



CONFEDERAZIONE SVIZZERA  
UFFICIO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

① CH 669 848 A5  
⑤ Int. Cl.⁴: G 01 L 9/06

**Brevetto d'invenzione rilasciato per la Svizzera ed il Liechtenstein**  
Trattato sui brevetti, del 22 dicembre 1978, fra la Svizzera ed il Liechtenstein

⑫ **FASCICOLO DEL BREVETTO** A5

⑰ Numero della domanda: 381/87

⑰ Titolare/Titolari:  
Marelli Autronica S.p.A., Pavia (IT)

⑳ Data di deposito: 03.02.1987

㉓ Priorità: 10.02.1986 IT 67097/86

㉓ Inventore/Inventori:  
Dell'Acqua, Roberto, Pavia (IT)  
Dell'Orto, Giuseppe, Milano (IT)  
Dendi, Gilberto, Milano (IT)

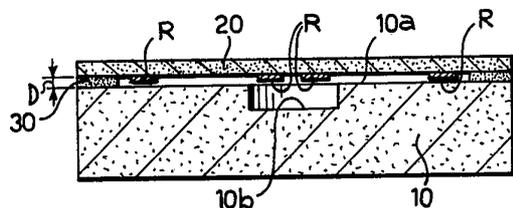
㉔ Brevetto rilasciato il: 14.04.1989

㉕ Fascicolo del  
brevetto pubblicato il: 14.04.1989

㉔ Mandatario:  
Jacobacci-Casetta & Perani S.A., Genève

⑤④ **Dispositivo sensore di pressione atto a rilevare in modo affidabile fino ad un valore massimo prestabilito di detta pressione.**

⑤⑦ Il dispositivo comprende un supporto rigido (10) ed una membrana (20) avente una porzione periferica vincolata mediante uno strato di collante (30) al supporto (10). La porzione centrale della membrana (20) è in relazione distanziata rispetto al supporto (10) e sulla faccia rivolta a quest'ultimo reca almeno un resistore a film spesso (R) fungente da trasduttore piezoresistivo. La membrana (20) è suscettibile di deformarsi elasticamente in direzione del supporto (10) quando sull'altra sua faccia viene esercitata una pressione. La superficie del supporto (10) cui è connessa la membrana (20) è piana, e lo strato di collante (30) ha uno spessore calibrato, in modo tale che la distanza a riposo tra la membrana (20) e detta superficie del supporto (10) è sostanzialmente uguale alla freccia di inflessione della membrana (20) corrispondente alla prestabilita massima pressione di misura.



## RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo sensore di pressione atto a rilevare in modo affidabile fino ad un valore massimo prestabilito di detta pressione, comprendente un sopporto rigido (10) ed una membrana (20) avente una porzione periferica vincolata mediante uno strato di collante (30) al sopporto (10) e una porzione centrale in relazione distanziata rispetto al sopporto (10) e recante almeno un resistore a film spesso (R) fungente da trasduttore piezoresistivo sulla faccia rivolta al sopporto (10); detta membrana (20) essendo suscettibile di deformarsi elasticamente in direzione del sopporto (10) quando sull'altra sua faccia viene esercitata una pressione, caratterizzato dal fatto che la superficie (10a) del sopporto (10) cui è connessa la membrana (20) è piana, e che detto strato di collante (30) ha uno spessore calibrato, in modo tale che la distanza a riposo (D) fra la membrana (20) e detta superficie (10a) del sopporto (10) è sostanzialmente uguale alla freccia di inflessione della membrana (20) corrispondente alla prestabilita massima pressione di misura.

2. Dispositivo sensore di pressione secondo la rivendicazione 1, in cui detto almeno un resistore a film spesso (R) è depositato nella zona centrale di detta membrana (20), caratterizzato dal fatto che nella regione della suddetta superficie (10a) del sopporto (10) affacciata a detto almeno un resistore (R) è ricavato un ribassamento (10b).

## DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un dispositivo sensore di pressione atto a rilevare in modo affidabile fino ad un valore massimo prestabilito di detta pressione, comprendente un sopporto rigido ed una membrana avente una porzione periferica vincolata mediante uno strato di collante al sopporto e una porzione centrale in relazione distanziata rispetto al sopporto e recante almeno un resistore a film spesso fungente da trasduttore piezoresistivo sulla faccia rivolta al sopporto; detta membrana essendo suscettibile di deformarsi elasticamente in direzione del sopporto quando sull'altra sua faccia viene esercitata una pressione.

