consente di separare lo strato di contaminante, con uno spessore δ , dal flusso purificato nella guida ad elica 5, detto flusso spostandosi, attraverso la fenditura 7, nel gioco radiale 17 e, conseguentemente, questo flusso passa attraverso gli elementi filtranti 13 e il tubo perforato 14 per dirigersi verso il passaggio di uscita 16.

Il flusso di fluido attraverso il gio

co circolare 24 (figura 2) oltre i separatori 3, risulta impossibile per il fatto che il bordo frontale 23 dei separatori 3 copre detto gioco 24.

Quando il fluido passa attraverso ogni separatore successivo 3, verso il diaframma 9, si verifica una diminuzione delle velocità dei flussi attraverso le fenditure 2 e 7. Il fluido, unitamente al contaminante, viene convogliato sul coperchio 22, spostandosi, al di sopra dello stesso, in modo circolare, verso i separatori 3 più prossimi al diaframma. Parte del contaminante sedimenta sul coperchio 22, tale contaminante venendo quindi rimosso da parte di detti separatori 3 e convogliato nel dispositivo di sedimentazione 8.

Poichè lo spessore dello strato di contaminante non è uniforme, per il fatto che cresce verso il coperchio 22, la lunghezza e la larghezza dei separatori 3 diminuiscono verso il diaframma 9.

Lo strato di contaminante si sposta unitamente ad una parte del fluido, nel dispositivo di sedimentazione 8, attraverso la fenditura 2 del corpo 1.

A causa di una notevole differenza

nelle aree dei passaggi, attraverso le fenditure 2 e il dispositivo di sedimentazione 8, la velocità del fluido entrante nel dispositivo di sedimentazione 8 diminuisce in modo netto. Sotto l'effetto delle forze di gravità e delle forze esercitate dal magnete 20, le particelle di dimensioni maggiori e più pesanti del contaminante, precipitano nel dispositivo di sedimentazione 8.

Il magnete 20 consente di intrappolare le particelle ferromagnetiche.

Il flusso di fluido purificato nel dispositivo di sedimentazione 8 si sposta sull'inserto elicoidale 11 il quale conferisce, a detto fluido, un movimento rotatorio.

Successivamente, questo flusso passa attraverso le perforazioni 12 e l'apertura 10, nel gioco assiale 18 del passaggio centrale 6 e sugli elementi filtranti 13.

Le forze centrifughe originantisi durante il movimento di rotazione del flusso, determinano una deflessione delle particelle di contaminante che sono disposte in prossimità dell'inserto elicoidale 11. Come risultato, ai contaminanti viene impedito il passaggio nelle

perforazioni 12.

A contatto dello smorzatore 19, il flusso di fluido viene suddiviso, per mezzo delle perforazioni, in un numero di getti i quali interagiscono fra loro e sopprimono le vibrazioni nel fluido nel dispositivo di sedimentazione 8.

Quando l'elemento filtrante 13 si ottura, si verifica, ovviamente, un aumento della pressione del fluido nel filtro. Quando la pressione raggiunge un determinato livello critico prestabilito, si verifica l'apertura della valvola di ritegno 15, con conseguente apertura del tubo perforato 14. In questo caso, il fluido si sposta dopo la guida ad elica 5, direttamente nel tubo perforato 14 e passa quindi verso il passaggio di uscita 16.

Il filtro a ciclone proposto dalla presente invenzione provvede alla purificazione di fluidi presentanti un'ampia gamma di viscosità e di gradi di contaminazione garantendo, nel contempo, corrispondenti condizioni di lavoro ottimali.

RIVENDICAZIONI

1. Filtro a ciclone comprendente un corpo dotato di fenditure e di separatori disposti

perforazioni 12.

A contatto dello smorzatore 19, il flusso di fluido viene suddiviso, per mezzo delle perforazioni, in un numero di getti i quali interagiscono fra loro e sopprimono le vibrazioni nel fluido nel dispositivo di sedimentazione 8.

Quando l'elemento filtrante 13 si ottura, si verifica, ovviamente, un aumento della pressione del fluido nel filtro. Quando la pressione raggiunge un determinato livello critico prestabilito, si verifica l'apertura della valvola di ritegno 15, con conseguente apertura del tubo perforato 14. In questo caso, il fluido si sposta dopo la guida ad elica 5, direttamente nel tubo perforato 14 e passa quindi verso il passaggio di uscita 16.

Il filtro a ciclone proposto dalla presente invenzione provvede alla purificazione di fluidi presentanti un'ampia gamma di viscosità e di gradi di contaminazione garantendo, nel contempo, corrispondenti condizioni di lavoro ottimali.

