

UŽITNÝ VZOR

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2010 - 22741**
(22) Přihlášeno: **18.05.2010**
(47) Zapsáno: **02.07.2010**

(11) Číslo dokumentu:

21085

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.:
D04B 15/78 (2006.01)
D04B 15/66 (2006.01)

(73) Majitel:
Andó Ján, Brno, CZ

(72) Původce:
Andó Ján, Brno, CZ

(74) Zástupce:
A. Holas & partner Patentová a známková kancelář, Ing. Antonín Holas, Křížová 4,
Brno, 60300

(54) Název užitého vzoru:
Elektromagnetický převodník pro vyvolování činných elementů pletacího stroje

CZ 21085 U1

Elektromagnetický převodník pro vyvolování činných elementů pletacího stroje

Oblast techniky

Technické řešení se týká elektromagnetického převodníku pro vyvolování činných elementů pletacího stroje, jako jsou pletací jehly a platiny za pomoci pružných vzorovacích stoprů a to na okrouhlých a plochých pletacích strojích opatřených elektronickým řídicím systémem.

Dosavadní stav techniky

Pro vytváření nejrůznějších vazeb a vzorů v pletenině je na pletacích strojích nezbytné volit pletací jehly do různých činných poloh, z nichž jako nejzákladnější jsou polohy průběhová, chytová, uzavírací a zesilovací. Z historického pohledu, pletací stroje vznikly jako stroje s čistě mechanickým řízením a to včetně volby jehel do jednotlivých činných poloh.

V nejtýpovějším uspořádání byl každé pletací jehle přiřazen vzorovací stopr, který byl opatřen celou řadou kolének. Každému kolénku vzorovacího stopru byla přiřazena páčka ovládaná z mechanického paměťového zařízení, takzvaného vzorovacího bubínku. Působením páčky na kolénko vzorovacího stopru byla pletací jehla za pomoci vzorovacího stopru volena do jedné z činných poloh. Mechanismů na podobném principu je známa celá řada a mají v podstatě jednu společnou a výraznou nevýhodu: jsou mimořádně složité a málo univerzální. Jejich přestavení na jiný pracovní program vyžadovalo značnou zručnost operátora a vyřadilo pletací stroj na relativně dlouhou dobu z pracovního cyklu. Takže takto uspořádané pletací stroje byly ve své podstatě spíše jednocelová výrobní zařízení než univerzální automaty. Proto v průběhu času se vývoj soustředil na uplatnění vzorovacích zařízení, která by byla ovladatelná z nemechanických paměťových prvků.

U jednoho ze známých mechanismů byl vzorovací bubínek a část páčkového mechanismu nahrazen elektromagnety, které přímo ovládaly páčky působící na kolénka vzorovacích stoprů. Elektromagnety byly ovládány přímo z elektronické paměti stroje. Pletací stroje tím z hlediska volby jehel do různých činných poloh nabyly charakteru univerzálních a rychle přeprogramovatelných automatů. Hlavní nevýhodou těchto mechanismů však byla skutečnost, že mechanické zjednodušení stroje bylo pouze relativní, protože u některých typů pletacích strojů bylo nutno na vzorovacím stopru použít až 16 vzorovacích kolének a tím pádem až 16 vzorovacích páček a elektromagnetů umístěných bezprostředně nad sebou. Rovněž je známo, že elektromagnetem ovládaná páčka má relativně omezenou pracovní frekvenci, takže pro dané uplatnění se to jevílo jako relativní nevýhoda.

Snaha o zvýšení pracovní rychlosti pletacího stroje vedla k nahrazení elektromagnetů piezoelektrickými ovladači. Bylo sice dosaženo zvýšené pracovní rychlosti vůči elektromagnetům, avšak principiálně se jedná o podobný mechanismus. Navíc se zde výraznějším způsobem projevilo vzájemné opotřebení kolének vzorovacích stoprů a páček vzorovacího zařízení.

