

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1019638

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1019638

22 Ingediend: 21.12.2001

51 Int.Cl.⁷
G01R33/00, G12B21/10, G01R1/07,
G01B7/34

41 Ingeschreven:
24.06.2003

47 Dagtekening:
24.06.2003

45 Uitgegeven:
01.08.2003 I.E. 2003/08

73 Octrooihouder(s):
Stichting voor de Technische Wetenschappen
te Utrecht.

72 Uitvinder(s):
Arnout Gerbrand van den Bos te Hengelo
Leon Abelmann te Enschede
Jacobus Christiaan Lodder te Enschede

74 Gemachtigde:
Drs. A. Kupecz c.s. te 1000 HB Amsterdam.

54 Probe en werkwijze voor de vervaardiging van een dergelijke probe.

57 De uitvinding heeft betrekking op een probe voor een magnetische kracht-microscoop, omvattende een in een wafervlak geplaatste beweegbare cantilever en een in hoofdzaak loodrecht op de cantilever geplaatste tip, waarbij de cantilever beweegbaar is en een trillingsrichting heeft in het wafervlak, en de tip nagenoeg in of evenwijdig aan dit wafervlak ligt.

NL C 1019638

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Probe en werkwijze voor de vervaardiging van een dergelijke probe

De uitvinding heeft betrekking op een probe voor een magnetische kracht-microscoop (een zogeheten "MFM"), omvattende een in een wafervlak geplaatste beweegbare cantilever en een in hoofdzaak loodrecht op de cantilever geplaatste tip.

Tevens heeft de uitvinding betrekking op een werkwijze voor het vervaardigen van een dergelijke uit de praktijk bekende probe voor een magnetische kracht-microscoop, waarbij in een wafervlak een cantilever wordt aangebracht en op de cantilever een tip wordt geplaatst.

De vervaardiging van een dergelijke uit de praktijk bekende probe is moeilijk. Dit heeft ten dele te maken met de hoge aspectratio die nagestreefd wordt met de tip. Gebruikelijk is dat de tip loodrecht op het wafervlak op de cantilever wordt geplaatst. De bekende tip is daartoe doorgaans piramidaal gevormd. De cantilever van de bekende probe heeft een trillingsrichting loodrecht op het wafervlak. Na plaatsing wordt de tip voorzien van een dunne magnetische coating, teneinde de probe geschikt te maken voor toepassing bij een magnetische kracht-microscoop. De piramidaal gevormde tip beantwoordt niet aan de ideale vorm, waardoor de bereikbare resolutie in de beeldvorming bij het gebruik van de probe beperkt blijft.

Met de uitvinding is beoogd de vervaardiging van de probe van de in de aanhef bedoelde soort te vereenvoudigen, alsmede de mogelijke resolutie van een dergelijke probe te verbeteren. De werkwijze voor het vervaardigen van een dergelijke probe voor een magnetische kracht-microscoop wordt er daartoe door gekenmerkt, dat in hoofdzaak in het wafervlak, op de cantilever een vrijhangende dunne film wordt aangebracht welke een basisvlak van de tip vormt. De volgens deze werkwijze vervaardigde probe heeft bij voorkeur het kenmerk, dat de cantilever beweegbaar is en een trillingsrichting heeft in het wafervlak, en dat de tip nagenoeg in of evenwijd-

dig aan dit wafervlak ligt.

De vervaardiging van de probe voor de magnetische kracht-microscoop kan geschikt zo worden gecompleteerd dat op het vlak van de vrijhangende dunne film met een dunne-film-
5 depositietechniek een magnetische dunne film wordt aangebracht. Dit maakt dat de afmetingen van de probe volgens de uitvinding zeer beheersbaar zijn.

De uitvinding zal hierna verder worden toegelicht aan de hand van de tekening.

10 In de tekening toont:

fig. 1 schematisch en nevenschikt een probe volgens de stand van de techniek en een probe volgens de uitvinding; en

15 fig. 2 een probe volgens de uitvinding op vergrote schaal.

