



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

DOMANDA NUMERO	101998900724402
Data Deposito	15/12/1998
Data Pubblicazione	15/06/2000

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
G	01	R		

Titolo

TRASDUTTORE INDUTTIVO DI PRESSIONE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:
"Trasduttore induttivo di pressione"

Di: BITRON S.p.A., nazionalità italiana, Via Chiam-
pò 35, 10064 Pinerolo (Torino)

Inventore designato: Ugo SORTILLI

Depositata il: 15 dicembre 1998

* * *

TO 98A 001048

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un trasduttore induttivo di pressione.

Più specificamente l'invenzione ha per oggetto un trasduttore di pressione utilizzabile per rilevare la pressione di un fluido, ad esempio in un impianto di condizionamento dell'aria o di climatizzazione di un ambiente, quale l'abitacolo di un autoveicolo.

Lo scopo della presente invenzione è di realizzare un trasduttore di pressione presentante un'elevata affidabilità e precisione di funzionamento, ed agevolmente assemblabile e tarabile in sede di fabbricazione.

Questo ed altri scopi vengono realizzati secondo l'invenzione con un trasduttore induttivo di pressione le cui caratteristiche salienti sono definite nell'annessa rivendicazione 1.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 è una vista parziale in sezione assiale di un trasduttore induttivo di pressione secondo l'invenzione;

la figura 2 è una vista sezionata parziale, in scala ingrandita, che mostra una parte dei componenti del trasduttore secondo la figura 1, e

le figure 3 e 4 sono viste in sezione assiale di due varianti di realizzazione.

Nella figura 1 con 1 è complessivamente indicato un trasduttore induttivo di pressione secondo l'invenzione.

Tale trasduttore comprende una struttura di supporto che nella realizzazione esemplificativamente illustrata consta di un corpo metallico inferiore 2 essenzialmente tubolare e di un corpo superiore 3 essenzialmente a forma di campana, costituito ad esempio di materia plastica stampata. Il corpo metallico inferiore 2 presenta una flangia radiale esterna 4 su cui appoggia il bordo inferiore del corpo a campana 3 con l'interposizione di

una guarnizione di tenuta 5. I corpi 2 e 3 sono serrati assialmente l'uno contro l'altro a mezzo di una fascia metallica di aggraffatura 6, le cui estremità sono ricalcate l'una sopra uno spallamento del corpo 3 e l'altra sotto la flangia 4 del corpo 2.

Nel corpo metallico inferiore 2 è realizzata inferiormente un'apertura di ingresso 7 che può essere convenientemente filettata per consentirne l'accoppiamento ad un raccordo o ad una tubazione per l'adduzione al trasduttore 1 di un fluido di cui si vuole rilevare la pressione.

L'estremità superiore del corpo metallico 2 si estende all'interno del mantello del corpo a campana 3. Su tale estremità del corpo 2 è fissato un ulteriore corpo metallico complessivamente indicato con 8. Nella realizzazione illustrata l'estremità superiore del corpo 2 e la parte inferiore del corpo 8 presentano rispettivi profili gradinati complementari. Tali corpi sono convenientemente fissati tra loro mediante una saldatura circonferenziale 90, realizzata ad esempio mediante un fascio laser, o mediante saldatura a fascio di elettroni.

Il corpo metallico 8 è realizzato ad esempio con acciaio inossidabile di tipo martensitico, qua-

le un acciaio AISI 630, 17-4 Ph.

Il corpo 8 presenta superiormente una superficie terminale piana 8a. Tale superficie è ad esempio rettificata ed eventualmente finita mediante lappatura.

Da parte opposta alla superficie 8a, il corpo metallico presenta un incavo 8b, essenzialmente cilindrico, affacciato e coassiale al passaggio 7 realizzato nel corpo metallico inferiore 2.

Tale incavo è destinato ad essere esposto al fluido di cui si deve trasdurre la pressione.

Fra il fondo dell'incavo 8b e la superficie piana superiore 8a del corpo 8 è definita una parete sottile 8c, deformabile elasticamente a guisa di membrana per effetto della pressione addotta nel funzionamento nell'apertura 7 del corpo metallico 2.

La parete 8c è comunque monolitica con la rimanente porzione o cornice 8d del corpo 8 che è saldata al corpo 2.

