



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: G 11 B
G 11 B

5/30
5/42

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENT A5

11

624 504

① Gesuchsnummer: 10911/77

② Anmeldungsdatum: 07.09.1977

③ Priorität(en): 11.05.1977 DE 2721201

④ Patent erteilt: 31.07.1981

⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.07.1981

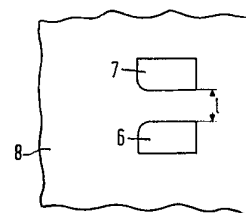
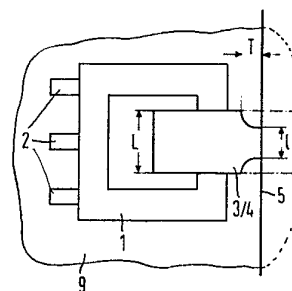
⑥ Inhaber:
Siemens Aktiengesellschaft, Berlin und München,
München 2 (DE)

⑦ Erfinder:
Dr. Winfried Berghof, Taufkirchen (DE)
Alfred Pichler, München 60 (DE)

⑧ Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

⑨ Verfahren zur abschliessenden Bearbeitung der magnetischen und nichtmagnetischen Schichten einer integrierten Magnetkopfstruktur.

⑩ Für die abschliessende Bearbeitung der die Spurbreite bestimmenden Breite der magnetischen und nichtmagnetischen Schichten (3, 4) der Polstücke einer integrierten Magnetkopfstruktur werden die nichtabzutragenden Bereiche durch eine Maske (6, 7, 8) abgedeckt und die zu entfernenden Bereiche mittels Ionenbeschuss abgetragen. Zur Erreichung guter Kühlung und gleichmässigen Abtrags der Schichten wird die Maske (6, 7, 8) parallel zu den magnetischen und nichtmagnetischen Schichten (3, 4) angeordnet und der Ionenbeschuss erfolgt senkrecht zu der Ebene dieser Schichten.



PATENTANSPRUCH

Verfahren zur abschliessenden Bearbeitung der die Spurbreite bestimmenden Breite der magnetischen und nichtmagnetischen Schichten (3, 4) in der Nähe der dem Aufzeichnungsträger im Betrieb gegenüberstehenden Stirnfläche bei einer auf einem Substrat (9) befindlichen integrierten Magnetkopfstruktur mit einer Vielzahl von dünnen magnetischen, nichtmagnetischen, isolierenden und elektrisch leitenden Schichten (3, 4 bzw. 1) durch teilweisen Abtrag der ursprünglich breiteren magnetischen und nichtmagnetischen Schichten mittels Ionenbeschuss, wobei die nichtabzutragenden Bereiche durch eine Maske (6, 7, 8) abgedeckt sind, dadurch gekennzeichnet, dass die Maske (6, 7, 8) parallel zu den magnetischen und nichtmagnetischen Schichten (3, 4) angeordnet wird und der Ionenbeschuss senkrecht zu der Ebene dieser Schichten und damit senkrecht zur Substratebene (9) erfolgt.

Die Erfindung befasst sich mit der Herstellung integrierter Magnetkopfstrukturen und bezieht sich auf ein Verfahren zur abschliessenden Bearbeitung der die Spurbreite bestimmenden Breite der magnetischen und nichtmagnetischen Schichten in der Nähe der dem Aufzeichnungsträger im Betrieb gegenüberstehenden Stirnfläche bei einer auf einem Substrat (9) befindlichen integrierten Magnetkopfstruktur mit einer Vielzahl von dünnen magnetischen, nichtmagnetischen, isolierenden und elektrisch leitenden Schichten (3, 4 bzw. 1) durch teilweisen Abtrag der ursprünglich breiteren magnetischen und nichtmagnetischen Schichten mittels Ionenbeschuss, wobei die nichtabzutragenden Bereiche durch eine Maske (6, 7, 8) abgedeckt sind.

