



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101996900490765
Data Deposito	16/01/1996
Data Pubblicazione	16/07/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	F		

Titolo

MISURATORE DI PORTATA DI UN FLUIDO A PARETI SOTTILI.

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:

"Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili" di:

Dipartimento di Meccanica, Politecnico di Torino, nazionalità Italiana, Corso Duca degli Abruzzi, 24, 10129 Torino - Inventori designati: Prof. Guido BELFORTE, Prof. Terenziano RAPA-RELLI, Ing. Gabriella EULA.

Depositata il: 10 GEN. 1990 TO 964030013

Descrizione

La presente invenzione si riferisce ad un misuratore di portata di un fluido a pareti sottili.

Lo scopo dell'invenzione è di fornire un apparecchio del tipo indicato, atto all'impiego con fluidi diversi, sia liquidi sia gas.

E' noto che la misura di portata di un fluido rappresenta uno dei problemi più importanti in campo industriale e non industriale per la gestione dei processi, per il dosaggio di medicinali e gas anestetici, per la verifica della funzionalità respiratoria in campo medico, per la distribuzione dei fluidi e la loro contabilizzazione nel settore dei servizi, ecc.

Sono noti attualmente molti tipi di misuratori di portata di un fluido, basati su principi differenti e con prestazioni diverse.

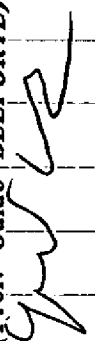
Molti misuratori presentano però problemi dovuti ad attrito e ad usura, in quanto contengono organi mobili scorrevoli o rotanti. Altri presentano problemi di fatica dovuti alla pre-

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)

senza di elementi deformabili. I misuratori a diaframma, boc-
caglio e simili, che non contengono organi mobili o deformabi-
li, richiedono a monte un condotto rettilineo piuttosto lungo
per ottenere una misura precisa. I misuratori di portata flui-
dici richiedono sezioni di passaggio ristrette e hanno quindi
problemi di sporcamento, se sono utilizzati con fluidi non
troppo puliti, e problemi di cadute di pressione per innescare
i fenomeni oscillatori necessari alla misura della portata. I
misuratori a reticella, usati spesso in campo medico, presen-
tano problemi di non linearità nella caratteristica portata-
caduta di pressione. I misuratori ad ultrasuoni presentano
problemi di complessità nei sensori e nella elettronica neces-
saria. Molti misuratori, quali quelli a turbina, fluidici, a
diaframma, richiedono una portata minima per poter funzionare
e hanno quindi un campo di misura limitato verso i valori di
portate ridotte.

Nell'invenzione in esame si è riusciti a trovare un buon com-
promesso tra le prestazioni ottenibili e la semplicità, essen-
do il sistema senza parti mobili o deformabili, con sezioni di
passaggio non troppo ristrette, con caratteristiche di funzio-
namento lineare tra portata e caduta di pressione, e senza ri-
chiedere una portata minima di avviamento per poter cominciare
a misurare la portata. Inoltre è di costruzione semplice e ro-
busta, è di costo contenuto ed è idoneo al collegamento con
trasduttori e quindi alla teletrasmissione di dati; pertanto

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)



può essere inserito in sistemi complessi e con gestione automatizzata.

Un misuratore di portata di un fluido a pareti sottili costruito secondo la presente invenzione è costituito sostanzialmente da un tubo cilindrico, da un primo gruppo di piastre piane parallele di spessore sottile, da un secondo gruppo di piastre piane parallele di spessore sottile perpendicolari alle precedenti montate insieme alle prime all'interno del tubo in modo da formare una serie di percorsi di passaggio per il fluido la cui forma, con riferimento a una sezione perpendicolare all'asse del tubo, è quadrata/rettangolare nella zona interna e contiene segmenti rettilinei e archi di cerchio nella zona periferica in corrispondenza del tubo, la cui lunghezza assiale è maggiore di quella delle piastre che presentano tutte uguale lunghezza e sono montate nella parte centrale del tubo, da uno o più fori intercollegati tra loro, praticati nel tubo a monte delle piastre nel verso di movimento del fluido e raccolti in una camera di misura per la misura della pressione di monte, da uno o più fori intercollegati tra loro praticati sul tubo a valle delle piastre nel verso di movimento del fluido e raccolti in una camera di misura per la misura della pressione di valle, da mezzi sensori collegati alle due camere di misura atti alla misura della caduta di pressione proporzionale alla portata che attraversa il misuratore.

