



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

229254
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁵
G 06 K 7/08

(22) Přihlášeno 29 06 79

(21) (PV 4579-79)

(40) Zveřejněno 30 04 82

(45) Vydáno 15 08 86

(75)

Autor vynálezu

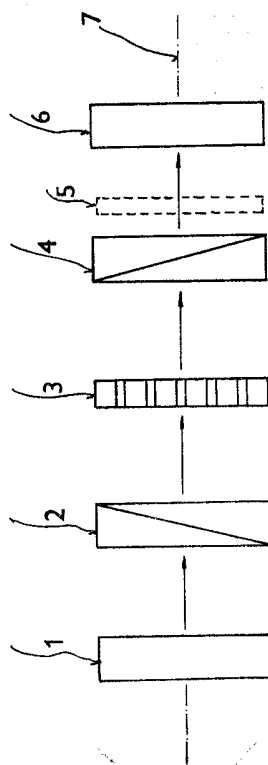
TOMÁŠ IVAN RNDr. CSc., PRAHA

(54) Způsob a zařízení pro čtení informace z paměti s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy

1

Způsob a zařízení pro čtení informace z paměti s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy, které odpovídají alespoň dvěma stabilním velikostem magnetických bublinových domén a/nebo alespoň dvěma stabilním polohám magnetických bublinových domén v závislosti na záznamovém magnetickém poli v oblasti magnetických bublinových domén. Vynález patří do oboru magnetických bublinových domén, jež slouží jako magnetická paměťová média používaná ve výpočetní technice a řeší problém zvýšení hodnoty čtecího napětí nad úroveň rušivých signálů. Čtení informace uložené v paměťovém místě magnetického média s magnetickými bublinovými doménami se provádí změnou světelného toku procházejícího nezacloněnou částí magnetických bublinových domén, jejichž velikost a/nebo lokální poloha je dočasně změněna čtecím pulsem lokálního magnetického pole, vlivem čehož se překlopí polarizační rovina světla při jeho průchodu nezacloněnou částí magnetických bublinových domén a změní se velikost světelného toku. Změna se indikuje jediným fotočidlem. Vynález je využitelný zejména ve výpočetní technice.

2



Obr.1

Vynález se týká způsobu a zařízení pro čtení informace z paměti s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy.

Dosud známý způsob a zařízení pro čtení informací zapsaných do paměti vytvořených z magnetických paměťových prvků s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy, s libovolným přístupem, používá napěťových pulsů, které jsou indukovány ve čtecích vodivých smyčkách rychlou změnou magnetického toku ve smyčce, přičemž ovšem tato změna magnetického toku je způsobena přeskokem doménové stěny magnetické bublinové domény z jednoho stabilního stavu do druhého.

Při běžně dostupných materiálech se však získá nízká hodnota čtecího napětí, zejména ve srovnání s pulsním napětím, které indukuje ve čtecí smyčce také puls čtecího, případně záznamového magnetického pole, jímž se vyvolává přeskok doménové stěny z jednoho stabilního stavu do druhého. Je tedy hlavní nevýhodou tohoto popsaného, dosud známého způsobu čtení, nízká hodnota čtecího napětí a s tím související další nevýhoda, tj. složité technické prostředky pro provádění způsobu, jež jsou zároveň také finančně nákladné.

Hodnota čtecího napětí je nízká, zejména ve srovnání s pulsním napětím, které indukuje ve čtecí smyčce také puls čtecího, případně záznamového magnetického pole, jímž se vyvolává přeskok doménové stěny z jednoho stabilního stavu do druhého.

Nevýhody známých způsobů a zařízení odstraňují způsob a zařízení pro čtení informace podle vynálezu, jehož podstata způsobu spočívá v tom, že informace se čte z paměti s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy, které odpovídají alespoň dvěma stabilním velikostem magnetických bublinových domén a/nebo alespoň dvěma stabilním polohám magnetických bublinových domén v závislosti na záznamovém magnetické poli v oblasti magnetických bublinových domén.

