



Patent dodatkowy
do patentu _____

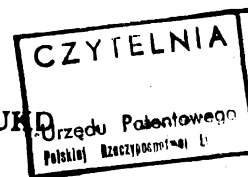
Zgłoszono: 18.VII.1963 (P 102 196)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 25.II.1969

Kl. 42 g, 10/02

MKP G 116 5/70



Współtwórcy wynalazku: inż. Antoni Jaroszewski, mgr inż. Arkadiusz Matusiak, inż. Jan Wojakowski, mgr Małgorzata Buźniak, mgr Grzegorz Kaganowicz

Właściciel patentu: Filmowy Ośrodek Doświadczalno-Usługowy Przedsiębiorstwo Państwowe, Warszawa (Polska)

Sposób orientacji przestrzennej cząstek pigmentu w warstwie czynnej taśm do magnetycznego zapisu informacji

1

Wynalazek dotyczy sposobu orientacji przestrzennej cząstek pigmentu ferromagnetycznego w warstwie czynnej taśm do magnetycznego zapisu informacji. Jak wiadomo, w celu maksymalnego wykorzystania właściwości takich cząstek, w szczególności obdarzonych anizotropią kształtu, stosowana jest dziś powszechnie orientacja przestrzenna tych cząstek w warstwie czynnej tak, że ich oś anizotropii jest równoległa do kierunku wektora pola zapisującego w urządzeniach do magnetycznego zapisu informacji.

Orientacja przestrzenna cząstek pigmentu ferromagnetycznego może być uzyskana na drodze działania mechanicznego lub magnetycznego na cząstki pigmentu jednak ze względu na możliwość uzyskania w praktyce lepszych wyników, ta druga metoda jest najbardziej powszechnie stosowana.

Magnetyczna orientacja anizotropowych cząstek pigmentu ferromagnetycznego, zdyspergowanych w warstwie czynnej środków do magnetycznego zapisu, odbywa się jak wiadomo w procesie nanoszenia warstwy, którego dokonuje się przy użyciu odpowiednich maszyn nanoszących. W maszynach takich jak wiadomo warstwa czynna nanoszona jest w postaci ciekłej zawiesiny cząstek pigmentu w roztworze spoiwa. Naniesiona na podłoże warstwa czynna zestalana jest w maszynach nanoszących przez odparowanie rozpuszczalników i (lub) polimeryzację roztworu spoiwa.

2

Proces odparowania i (lub) polimeryzacji odbywa się na ogół przy przepływie powietrza i podwyższonej temperaturze w kanałach suszących maszyny. W celu uzyskania orientacji magnetycznej cząstek pigmentu niezestalaona jeszcze warstwa naniesionej na podłoże zawiesiny cząstek poddawana jest zwykle działaniu pola magnetycznego, którego wektor skierowany jest równoległe do zamierzonego kierunku orientacji, zaś natężenie pola dobrane jest stosownie do aktualnie istniejących warunków technologicznych. Takie pole magnetyczne — uzyskiwane jest znanymi metodami za pomocą magnesów trwałych lub elektromagnesów umieszczonych w odpowiednim miejscu w maszynie oblewniczej.

Metoda ta ma swój odpowiednik w procesie wytwarzania stałych magnesów proszkowych, w którym również w celu uzyskania wysokiej pozostałości magnetycznej stosuje się analogicznie spolaryzowane anizotropowe cząstki ferromagnetyczne. Jak wiadomo, w obu przypadkach teoretycznie możliwy do osiągnięcia w tej metodzie stosunek pozostałości do magnetyzacji nasycenia zwany dalej współczynnikiem orientacji jest równy jedności. Podczas gdy jednak dla magnesów proszkowych uzyskiwano wartość tego współczynnika rzędu 0,9 lub nawet więcej, to dla dotychczas wytwarzanych wyrobów przeznaczonych do magnetycznego zapisu wynosi on od 0,65 do 0,8.

Mikrofotogramy elektronowe pokazują, że w do-
brze zorientowanych magnesach proszkowych około

95% cząstek leży osią anizotropii w kącie 20° w stosunku do kierunku orientacji. Badania dotychczasowych taśm do magnetycznego zapisu wykazują, że rozkład przestrzenny cząstek w warstwie jest znacznie gorszy od wymienionego.