Il passaggio del fluido nei percorsi realizzati dalle piastre

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)

produce delle cadute di pressione. Vantaggiosamente, con un corretto dimensionamento geometrico, il regime di flusso può essere reso laminare. La presenza di pareti sottili nelle piastre produce disturbi locali di imbocco ed effetti di scia allo sbocco estremamente ridotti con effetti trascurabili. La caduta di pressione che si realizza e che viene misurata può quindi essere direttamente proporzionale alla portata che attraversa il misuratore e la caratteristica operativa caduta di pressione-portata può pertanto essere lineare. La misura inoltre è possibile anche con valori di portata estremamente ridotti, senza valori minimi per il funzionamento. Vantaggiosamente detti mezzi sensori possono essere costituiti da un trasduttore differenziale collegato alle due camere di misura, che rende il misuratore stesso idoneo alla acquisizione e alla teletrasmissione dei dati.

Rispetto ad altri misuratori di portata il trovato non presenta sezioni ristrette di dimensioni ridotte, per cui sono minimizzati i problemi di sporcamento per impurezze trascinate dal fluido. Può quindi essere utilizzato anche con fluidi contenenti impurezze, come l'acqua delle normali condutture domestiche.

E' inoltre facilmente pulibile e sterilizzabile, per cui si presta bene ad applicazioni mediche per la misura di flussi respiratori. Vantaggiosamente il misuratore di portata di un fluido a pareti sottili può contenere a monte nel verso di mo-

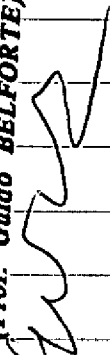
Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)

vimento del fluido mezzi per regolarizzare la corrente e migliorare la precisione della misura dopo elementi di disturbo, quali gomiti, curve, valvole, ecc. Vantaggiosamente tali mezzi possono essere costituiti da un convergente, da un raddrizzatore di flusso del tipo a percorsi paralleli costruito in modo analogo ai due gruppi di piastre piane, da una rete. Ulteriori vantaggi e caratteristiche della presente invenzione risultano evidenti dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata con riferimento ai disegni annessi, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, di cui: la figura 1 rappresenta una sezione assiale, la figura 2 è una vista perpendicolare all'asse, la figura 3 è lo schema complessivo di un esempio di realizzazione, la figura 4 è un esempio preferito di realizzazione delle piastre, le figure 5, 6 e 7 sono ulteriori esempi di realizzazione con dispositivi di regolarizzazione del flusso.

In fig. 1 è illustrata una sezione assiale del trovato. Con 1 si indica il tubo, con 2 i due gruppi di piastre, con 3 i fori di misura della pressione di monte p_1 , con 4 la relativa camera di misura, con 5 i fori di misura della pressione di valle p_2 , con 6 la relativa camera di misura, con 7 i mezzi sensori che misurano la differenza di pressione $p_1 - p_2$.

In figura 2 è illustrata una vista perpendicolare all'asse. Con 10 è indicato il tubo, con 11 è indicato il primo gruppo di piastre e con 12 il secondo gruppo di piastre. I due gruppi

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)



di piastre sono montati perpendicolari tra loro.

Lo schema complessivo di un esempio di realizzazione, è chiaramente illustrato con riferimento alla figura 3, in cui 15 indica il tubo, 16 e 17 rispettivamente le camere di misura delle pressioni di monte p_1 e di valle p_2 , 18 un trasduttore differenziale, usato come mezzo sensore della differenza di pressione $p_1 - p_2$ che fornisce il segnale di uscita O per l'acquisizione, la trasmissione dei dati e/o la loro visualizzazione.

Uno schema preferito di realizzazione delle piastre (tipo verticale 20, tipo orizzontale 21) con una serie di tagli longitudinali in modo da permettere un montaggio facile ad incastro è chiaramente illustrato in figura 4.

Tale realizzazione si presta bene a costruzioni di costo contenuto con tecniche di incisione chimica o di stampaggio.

Un'altra preferita forma di realizzazione è mostrata in figura 5, in cui il misuratore di portata di un fluido a pareti sottili con le relative camere di misura delle pressioni di monte p_1 e di valle p_2 , rispettivamente 31 e 32, è collegato a monte a un convergente 33 che provoca la contrazione del flusso e ne favorisce la regolarizzazione. Questa soluzione può essere utilmente adoperata nel montaggio dopo gomiti o valvole per aumentare la precisione della misura.

