ČESKOSLOVENSKÁ SOCIALISTICKÁ REPUBLIKA
(19)

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225 339

(11) (B1)

(61)
(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 28 12 81
(21) PV 9808 - 81

(51) Int. Cl.³ H 01 H 51/27

(40) Zveřejněno 24 06 83
(45) Vydáno 01 12 84

(75)
Autor vynálezu

PAUKERT JOSEF ing. CSc.,
SLÁMA JIŘÍ ing. CSc., BRNO,
VODIČKA BOHUMIL ing. CSc., PRAHA

(54) Elektromagnet pro kontaktní spínací přístroje

225 339

Vynález se týká elektromagnetu pro kontaktní spínací přístroje, zejména pro impulzní stykače, obsahujícího magnetický obvod a cívku.

Současné elektromagnetické stykače jsou ovládány a v zapnutém stavu trvale přidržovány elektromagnetem k čemuž je zapotřebí příslušných ovládacích a přídržných příkonů. V zapnutém stavu trvale odebíraný přídržný příkon vede ke značné spotřebě elektrické energie, při které se nekoná žádná užitečná práce. Během doby života stykače jsou náklady na elektrickou energii, spotřebovanou na pouhé přidržování v zapnuté poloze, několikrát vyšší, než je pořizovací cena stykače.

Po technické stránce jsou známa provedení impulzních stykačů, které spotřebovávají elektrickou energii pouze při změně polohy stykače, tj. při zapínání a vypínání. Je to impulzní stykač s mechanickou západkou, jehož elektromagnet je stejný jako elektromagnet klasického stykače, avšak pro jeho vypínání je zapotřebí pomocného elektromagnetu k mechanickému odblokování západky. Dále je znám tzv. remanentní stykač, u kterého se k přidržování kontaktního systému využívá remanentního magnetizmu. Jeho nevýhodou je jednak nutnost použití speciálního materiálu na výrobu magnetického obvodu, jednak omezení na nižší rozsahy jmenovitých proudů stykače. Nejzávažnější nevýhodou je však skutečnost, že elektromagnet musí být opatřen dvěma cívkami, jednou zapínací a jednou vypínací. Oba typy impulzních stykačů nenalezly v praxi znatelného rozšíření.

Popsané nevýhody odstraňuje elektromagnet pro kontaktní spínací přístroje podle vynálezu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že magnetický obvod elektromagnetu je alespoň zčásti vytvořen ze zmagnetovaného magneticky tvrdého materiálu.

Elektromagnet podle vynálezu je výhodný především tím, že v sepnutém stavu nespotřebovává elektrickou energii a také tím, že potřebuje pouze jednu cívku a že může být tvarově shodný s dosud používanými elektromagnety. Jeho cívka může být dimenzována na krátkodobé zatížení, čímž vzniknou úspory na mědi pro vinutí. Další výhodou je to, že může být rozměrově zaměnitelný s klasickým elektromagnetem pro stykače, čímž by se impulsní stykač stal buďto pouhým zvláštním provedením klasického stykače nebo by pouhou výměnou elektromagnetu byla umožněna přeměna klasického stykače v impulsní.

Příklady provedení elektromagnetu podle vynálezu jsou na přiložených schematických výkresech.

Na obr. 1 je řez elektromagnetem, který má pevnou část magnetického obvodu tvaru válce z magneticky tvrdého materiálu.

Na obr. 2 je podélný řez elektromagnetem, jehož pevná část má tvar E.

Na obr. 3 až 5 jsou příčné řezy elektromagnetem podle obr. 2, přičemž na obr. 3 je část magnetického obvodu, vytvořená z magneticky tvrdého materiálu, umístěna uprostřed pevné části, na obr. 4 na okrajích pevné části a na obr. 5 v kotvě.

Na obr. 6 je příklad ovládacího schématu pro elektromagnet.

V prvním příkladu provedení na obr. 1 je pevná část 10 magnetického obvodu ve tvaru válce a vytvořena z magneticky tvrdého materiálu. Cívka 30 obklopuje pevnou část 10 magnetického obvodu. Kotva 20 elektromagnetu je z magneticky měkkého materiálu.

Ve druhém příkladu provedení na obr. 2 má pevná část 11 magnetického obvodu tvar písmene E, v jehož výřezech 101, 102 je umístěna cívka 31. Kotva 21 má tvar hranolu.

V třetím příkladu provedení podle obr. 3 je kotva 21 z magneticky měkkého materiálu, s výhodou je vytvořena jako paket plechů. Pevná část 11 magnetického obvodu má uprostřed vložku 120 z magneticky tvrdého materiálu, která je po obou stranách pevně spojena s částmi 110, 111 z magneticky měkkého materiálu, složenými z plechů.

