



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

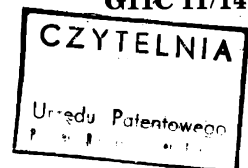
Zgłoszono: 21.03.75 (P. 178966)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 23.10.76

Opis patentowy opublikowano: 30.03.1979

Int. Cl.² H01F 10/04
G11C 11/14



Twórcy wynalazku: Krystyna Kolbrecka, Jan Przyłuski, Jerzy Bieliński,
Roman Liwak

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Sposób indukowania kierunku anizotropii w cienkich cylindrycznych warstwach magnetycznych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób indukowania kierunku anizotropii w cienkich cylindrycznych warstwach magnetycznych podczas ich wytwarzania w procesie ciągłym. Warstwy te znajdują zastosowanie przede wszystkim jako nośniki informacji w pamięciach maszyn cyfrowych.

W znanych sposobach wytwarzania cylindrycznych warstw magnetycznych na drodze elektrochemicznej stosuje się najczęściej podłoże w postaci drutu z brązu berylowego lub srebowego. Podłoże to podlega najpierw operacjom wstępnym, takim jak odtłuszczenie w roztworach alkalicznych oraz aktywacja powierzchni w roztworach kwaśnych. Na wstępnie przygotowane podłoże nanosi się najpierw pośrednie warstwy niemagnetyczne, na przykład warstwy miedzi lub warstwy stopu nikiel-fosfor, a następnie warstwy magnetyczne w różnych kombinacjach składów, grubości, kolejności i liczby. Po nałożeniu warstw magnetycznych następuje wygrzewanie w temperaturze 200—500°C.

Procesy nakładania warstw magnetycznych oraz proces wygrzewania prowadzi się najczęściej w obecności pola magnetycznego poobwodowego, w celu wymuszenia poobwodowego kierunku anizotropii warstwy.

Pole magnetyczne o kierunku poobwodowym uzyskuje się najprościej przepuszczając przez drut w obszarze nakładania warstw magnetycznych

2

i w obszarze stabilizacji termicznej zmienny lub stały prąd orientacji.

Znanych jest wiele sposobów indukowania kierunku anizotropii w warstwach magnetycznych. Najczęściej do drutu znajdującego się w ruchu doprowadza się prąd elektryczny za pomocą dwóch kontaktów, jeden przed obszarem nanoszenia warstw, a drugi po zakończeniu procesów nanoszenia i obróbki termomagnetycznej.

Na przykład według opisu patentowego Stanów Zjedn. Am. nr 3 327 297 drut poddaje się działaniu prądu doprowadzonego przez dwa styki rolkowe na początku i na końcu linii. W opisie patentowym W. Bryt. nr 1 183 288 podany jest sposób indukowania kierunku anizotropii prądem doprowadzonym z jednej strony linii przez styk rtęciowy, z drugiej zaś, przez złożone koło magazynujące podłoże.

Według opisu patentowego St. Zjedn. Am. Nr 3 370 929 poobwodowe pole magnetyczne uzyskuje się przez doprowadzenie prądu do drutu poprzez rolki napędzające i styk rtęciowy. Podane wyżej sposoby orientowania warstw magnetycznych prądem doprowadzanym poprzez styki znajdujące się przed obszarem nanoszenia warstw i po zakończeniu obróbki termomagnetycznej nie gwarantują uzyskania powtarzalnych pośrednich warstw niemagnetycznych, np. z miedzi lub nikiel-fosfor. Spowodowane jest to ujemnym wpływem prądu

orientacji na rozkład potencjału wzdłuż elektrolizera nanoszenia.

W obecności prądu orientacji następuje znaczny spadek potencjału wzdłuż elektrolizera, powodując powstawanie lokalnych różnic potencjałów. W krańcowym przypadku drut na jednym końcu elektrolizera staje się anodą, a na drugim końcu katodą. Inne znane sposoby indukowania kierunku anizotropii w warstwach magnetycznych polegają na doprowadzeniu prądu do przesuwającego się drutu poprzez dwa styki elektryczne, z których jeden jest umieszczony po nałożeniu warstw pośrednich niemagnetycznych, zaś drugi, jak w poprzednich rozwiązaniach, po obszarze stabilizacji termicznej. Sposób ten jest korzystniejszy od podanych wyżej, ze względu na odseparowanie obszaru nakładania pośrednich niemagnetycznych od obwodu prądu orientacji. Jednak stosowanie styku pomiędzy nakładaniem podwarstw, a nakładaniem warstw magnetycznych wpływa ujemnie na jakość warstw niemagnetycznych.

Jak wynika z przeglądu dotychczasowych rozwiązań do drutu znajdującego się w ruchu ciągłym doprowadza się prąd za pomocą styków rtęciowych lub styków mechanicznych na przykład rolkowych, szczotkowych itp. Przy zastosowaniu styków rtęciowych na powierzchni metalicznej, szczególnie na powierzchni pokrytej warstwą miedzi, przy zetknięciu się z rtęcią powstają warstewki amalgamatów rtęci, które uniemożliwiają osadzanie na tym podłożu jednorodnych warstw magnetycznych. Natomiast styki mechaniczne powodują zanieczyszczenia mechaniczne powierzchni, niekiedy rysowanie, gięcie drutu, a przede wszystkim ze względu na różny docisk i różną powierzchnię styku, niestabilną oporność styk — drut oraz zwiększenie oporu przesuwu drutu w linii i możliwość skręcania drutu, co może powodować zmiany symetrii namagnesowania wytwarzanego drutu.

