

Índice de contenidos

Resumen	v
Abstract	vii
1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Anemómetros de hilo caliente	2
1.2.1. Funcionamiento	2
1.2.2. Componentes del sensor	5
1.2.3. Fabricación	6
1.3. Mecanismos flexibles	7
1.3.1. Definición	7
1.3.2. Mecanismos a base de bisagras flexibles	8
1.3.3. Manufactura aditiva - Impresión 3D	9
1.4. Estructura de la tesis	10
2. Pautas del diseño	13
2.1. Formulación del problema	13
2.2. Definición de requerimientos	14
2.2.1. Posicionamiento del filamento	14
2.2.2. Posicionamiento del soporte del sensor	14
2.2.3. Posicionamiento del electrodo de soldadura	15
2.3. Posibles desafíos	16
2.3.1. Backlash	16
2.3.2. Rigidez del diseño	17
2.3.3. Desalineaciones	17
2.3.4. Posicionamiento de amplio rango y de alta precisión	17
3. Desarrollo del dispositivo para la fabricación de sensores de hilo caliente	19
3.1. Descripción conceptual del dispositivo	19

3.2.	Diseño de mecanismos flexibles	20
3.2.1.	Modelos y herramientas para el diseño de bisagras flexibles	21
3.2.2.	Limitaciones del modelado de bisagras flexibles	23
3.2.3.	Prototipado de mecanismos flexibles	24
3.3.	Posicionador del soporte del sensor	24
3.3.1.	Posicionamiento grueso	25
3.3.2.	Tuercas anti-backlash	28
3.3.3.	Microposicionador	29
3.3.4.	Mecanismo flexible angular	32
3.4.	Posicionador del electrodo de soldadura	34
3.4.1.	Estructura del posicionador y pinza del filamento	35
3.4.2.	Posicionador de dos ejes	36
3.4.3.	Posicionador de avance del electrodo	38
3.5.	Dispositivo para la fabricación de sensores de hilo caliente	40
4.	Caracterización del dispositivo	43
4.1.	Arreglo experimental	43
4.2.	Obtención y procesamiento de datos	44
4.3.	Ensayo de rigidez en posicionador del soporte del sensor	46
4.3.1.	Metodología	47
4.3.2.	Resultados	47
4.3.3.	Discusión	47
4.4.	Ensayos de linealidad de movimiento	50
4.4.1.	Soporte del sensor	50
4.4.2.	Electrodo de soldadura	56
4.5.	Ensayo de histéresis	60
4.6.	Fabricación de anemómetros de hilo caliente	60
4.6.1.	Preparación del soporte	61
4.6.2.	Procedimiento de armado	61
4.6.3.	Filamento de 15 μm	63
4.6.4.	Filamento de 5 μm	64
5.	Conclusiones	65
5.1.	Conclusiones sobre el diseño	65
5.1.1.	Conceptos generales del diseño	65
5.1.2.	Manufactura aditiva	67
5.1.3.	Mecanismos flexibles	67
5.1.4.	Costos asociados al dispositivo	68
5.2.	Conclusiones sobre la caracterización	69

5.2.1. Metodología de medición	69
5.2.2. Linealidad del movimiento	69
5.2.3. Rigidez del dispositivo	72
5.3. Conclusiones sobre la fabricación de sensores	72
5.4. Propuestas de mejora y trabajo a futuro	73
5.5. Conclusiones generales y cierre del trabajo	74
A. Ley de King	77
B. Planos	79
Bibliografía	81
Índice de figuras	83
Índice de tablas	85
Agradecimientos	87