In de figuren gebruikte gelijke verwijzingscijfers verwijzen naar dezelfde onderdelen.

Verwijzend nu eerst naar fig. 1 toont deze een wafer 1 met een in het vlak van de wafer opgenomen probe 2 volgens
20 de stand van de techniek en een probe 3 volgens de uitvinding. Zowel de probe 2 volgens de stand van de techniek als de probe 3 volgens de uitvinding zijn uitgevoerd met een cantilever 4' resp. 4''. De cantilever 4' van de probe 2 volgens de stand van de techniek is beweegbaar loodrecht op het vlak
25 van de wafer 1, terwijl de cantilever 4'' van de probe 3 volgens de uitvinding beweegbaar is in het vlak van de wafer 1.

De probe 2 volgens de stand van de techniek is gecompleteerd met een op de cantilever 4' geplaatste piramidaal gevormde tip 5', die voorzien is van een magnetische laag.

30 De cantilever 4'' van de probe 3 volgens de uitvinding is voorzien van een tip 5'', die is aangebracht zoals hierna verder toegelicht onder verwijzing naar fig. 2.

In fig. 2 is de probe 3 volgens de uitvinding in groter detail getoond. Zoals hiervoor reeds aangegeven, is de
35 cantilever 4'' van deze probe 3 beweegbaar met een trillingsrichting in het vlak van de wafer 1, en is in overeenstemming daarmee de tip 5'' eveneens in het vlak van de wafer 1 aangebracht. Ten behoeve van de vervaardiging van de tip 5'' is in

het vlak van de wafer 1 en op de cantilever 4'' een vrijhangende dunne film 6 aangebracht welke het basisvlak van de tip 5'' vormt. Aan de aangezichts zijde (de in de figuur frontaal gerichte zijde) van dit basisvlak 6 is met dunne-

5 filmdepositietechniek een magnetische dunne film 7 aangebracht ter completering van de tip 5''. De van belang zijnde afmetingen van de tip 5'' worden zodoende bepaald door de dikte van het basisvlak 6 en de dikte van de magnetische dunne film 7. Zowel de dikte van het basisvlak 6 als de dikte

10 van de magnetische dunne film 7 zijn zeer goed beheersbaar doordat deze met dunne-filmdepositietechnieken worden aangebracht. De lengte van het basisvlak 6 is eveneens zeer goed beheersbaar doordat deze met bekende lithografische technieken wordt bepaald.

15 De werkwijze volgens de uitvinding maakt de vervaardiging van de tip 5'' op de cantilever 4'' mogelijk, zodanig dat de tip 5'' zo goed mogelijk kan beantwoorden aan de ideale vorm die wenselijk is voor het verkrijgen van een hoge resolutie tijdens beeldopnamen. Een verder voordeel van de uit-

20 vinding is dat de werkwijze zeer geschikt toepasbaar is voor serieproductie met geringe uitvalpercentages.

CONCLUSIES

1. Probe voor een magnetische kracht-microscoop, omvattende een in een wafervlak geplaatste beweegbare cantilever en een in hoofdzaak loodrecht op de cantilever geplaatste tip, met het kenmerk, dat de cantilever beweegbaar is en een trillingsrichting heeft in het wafervlak, en dat de tip nagenoeg in of evenwijdig aan dit wafervlak ligt.

2. Werkwijze voor het vervaardigen van een probe voor een magnetische kracht-microscoop, waarbij in een wafervlak een cantilever wordt aangebracht en op de cantilever een tip wordt geplaatst, met het kenmerk, dat in hoofdzaak in het wafervlak, op de cantilever een vrijhangende dunne film wordt aangebracht, welke een basisvlak van de tip vormt.

3. Werkwijze volgens conclusie 2, met het kenmerk, dat op de vrijhangende dunne film met een dunne-film-depositietechniek een magnetische dunne film wordt aangebracht ter completering van de tip.