Z výše uvedených důvodů byl následně vývoj zaměřen na mechanismy, jejichž pracovní rychlost by byla alespoň o řád vyšší, než je pracovní rychlost dříve popsáných zařízení. Ve svém důsledku to znamená, že například skupinu 16 ti páček, každou z nich ovládanou samostatným elektromagnetem, je možné nahradit jedním jediným zařízením. Představuje to proto přímo radikální zjednodušení konstrukce pletacího stroje. Tato skupina mechanismů zpravidla využívá principu pružného vzorovacího stopru, prostého vzorovacích kolének a speciálního elektromagnetického převodníku, přizpůsobeného na vyvolování těchto pružných vzorovacích stoprů. Podle známého stavu techniky existuje několik různých typů elektromagnetických převodníků pracujících na tomto principu.

Jedním z této skupiny elektromagnetických převodníků je zařízení tvořené permanentním magnetem, k němuž jsou přiřazeny dva pólové nástavce. V každém pólovém nástavci je vytvořen zářez, v němž je uloženo jádro elektromagnetu. Permanentní magnet polarizuje oba pólové nástavce i jádro elektromagnetu a na vzduchové mezeře se vytváří magnetická síla, přidržující

pružný stopr na pólových nástavcích. Vybuzením elektromagnetu tak, aby magnetický tok v jádře elektromagnetu byl opačný než magnetický tok vybuzený permanentním magnetem, dosáhne se nulového magnetického toku v zářezech obou pólových nástavců. V důsledku toho je v tomto místě nulová elektromagnetická síla a je umožněno, aby pružný vzorovací stopr svou pružností odskočil od pólových nástavců. Nevýhoda takto uspořádaného elektromagnetického převodníku je zejména ta skutečnost, že pružný vzorovací stopr alespoň v takové délce, jako je vzdálenost dvou pólových nástavců, musí být tuhý (neohebný), což má za následek zvýšenou hmotnost a vysokou náročnost na přesnost seřízení jejich vzájemné polohy. Ve svém důsledku to znamená omezení pracovní rychlosti pletacího stroje.

Na dosažení zvýšené pracovní rychlosti byl vytvořen elektromagnetický převodník v podstatě předchozího typu, avšak v rozšířeném zářezu pólových nástavců má za sebou umístěny tři elektromagnety. Celkový čas, kdy je magnetický tok v pólových nástavcích nulový, je tím podstatně delší než u jediného elektromagnetu a pružný stopr může odskočit od pólových nástavců mnohem spolehlivěji. Nevýhodou tohoto typu elektromagnetického převodníku je nejenom vysoká výrobní složitost samotného převodníku, ale i způsob řízení tří sériově uspořádaných elektromagnetů. Rovněž nebyla odstraněna vysoká náročnost na přesnost seřízení vzájemné polohy převodníku a stopru.

Je známo také konstrukční uspořádání elektromagnetu s jedním jediným pólovým nástavcem a elektromagnetem uloženým v dutině, vytvořené v tomto pólovém nástavci. Takto uspořádaný elektromagnetický převodník má hlavní výhodu v tom, že je podstatně zjednodušena vysoká náročnost na přesnost vzájemného seřízení převodníku a stopru. Dále v tomto případě vzorovací stopr nemusí obsahovat tuhé, neohybné části, takže má podstatně nižší hmotnost a je podstatně rychlejší, než u předchozího typu. Jeho nevýhoda však spočívá v tom, že magnetický tok v pólovém nástavci v místě dutiny vytvořené na uložení elektromagnetu vyvozovaný permanentním magnetem je nižší než v ostatních částech pólového nástavce a zpravidla musí být kompenzován záporným magnetickým tokem v elektromagnetu.

Společnou nevýhodou všech známých typů elektromagnetických převodníků obsahujících kombinaci permanentního magnetu a elektromagnetu je jednak relativně úzká pracovní charakteristika, to znamená oblast, kde se dosahuje nulového magnetického toku v zářezu pólového nástavce či nástavců, ale rovněž skutečnost, že jediným elektromagnetickým převodníkem tohoto typu lze ovládat vzorovací stopry pouze tehdy, pokud jejich relativní vzdálenost neklesne pod určitou kritickou hodnotu. Proto u pletacích strojů jemnějšího dělení než například 22 (E), je nezbytné uplatit náročné mechanické úpravy, aby vzájemná vzdálenost vzorovacích stoprů neklesla pod kritickou hladinu. To je zatím nezanedbatelná překážka pro běžné uplatnění těchto typů elektromagnetických převodníků například u středop průměrových či velkop průměrových pletacích strojů jemného dělení.

