



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

# POPIS VYNÁLEZU

## K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

206610  
(11) (B1)

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 H 35/24

(22) Přihlášeno 14 11 77  
(21) (PV 7467-77)  
(32) (31) (33) Právo přednosti od 25 11 76  
(WP H 01 1/195 948)  
Německá demokratická republika

(40) Zveřejněno 15 09 80  
(45) Vydáno 15 11 83

(75)  
Autor vynálezu

AHLERS HORST dr., ALLNOCH GÜNTER dr., DIPPMANN CHRISTIAN,  
KRAUSS MANFRED dr., RAUCH MANFRED dr., SCHOBER RUDI,  
ULBRICHT RAINER, KARL-MARX-STADT a WALDMANN JÜRGEN dr.,  
BERLÍN (NDR)

### (54) Magnetický polem řízený spínač prahové hodnoty

Vynález se týká magnetickým polem řízeného bezkontaktního spínače prahové hodnoty, sestávajícího z amorfního polovodičového materiálu, který má nelineární charakteristiku proud – napětí s tlakově závislou prahovou hodnotou. Spínač prahové hodnoty je vhodný pro spínání a řízení střídavého proudu, resp. impulsových výkonů v elektronice, a může se použít jako tlačítkový spínač, relé, bezkontaktní spínač, tvarovač impulsů, modulátor a logický konstrukční prvek, pro spínání elektrických a/nebo mechanických signálů.

Jsou známy tlakově závislé spínací prvky na bázi amorfních prvků, které převádějí mechanické vstupní veličiny pomocí přímého mechanického doteku spínacího prvku, v číslicové elektrické výstupní signály (-Realisierungsmöglichkeiten von Schwellwerttasten auf der Basis von Glashalbleitern-, Nachrichten-technik Elektronik, 1975).

V důsledku přímého mechanického doteku převodníkového systému, například tlačné tyčinky, se spínacím prvkem vytvořeným jako tenkovrstvá struktura, jsou tyto systémy technicky nespolehlivé, a v důsledku přídavných technologických nákladů pro mechanický převodníkový systém ekonomicky neúnosné.

Cílem vynálezu je vytvořit spínací prvek

s prahovou hodnotou, který mění skokově svou vodivost na bázi amorfních polovodičů, a který dovoluje, v důsledku řízení magnetickým polem, přímý převod analogových mechanických, popřípadě nemechanických vstupních signálů v číslicové výstupní signály co nejjednodušším způsobem.

Úkolem vynálezu je vytvoření takového spínacího prvku na bázi amorfních polovodičů, u kterého se tlačná síla na amorfní polovodič, potřebná ke spínání, vytváří prostřednictvím magnetického pole.

Podle vynálezu se tento úkol řeší tím, že amorfní polovodič je upraven mezi magnetickou základní elektrodou a krycí elektrodou v integrovatelné tenkovrstvé struktuře na substrátu.

Výhodné provedení vynálezu spočívá v tom, že mezi základní elektrodou a amorfním polovodičem je uspořádána izolační vrstva, ve které je upravena kovová, magnetická nebo nemagnetická mezivrstva.

Technicko ekonomický účinek vynálezu spočívá v tom, že v důsledku sevření amorfního polovodiče do magnetické základní elektrody a magnetické krycí elektrody působí při přiblížení magnetického pole jak vertikální, tak také tangenciální silové složky. Tím je dosažitelná tlačná síla, potřebná pro spínací prvek, vytvořený v tenké vrstvě. Spínací

prvek se současně stává mechanicky stabilním.

Vytvořením takovýchto základních a krycích těles jako elektrod, se spínací prvek stává technologicky jednoduchým, a v důsledku tenkovrstvé techniky je výrobně zejména výhodný.

Vynález bude v dalším textu blíže objasněn na příkladu provedení znázorněném na připojených výkresech, kde na obr. 1 je charakteristika proud — napětí známého spínače prahové hodnoty, na obr. 2 je průřez spínačem prahové hodnoty podle vynálezu, a na obr. 3 je průřez zvláštního uspořádání izolační vrstvy.

Například na kovovém nebo skleněném substrátu 1 je uspořádán spínač prahové hodnoty, zhotovený známými technickými prostředky (obr. 2). Na substrátu 1 se nachází jako první vrstva základní elektroda 2, která sestává například ze slitiny nikl—chrom. Na to následuje izolační vrstva 3, například z kysličníku křemíku, amorfního polovodiče 4 a krycí elektroda 5, která sestává například opět ze slitiny nikl—chrom. Nad krycí elektrodou 5 je uspořádána kontaktní vrstva 6, například z hliníku, zatím co další kontaktní vrstva 7, která rovněž může sestávat z hliníku, je uspořádána nad tou částí základní elektrody 2, která není zakryta jinými vrstvami. Izolační vrstva 3 má otvor 8, kterým se může spojit amorfni polovodič 4 se základní elektrodou 2.

Volba sledu vrstev dovoluje po odpovídající úpravě struktury fotolitografickým způsobem magnetické řízení prahového napětí  $U_s$ . Podle magnetických vlastností slitiny nikl—chrom, nebo podobných materiálů, vznikne při působení magnetického pole 9 mezi základní elektrodou 2 a krycí elektrodou 5 přitlačná síla. Je-li na elektrody 2, 5 spínače prahové hodnoty připojeno střídavé napětí, jehož vrcholová hodnota je menší než prahové na-

pětí  $U_s$ , potom se může vyvolat spínací proces při poklesu z  $U_s$  na prahové napětí při definovaném tlaku  $U_{s1}$ , vnějším tlakovým zatížením, popřípadě se může zrušit při tlakovém odlehčení.