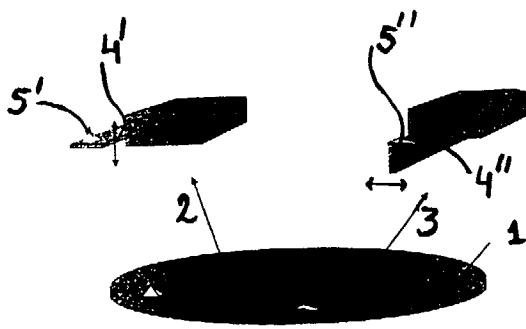


FIG. 1

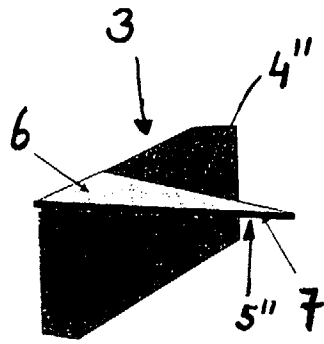


FIG. 2

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE NL 45.069-VB/yt
Nederlands aanvraag nr. 1019638	Indieningsdatum 21 december 2001
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) Stichting voor de Technische Wetenschappen	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 38368 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) Int. Cl.7: G01R33/038 G12B21/10	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl.7:	G01R G12B G01B G02B
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. <input type="checkbox"/> GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. <input type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1019638

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 7 G01R33/038 G12B21/10

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 7 G01R G12B G01B G02B

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	<p>CHUI B W ET AL: "Sidewall-implanted dual-axis piezoresistive cantilever for AFM data storage readback and tracking" MICRO ELECTRO MECHANICAL SYSTEMS, 1998. MEMS 98. PROCEEDINGS., THE ELEVENTH ANNUAL INTERNATIONAL WORKSHOP ON HEIDELBERG, GERMANY 25-29 JAN. 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 25 Januari 1998 (1998-01-25), bladzijden 12-17, XP010270175 ISBN: 0-7803-4412-X bladzijde 13, linker kolom</p> <p style="text-align: center;">---</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

- *A* document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang
- *E* eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna
- *L* document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven
- *O* document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel
- *P* document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

- *T* later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt
- *X* document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten
- *Y* document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt
- *&* document dat deel uitmaakt van dezelfde octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

26 Augustus 2002

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Häusser, T

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	<p>SCHERER V ET AL: "Local elasticity and lubrication measurements using atomic force and friction force microscopy at ultrasonic frequencies" 1997 IEEE INTERNATIONAL MAGNETICS CONFERENCE (INTERMAG '97), NEW ORLEANS, LA, USA, 1-4 APRIL 1997, deel 33, nr. 5, pt.2, bladzijden 4077-4079, XP001104010 IEEE Transactions on Magnetism, Sept. 1997, IEEE, USA ISSN: 0018-9464 bladzijde 4077, rechter kolom, laatste alinea -bladzijde 4078, linker kolom, alinea 1</p>	1
X	<p>RIED R P ET AL: "6-MHZ 2-N/M PIEZORESISTIVE ATOMIC-FORCE-MICROSCOPE CANTILEVERS WITH INCISIVE TIPS" JOURNAL OF MICROELECTROMECHANICAL SYSTEMS, IEEE INC. NEW YORK, US, deel 6, nr. 4, 1 December 1997 (1997-12-01), bladzijden 294-302, XP000779954 ISSN: 1057-7157 bladzijde 301, linker kolom, laatste alinea -rechter kolom, alinea 1; figuur 2</p>	2,3
X	<p>US 6 239 426 B1 (MURAMATSU HIROSHI ET AL) 29 Mei 2001 (2001-05-29) kolom 2, regel 29 - regel 52</p>	2

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN

INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octroofamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1019638

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 6239426	B1 29-05-2001	JP 3002977 B2	24-01-2000
		JP 2000028510 A	28-01-2000
		IT T0990617 A1	13-01-2000