Sopra la superficie piana 8a del corpo metallico 2 è disposto un anello distanziatore 9 (si veda la figura 2) costituito da un materiale presentante cattive caratteristiche di conduzione del flusso magnetico. L'anello distanziatore 9 può es-

sere costituito ad esempio da un materiale paramagnetico o diamagnetico, ad esempio rame al berillio, o da una materia plastica, quali le resine note con i nomi commerciali Kapton e Ryton.

L'anello distanziatore 9 ha uno spessore calibrato uniforme, e presenta un'apertura centrale 9a, che lascia scoperta la parete sottile 8c del corpo metallico 8.

Sopra l'anello distanziatore 9 è disposto un induttore complessivamente indicato con 10. Tale induttore comprende un corpo 11 di materiale ferromagnetico, preferibilmente una ferrite, presentante una faccia o superficie piana inferiore 11a che appoggia sull'anello distanziatore 9 ed è in parte affacciata alla parete 8c del corpo 8 attraverso l'apertura di tale anello. Nella faccia piana 11a del corpo ferromagnetico 11 è realizzato un recesso anulare 12 che definisce nel corpo 11 un nucleo centrale 13, essenzialmente cilindrico, ed un circostante mantello anulare periferico 14. Come si vede nella figura 1, in detto recesso anulare, intorno al nucleo 13, è disposto un rocchetto 15 che porta un avvolgimento 16. Il rocchetto e l'avvolgimento non sono stati mostrati nella figura 2, per non sovraccaricare la rappresentazione gra-

fica.

In virtù dell'interposizione dell'anello distanziatore 9, la faccia libera di estremità 13a del nucleo 13 risulta separata dalla porzione centrale della superficie superiore 8a della parete 8c del corpo 8 da un traferro 17 (figura 2) di altezza calibrata corrispondente allo spessore di detto anello distanziatore.

L'induttanza misurabile fra i capi dell'avvolgimento 16 dipende non solo dalle caratteristiche dell'avvolgimento stesso, ma anche da quelle del circuito magnetico che si viene a costituire fra il corpo 8 ed il corpo 11, e dall'ampiezza del traferro 17.

Con riferimento alla figura 1, i capi dell'avvolgimento 16, indicati con 18, si estendono attraverso un foro passante 19 realizzato nel corpo 11 di materiale ferromagnetico. Sopra ed intorno a tale corpo 11 si estende un corpo sagomato di supporto 20 di forma essenzialmente tubolare, formante internamente una parete anulare 21 intorno ad un'apertura centrale 22. Sopra tale parete 21 è appoggiata la piastra di supporto 23 di un circuito elettronico 24 cui sono collegati i capi 18 dell'avvolgimento 16 dell'induttore sopra descrit-

to. Tale circuito è predisposto per convertire le variazioni operative dell'induttanza dell'induttore 10 in un segnale avente una caratteristica, quale l'ampiezza o la frequenza, corrispondentemente variabile.

Nella realizzazione secondo la figura 1, il corpo 11 di materiale ferromagnetico ed il corpo metallico 8 sono assialmente rinserrati fra loro a mezzo di una pluralità di graffette di serraggio 25 che si estendono in solchi longitudinali interni 26 dell'organo di supporto 20. Convenientemente, le graffette 25 sono costituite da branche sagomate che si estendono dalla periferia di un anello 27 disposta in una sede di ritegno 28 realizzata nella faccia superiore del corpo di materiale ferromagnetico 11.

Nella figura 1 con 29 è indicato uno schermo metallico, essenzialmente a forma di bicchiere rovesciato montato all'interno del corpo superiore 3 intorno e al di sopra dell'elemento di supporto 20. Tale schermo, oltre a fungere da barriera per i disturbi elettromagnetici, per mezzo di porzioni della sua parete laterale sbalzate o spostate verso l'interno, quale quella indicata con 29a nella figura 1, provvede a mantenere assialmente in posi-

zione l'elemento di supporto 20.

Nella parete superiore dello schermo 29 sono realizzate aperture 30 in cui sono montati rispettivi condensatori di schermatura 31 di forma anulare attraversati da corrispondenti conduttori di collegamento 32 che interconnettono il circuito elettronico 24 ad una piastra di collegamento 33 ubicata nella parte superiore del corpo di supporto 3. A tale piastra sono connessi terminali 34 che si estendono attraverso una parete trasversale superiore del corpo di supporto 3 e che sporgono in una sede 35 realizzata nella porzione superiore del corpo 3, destinata a fungere da connettore verso circuiti esterni.