Jednym z powodów występowania dużej rozbieżności między teoretycznie możliwym a praktycznie uzyskiwanym w dotychczasowych produktach do magnetycznego zapisu współczynnikiem orientacji jest trudność zastosowania dostatecznie silnego pola magnetycznego w procesie orientacji ze względu na efekty wtórne polegające na deformowaniu w szczególności powierzchni niezestalonej warstwy. Deformacje tego rodzaju są w dotychczasowych metodach na ogół wynikiem działania dużej wartości gradientu pola magnetycznego stosowanego do orientacji względem współrzędnych geometrycznych obszaru orientacji, na niezestaloną warstwę, pod działaniem którego warstwa płynie to jest występuje jej przemieszczenie w stosunku do podłoża.

Inna niedoskonałość dotychczasowych metod orientacji utrudniająca uzyskanie wymaganego efektu, polega na stosowaniu zbyt małego obszaru orientacji; orientujące pole magnetyczne rozciąga się na zbyt małym obszarze w stosunku do obszaru jaki zakreśla przesuwająca się w maszynie oblewniczej naniesiona warstwa magnetyczna podlegająca zestalaniu.

W rezultacie orientujące pole magnetyczne działa na cząstki w warstwie całkowicie niezestalonej, dając im możliwość samoistnej deorientacji po opuszczeniu obszaru na który rozciąga się pole magnetyczne, bądź na cząstki w warstwie częściowo zestalonej w której uzyskanie całkowitej orientacji jest już niemożliwe ze względu na częściową nieruchomość cząstek i w której również może występować w mniejszym stopniu efekt deorientacji. Zjawiska te nie zachodzą np. w przypadku wytwarzania anizotropowych magnesów proszkowych, dla których z reguły uzyskiwane są większe wartości współczynnika orientacji, ponieważ pole magnetyczne, może mieć bez szkody dla wyrobu dowolnie duże natężenie oraz działa ono na materiał w czasie całego okresu ruchomości cząstek aż do jego zestalenia.

Stwierdzono doświadczalnie, że wymienione wady procesu orientacji magnetycznej cząstek pigmentu ferromagnetycznego w szczególności w warstwie czynnej wytworów do magnetycznego zapisu mogą być całkowicie usunięte lub przynajmniej znacznie zmniejszone, oraz że może być uzyskany lepszy przestrzenny rozkład cząstek w warstwie, a zatem i lepszy współczynnik orientacji przy zastosowaniu sposobu orientacji według wynalazku.

Sposób według wynalazku polega na działaniu na niezestaloną warstwę czynną po jej naniesieniu na podłoże przy użyciu maszyny oblewniczej ale przed zestaleniem w kanale suszącym polem magnetycznym tak ukształtowanym, że jego wektor zmienia swój kierunek w stosunku do zamierzonego kierunku orientacji, przy czym wielkość wektora może być stała lub ulegać zmianom, zaś zmiany kierunku wektora zachodzą w kącie przestrzennym 2π w stosunku do zamierzonego kierunku orientacji.

Warunkiem przydatności tej metody jest aby przy końcu obszaru orientacji, to jest obszaru na jaki

rozciąga się pole magnetyczne, to znaczy w miejscu tego obszaru przez które warstwa przechodzi najpóźniej, kierunek wektora pola magnetycznego był równoległy do zamierzonego kierunku orientacji. Stwierdzono doświadczalnie, że zastosowany sposób daje szczególnie dobre wyniki zwłaszcza wtedy, gdy zmiany kierunku wektora pola magnetycznego zachodzą w płaszczyźnie poddawanej orientacji warstwy czynnej oraz zachodzą w kącie nie większym od $\pm \frac{\pi}{4}$ przy czym zmiany te występują przynajmniej kilkakrotnie.

Istotę sposobu wyjaśnia przykład płytki niemagnetycznej z rozsypanymi chaotycznie cząstkami ferromagnetycznymi o anizotropii kształtu, np. szpilek, która zostaje wprowadzona do pola magnetycznego o kierunku równoległym do płaszczyzny płytki.