Da es erhebliche Schwierigkeiten bereitet, Strukturen, die nur 20 µm oder weniger breit sind, durch Aufdampfen oder Aufstäuben der entsprechenden Materialien mit Hilfe von Lochmasken mit ausreichender Genauigkeit zu erzeugen, ist durch die DT-OS 26 00 630 ein Verfahren bekannt geworden, bei dem die Magnetschichten einer integrierten Magnetkopfstruktur zunächst auch in der Gegend der späteren Stirnebene breiter ausgebildet werden, als es der angestrebten Spurbreite entspricht. Es ist deshalb notwendig, in einem weiteren Arbeitsgang die Breite der Magnetschichten an dieser Stelle zu reduzieren, was jedoch mit grosser Genauigkeit vor sich gehen muss. Andererseits ist es für die Erzielung des besten elektromagnetischen Wirkungsgrades wichtig, die grösstmögliche Breite der magnetischen Schichten an den Stellen beizubehalten, an denen sie den Stapel von leitenden Schichten für die Bildung von Magnetkopfwicklung umfassen.

Es ist bekannt, hierbei in folgender Weise vorzugehen: Feinbearbeitung der Stirnfläche, Abdeckung derjenigen Bereiche, die nicht abgetragen werden sollen, durch Aufbringen einer Maske auf die Stirnfläche und Ionenbeschuss senkrecht zur Stirnfläche.

Durch den Ionenbeschuss werden die den hochbeschleunigten Ionen getroffenen Stellen stark aufgeheizt. Um eine Überhitzung der empfindlichen magnetischen Schichten zu vermeiden, könnte die Magnetkopfstruktur während der Bearbeitung dadurch gekühlt werden, dass das Substrat auf eine gute wärmeleitende wassergekühlte Platte aufgelegt wird. Das bereitet jedoch Schwierigkeiten, wenn der Ionenbeschuss senkrecht zur Stirnfläche erfolgt. Eine weitere Schwierigkeit entsteht dadurch, dass die Abtragungsraten der die Polstücke bildenden Schichten unterschiedlich sind. Als Folge davon werden die magnetischen Schichten und die dazwischenliegenden nichtmagnetischen Schichten verschieden tief abgetragen.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, Massnahmen anzugeben, die die Kühlung des Substrates während der Bearbeitung erleichtern und die durch die unterschiedliche Erosionsgeschwindigkeit der magnetischen und nichtmagnetischen

schichten auftretenden Schwierigkeiten vermeiden.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die Maske (6, 7, 8) parallel zu den magnetischen und nichtmagnetischen Schichten angeordnet wird und der Ionenbeschuss senkrecht zu der Ebene dieser Schichten und damit senkrecht zur Substratebene (9) erfolgt.

Figur 1 zeigt schematisch eine integrierte Magnetkopfstruktur und Figur 2 eine Maske zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens.

Figur 1 zeugt als Beispiel schematisch eine auf einem Substrat 9 angeordnete, aus einer Vielzahl von dünnen Schichten gebildete integrierte Magnetkopfstruktur. Sie besteht aus einer Magnetkopfwicklung 1 mit ihren Anschlüssen 2 und den Polstücken 3, 4 von denen nur das Polstück 3 sichtbar ist, da das Polstück 4 unter dem Polstück 3 liegt und unter der Magnetkopfwicklung 1 hindurchgeführt ist. Die Magnetkopfwicklung 1 mit ihren Anschlüssen 2 besteht aus parallel zur Zeichenebene verlaufenden, auf dem Substrat angeordneten, abwechselnd aus elektrisch leitenden und isolierendem Material bestehenden Schichten. Die Magnetkopfwicklung 1 mit ihren Anschlüssen 2 ist aber in dem vorliegenden Zusammenhang von untergeordneter Bedeutung. Die Polstücke 3 und 4 bestehen in bekannter Weise aus ebenfalls parallel zur Zeichenebene liegenden, übereinander auf dem Substrat angeordneten magnetischen und nichtmagnetischen Schichten. Diese magnetischen und nichtmagnetischen Schichten der Polstücke 3, 4 werden zunächst bis zur späteren, hier senkrecht zur Zeichenebene liegenden Stirnfläche 5 und darüber hinaus durchgehend mit der Breite L hergestellt (s. strichpunktierte Linien). Erst in einem weiteren Arbeitsgang wird die Breite der magnetischen Schichten in der Nähe der dem Aufzeichnungsträger im Betrieb gegenüberstehenden Stirnfläche 5, d.h. die Spurbreite, auf den Betrag 1 reduziert. Es ist bekannt, hierbei in folgender Weise vorzugehen:

Feinbearbeitung (Polieren) der Stirnfläche 5, einschliesslich des Substrates 9, Abdecken derjenigen Bereiche, die nicht abgetragen werden sollen, durch Aufbringen einer Maske auf die Stirnfläche und Ionenbeschuss senkrecht zur Stirnfläche 5. Dabei soll die vorgegebene Spalthöhe wenigstens annähernd bis zu einer Entfernung T von der Stirnfläche von mindestens 5 µm eingehalten werden.

Zur Vermeidung der oben erwähnten Schwierigkeiten bei der bekannten Verfahrensweise, wie starke Aufheizung der von den hochbeschleunigten Ionen getroffenen Stellen und dadurch evtl. Überhitzung der empfindlichen magnetischen Schichten bzw. unterschiedlich starkes Abtragen der die Polstücke bildenden Schichten, wird gemäss der vorliegenden Erfindung die Maske (6, 7, 8, Fig. 2) parallel zu den magnetischen und nichtmagnetischen Schichten angeordnet und der Ionenbeschuss erfolgt senkrecht zu der Ebene dieser Schichten und damit senkrecht zur Substratebene 9.

Die Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine Lochmaske 8. Der Abstand der beiden Löcher 6 und 7 entspricht der vorgegebenen Spurbreite. Anstatt eine separate Lochmaske zu verwenden, kann auch die ganze Magnetkopfstruktur mit Ausnahme der abzutragenden Bereiche mit einer als Lochmaske wirkenden Titanschicht bedeckt werden, die bei geeigneter Wahl der Abtragungsparameter durch den Ionenbeschuss nur wenig angegriffen wird.

Durch die vorgeschlagenen Massnahmen wird erreicht, dass die Nachbearbeitung der Polenden 3, 4 entsprechend der vorgegebenen Spurbreite gleichzeitig in einem Arbeitsgang an einer Vielzahl von Magnetkopfstrukturen, die auf einem gemeinsamen Substrat in Zeilen und Spalten angeordnet sind, vorgenommen werden kann. Erst danach werden die Magnetkopfstrukturen einzeln oder in Sätzen (zur Herstellung von Mehrspurköpfen) aus dem Gesamtverbund herausgelöst. Nunmehr werden auch die Stirnflächen geschliffen und poliert.

Fig.1

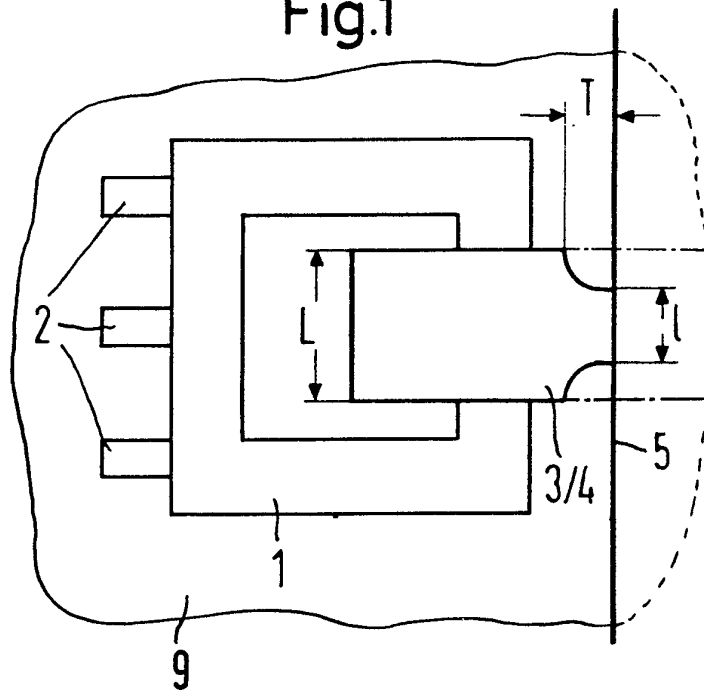


Fig.2