Nel funzionamento, la pressione del fluido immesso nell'apertura 7 del corpo inferiore 2 determina una deformazione elastica della parete 8c del corpo metallico 8 ed una corrispondente variazione del traferro 17 fra tale parete ed il nucleo 13 dell'induttore, e di conseguenza delle caratteristiche del circuito magnetico. Si ha perciò una variazione dell'induttanza misurabile ai capi dell'avvolgimento 16. Il circuito 24 converte l'induttanza dell'induttore in un segnale elettrico una cui caratteristica, quale l'ampiezza o la fre-

quenza, è indicativa della pressione del fluido.

Nel trasduttore di pressione sopra descritto, l'ampiezza del traferro 17 a riposo (pressione atmosferica all'ingresso 7) è realizzabile in modo preciso e ripetibile, grazie alla relativa facilità con cui sono realizzabili le superfici piane affacciate 8a del corpo metallico 8 e 11a del corpo di materiale ferromagnetico 11, nonché grazie alla facilità con cui è possibile calibrare lo spessore dell'anello distanziatore 9. Il trasduttore di pressione secondo l'invenzione può essere realizzato per la trasduzione di pressioni variabili in campi diversi, a seconda delle applicazioni previste.

E' così possibile realizzare trasduttori per rilevare pressioni variabili fra 0 e 4,5 bar per impieghi in caldaie di impianti di riscaldamento domestico, oppure per pressioni variabili fra 0 e circa 30 bar per impiego in caldaie di riscaldamento di tipo industriale, o in impianti di climatizzazione di ambienti, in particolare per autoveicoli.

Il trasduttore di pressione secondo l'invenzione si presta inoltre ad essere realizzato per l'impiego a pressioni anche più elevate, ad esempio

per pressioni variabili fra 0 e 120 bar, per l'impiego in impianti di iniezione diretta di benzina (GDI) in motori a combustione interna di autoveicoli, ed addirittura per pressioni variabili da 0 a valori dell'ordine di 2000 bar per impianti di iniezione diretta Diesel (DDI).

A titolo di esempio, per la trasduzione di pressioni variabili fra 0 e 30 bar, la parete 8c del corpo metallico 8 può avere un diametro compreso fra 8 e 15 mm, ed uno spessore compreso tra 0,3 e 0,5 mm. Il traferro 17 tra tale parete ed il nucleo 13 dell'induttore può variare allora tra 0,05 e 0,3 mm, e la ferrite utilizzata per il corpo 11 dell'induttore è convenientemente una ferrite avente un valore di permeabilità iniziale $\mu_i \geq 500$, quali le ferriti commercializzate dalla Philips con la sigla 3C85.

Nella figura 3 è mostrata una variante di realizzazione del trasduttore di pressione secondo l'invenzione. In tale figura a parti ed elementi già descritti sono stati nuovamente attribuiti gli stessi numeri di riferimento.

Nel dispositivo trasduttore della figura 3, il corpo superiore 3 è direttamente aggraffato sulla flangia radiale 4 del corpo metallico inferiore 2 a

mezzo di sue appendici integrali 3a provviste inferiormente di rispettivi denti trasversali di ritenimento 3b, atti ad impegnarsi a scatto sotto detta flangia.

Nella variante secondo la figura 3, l'anello distanziatore 9 è realizzato in un sol pezzo con il rocchetto 15 che reca l'avvolgimento 16 dell'induttore. Tale soluzione è peraltro implementabile anche nel dispositivo precedentemente descritto con riferimento alla figura 1.

Un'ulteriore peculiarità del dispositivo secondo la figura 3 risiede nel fatto che il circuito elettronico 24 cui è collegato l'avvolgimento 16 è portato in parte da una piastra di supporto 23 montata all'interno dell'incavo o recesso anulare 12 del corpo ferromagnetico 11. La piastra 23 è connessa ad appendici 15a della flangia del rocchetto 15 che è rivolta da parte opposta alla membrana 8c. La parte circuitale portata dalla piastra 23 è collegata alla rimanente parte del circuito 24 che è portata da un'ulteriore piastra 39, disposta al di sopra dell'elemento 11 di materiale ferromagnetico. Organi conduttori 40 che si estendono attraverso l'elemento ferromagnetico 11 interconnettono le due parti del circuito elettronico 24.

