



CONFEDERAZIONE SVIZZERA

UFFICIO FEDERALE DELLA PROPRIETÀ INTELLETTUALE

⑪ CH 669 994 A5

⑤① Int. Cl. 4: G 01 B 7/20
G 01 L 1/18

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

⑮① Numero della domanda: 3700/86

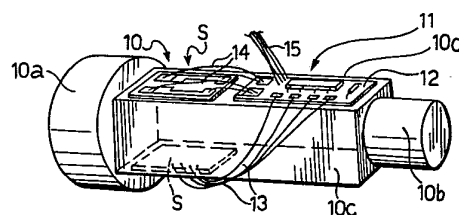
⑮② Data di deposito: 15.09.1986

⑮③ Priorità: 17.09.1985 IT U/53804/85

⑮④ Brevetto rilasciato il: 28.04.1989

⑮⑤ Fascicolo del
brevetto pubblicato il: 28.04.1989⑮⑦ Titolare/Titolari:
Marelli Autronica S.p.A., Pavia (IT)⑮⑦ Inventore/Inventori:
Dell'Orto, Giuseppe, Milano (IT)
Rossi, Giuseppina, Pavia (IT)⑮⑦ Mandatario:
Jacobacci-Casetta & Perani S.A., Genève⑮④ **Sensore estensimetrico a film spesso per la rilevazione di sforzi e deformazioni in organi o strutture meccaniche.**

⑮⑦ Il sensore (S) comprende una piastrina di supporto di materiale ceramico elettricamente isolante, una faccia della quale presenta almeno un resistore a film spesso. Tale piastrina di supporto è ancorata, in corrispondenza dell'altra sua faccia, ad un organo o struttura (10) di cui si vogliono rilevare localmente le sollecitazioni e deformazioni, in modo tale che dette sollecitazioni o deformazioni inducano attraverso la piastrina corrispondenti deformazioni di detto almeno un resistore a film spesso.



RIVENDICAZIONI

1. Sensore estensimetrico di sforzi e deformazioni in organi o strutture meccaniche, caratterizzato dal fatto che comprende una piastrina di supporto, di materiale ceramico elettricamente isolante, una faccia della quale presenta almeno un resistore a film spesso (R); detta piastrina di supporto (1) essendo ancorata, in corrispondenza dell'altra sua faccia, ad un organo o struttura (W 10) di cui si vogliono rilevare localmente le sollecitazioni e deformazioni, in modo tale che dette sollecitazioni o deformazioni inducano attraverso la piastrina (1) corrispondenti deformazioni di detto almeno un resistore a film spesso (R).

2. Sensore estensimetrico secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che detta piastrina (1) per l'ancoraggio ad un organo o struttura, è provvista su detta altra sua faccia di uno strato di collante o mastice.

3. Sensore estensimetrico secondo la rivendicazione 2, caratterizzato dal fatto che è provvisto di mezzi (20, 25, 30) di serraggio ad un organo o struttura (W).

4. Sensore estensimetrico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta piastrina (1) è di forma quadrangolare.

5. Sensore estensimetrico secondo le rivendicazioni 3 e 4, caratterizzato dal fatto che detti mezzi di serraggio comprendono una coppia di placchette (20, 30) destinate a serrare due lati opposti della piastrina (1) alla superficie di un organo o struttura (W), dette placchette (20, 30) essendo connesse a detto organo o struttura (W) mediante viti (25).

6. Sensore estensimetrico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che esso reca almeno una coppia di resistori a film spesso (R, R').

7. Sensore estensimetrico secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che detta piastrina (1) reca inoltre metallizzazioni superficiali (2, 3) collegate a detto almeno un resistore a film spesso (R), atte a consentire un'agevole connessione di detto almeno un resistore (R) a circuiti esterni (11).

DESCRIZIONE

Il presente trovato riguarda un sensore estensimetrico per la rilevazione di sforzi o deformazioni in organi o strutture meccaniche.

Lo scopo del presente trovato è di realizzare un sensore estensimetrico di semplice ed economica realizzazione e di versatile impiego, e presentante un'elevatissima sensibilità agli sforzi e deformazioni da rilevare.