Podle vynálezu se čtecím pulsem lokálního magnetického pole dočasně změní velikost magnetických bublinových domén a/nebo lokální poloha magnetických bublinových domén v paměťovém místě paměťového média a vlivem toho se překloupí polarizační rovina lineárně polarizovaného světla při jeho průchodu nezacloněnou oblastí paměťového místa v paměťovém médiu, přičemž optickým analyzátozem se nastaví poměr intenzit světla prošlého nezacloněnou částí paměťového místa před a po překlopení jeho polarizační roviny v místě fotočidla na optimální hodnotu.

Podle vynálezu je zařízení pro čtení informace z paměti s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy vytvořeno ze zdroje nepolarizovaného světla, v jehož ose svazku je umístěn polarizátor pro lineární polarizaci světla, a dále

je v ose svazku před polarizátorem v rovině k ní kolmé umístěno paměťové médium s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy. Před paměťovým médiem je v ose svazku umístěn optický analyzátor a před ním fotočidlo, případně je mezi optickým analyzátozem a fotočidlem umístěn v ose svazku optický kondenzor, přičemž zdroj nepolarizovaného světla, polarizátor, paměťové médium, optický analyzátor a fotočidlo, případně optický kondenzor, jsou upevněny k základní desce zařízení.

Způsob a zařízení podle vynálezu vykazují ve srovnání s dosud známým způsobem a zařízením následující výhody, jakož i vyšší technické a ekonomické účinky. Především vzniká podstatně vyšší hodnota čtecího napětí, dále není do výsledného signálu vnášen šum, který u dosud známého způsobu je způsoben jednak napěťovým pulsem, který je indukován pulsem záznamového magnetického pole, jednak čtecím pulsem. Tyto nevýhody známého způsobu jsou zcela odstraněny využitím Faradayova magneto-optického jevu, jelikož čtení informace z paměti se provádí na základě změny světelného toku paměťovým místem a nikoliv na základě změn elektrických veličin.

Z hlediska vlastního řešení podle vynálezu je velmi výhodná skutečnost, že pro indikaci čtených informací stačí použití jediného fotočidla, jehož citlivost a účinnost lze zvýšit použitím optického kondenzoru, jímž se světelné signály, případně záblesky, které vznikají na celé velké ploše paměťového média, soustřeďují na podstatně menší aktivní plochu fotočidla. Proto je způsob podle vynálezu velmi výhodný nejen po technické, ale také po ekonomické stránce.

Podstata vynálezu je dále vysvětlena pomocí výkresů, na nichž je znázorněno: na obr. 1 — příklad zařízení pro provádění způsobu podle vynálezu, na obr. 2 — znázornění poloh doménové stěny, optického zaclonění a opticky průchodného prstenu.

Na obr. 1 je zařízení vytvořeno z jednotlivých částí, uspořádaných a umístěných za sebou v podélné ose světelného svazku, přičemž všechny části zařízení jsou upevněny k základní desce zařízení. Před zdrojem 1 nepolarizovaného světla je v jeho směru postupu a v ose 7 světelného svazku, která je osou celého zařízení, umístěn optický polarizátor 2 světla a před optickým polarizátorem 2 světla je umístěno paměťové médium 3 s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy. Před paměťovým médiem 3 je umístěn optický analyzátor 4 světla, před ním optický kondenzor 5 pro soustředění světelného svazku na aktivní plochu fotočidla 6, umístěného před optickým kondenzorem 5.

Na obr. 2 je znázorněna jednak kontura 10 magnetických bublinových domén ve stavu odpovídajícím logické nule, jednak kon-

tura **11** magnetických bublinových domén ve stavu odpovídajícím logické jedničce. Dále je znázorněna vnitřní kontura **12** a vnější kontura **13** opticky průchodného prstenu **14**, jehož vnitřní kruhová plocha **16** a vnější plocha **15**, obojí označené šikmým šrafováním, znázorňují opticky zacloněné oblasti v paměťovém místě média **3**, tedy v místě magnetických bublinových domén se dvěma stabilními stavy. Kontura **10** tedy znázorňuje stabilní malé magnetické bublinové domény a kontura **11** stabilní velké magnetické bublinové domény. Přitom je však vždy průměr kruhové kontury **11** velkých magnetických bublinových domén menší nežli průměr vnitřní kruhové kontury **12** opticky průchodného prstenu **14**.