Ve čtvrtém příkladu provedení na obr. 4 je kotva 21 rovněž z magneticky měkkého materiálu, provedeného jako paket plechů. Pevná část 11 magnetického obvodu má uprostřed vložku 113 z magneticky

měkkého materiálu, složenou z plechů, a po stranách této vložky 113 jsou dvě části 121, 122 z magneticky tvrdého materiálu.

V pátém příkladu provedení na obr. 5 je pevná část 11 magnetického obvodu celá z magneticky měkkého materiálu, je složená z plechů a kotva 21 je z magneticky tvrdého materiálu.

Na obr. 6 je příklad ovládacího schématu pro elektromagnet podle vynálezu. Je to liniové schéma s napájením vodiči označenými 60, 61. V první větvi 71, sloužící k zapínání, je vytvořena vodivá dráha z napájecího vodiče 60 přes zapínací tlačítko 41, pomocný zapínací kontakt 43 stykače, ovládaného elektromagnetem podle vynálezu, pomocný rozpínací kontakt 421 vypínacího tlačítka 42, usměrňovací ventil 44, cívku 31 a napájecí vodič 61. V druhé větvi 72, sloužící k vypínání, je vodivá dráha vytvořena spojením napájecího vodiče 60 přes vypínací tlačítko 42, usměrňovací ventil 45, spojovací uzly 82, 81 a cívku 31 s napájecím vodičem 61. Ve třetí větvi 73 je vytvořena vodivá dráha z napájecího vodiče 60 přes podpěťové relé 46 k napájecímu vodiči 61. Ve čtvrté větvi 74 je vytvořeno vodivé spojení z napájecího vodiče 60 přes ochranný odpor 49 a usměrňovací můstek 50 k napájecímu vodiči 61. Stejnosměrné vývody usměrňovacího můstku 50 jsou navzájem vodivě spojeny ve větvi 75 přes nabíjecí odpor 51 a kondenzátor 52. V pomocné větvi 76 je kondenzátor 52 vodivě spojen přes uzel 89 s kontaktem 47 podpěťového relé 46 a uzlem 83. V pomocné větvi 77 je vodivě spojen kondenzátor 52 přes uzel 85 s kontaktem 48 podpěťového relé 46 přes uzel 82 a 81 s cívkou 31.

Funkce elektromagnetu podle vynálezu bude vysvětlena podle obr. 1 a způsob jeho ovládání podle schématu na obr. 6. Pevná část 10 magnetického obvodu (obr. 1) je vyrobena z magneticky tvrdého materiálu, předem zmagnetovaného a je tedy vlastně stálým magnetem. Magnetický tok, vycházející z pevné části 10 magnetického obvodu se uzavírá částečně přes kotvu 20 a působí na ni přitažlivou silou, která je však nižší, než stačí k přítahu. Je-li do cívky 30 zaveden elektrický proud takového smyslu, že magnetický tok, vytvořený cívkou 30, je souhlasný s magnetickým tokem pevné části 10 magnetického obvodu, je celkový magnetický tok dán součtem obou dílčích toků a zvětší se i přitažlivá síla, působící na kotvu 20 a kotva 20 se přitáhne k pevné části 10 magnetického obvodu. V této poloze zůstane i po vymizení magnetického toku, způsobeného

cívkou 30, čili i po vypnutí proudu do cívky 30. Při vypínání je do cívky 30 zaveden elektrický proud opačného smyslu, cívkou 30 vybuzený magnetický tok je nesouhlasný s magnetickým tokem pevné části 10 magnetického obvodu, výsledný magnetický tok je dán rozdílem magnetických toků pevné části 10 magnetického obvodu a cívky 30, dojde ke snížení přídržné síly na kotvu 20 a k jejímu odpadu.