Jestliže se pro pokles prahového napětí  $U_s$  působí na amorfni polovodič 4 potřebnou přitlačnou silou, přičemž základní elektrodou 2 a krycí elektrodou 5 prochází magnetické pole trvalého magnetu, sestává přípoj spínače prahové hodnoty ze dvou pólů (dvojpol), z nichž jeden je v kontaktu se základní elektrodou 2 a druhý s krycí elektrodou 5. Tento dvoupólový přípoj tvoří výstup spínacího prvku.

Při použití elektromagnetu místo trvalého, neboli permanentního magnetu jsou potřebné kromě dvoupólových výstupních přípojů ještě další přidavné dvoupólové vstupní přípoje, aby se mohl elektromagnet napájet proudem. Tedy při použití elektromagnetu se dostane spínač prahové hodnoty se čtyřpólovým přípojem, neboli čtyřpól.

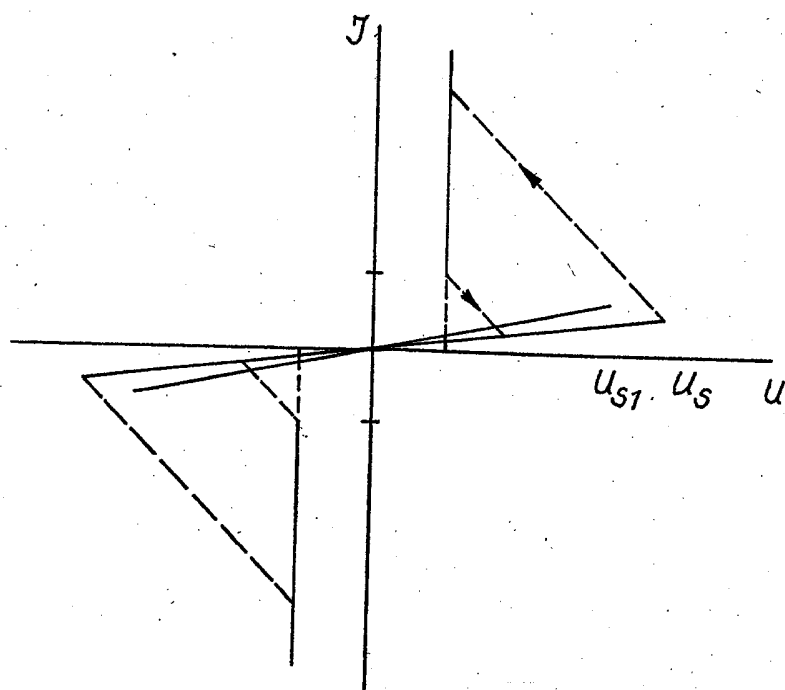
Nepatrná tloušťka vrstvy celkové struktury, přibližně 2  $\mu\text{m}$ , umožňuje již při nepatrných magnetických indukcích větší změnu  $U_s$ . Při použití materiálů pro elektrody s magnetostrikčními vlastnostmi, například niklu, vznikne ke svislé složce síly přidavná tangenciální složka síly. Obě složky síly podporují přidavně mechanickou stabilitu struktury konstrukčního prvku při současném zlepšení řídicího účinku sil magnetického pole na prahové napětí  $U_s$ . Další zlepšení provozních vlastností se dosáhne přidavným upravením jedné nebo více kovových, magnetických nebo nemagnetických mezivrstev 10 v izolační vrstvě 3 (obr. 3). Neřízené spínače prahové hodnoty mohou vykazovat při použití magnetických materiálů s určitou remanencí stejně dobré vlastnosti stability.

Tyto struktury konstrukčních prvků mají proti známým variantám řešení dobrou stabilitu a reprodukovatelnost.

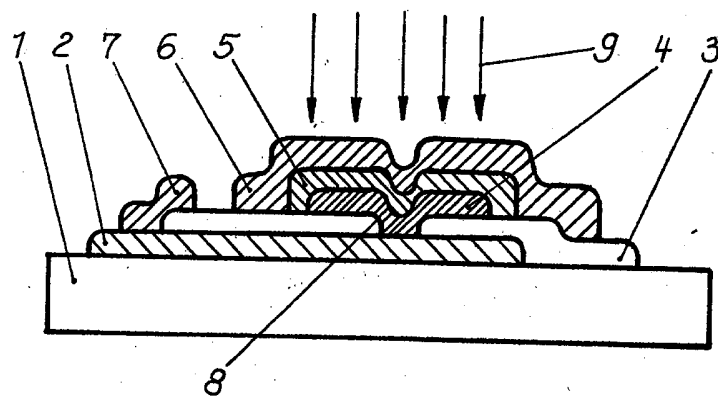
## PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Magnetickým polem řízený spínač prahové hodnoty, sestávající z amorfni polovodičového materiálu se skokově měnitelným vodivostním stavem, vyznačující se tím, že amorfni polovodič (4) je upraven mezi magnetickou základní elektrodou (2) a krycí elektrodou (5) v integrovatelné tenkovrstvé struktuře na substrátu (1).

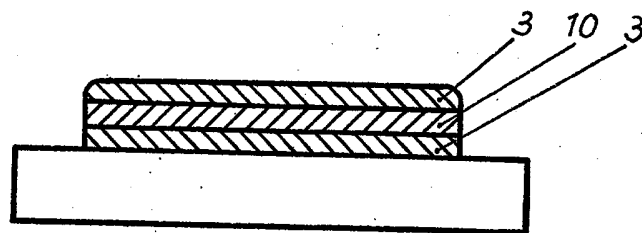
2. Magnetickým polem řízený spínač prahové hodnoty podle bodu 1, vyznačující se tím, že mezi základní elektrodou (2) a amorfni polovodičem (4) je uspořádána izolační vrstva (3), ve které je upravena kovová, magnetická nebo nemagnetická mezivrstva (10).



Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3