Le graffette 25 che rinserrano assialmente fra loro l'elemento ferromagnetico 11 ed il corpo metallico 8 presentano convenientemente rispettive appendici di supporto 25a fissate alla piastra circuitale superiore 33.

Nella figura 4 è mostrato un'ulteriore variante di realizzazione, analoga a quella sopra descritta con riferimento alla figura 3. Anche nella figura 4 a parti ed elementi già descritti sono stati attribuiti nuovamente gli stessi numeri di riferimento.

Nella variante secondo la figura 4, il circuito elettronico 24 è interamente portato da una piastra circuitale 23 alloggiata nel recesso anulare 12 dell'elemento di materiale ferromagnetico 11.

Nelle realizzazioni secondo le figure 3 e 4 l'elemento di materiale elettromagnetico 11 funge esso stesso da efficace schermo per i disturbi nei confronti dei circuiti alloggiati al suo interno.

In entrambi i casi, i terminali di uscita del circuito 24 sono convenientemente accoppiati in corrispondenti condensatori passanti di tipo SMD collegati a massa, per filtrare i disturbi sopraggiungenti.

Naturalmente, fermo restando il principio del

trovato, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione, potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione, come definita nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Trasduttore induttivo di pressione (1) comprendente una struttura di supporto (2, 3) in cui sono montati

un corpo metallico (8) presentante da una parte una superficie terminale piana (8a) e dalla parte opposta un incavo (8b) destinato ad essere esposto ad una pressione di fluido da trasdurre, ed in cui fra il fondo di detto incavo (8b) e detta superficie piana (8a) è definita una parete sottile (8c) deformabile elasticamente a guisa di membrana per effetto di detta pressione;

un induttore (10) comprendente un corpo di materiale ferromagnetico (11) rigidamente vincolato al corpo metallico (8) e presentante una superficie piana (11a) che è affacciata a detta superficie terminale (8a) del corpo metallico (8), e che presenta un recesso anulare (12) che definisce un nucleo centrale (13) ed un circostante mantello (14) ed in cui è disposto un avvolgimento (16); e

un anello distanziatore (9) di materiale paramagnetico o diamagnetico, avente uno spessore calibrato, interposto tra il corpo metallico (8) ed il corpo ferromagnetico (11), in modo tale per cui l'estremità distale (13a) di detto nucleo (13) è

affacciata ad una distanza calibrata dalla porzione centrale della suddetta parete deformabile (8c) del corpo metallico (8);

la disposizione essendo tale per cui al variare della pressione agente su detta parete (8c) quest'ultima si deforma elasticamente e varia la distanza o traferro (17) fra questa (8c) ed il nucleo (13), e varia corrispondentemente l'induttanza rilevabile fra i terminali di detto induttore (10).

2. Trasduttore secondo la rivendicazione 1, in cui detto corpo metallico (8) è di acciaio inossidabile, preferibilmente di tipo martensitico, e detto corpo ferromagnetico (11) è di ferrite.

3. Trasduttore secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detto corpo ferromagnetico (11) e detto corpo metallico (8) sono assialmente vincolati fra loro a mezzo di una pluralità di graffette di serraggio (25).

4. Trasduttore secondo la rivendicazione 3, in cui dette graffette di serraggio (25) sono costituite da branche longitudinali sagomate che si estendono dalla periferia di un anello (27) disposto in una sede di ritegno (28) del corpo ferromagnetico (11).

5. Trasduttore secondo una qualsiasi delle riven-

dicazioni precedenti, in cui detto avvolgimento (16) è portato da un rocchetto (15) disposto intorno al suddetto nucleo (13) e che è realizzato in un sol pezzo con detto anello distanziatore (9).

6. Trasduttore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i capi (18) dell'avvolgimento (16) dell'induttore (10) si estendono attraverso almeno un'apertura (19) del corpo di materiale ferromagnetico (11) e sono collegati ad un circuito elettronico di trattamento (24) montato entro detta struttura di supporto (2, 3), fra detto corpo di materiale ferromagnetico (11) ed uno schermo metallico (29) essenzialmente a forma di bicchiere, che circonda l'induttore (10); detto circuito (24) essendo provvisto di terminali (32) che si estendono attraverso detto schermo (29) per il collegamento a circuiti esterni.