Zejména z patentové literatury jsou známé i principiálně jiné elektromagnetické převodníky, které jsou vytvořené bez permanentního magnetu. Jsou to převodníky vytvořené například jenom samotným elektromagnetem, popřípadě pracující na jiném principu, například s využitím piezoelektrického či magnetostrikčního jevu. V praxi jsou málo známé a nejsou běžně rozšířené.

Podstata technického řešení

Úkolem technického řešení je navrhnout elektromagnetický převodník nového typu, který bude výrobně jednoduchý, v praxi bude snadno uplatnitelný na různých typech pletacích strojů a to zejména u pletacích strojů jemného dělení.

Toho se značnou měrou dosáhne elektromagnetickým převodníkem podle navrhovaného technického řešení, jehož podstata spočívá v tom, že na každém z pólových nástavců permanentního magnetu je vytvořena alespoň jedna feromagnetická vložka zasahující do příslušné přídržné plochy pólového nástavce, ke každé feromagnetické vložce je přiřazen samostatný elektromagnet,

příčemž feromagnetické vložky jednoho pólového nástavce jsou vzájemně posunuté vůči feromagnetickým vložkám druhého pólového nástavce.

5 Hlavní výhodou takto vytvořeného elektromagnetického převodníku je jeho schopnost volit samostatně sudé a samostatně liché vzorovací stopry, přičemž jeho stavební výška je shodná se stavební výškou standardních elektromagnetických převodníků. Tím ho lze uplatnit na pletacích strojích jakékoli jemnosti dělení bez navýšení stavební výšky stroje. Rovněž je výhodná ta skutečnost, že každý ze vzorovacích stoprů se mechanicky dotýká pouze jednoho z obou pólových nástavců permanentního magnetu, což zjednodušuje mechanické seřizování pletacích strojů v oblasti vzorovacích mechanismů.

10 Jestliže aktivní pólové nástavce permanentního magnetu v půdorysném pohledu mají tvar obdélníku, je to výhodné zejména proto, že elektromagnetický převodník je snadno aplikovatelný na ploché pletací stroje.

Aby elektromagnetický převodník byl aplikovatelný na okrouhlé pletací stroje, je výhodné, aby v půdorysném pohledu byl vytvořen ve tvaru prstence.

15 Když u elektromagnetického převodníku prstencového tvaru jsou feromagnetické vložky pólových nástavců vytvořeny na vnějším obvodě prstence, je to výhodné zejména proto, že elektromagnetický převodník je možno uložit v prostoru pod jehelním válcem a pletací stroj je tím mimořádně kompaktní.

20 Když u elektromagnetického převodníku prstencového tvaru jsou feromagnetické vložky pólových nástavců vytvořeny na vnitřním obvodě prstence, je to výhodné zejména proto, že elektromagnetický převodník je možno uspořádat na vnějším průměru jehelního válce a tím je celé zařízení velmi dobře přístupné pro případnou údržbu či seřizování.

25 Jestliže u elektromagnetického převodníku prstencového tvaru je na pólových nástavcích permanentního magnetu vytvořena množina feromagnetických vložek, je to výhodné zejména proto, že při zachování konstrukční jednoduchosti je možno relativně snadno dosáhnout opakované volby činných elementů v tomtéž pracovním systému pletacího stroje.

Aby bylo dosaženo vysoké životnosti elektromagnetického převodníku, je výhodné opatřit přídržné plochy pólových nástavců a feromagnetických vložek diamagnetickým (nemagnetickým) otěru vzdorným povlakem.

30 Přehled obrázků na výkresech

Příkladné provedení navrhovaného technického řešení je zobrazeno na výkresech, kde na obrázku 1 se nachází pohled na elektromagnetický převodník a to ze směru, kde jsou vytvořeny feromagnetické vložky, na obrázku 2 je půdorysný pohled na tento převodník s pólovými nástavci obdélníkového tvaru, obrázek 3 zobrazuje řez převodníkem v místě, kde feromagnetická vložka je vytvořena na spodním pólovém nástavci, na obrázku 4 je zobrazen řez převodníkem v místě, kde feromagnetická vložka je vytvořena na horním pólovém nástavci, na obrázku 5 je půdorysný pohled na elektromagnetický převodník prstencového tvaru s feromagnetickými vložkami na vnějším obvodě prstence a obrázek 6 znázorňuje půdorysný pohled na elektromagnetický převodník prstencového tvaru s feromagnetickými vložkami na vnitřním obvodě prstence.