RIVENDICAZIONI

1. Filtro a ciclone comprendente un corpo dotato di fenditure e di separatori disposti

al di sotto di dette fenditure, lungo il flusso del fluido, una guida ad elica con un passaggio centrale, un dispositivo di sedimentazione ed elementi filtranti, caratterizzato dal fatto che comporta l'impiego di un diaframma (9) con una apertura centrale (10), di un tubo perforato (14) e di un inserto elicoidale perforato (11) installato nell'apertura centrale (10) del diaframma (9) in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione (8), detto diaframma (9) essendo installato sull'estremità del passaggio centrale (6) in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione (8), il tubo perforato (14) essendo installato, coassialmente, all'interno del passaggio centrale (6) della guida ad elica (5), mentre la parete del passaggio (6) presenta delle fenditure disposte al di sotto dei separatori (3), montati sul corrispondente asse (4), con possibilità di rotazione degli stessi, la direzione di avvolgimento dell'inserto elicoidale (11) coincidendo con quella della guida ad elica (5) del corpo (1) mentre la guida ad elica (5), in corrispondenza del lato del dispositivo di sedimentazione (8) è chiusa per mezzo di un elemento di copertura (22).

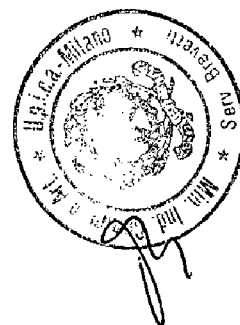
2. Filtro a ciclone secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la lunghezza e la larghezza di ogni fenditura (7) del passaggio (6) sono uguali a, o inferiori al la lunghezza e alla larghezza dei separatori (3).

3. Filtro a ciclone secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ogni separatore (3) presenta una sezione trasversale a profilo aerodinamico, il bordo frontale dell'elemento aerodinamico essendo uguale alla dimensione del gioco fra il corpo (1) e il passaggio centrale (6), mentre il bordo posteriore di ogni separatore è diretto contro il flusso del fluido.

4. Filtro a ciclone secondo le rivendicazioni 1, 2, caratterizzato dal fatto che i separatori (3) sono disposti a livelli differenti rispetto al diaframma (9).

5. Filtro a ciclone secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che la lunghezza e la larghezza dei separatori (3) diminuiscono verso il diaframma (9).