Ovládání (obr. 6) probíhá takto: Sepnutím tlačítka 41 v první větvi 71 se uzavře proudový okruh z napájecího vodiče 60 přes zapínací tlačítko 41, pomocný rozpínací kontakt 43 stykače, ovládaného pomocí elektromagnetu podle vynálezu, pomocný rozpínací kontakt 421 vypínacího tlačítka 42, přes usměrňovací ventil 44, uzel 81, cívku 31, uzel 83 na napájecí vodič 61. Procházející proud vybudí magnetický tok, souhlasný s magnetickým tokem části magnetického obvodu, vytvořené ze zmagnetovaného magneticky tvrdého materiálu a kotva 20 přitáhne. Po sepnutí elektromagnetu se rozpojí pomocný kontakt 43 a přeruší průchod proudu větví 71. Odpadu elektromagnetu a tím rozepnutí stykače se dosáhne stlačením vypínacího tlačítka 42 ve větvi 72, čímž se uzavře elektrický obvod z napájecího vodiče 60 přes vypínací tlačítko 42, usměrňovací ventil 45 (opačně polarizovaný než ventil 44 ve větvi 71), přes uzly 82, 81, cívku 31, uzel 83 na napájecí vodič 61. Proud, procházející popsaným obvodem vytvoří magnetický tok cívky 31, který je nesouhlasný s tokem části magnetického obvodu, vytvořeného ze zmagnetovaného magneticky tvrdého materiálu, celkový magnetický tok poklesne, síla, působící na kotvu 20 se sníží, kotva 20 odpadne a stykač vypne. Pomocný rozpínací kontakt 421 vypínacího tlačítka 42, zapojený ve větvi 71 zajišťuje, že při současném stisknutí zapínacího tlačítka 41 a vypínacího tlačítka 42 nemůže dojít k sepnutí stykače stejně jak je tomu u klasických stykačů.

Ve větvi 73 zapojené podpěťové relé 46 při nežádoucím poklesu napětí nebo při ztrátě napětí mezi napájecími vodiči 60, 61 sepne své kontakty 47, 48, čímž se uzavře obvod ve větvi 76 a 77: nabitý kondenzátor 52, uzel 84, kontakt 47 podpěťového relé 46, uzel 83, cívka 31, uzel 81 a 82, kontakt 48 podpěťového relé 46 a uzel 85. Cívkou 31 projde impuls proudu stejné polarity jako při sepnutí vypínacího tlačítka 42 ve větvi 72 se stejnými účinky, tj. s odpadem kotvy 20 elektromagnetu a s vypnutím stykače.

V normálním stavu, tj. při existenci napájecího napětí mezi napájecími vodiči 60, 61 je kondenzátor 52 stále dobíjen přes ochranný odpor 49 a usměrňovací můstek 50 ve větvi 74 a přes výstup z usměrňovacího můstku 50 a nabíjecí odpor 51 ve větvi 75. Není-li na závadu, že stykač s elektromagnetem podle vynálezu zůstane zapnut i po ztrátě napětí ovládací sítě mezi vodiči 60, 61, mohou ve schématu na obr. 6 odpadnout větve 73, 74, 75, 76, 77, takže ovládací schéma zůstane zredukováno pouze na větve 71 a 72.

K ovládání elektromagnetu podle vynálezu je možno využít i jiných složitějších schémat, známých z oboru elektrických pohonů.

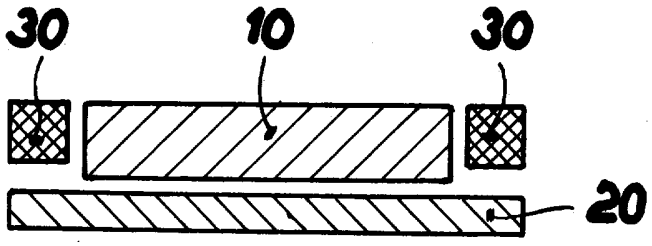
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

225 339

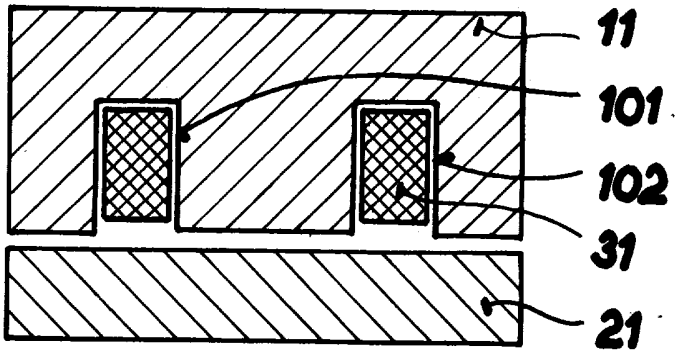
1. Elektromagnet pro kontaktní spínací přístroje, zejména pro impulsní stykače, obsahující magnetický obvod, tvořený pevnou částí a kotvou a dále cívku, vyznačený tím, že magnetický obvod elektromagnetu je alespoň z části vytvořen ze zmagnetovaného magneticky tvrdého materiálu.

2. Elektromagnet podle bodu 1, vyznačený tím, že magneticky tvrdý materiál je umístěn v pevné části (10, 11) magnetického obvodu.