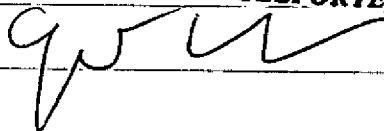
In figura 6 vi è un'altra preferita forma di realizzazione, in cui il misuratore di portata 35 è collegato in ingresso con un

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)

gruppo di pareti piane 36 analogo a quello usato per realizzare la caduta di pressione misurata, che raddrizza e regolarizza il flusso dopo elementi di disturbo (curve, gomiti, ti, ecc.) per aumentare la precisione di misura.

In figura 7 vi è infine un'ulteriore forma di realizzazione che utilizza una rete 38 per lo stesso scopo indicato precedentemente collegata a monte del misuratore di portata di un fluido a pareti sottili 37.

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)



Rivendicazioni

1. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili costituito da un tubo cilindrico, da un primo gruppo di piastre piane parallele di spessore sottile, da un secondo gruppo di piastre piane parallele di spessore sottile perpendicolari alle precedenti montate insieme alle prime all'interno del tubo in modo da formare una serie di percorsi di passaggio per il fluido la cui forma, con riferimento a una sezione perpendicolare all'asse del tubo, è quadrata/rettangolare nella zona interna e contiene segmenti rettilinei e archi di cerchio nella zona periferica in corrispondenza del tubo, la cui lunghezza assiale è maggiore di quella delle piastre che presentano tutte uguale lunghezza e sono montate nella parte centrale del tubo, da uno o più fori intercollegati tra loro, praticati sul tubo a monte delle piastre nel verso di movimento del fluido e raccolti in una camera di misura per la misura della pressione di monte, da uno o più fori intercollegati tra loro praticati sul tubo a valle delle piastre nel verso di movimento del fluido e raccolti in una camera di misura per la misura della pressione di valle, da mezzi sensori collegati alle due camere di misura atti alla misura della caduta di pressione proporzionale alla portata che attraversa il misuratore.

2. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i percorsi di passaggio per il fluido sono dimensionati in modo da

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)

avere flusso laminare e possedere quindi una caratteristica caduta di pressione-portata di tipo lineare.

3. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili, secondo le rivendicazioni 1 e 2, caratterizzato dal fatto che detti mezzi sensori sono costituiti da un trasduttore differenziale collegato alla due camere di misura che rende il misuratore stesso idoneo alla acquisizione e alla teletrasmissione dei dati.

4. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili, secondo le rivendicazioni 1, 2 e 3, caratterizzato dal fatto che le piastre piane di spessore sottile sono costruite con una serie di tagli longitudinali in modo da permettere un montaggio ad incastro tra le due serie di piastre.

5. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili, secondo le rivendicazioni 1, 2 e 4 caratterizzato dal fatto che le piastre piane con tagli longitudinali sono costituite con incisione chimica.

6. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili, secondo le rivendicazioni 1, 2, 3 e 4 caratterizzato dal fatto che le piastre piane con tagli longitudinali sono costruite per stampaggio.

7. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto di contenere a monte nel verso di movimento del fluido mezzi per favorire la regolarizzazione del flusso

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)

dopo elementi di disturbo della corrente e aumentare la precisione della misura.

8. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detti mezzi per favorire la regolarizzazione del flusso sono costituiti da un convergente.

9. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili secondo le rivendicazioni 1-7 caratterizzato dal fatto che detti mezzi per favorire la regolarizzazione del flusso sono costituiti da due gruppi di piastre piane parallele perpendicolari tra loro che realizzano percorsi di sezione sostanzialmente quadrata/rettangolare.

10. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili secondo le rivendicazioni 1-7 caratterizzato dal fatto che detti mezzi per favorire la regolarizzazione del flusso sono costituiti da una rete.

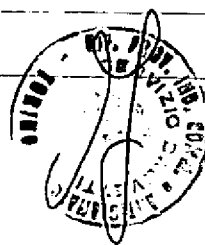
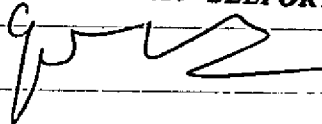
11. Misuratore di portata di un fluido a pareti sottili secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, sostanzialmente come descritto ed illustrato.

