

Inhalt

Liste der verwendeten Formelzeichen	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Stand der Technik	2
1.2 Ziele der Arbeit	3
2 Meßprinzip	4
2.1 Eigenschaften amorpher Metallbänder	4
2.2 Grundlegendes Meßprinzip	6
2.3 Der integrierte Sensorkopf	9
3 Modellierung des Sensors	11
3.1 CMOS-MAGFETs	11
3.1.1 Grundlagen der Magnetfeldmessung mit Halbleitersensoren	12
3.1.2 Der MOS-Feldeffekttransistor	14
3.1.3 Der Split-Drain-MAGFET	20
3.1.4 Der CMOS-MAGFET	22
3.1.5 Simulation der CMOS-MAGFETs	26
3.2 Der magnetische Kreis	32
3.2.1 Simulation des magnetischen Kreises	34
3.2.2 Analytische Näherungsgleichungen für den magnetischen Kreis	42

3.3	Modellierung des kompletten Sensors	45
3.4	Der Push-Pull-Mode	48
3.5	Anordnung der CMOS-MAGFETs auf der Membran	53
4	Technologie des Sensorchips	55
4.1	CMOS-Technologie der MAGFETs	55
4.1.1	Der erweiterte CMOS-Prozeß	55
4.2	Technologie der Sensorrückseite	66
4.2.1	Technologie der planaren Spulen	66
4.2.2	Der KOH-Ätzprozeß	79
4.2.3	Passivierung der planaren Goldspulen	90
4.2.4	Technologie des NiFe-Joches	91
4.3	Konzeption eines Gesamtprozesses	96
5	Der Sensorchip	99
6	Messungen an CMOS-MAGFETs	102
6.1	Der Magnetfeldmeßplatz	102
6.2	Messungen an Testtransistoren	109
6.3	Messungen an CMOS-MAGFETs	111
6.3.1	Einflüsse der Sensorgeometrie	116
6.3.2	Vergleich Simulation - Messung	118
6.3.3	Rauschmessungen	119
7	Vorbereitungen zum Testen des int. Sensorkopfes	122
7.1	Formierprozeß für das $\text{Co}_{75}\text{Si}_{15}\text{B}_{10}$ -Band	122
7.2	Packaging	124
7.3	Der Meßplatz	125

8 Zusammenfassung und Ausblick	129
A Herleitung der Gleichungen für das Sensorverhalten	132
A.1 Herleitung der Gleichungen für den Common-Mode	132
A.2 Herleitung der Gleichungen für den Push-Pull-Mode	136
A.3 Herleitung der Gleichungen für das Kennfeld	136
A.4 Werte der C_{ij} für $d_0 = 0.2\text{mm}$	137
A.5 Werte der K_{ij} und σ_0 für $d_0 = 0.2\text{mm}$	138
B MAFIA-Files	139
C PSPICE File zur CMOS-MAGFET Simulation	141
D Daten der CMOS-MAGFETs	143
Liste der betreuten Studien- und Diplomarbeiten	145
Veröffentlichungen und Vorträge	146
Literatur	147