7. Trasduttore secondo la rivendicazione 6, in cui i terminali di detto circuito elettronico (24) si estendono attraverso condensatori passanti (31) montati in corrispondenti aperture (30) di detto schermo (29).

8. Trasduttore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 5, in cui i capi (18) dell'avvolgimento (16) dell'induttore (10) sono collegati

ad un circuito elettronico di trattamento (24) alloggiato almeno in parte in detto recesso anulare (12) del corpo ferromagnetico (11).

9. Trasduttore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto corpo metallico (8) presenta, intorno a detto incavo (8b), una cornice (8d) essenzialmente anulare, saldata ad un corpo tubolare di supporto (2).

10. Trasduttore secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, particolarmente per la traduzione di pressioni variabili fra 0 e circa 30 bar, caratterizzato dal fatto che detta parete (8c) presenta un diametro compreso fra circa 8 e 15 mm, ed uno spessore compreso fra 0,3 e 0,5 mm.

11. Trasduttore secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che il traferro (17) fra la superficie distale (13a) del nucleo (13) e detta parete (8c) è compreso 0,05 e 0,3 mm.

12. Trasduttore secondo la rivendicazione 10 od 11, caratterizzato dal fatto che detto corpo ferromagnetico è costituito da una ferrite avente una permeabilità iniziale (μ_1) almeno uguale a 500.

13. Trasduttore induttivo di pressione, sostanzialmente secondo quanto descritto ed illustrato, e per gli scopi specificati.