Un dispositivo sensore di pressione di tale tipo realizzato secondo la tecnica anteriore è mostrato nelle figure 1 a 3 dei disegni allegati. Esso comprende in modo per sé noto un sopporto rigido 1, di forma sostanzialmente circolare, tipicamente di materiale ceramico, presentante sulla faccia superiore un risalto anulare 1a. Tale risalto circonda una superficie piana ribassata 1b del sopporto (figura 2). Il sensore comprende inoltre una membrana 2 costituita tipicamente da un disco di materiale ceramico di forma sostanzialmente circolare avente uno spessore dell'ordine di circa 500 micron. Tale membrana ha la porzione periferica vincolata mediante uno strato di collante 3 alla superficie superiore del risalto anulare 1a del sopporto 1. Di solito sia la membrana 2, sia il risalto 1a del sopporto 1 vengono provvisti di un rispettivo strato di collante vetroso depositato per serigrafia, e la membrana ed il sopporto vengono quindi giustapposti e passati in forno in modo tale che si fondano i rispettivi strati di collante. Sulla faccia 2a della membrana 2, destinata ad essere rivolta al sopporto 1, vengono prima della fase di incollaggio depositati resistori a film spesso R destinati a fungere da trasduttori estensimetrici di tipo piezoresistivo, e piste conduttrici (anch'esse depositate per serigrafia con la tecnica del film spesso) per la loro interconnessione ed il loro collegamento a circuiti esterni.

Nell'impiego, quando una pressione viene esercitata sulla membrana 2 nel modo indicato dalle frecce F della figura 3, la membrana 2 si deforma elasticamente in direzione del sopporto 1. I resistori a film spesso R si deformano e varia di conseguenza la loro resistenza. Tale variazione di resistenza può essere rilevata mediante circuiti esterni di tipo del tutto convenzionale.

I dispositivi sensori di pressione del tipo sopra descritto con riferimento alle figure 1 a 3 presentano il seguente problema. Le dimensioni della membrana dipendono dal campo di valori di pressione che si vuole possano essere misurati con il sensore. Per campi di pressione relativamente bassi la membrana avrà uno spessore relativamente modesto, mentre per la misura di pressioni relativamente più elevate la membrana dovrà in generale essere più spessa.

Per talune applicazioni particolari è necessario che il sensore di pressione sia atto a rilevare pressioni comprese in un determinato campo di misura, ed inoltre sia atto a sopportare occasionalmente pressioni estremamente più elevate della pressione di misura massima prestabilita. Ad esempio può essere necessario che un sensore sia in grado di misurare pressioni comprese fra 0,5 e 2 bar, e che per motivi di sicurezza al contempo si richieda al sensore di poter resistere sino a pressioni di ad esempio 10 bar. Secondo la tecnica anteriore, la membrana di un sensore di pressione destinato ad ottemperare a tali requisiti verrebbe dimensionata in modo tale che essa possa resistere, cioè possa inflettersi elasticamente senza rompersi, sino ad una pressione di 10 bar. In conseguenza di tale criterio di dimensionamento, nel campo di misura vero e proprio, cioè per pressioni fino a 5 bar, il sensore presenta di fatto una sensibilità assai modesta, ovvero ad una determinata variazione della pressione corrisponde una relativamente modesta deformazione della membrana.

I dispositivi sensori di tipo tradizionale sopra descritti presentano dunque l'inconveniente consistente nella loro scarsa sensibilità nel campo di valori di pressione di misura quando essi debbano essere dimensionati in modo tale da poter sopportare occasionalmente pressioni eccezionali di valore molto più grande della massima pressione di misura prevista.

Lo scopo della presente invenzione è di realizzare un dispositivo sensore di pressione del tipo anzidetto, il quale consenta di ovviare all'inconveniente sopra descritto.

Tale scopo viene realizzato secondo l'invenzione mediante un dispositivo sensore di pressione del tipo sopra specificato, la caratteristica principale del quale risiede nel fatto che la superficie del sopporto cui è connessa la membrana è piatta, e che il suddetto strato di collante ha uno spessore calibrato in modo tale che la distanza a riposo fra la membrana e detta superficie del sopporto è sostanzialmente uguale alla freccia di inflessione della membrana corrispondente alla prestabilita massima pressione di misura.