Způsob a zařízení podle vynálezu zcela eliminují hlavní nevýhodu dosud známého způsobu a zařízení vlivem využití magneto-optického efektu v magnetických materiálech, označeného jako Faradayův jev. Na základě tohoto jevu lze informaci uloženou do paměťového média **3** čist prostřednictvím změny světelného toku, procházejícího paměťovým místem. Změna světelného toku, to znamená rozdíl jeho maximální a minimální hodnoty, je registrován citlivým fotočidlem **6**, jímž může být například fotodioda, fototranzistor, fotodioda, případně fotonasobič. Podstatnou výhodou je skutečnost, že fotočidlo **6** je společné a jediné pro velký počet paměťových míst, to znamená magnetických bublinových domén.

Činnost zařízení pro provádění způsobu podle vynálezu lze popsat, s ohledem na obr. 1 a na obr. 2, následovně: nepolarizované světlo ze zdroje **1** se průchodem polarizátorem **2** lineárně polarizuje. Při průchodu paměťovým médiem **3** se rovina polarizace lineárně polarizovaného světla stočí v závislosti na směru magnetizace uvnitř magnetického materiálu, což představuje zmíněný Faradayův jev, běžně využívaný pro zviditelnění doménové struktury materiálů s magnetickými bublinovými doménami.

Je-li analyzátor **4** nastaven takovým způsobem, že by se při pohledu na paměťové médium **3** bez optického zaclonění jevíly magnetické bublinové domény jako světlé kroužky na tmavém pozadí, pak lze při optickém vyclonění jednotlivých paměťových míst podle obr. 3 paměťového média **3** čist zapsané informace například následujícím způsobem:

Je-li v paměťovém místě zapsána informace odpovídající logické nule, tedy když magnetické bublinové domény mají stabilní kon-

turu **10** o malém průměru, nebo je-li v paměťovém místě zapsána informace odpovídající logické jedničce, tedy když magnetické bublinové domény mají stabilní konturu **11** o velkém průměru, pak v obou případech se jeví opticky průchodný prsten **14** tmavý, protože polarizované světlo jím prošlé je pohlceno analyzátozem **4**. Při čtení jsou magnetické bublinové domény v daném paměťovém místě podrobeny čtecímu pulsu lokálního magnetického pole, jehož délka a amplituda jsou zvoleny tak, že

za první, jsou-li magnetické bublinové domény ve stavu odpovídajícím logické jedničce, mají-li velký průměr, tedy stabilní konturu **11**, čtecí puls magnetického pole zvětší dočasně jejich průměr na velikost vnější kontury **13** opticky průchodného prstenu **14** a po odeznění čtecího pulsu se magnetické bublinové domény samočinně vrátí do výchozího stavu se stabilní konturou **11**. Po dobu, kdy magnetické bublinové domény měly průměr větší nežli průměr vnitřní kontury **12** opticky průchodného prstenu **14**, jeví se tento opticky průchodný prsten **14** světlý. Vzniklý světelný záblesk je registrován fotočidlem **6**;

za druhé, jsou-li magnetické bublinové domény ve stavu odpovídajícím logické nule, mají-li průměr malý, tedy stabilní konturu **10**, čtecí puls magnetického pole rovněž dočasně zvětší jejich průměr, který však ani nedosáhne průměru kontury **11**, natož pak stabilního průměru vnitřní kontury **12** opticky průchodného prstenu **14**, čehož se dosáhne vhodnou volbou délky a amplitudy čtecího pulsu ve vztahu k vlastnostem paměťového místa. Po odeznění čtecího pulsu se magnetické bublinové domény vrátí do původního stavu, tedy na průměr stabilní kontury **10**. Během čtení se opticky průchodný prsten **14** jeví stále tmavý, a proto fotočidlo neindikuje žádný signál.

Při provádění způsobu a užívání zařízení podle vynálezu je nutné ve všech případech a alternativách postupovat vždy tak, že se analyzátor **4** nastaví do takové polohy, aby poměr intenzit světla prošlého nezacloněnou částí paměťového místa před a po překlopení jeho polarizační roviny byl v místě fotočidla optimální.