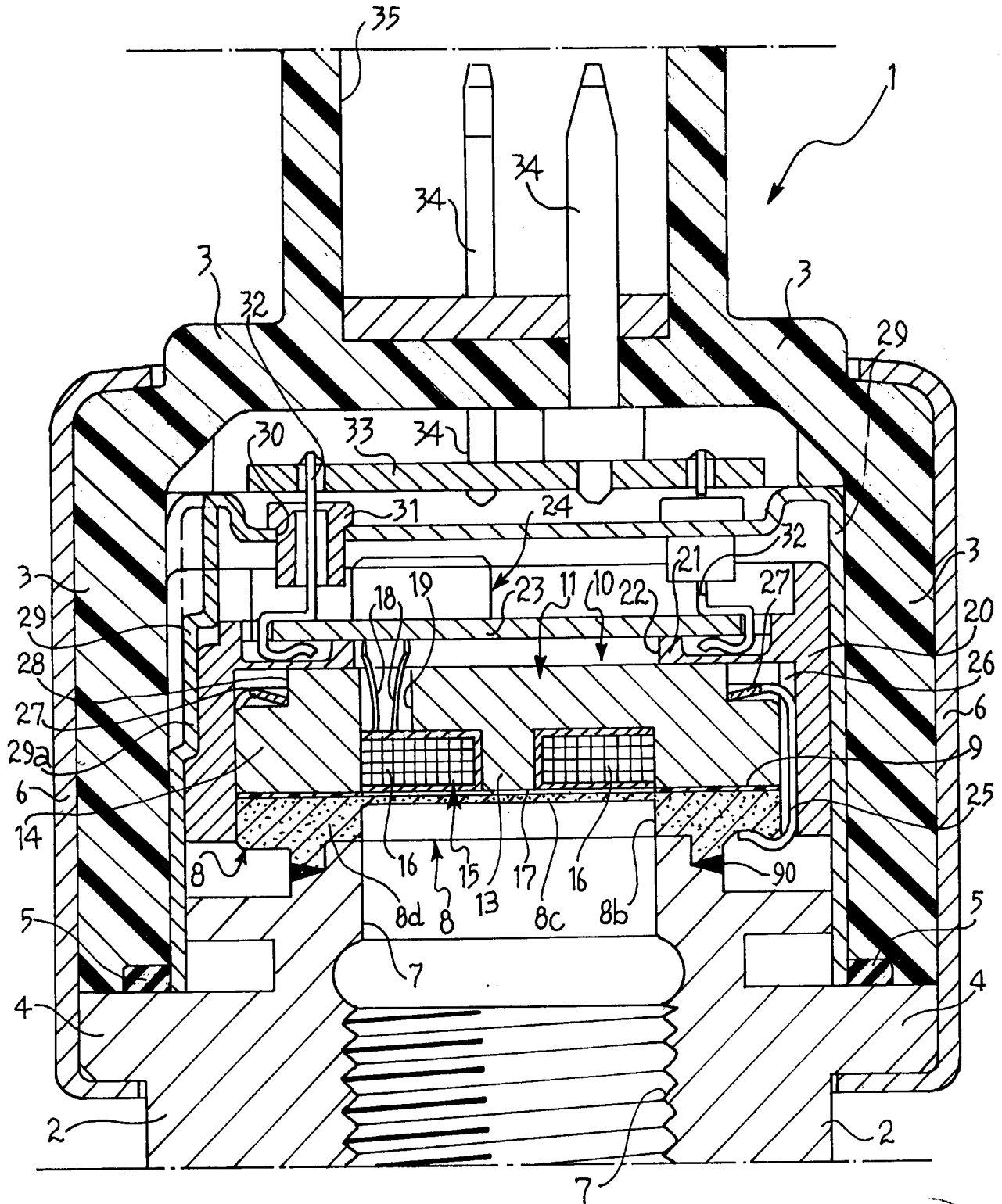


PER INCARICO

Ing. Angelo GERBINIO
N. 10.14.180
(a proprio e per gli altri)

MACCAGNO & PERANI S.p.A.

FIG. 1



Per incarico di BITRON S.P.A.

Dott. Francesco SERRA
N. Iscriz. A.I.I.C.O 90
(in proprio e per gli altri)

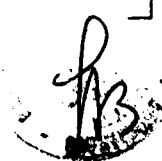
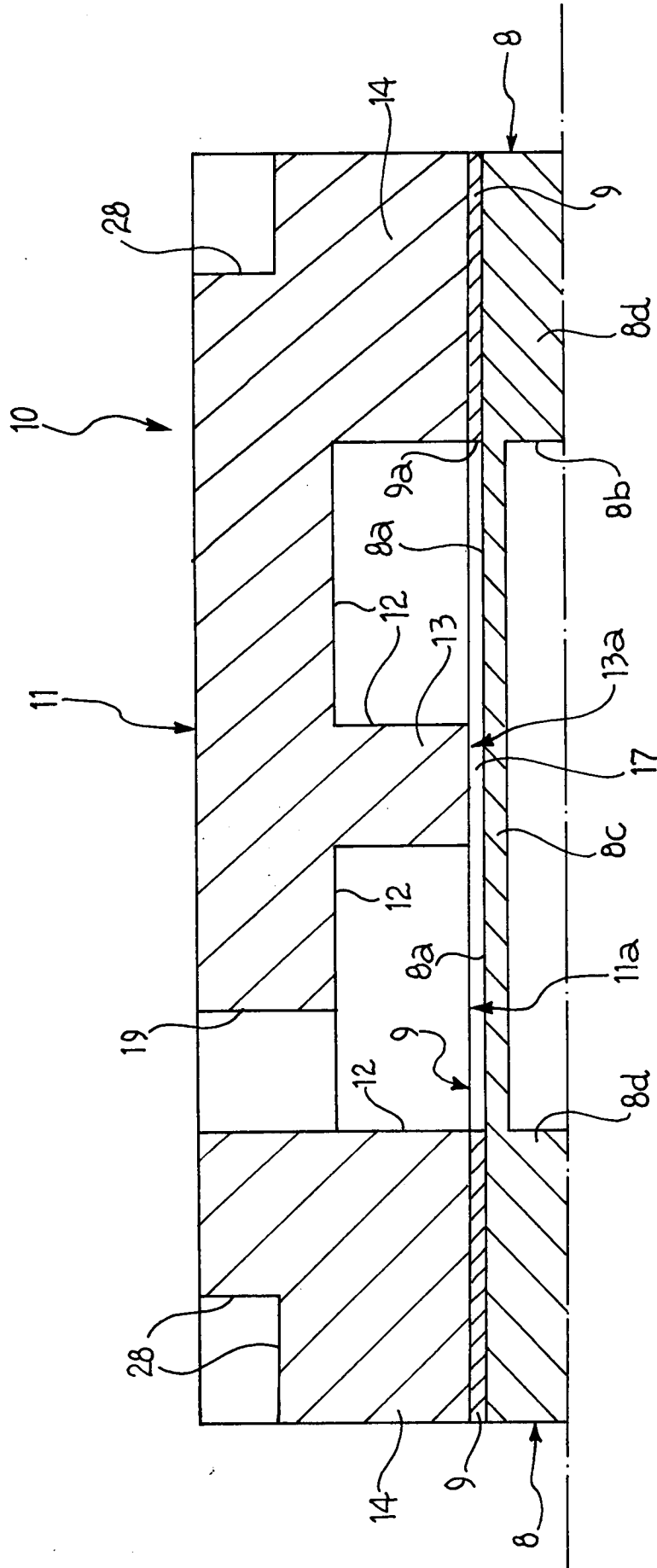


