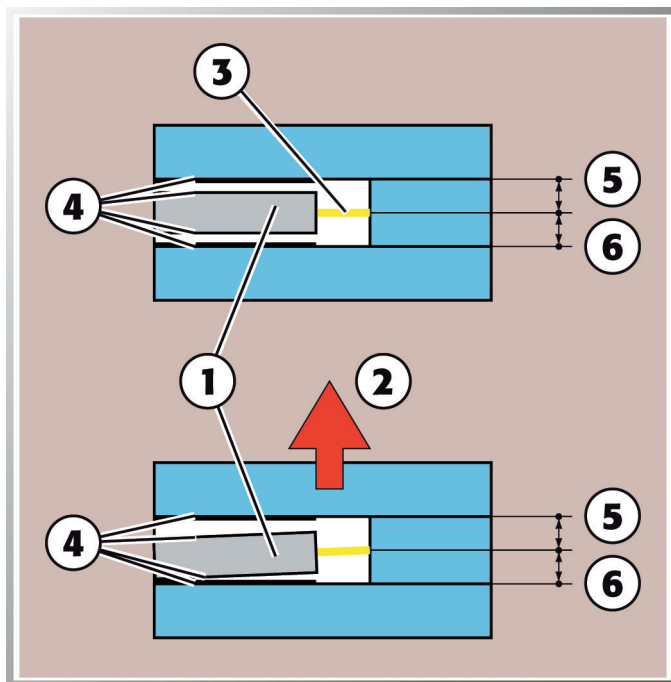


Kapazitive Beschleunigungssensoren



Aufbau

Der Sensor besteht aus den folgenden Einzelteilen:

- 1 seismische Masse
- 2 Beschleunigungsbewegung
- 3 Feder aus Silizium
- 4 Kondensatorplatten
- 5 Kondensator 1
- 6 Kondensator 2

Der ganze Aufbau ist sehr klein, die Einzelteile sind geätzt und liegen im Bereich von Zehntelmillimetern.

Funktion

Im Sensor sind zwei Kondensatoren (5 und 6) verbaut. Bei jedem Kondensator ist die eine Platte auf der seismischen Masse aufgebracht. Diese ist über die Siliziumverbindung federnd aufgehängt und kann sich bei einer Beschleunigungs- oder Bremsbewegung verschieben. Durch das Verschieben in dem isolierenden Gas verändern sich die Kapazitäten der beiden Kondensatoren. Dies kann beispielsweise durch Wechselspannungssignale bestimmt werden. Die Wechselspannung erfährt in einem Kondensator einen kapazitiven Widerstand. Dieser kann vom Steuergerät gemessen und ausgewertet werden. Durch Verstärkung und Filterung des Signals kann das Steuergerät auf die Beschleunigung oder die Verzögerung schließen.

Eigenschaften

- relativ einfacher Aufbau
- exakte Berechenbarkeit
- gute Auflösung
- relativ temperaturunempfindlich
- kleine Messsignale
- empfindlich auf Kabelkapazitäten

Grundlagen

Ein Kondensator besteht aus zwei leitenden Platten, welche von einem Isolator (Dielektrikum) getrennt sind.

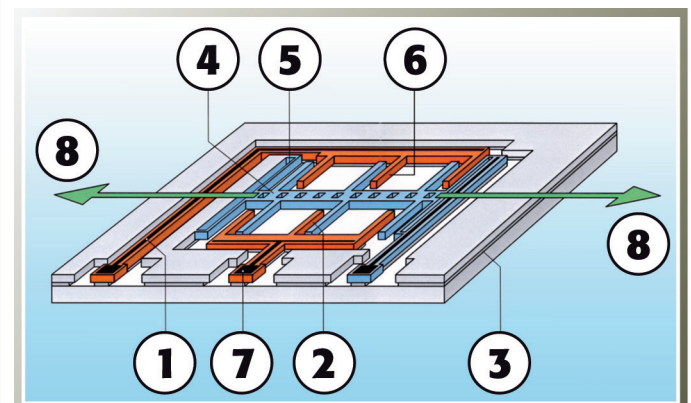
Wird eine Spannung angelegt, füllt sich die eine Platte mit Elektronen, die andere entleert sich, es bildet sich im Zwischenraum (Isolator) ein elektrisches Feld.

Wird eine Wechselspannung angelegt, füllt sich immer die eine Platte mit Elektronen, dann wird sie wieder entleert um sich bei der nächsten Halbwelle wieder zu füllen. Kondensatoren oder Kapazitäten leiten frequenzabhängig den elektrischen Wechselstrom.

Beschleunigungssensor

Bei dem in Oberflächenmikromechanik hergestellten Beschleunigungssensor ist die seismische Masse (4) an dünnen Ärmchen frei beweglich und federnd aufgehängt (5). Von der seismischen Masse ragen Fingerstrukturen heraus, welche die Messkapazitäten gegenüber den feststehenden Fingern (2 und 6) bilden. Bei einer Beschleunigung in der Richtung 8 verändern sich die Kapazitäten und das Steuergerät kann die Beschleunigung ausrechnen.

1 Leiterbahn - 2 feststehender Finger (Kapazität 1) - 3 Gehäuse (Siliziumoxid) - 4 seismische Masse - 5 federnde Befestigung - 6 feststehender Finger (Kapazität 2) - 7 Verbindungsstelle für den Golddraht (Bondpad) - 8 Beschleunigung, Verzögerung.



Seismische Masse

Die seismische Masse ist vergleichbar mit einem Uhrenpendel einer alten Wohnzimmeruhr. Die Pendelmasse und der Pendelarm bestimmen zusammen die Schwingfrequenz und damit die Genauigkeit der Uhr. In Beschleunigungsgebern, aber auch in Klopfensensoren werden als seismische Massen auf die zu erwartenden Beschleunigungen abgestimmte Massen verstanden, welche auf Grund der Belastungen bestimmte Bewegungen oder Frequenzen ausführen.

Leistungsziele:

AM-4.1.6. Sensoren und Aktoren

Automobil-Diagnostiker: 2.2.1.2. Funktionsprinzip der Signalumsetzung (...) von (...) kapazitiven (...) Sensoren beschreiben