Maksymalnie uporządkowane ułożenie cząstek jest możliwe w tym przypadku do uzyskania między innymi przez cykliczną zmianę kierunku pola w płaszczyźnie płytki. Uporządkowane ułożenie nie jest na ogół możliwe przy wprowadzeniu pola o stałym kierunku.

Sposób orientacji według wynalazku polega ponadto na rozciągnięciu obszaru orientacji na taki obszar w procesie nanoszenia i zestalania warstwy czynnej taśm przeznaczonych do magnetycznego zapisu, że z jednej strony tego obszaru warstwa czynna jest całkowicie niezestaloną z drugiej zaś jest zestalona w stopniu całkowicie uniemożliwiającym depolaryzację cząstek. Obszar ten może zostać celowo zmniejszony w pewnych granicach bez naruszenia zasady metody, przy dopuszczeniu ewentualnych strat na wartości współczynnika orientacji wynikających z wyżej omówionych zależności.

Przez zwiększenie obszaru orientacji w sposobie według wynalazku, uzyskuje się możliwość zastosowania większych natężeń pola magnetycznego w stosunku do metod konwencjonalnych bez zwiększenia gradientu pola względem współrzędnych geometrycznych. W rezultacie mimo zwiększenia natężenia pola możliwe są do uzyskania taśmy o warstwie czynnej nie wykazującej struktur powierzchniowych.

Praktyczne zastosowanie sposobu według wynalazku jest możliwe przy użyciu różnych stosowanych dotychczas w procesie orientacji rozwiązań magnesów lub elektromagnesów. Z opisanego sposobu wynika, że dla jego wykorzystania niezbędne jest jednak zastosowanie ogólnie biorąc szeregowego układu konwencjonalnie stosowanych magnesów lub elektromagnesów tak usytuowanych aby spełniały wymagania co do zmian kierunku wektora pola.

Taki układ magnesów lub elektromagnesów musi być rozciągnięty na obszar w którym warstwa czynna jest z jednej strony niezestaloną z drugiej zaś zestaloną w stopniu uniemożliwiającym deorientację cząstek, lub ze względu na praktycznych przynajmniej na część tego obszaru.

Konkretnym przykładem zastosowania sposobu orientacji według wynalazku jest maszyna do nanoszenia warstwy czynnej taśm magnetycznych na podłoże w której między układem nanoszącym, a układem odbiorczym umieszczono zespół magnesów trwałych lub elektromagnesów, spełniających wy-

magania co do konfiguracji pola magnetycznego w obszarze orientacji przedstawione w niniejszym opisie.

W maszynach takich jak wiadomo, w układzie nanoszącym maszyny, warstwa czynna nanoszona jest na podawane do układu nanoszącego podłoże, które stanowi zwykle folia celulozowa lub poliestrowa odpowiedniej grubości. Warstwa czynna nanoszona jest w postaci ciekłej zawiesiny cząstek pigmentu w roztworze spoiwa, w postaci tzw. lakiernego magnetycznego. Nanoszenie odbywa się znanymi metodami przy pomocy odpowiednich rozlewników lub walców narzutowych.

Po naniesieniu na podłoże ciekła warstwa czynna w celu zestalenia podawana jest do układu odbiorczego w którym można wyróżnić układ suszenia i układ zwijający. W układzie suszenia maszyny ciekła warstwa czynna poddawana jest działaniu podwyższonej temperatury przy przepływie powietrza, co w efekcie powoduje zestalenie warstwy przez odparowanie i/lub polimeryzację w zależności od stosowanego sposobu. Uzyskana w ten sposób taśma magnetyczna zwijana jest w rolkę w układzie zwijania.

Zastosowanie sposobu orientacji według wynalazku w opisanej maszynie polega na umieszczeniu między układem nanoszącym a układem odbiorczym, to jest w układzie suszenia odpowiedniego zespołu magnesów trwałych lub elektromagnesów. Jak wiadomo warstwa przy przechodzeniu przez układ suszenia odparowuje i/lub polimeryzuje w pewnym określonym czasie związanym między innymi ze stosowaną temperaturą suszenia i przepływem powietrza.