Tale scopo viene realizzato secondo il trovato mediante un sensore estensimetrico caratterizzato dal fatto che comprende una piastrina di supporto, di materiale ceramico elettricamente isolante, una faccia della quale presenta almeno un resistore a film spesso; detta piastrina di supporto essendo ancorata, in corrispondenza dell'altra sua faccia, ad un organo o ad una struttura di cui si vogliono rilevare localmente le sollecitazioni o deformazioni, in modo tale che dette sollecitazioni o deformazioni inducano attraverso la piastrina corrispondenti deformazioni di detto almeno un resistore a film spesso.

In un modo di realizzazione, detta piastrina, per l'ancoraggio ad un organo o ad una struttura, è provvista su detta altra sua faccia di uno strato di collante o mastice.

In alternativa, tale piastrina può essere provvista di mezzi di fissaggio meccanico, atti a consentirne l'ancoraggio a detto organo o struttura.

Le suddette caratteristiche e vantaggi del sensore estensimetrico secondo il presente trovato appariranno dalla descrizione dettagliata che segue, effettuata con riferimento ai disegni allegati, forniti a puro titolo di esempio non limitativo, nei quali:

la fig. 1 è una vista in prospettiva di un sensore secondo il trovato,

la fig. 2 è un'altra vista in prospettiva di un sensore secondo il trovato,

la fig. 3 è una vista in pianta di un ulteriore sensore secondo il trovato,

la fig. 4 è una vista in prospettiva che mostra un modo di applicazione di un sensore secondo il trovato ad un organo meccanico,

la fig. 5 è una vista in prospettiva di un altro organo meccanico, provvisto di quattro sensori secondo il trovato,

la fig. 6 è uno schema elettrico che mostra un esempio di modalità di collegamento dei sensori applicati all'organo mostrato nella fig. 5,

la fig. 7 è una vista in prospettiva che mostra un diverso modo di fissaggio di un sensore secondo il trovato ad un organo meccanico,

la fig. 8 è una vista in prospettiva che mostra un esempio di montaggio di due sensori secondo il trovato ed un circuito elettronico per l'elaborazione dei segnali da essi forniti,

la fig. 9 è una vista laterale, parzialmente sezionata, di un albero in cui è montato il dispositivo illustrato nella figura 8, e

la fig. 10 è una vista in prospettiva che illustra un ulteriore esempio di montaggio del sensore secondo il trovato.

Con riferimento alla fig. 1, nella sua forma di realizzazione più semplice un sensore S secondo il presente trovato comprende una piastrina 1, di materiale elettricamente isolante, preferibilmente di materiale ceramico. Su una faccia di tale piastrina, con le usuali tecniche di serigrafia, è depositato un resistore a film spesso R. Sulla stessa faccia della piastrina sono applicate metallizzazioni 2 e 3, collegate con il resistore R, e destinate a consentire il collegamento elettrico ad altri dispositivi, ad esempio ad altri resistori consimili, o a circuiti di misura esterni.

Nella fig. 2 è mostrato un sensore, sulla piastrina di supporto 1 del quale sono applicati due resistori a film spesso R, R', e relative metallizzazioni di collegamento 2, 3 e 2', 3'. I resistori R, R' possono avere in generale geometrie e resistenze uguali o diverse fra loro.

La fig. 3 mostra un sensore S secondo il trovato, nel quale su una medesima piastrina di supporto sono depositati quattro resistori a film spesso R, R', R'' e R'''.

Come è mostrato ad esempio nella fig. 4, un sensore S può essere applicato ad un organo meccanico W mediante l'interposizione di uno strato B di un collante o mastice. La fig. 5 illustra un ulteriore modo di impiego di sensori secondo il trovato: su due facce opposte di una porzione intermedia prismatica 5a di un perno 5 sono incollati quattro sensori S secondo il trovato. Tali sensori possono essere convenientemente collegati elettricamente fra loro nel modo illustrato nella fig. 6, in cui con R è stata indicata la resistenza del resistore a film spesso di ciascuno dei sensori S. Ad una diagonale del ponte viene applicata una tensione continua di alimentazione, e fra i vertici dell'altra diagonale risulta dunque nell'impiego disponibile un segnale di tensione V variabile in funzione dell'entità delle sollecitazioni cui viene assoggettato il perno 5.