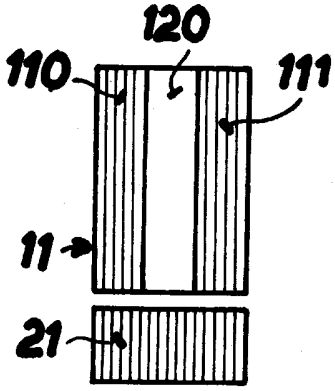
2 výkresy



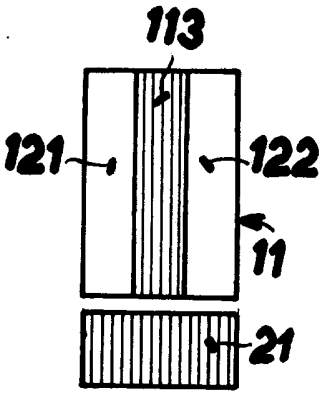
Obr. 1



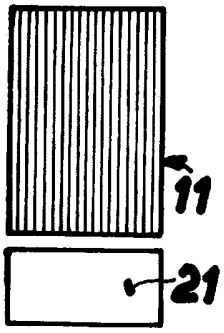
Obr. 2



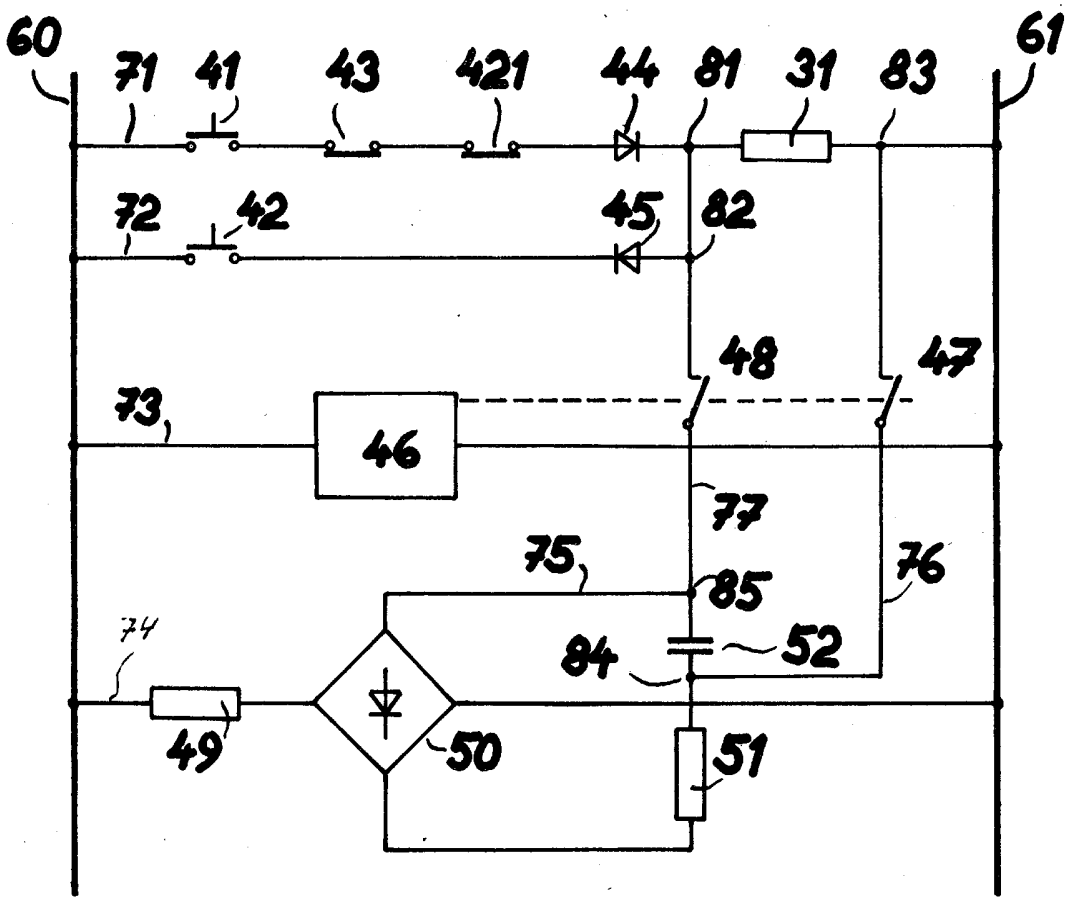
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5


60
71
41
43
421
44
81
31
83
61
72
42
45
82
48
47
73
46
77
75
76
85
74
84
52
49
50
51

Obr. 6