W związku z określoną i stałą prędkością przesuwu taśmy w maszynie proces odparowania i/lub polimeryzacji rozkłada się na pewnej długości w kierunku ruchu taśmy lub ogólniej w pewnym obszarze schnięcia lub zestalania warstwy, przy czym z jednej strony tego obszaru licząc w kierunku ruchu taśmy warstwa czynna jest całkowicie niezestалona a z drugiej całkowicie zestалona.

W obszarze schnięcia lub zestalania wyróżnia się mniejszy od niego obszar ruchliwości cząstek pigmentu zawieszonego w warstwie. W szczególności chodzi o ruchliwość cząstek pigmentu pod wpływem zewnętrznego pola magnetycznego. Jest oczywiste, że w celu uzyskania efektu orientacji należy działać polem magnetycznym w obszarze ruchliwości cząstek pigmentu.

W celu uzyskania zwiększonego efektu orientacji sposób orientacji według wynalazku polega na rozciągnięciu pola orientującego na taki obszar, że w obszarze orientacji zawarty jest cały obszar ruchliwości cząstek pigmentu, tzn. z jednej strony obszaru orientacji licząc w kierunku ruchu taśmy warstwa jest niezestалona, a z drugiej zestалona. W

tym celu stosowany jest w sposobie orientacji według wynalazku zespół magnesów trwałych lub elektromagnesów o takich wymiarach i układzie, że pole orientujące rozkłada się na cały obszar ruchliwości cząstek pigmentu. Układy magnesów lub elektromagnesów, które mogą dostarczyć takiego pola magnetycznego, którego wielkość w zadanym obszarze jest określona, mogą być przy wymaganych natężeniach pola rzędu 1000 Oe z łatwością zrealizowane.

W celu uzyskania zwiększonego efektu orientacji, sposób orientacji według wynalazku polega ponadto na zastosowaniu takiej konfiguracji pola magnetycznego w obszarze orientacji, że jego wektor zmienia swój kierunek w kącie przestrzennym 2π lub mniejszym w stosunku do zamierzonego kierunku orientacji. Jak wiadomo stosowana bywa orientacja podłużna i poprzeczna. Spełnienie tego warunku jest możliwe przy pomocy różnych układów magnesów lub elektromagnesów.

Najprostszym przykładem odpowiedniego układu magnesów lub elektromagnesów może być układ sześciu magnesów lub elektromagnesów ustawionych biegunami jednoimiennymi naprzeciwko siebie zamontowanych do maszyny w której ma być dokonywana orientacja podłużna w taki sposób, że wektor pola magnetycznego tych magnesów lub elektromagnesów w płaszczyźnie taśmy jest do niej równoległy dla wszystkich elektromagnesów, przy czym dla pierwszych dwóch elektromagnesów skierowany pod kątem $\pm 45^\circ$ w stosunku do kierunku ruchu taśmy, a dla pozostałych elektromagnesów pod kątem równym zeru.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób orientacji przestrzennej cząstek pigmentu w warstwie czynnej taśm do magnetycznego zapisu informacji przy pomocy pola magnetycznego, **znamienny tym**, że na niezestалoną warstwę czynną naniesioną na podłoże działa się polem magnetycznym wytworzonym przez układ magnesów lub elektromagnesów tak ukształtowanym, że w obszarze orientacji jego wektor zmienia swój kierunek w kącie przestrzennym 2π lub mniejszym w stosunku do zamierzonego kierunku orientacji.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że wektor pola magnetycznego w płaszczyźnie taśmy jest do niej równoległy, przy czym dla pierwszych dwóch elektromagnesów skierowany pod kątem $\pm 45^\circ$ w stosunku do kierunku ruchu taśmy, a dla pozostałych elektromagnesów pod kątem równym zero z tym, że elektromagnesy sytuuje się tak, aby pierwszy działał w obszarze warstwy całkowicie niezestалonej, a ostatni w obszarze warstwy zestалonej.