Un'ulteriore applicazione di sensori secondo il trovato è mostrato nella figura 8. In tale figura con 10 è indicato un pezzo di metallo, presentante due porzioni cilindriche di estremità 10a, 10b e una porzione prismatica intermedia 10c. Su due facce opposte della porzione prismatica intermedia sono applicati due sensori S secondo il presente trovato, del tipo illustrato nella fig. 2, cioè recanti ciascuno una coppia di resistori a film spesso. Accanto ad uno di tali sensori, sulla porzione intermedia 10c è incollato un circuito elettronico di amplificazione complessivamente indicato con 11, montato su una piastrina isolante 12, incollata sul pezzo 10 mediante un collante morbido, atto a smorzare le oscillazioni. I sensori S sono collegati al circuito 11 mediante fili 13 e 14, mentre con 15 sono indicati i

fili attraverso i quali viene alimentato il circuito 11 e viene prelevato il segnale da esso fornito in uscita.

Il montaggio illustrato nella fig. 8 consente di rilevare sollecitazioni torsionali e flessionali agenti sul pezzo 10. Tale montaggio può essere utilizzato nel modo illustrato nella fig. 9, per rilevare le sollecitazioni su di un albero 50. A tale scopo il dispositivo mostrato nella fig. 8 viene fissato in una cavità assiale 50a ricavata in un'estremità di tale albero. Le porzioni cilindriche di estremità del suddetto dispositivo possono essere fissate in corrispondenti porzioni a diametro ridotto della cavità dell'albero 50, con l'impiego di collanti, o con il ricorso ad altri mezzi di bloccaggio di per sé noti, quali spine ecc. I conduttori 15 di alimentazione ed uscita dell'amplificatore 11 possono essere resi accessibili all'esterno dell'albero 50 attraverso un foro 51 realizzato ad esempio nel modo illustrato.

Nella fig. 10 è illustrato un ulteriore esempio di montaggio di un sensore S secondo il trovato su un pezzo meccanico W, per rilevare in particolare sollecitazioni torsionali e flessionali. Il pezzo W ha una forma cilindrica, con una porzione intermedia 60 a diametro ridotto. Sulla superficie di un intaglio 61 di tale porzione intermedia è applicato un sensore S secondo il trovato.

Il sensore secondo il trovato, oltre che con l'impiego di collanti, può essere fissato ad organi o strutture meccaniche anche in altro modo, ad esempio nel modo illustrato nella fig. 7. Esso viene applicato sulla superficie dell'organo W in questione, e viene serrato contro tale organo mediante placchette di serrag-

gio 20 e 30, fissate all'organo W mediante viti 25 che si impegnano in corrispondenti fori predisposti nell'organo W. Convenientemente le placchette 20 e 30, sulla rispettiva faccia destinata ad essere rivolta all'organo W presentano rispettivi ribassamenti destinati a ricevere corrispondenti porzioni di estremità del substrato del sensore.

Quale che sia il modo di fissaggio del sensore secondo il trovato all'organo o struttura di cui si intendono rilevare sollecitazioni o deformazioni, il segnale che esso rende disponibile risulta di livello assai più elevato di quello disponibile con l'impiego di strain gages tradizionale.

Il sensore secondo il trovato può trovare conveniente impiego nelle situazioni più svariate, ed in particolare per rilevare sforzi e deformazioni in alberi, perni, assali, leveraggi, strutture portanti, sospensioni, ammortizzatori, balestre, ecc. Esso può essere inoltre utilizzato per rilevare sforzi e deformazioni in serbatoi, tubazioni e condotte, ecc., nonché per rilevare vibrazioni, deformazioni e sollecitazioni su oggetti in lastra, in particolare di vetro, cristallo e simili. Il sensore può dunque anche essere utilizzato come sensore di vibrazioni in dispositivi anti-furto.

Il sensore può inoltre trovare convenienti applicazioni per rilevare sforzi e deformazioni su pareti, colonne, pavimenti, ecc., e in apparati di pesatura.

Naturalmente, il trovato si estende a tutte quelle realizzazioni che conseguono pari utilità grazie allo stesso concetto innovativo.