Nel sensore secondo l'invenzione la membrana può essere dunque dimensionata in modo tale che essa possa resistere, cioè possa inflettersi elasticamente senza rompersi, sino ad una pressione sostanzialmente uguale alla prestabilita massima pressione di misura o valori di poco maggiori. Quando la pressione applicata alla membrana di un siffatto sensore supera la prestabilita massima pressione di misura, la membrana si porta in battuta a contatto con la superficie del sopporto 1 ad essa affacciata e può quindi sopportare la sovrappressione.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del dispositivo sensore di pressione secondo l'invenzione appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata con riferimento ai disegni allegati, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, nei quali:

- la figura 1, già descritta, è una vista in prospettiva di un sensore di pressione secondo la tecnica anteriore,
- la figura 2, già descritta, è una vista sezionata secondo la linea II-II della figura 1,
- la figura 3, anch'essa già descritta, è una vista analoga a quella della figura 2,
- la figura 4 è una vista in prospettiva di un dispositivo sensore di pressione realizzato secondo l'invenzione,
- la figura 5 è una vista sezionata secondo la linea V-V della figura 4, e
- la figura 6 è una vista sezionata analoga alla vista mostrata

nella figura 5, e presenta un sensore di pressione secondo l'invenzione in condizioni in cui esso è sottoposto ad una pressione superiore alla prestabilita massima pressione di misura.

Con riferimento alle figure 4 e 5, il sensore di pressione secondo l'invenzione comprende anch'esso un sopporto rigido indicato con 10, costituito ad esempio da un materiale ceramico, a cui è vincolata una membrana 20 costituita anch'essa ad esempio da un disco sottile di materiale ceramico. Come appare in particolare dalla figura 5, la faccia superiore 10a del sopporto 10 è piana. La membrana 20 è vincolata e sospesa al sopporto 10 mediante l'interposizione di uno strato anulare di collante 30. Tale strato di collante ha uno spessore D calibrato in modo preciso, in modo tale che la distanza a riposo fra la membrana 20 e la faccia 10a superiore del sopporto 10 è sostanzialmente uguale alla freccia di inflessione della membrana 20 corrispondente alla prestabilita massima pressione di misura. Così, ad esempio, se il sensore è destinato a misurare pressioni fino a 5 bar, lo spessore del collante è calibrato in modo tale che la distanza a riposo fra la membrana 20 e la superficie 10a del sopporto 10 sia pari alla freccia di inflessione presentata dalla membrana quando essa viene assoggettata ad una pressione

pari a 5 bar. Se la membrana 20 viene sollecitata ad esempio con una pressione pari a 10 bar, essa si porta in battuta a contatto con la superficie 10a del sopporto 10, come è mostrato nella figura 6, e scarica sul sopporto 10 stesso la sollecitazione. In tal modo il sensore nel suo complesso è praticamente in grado di reggere sino al valore di pressione cui può reggere il sopporto 10 stesso.

La distanza a riposo fra la membrana e il sopporto può essere calibrata in modo assai preciso, mediante il controllo dello spessore degli strati di collante depositati per serigrafia sulla membrana e sul sopporto. Tipicamente la distanza a riposo fra la membrana e il sopporto assume valori dell'ordine della decina di micron.

Convenientemente, sebbene non necessariamente, come è mostrato nelle figure 5 e 6 nella faccia 10a del sopporto 10 è ricavato un ribassamento 10b prospiciente i resistori a film spesso R portati centralmente dalla membrana 20. In tal modo, come mostrato nella figura 6, quando la lamina o membrana 20 si porta in battuta contro il sopporto, si evita il danneggiamento di tali resistori a film spesso, che potrebbe derivare del loro impatto contro il sopporto.

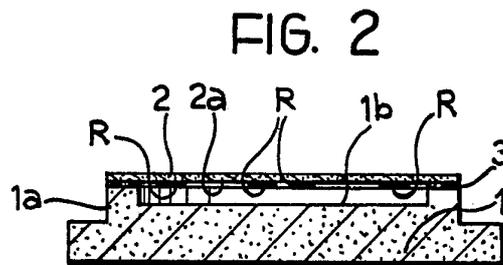
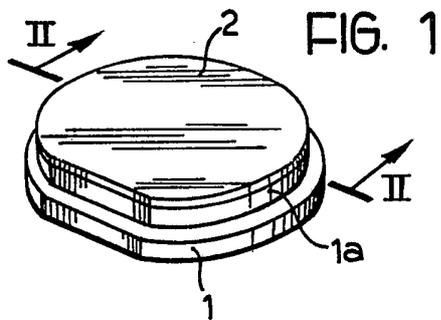


FIG. 4