Data

10/11/85

Firma

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)



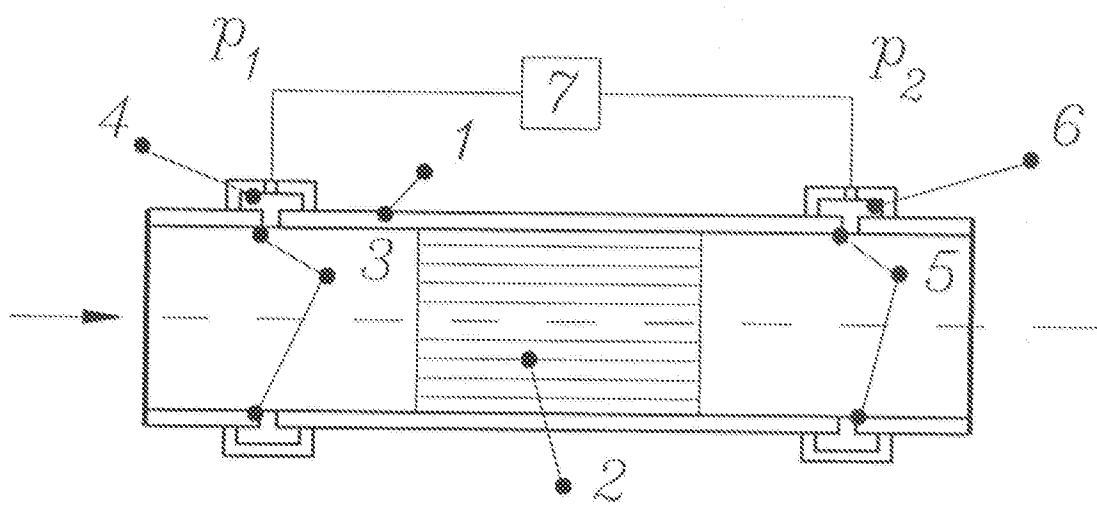


Fig. 1

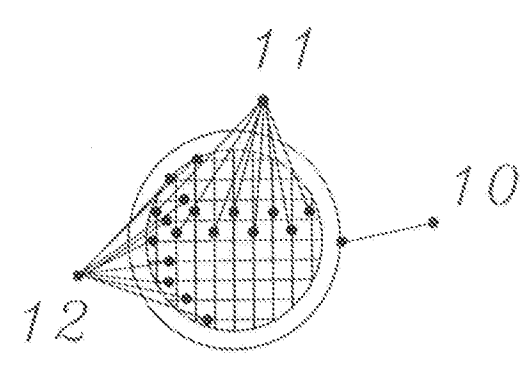


Fig. 2

Il Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)

Handwritten signature

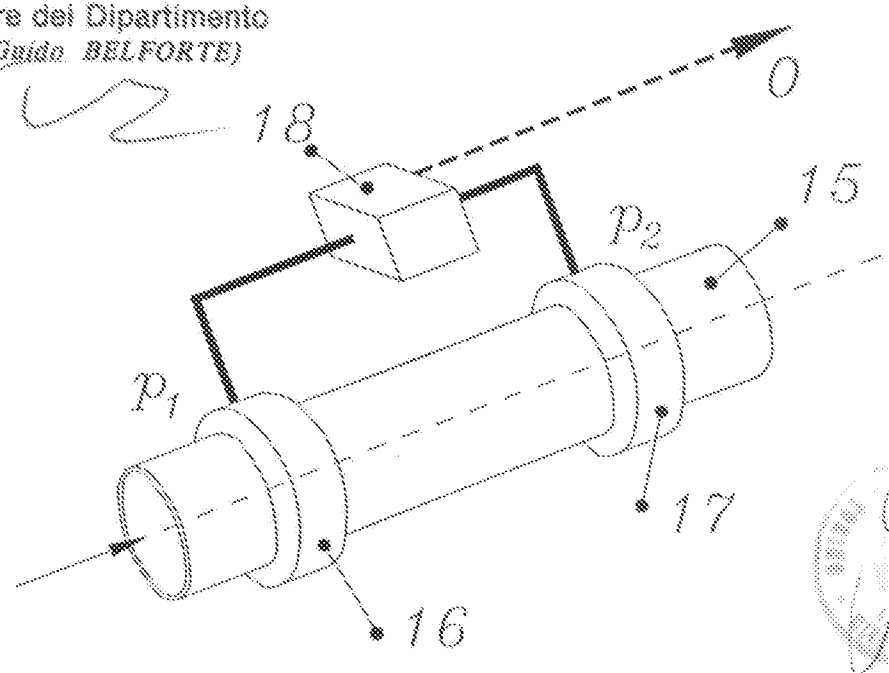
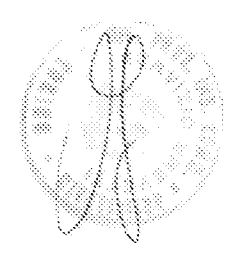
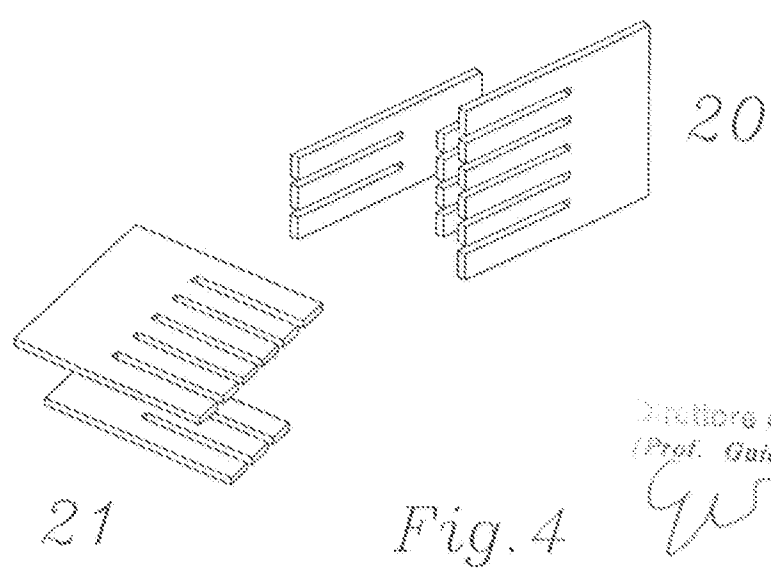