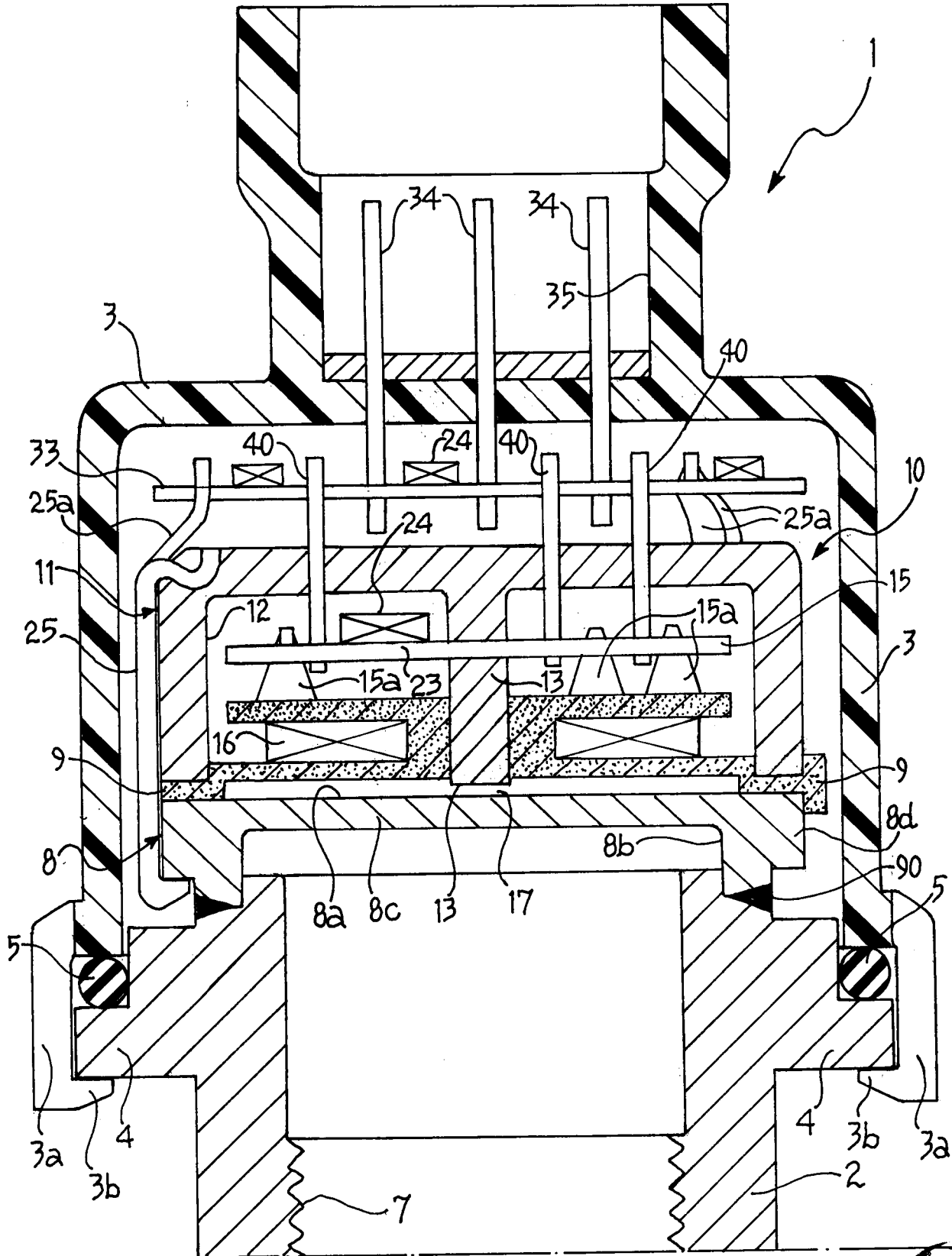
FIG. 2



Per incarico di BITRON S.P.A.