Milano,




(Dott. E. Klausner)
n. albo 4

22677A/89

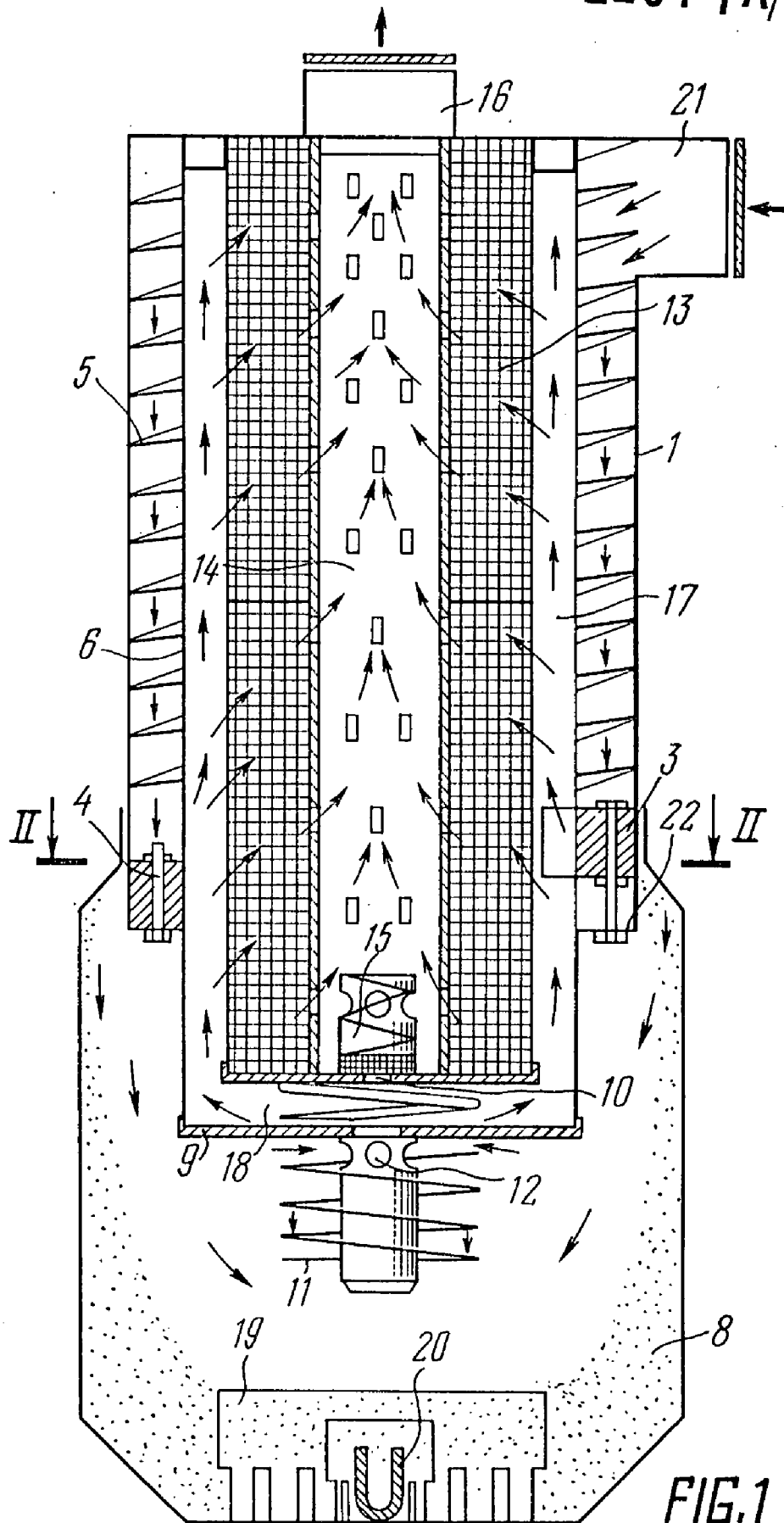


FIG. 1



(Signature)
 (Dott. E. Klausner)
 n. albo 4

22677A/89

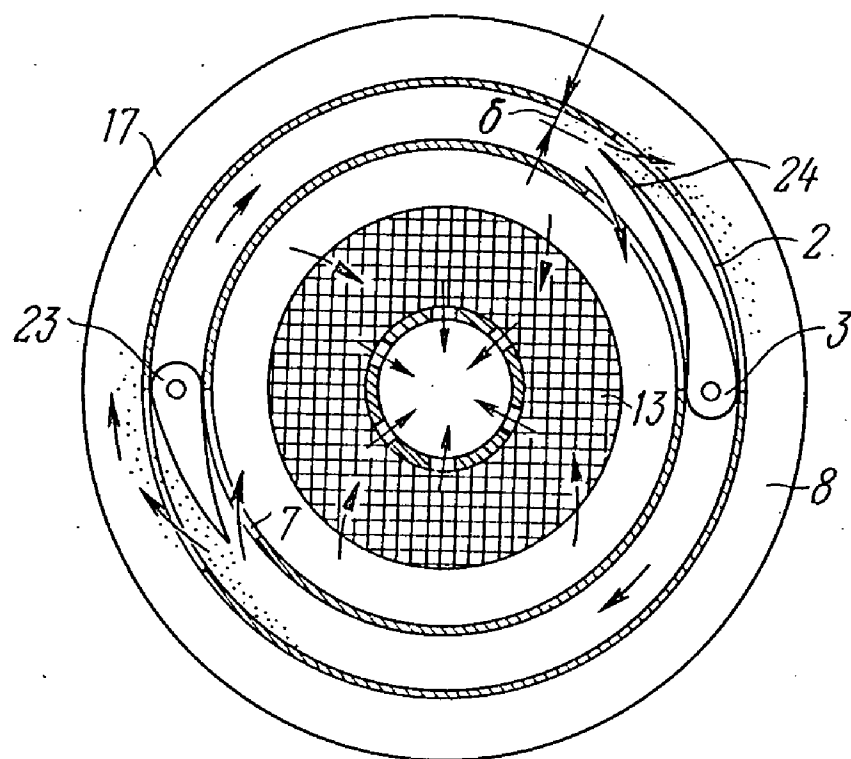
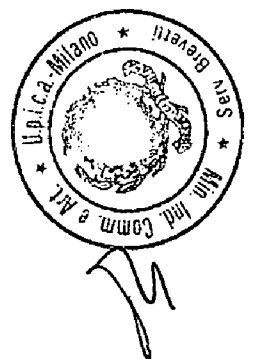


FIG. 2



(Signature)
 (Dott. E. Klausner)
 n. albo 4