Fig. 3





Direttore del Dipartimento
(Prof. Guido BELFORTE)
[Signature]

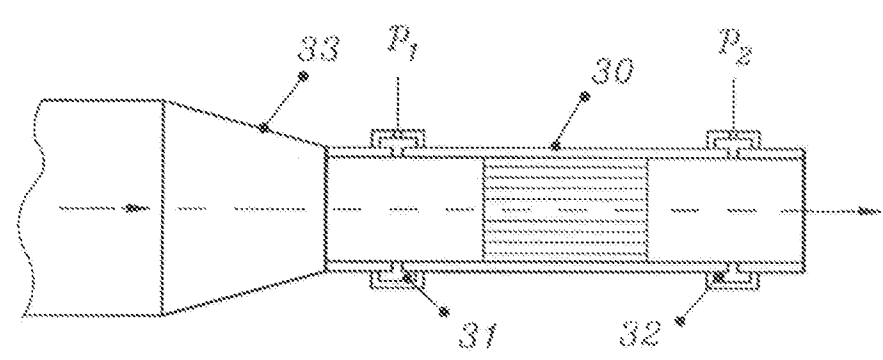


Fig. 5

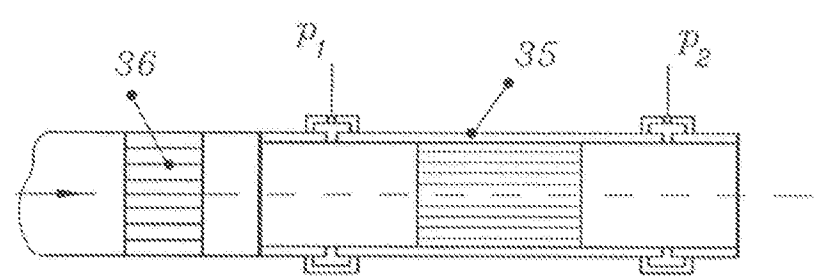


Fig. 6

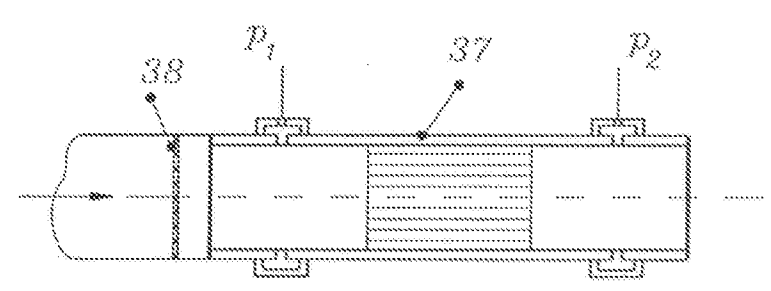


Fig. 7