Dott. Francesco SERRA
N. Iscritz. ALBO 90
in proprio e per gli altri

FIG. 3



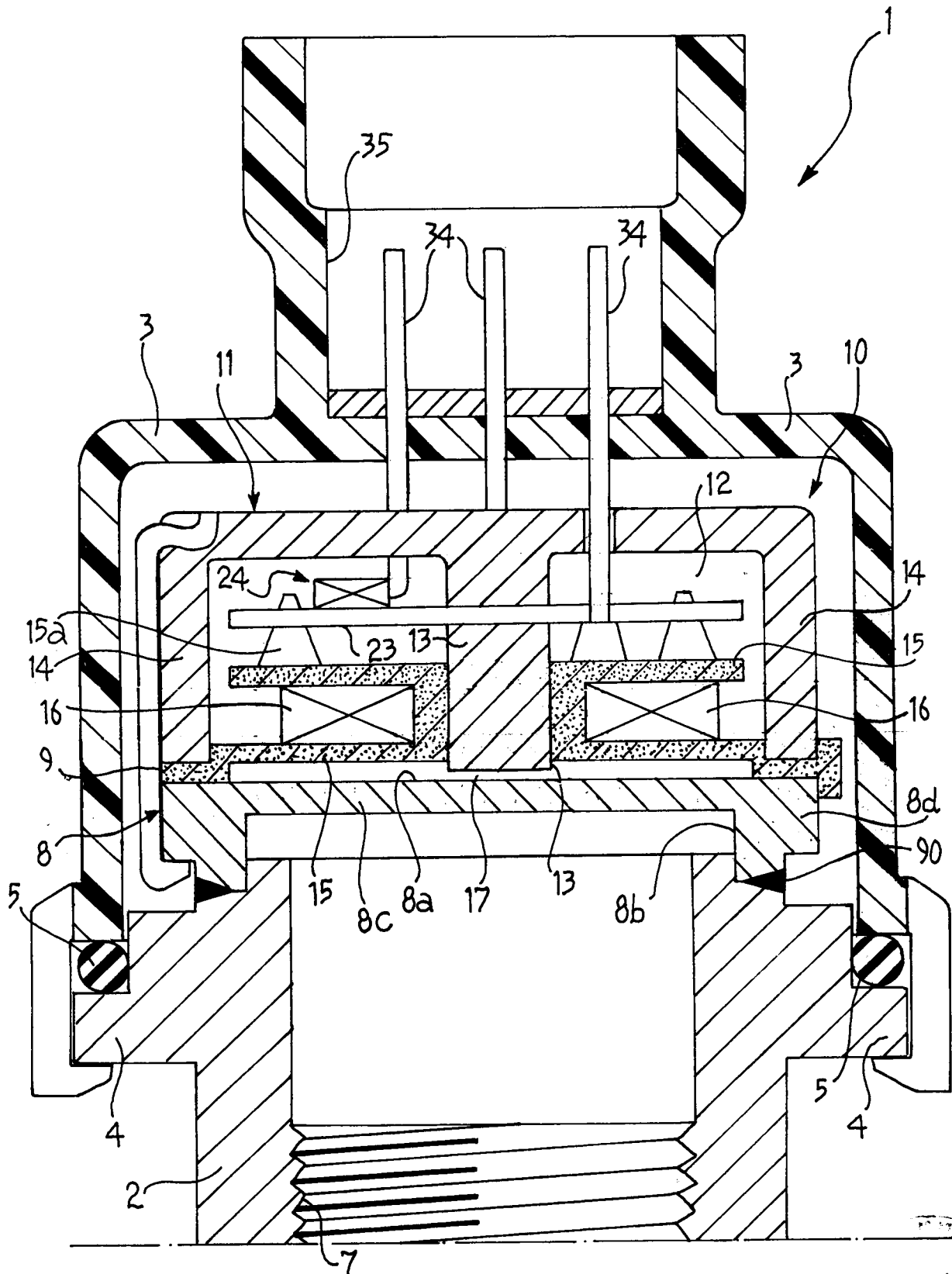
Per incarico di BITRON S.P.A.

Dott. Francesco SERRA
N. Iscriz. ALBO 90
(in proprio e per gli altri)

Serra

ls

FIG. 4



Per incarico di BITRON S.P.A.

Dott. Francesco SERRA
N. Iscriz. ALBO 90
(in proprio e per gli altri)