Je nasnadě, že popsany způsob podle vynálezu lze provádět při uplatnění různých geometrických variant optického vyclonění, opačné varianty optického kontrastu magnetických bublinových domén a jejich okolí, případně opačného smyslu změn velikosti magnetických bublinových domén vhodné polarizovaným čtecím impulsem.

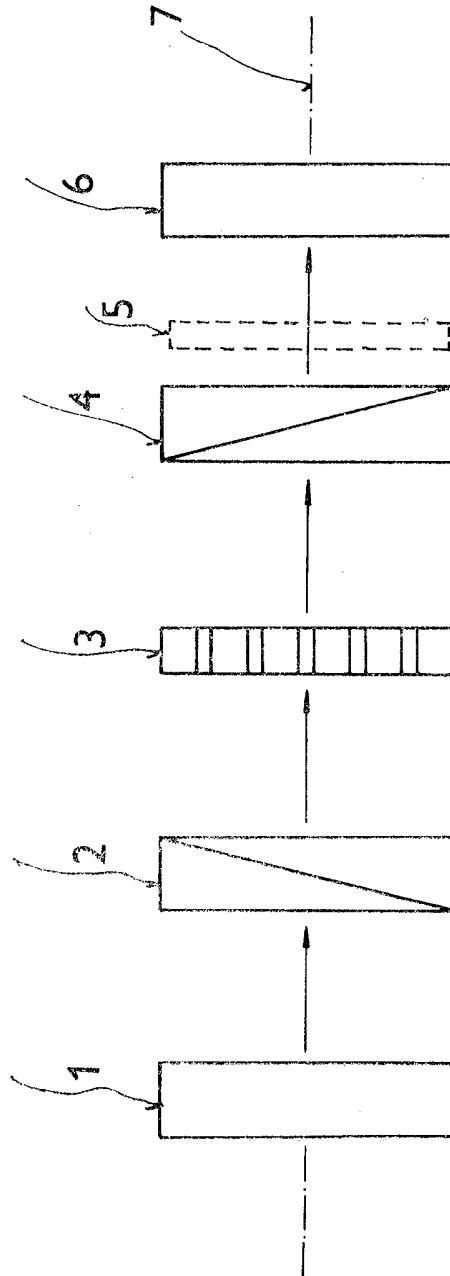
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob čtení informace z paměti s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy, které odpovídají alespoň dvěma stabilním velikostem magnetických bublinových domén a/nebo alespoň dvěma stabilním polohám magnetických bublinových domén v závislosti na záznamovém magnetickém poli v oblasti magnetických bublinových domén, vyznačený tím, že čtecím pulsem lokálního magnetického pole se dočasně změní velikost magnetických bublinových domén a/nebo lokální poloha magnetických bublinových domén v paměťovém místě paměťového média a vlivem toho se překloupí polarizační rovina lineárně polarizovaného světla při jeho průchodu nezacloněnou oblastí paměťového místa v paměťovém médiu, přičemž optickým analyzátozem se nastaví poměr intenzit světla prošlého nezacloněnou částí paměťového místa před a po překlopení jeho

polarizační roviny v místě fotočidla na optimální hodnotu.

2. Zařízení pro provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že je vytvořeno ze zdroje (1) nepolarizovaného světla, v jehož ose (7) svazku je umístěn polarizátor (2) pro lineární polarizaci světla, a dále je v ose (7) svazku před polarizátorem (2) v rovině k ní kolmé umístěno paměťové médium (3) s magnetickými bublinovými doménami s alespoň dvěma stabilními stavy, před nímž je v ose (7) svazku umístěn optický analyzátor (4) a před ním fotočidlo (6), případně je mezi optickým analyzátozem (4) a fotočidlem (6) umístěn v ose (7) svazku optický kondenzor (5), přičemž zdroj (1) nepolarizovaného světla, polarizátor (2), paměťové médium (3), optický analyzátor (4) a fotočidlo (6), případně optický kondenzor (5) jsou upevněny k základní desce zařízení.

2 listy výkresů



Obr. 1