Wad powyższych nie posiada sposób według wynalazku, który polega na tym, że do indukowania kierunku anizotropii w cienkich cylindrycznych warstwach magnetycznych stosuje się prąd galwanicznego nakładania pośrednich warstw niemagnetycznych, doprowadzamy poprzez jeden styk umieszczony po wszystkich operacjach obróbki drutu.

Według wynalazku drut po oczyszczeniu i aktywowaniu jego powierzchni pokrywa się elektrochemicznie żadaną ilością warstw niemagnetycznych. Następnie nanosi się galwanicznie warstwy magnetyczne i wygrzewa drut. Połączenia prądowe według wynalazku zapewniają takie natężenie pola magnetycznego poobwodowego w obszarze nakładania warstw magnetycznych, że są one wystarczające dla indukowania poobwodowego kierunku anizotropii.

Sposób orientowania cienkich warstw magnetycznych według wynalazku ilustruje załączony rysunek, na którym 1 — oznacza styk elektryczny doprowadzający prąd do przesuwającego się drutu, 2 — elektrolizator do nanoszenia pośrednich warstw niemagnetycznych, 3 — elektrolizator do nanoszenia

warstw magnetycznych, a — obwód prądu galwanicznego nanoszenia pośrednich warstw niemagnetycznych, b — obwód prądu galwanicznego nanoszenia warstw magnetycznych, c — obszar stabilizacji termicznej.

Zaletą sposobu indukowania kierunku anizotropii w cienkich cylindrycznych warstwach magnetycznych według wynalazku jest stosowanie tylko jednego styku elektrycznego doprowadzającego prąd do drutu, przy czym styk ten współpracuje z drutem po wszystkich procesach galwanicznych i termicznych. Można tu więc użyć styku rtęciowego, który zapewnia większą stabilność oporności drut-styk i nie tworzy amalgamatów z pokryciem magnetycznym drutu tak szybko i łatwo jak na przykład z podwarstwą miedzi. Ponadto sposób ten nie wprowadza żadnych ograniczeń liczby nakładanych warstw magnetycznych lub niemagnetycznych oraz ich kombinacji.

Sposób według wynalazku znajduje zastosowanie zwłaszcza przy dużych szybkościach przesuwu drutu w ciągłym procesie nanoszenia cienkich warstw magnetycznych, dla których wartość prądu galwanicznego jest wystarczająca do orientowania warstw magnetycznych.

Przedmiot wynalazku jest bliżej przedstawiony w przykładzie wykonania, który nie ogranicza jego zakresu.

Przykład. Drut z brązu berylowego o średnicy 100 μm i przekroju kołowym oczyszcza się i aktywuje, po czym poddaje się procesom nakładania warstw przy prędkości przesuwu drutu wynoszącej 53 m/h.

Drut pokrywa się najpierw elektrochemicznie podwarstwą miedzi z typowego wodnego roztworu siarczanowego stosując prąd osadzania o wartości 570 mA. W tych warunkach uzyskuje się warstwę miedzi o grubości 4,5 μm . Następnie na warstwę miedzi nanosi się galwanicznie warstwy magnetyczne osadzając kolejno z typowych roztworów siarczanowych stop NiFe o grubości 2300 Å, stop NiCo o grubości 600 Å, stop NiFe o grubości 2300 Å, stop NiCo o grubości 600 Å, stop NiFe o grubości 2300 Å, przy natężeniu pola magnetycznego poobwodowego wynoszącym 1815 A/m. Po osadzeniu warstw magnetycznych drut przesuwają do strefy wygrzewania, w której w temperaturze 360°C następuje jego stabilizacja. W obszarze stabilizacji, na skutek sumowania się prądów galwanicznych pochodzących zarówno z obszarów nakładania warstw niemagnetycznych, jak i magnetycznych natężenie pola magnetycznego poobwodowego wynosi 2130 A/m. Wartości te są wystarczające do wymuszenia poobwodowego kierunku anizotropii w cienkich warstwach magnetycznych. Natężenie pola anizotropii w warstwie w takim przypadku wynosi 800 A/m, a kąt odchylenia kierunku anizotropii od kierunku poobwodowego 0,2°.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób indukowania kierunku anizotropii w cienkich cylindrycznych warstwach magnetycznych pod wpływem prądu płynącego wzdłuż podłoża

5

z warstwami podczas ich wytwarzania, **znamienny** tym, że do indukowania kierunku anizotropii w cienkich cylindrycznych warstwach magnetycznych stosuje się prąd galwanicznego osadzania

6

warstw niemagnetycznych na podłożu, doprowadzany poprzez jeden styk elektryczny umieszczony po procesach galwanicznych i stabilizacji termicznej.