40 Příklady provedení

Jedno z možných příkladných provedení je zobrazeno na obrázcích 1, 2, 3, a 4. Elektromagnetický převodník je tvořen alespoň jedním permanentním magnetem 1, k němuž jsou přistaveny dva pólové nástavce 2 a 3. Na pólovém nástavci 2 do jeho přídržné plochy 2.3 zasahuje feromagnetická vložka 2.1 oddělená od pólového nástavce 2 nemagnetickým izolantem 2.2. Za feromagnetickou vložkou 2.1 je v pólovém nástavci 2 vytvořena dutina 2.4. Pod dutinou 2.4 je uložen elektromagnet 5. Elektromagnet 5 je tvořen z jádra 5.1 a solenoidu 5.2. Elektromagnet 5 je na pólovém nástavci 2 uchycen tak, že část 5.1a jádra 5 je uložena v dutině 2.4 pólového nástavce 2.

Zmíněná část jádra 5.1a je v dutině 2.4 pólového nástavce 2 uložena s určitou vůlí, aby se přímo nedotýkala ani pólového nástavce 2, ani feromagnetické vložky 2.1. Část 5.1a jádra 5 je tak součástí magnetického obvodu jednak solenoidu 5.2, ale v pólovém nástavci 2 rovněž i permanentního magnetu 1. Jádro 5.1 elektromagnetu 5 pólovým nástavcem 3 prochází dutinou 3.3 a není součástí magnetického obvodu permanentního magnetu 1 v pólovém nástavci 3. Zcela analogické je i uspořádání elektromagnetického převodníku na pólovém nástavci 3. Zde do přídržné plochy 3.3 je umístěna feromagnetická vložka 3.2 odisolovaná od pólového nástavce 3 nemagnetickým izolantem 3.2. Dutina 3.4 v pólovém nástavci 3 slouží k uložení elektromagnetu 4, tvořeného jádrem 4.1 a solenoidem 4.2. Zmíněná část 4.1a jádra 4 je uložena v dutině 3.4 a vytváří část magnetického obvodu jednak solenoidu 4.2 a jednak permanentního magnetu 1 v pólovém nástavci 3. Jak patrné na obrázcích 1 a 2, feromagnetické vložka 2.1 na pólovém nástavci 2 a feromagnetická vložka 3.1 na pólovém nástavci 3 jsou sice umístěny nad sebou, avšak jsou vůči sobě vzájemně posunuté. Elektromagnetický převodník v tomto příkladném provedení má pólové nástavce 2 a 3 obdélníkového tvaru a přídržná plocha 2.3 a 3.3 je lineární. Je proto zvláště vhodný například pro ploché pletací stroje. Přídržné plochy 2.3 a 3.3 nemusí však být vždy lineární, mohou být rovněž konvexní, popřípadě konkávní.

Jiné příkladné provedení elektromagnetického převodníku je zobrazeno na obrázku 5. V tomto příkladném provedení jsou pólové nástavce 8 prstencového tvaru a mají přídržné plochy 8.3 na svém vnějším obvodě, kde jsou vytvořeny již popsané feromagnetické vložky 8.1. Jak je patrné, elektromagnety 4 a 5, jež tvoří ve dvojici jedno vzorovací místo, je možno na prstenci 8 umístit opakovaně. V tomto názorném příkladě na prstenci 8 je umístěno 14 vzorovacích míst 7.

Další příkladné provedení je zobrazeno na obrázku 6, jež je analogií provedení z obrázku 5, avšak s tím rozdílem, že 14 vzorovacích míst 10.1 až 10.14 má své feromagnetické vložky 9.1 vytvořeno na přídržné ploše 9.3 na vnitřním obvodě prstence 9.

Pružné vzorovací stopry, které lze výše popsanými elektromagnetickými převodníky vyvolovat nejsou blíže popsány, protože mohou být rozdílných konstrukčních uspořádání a jsou dostatečně známé ze stávajícího stavu techniky, například ze spisů US 5 664 442 či US 5 669 249. Pružné vzorovací stopry musí být vhodně přizpůsobeny tak, aby v případě předpružení se dotýkaly pouze jednoho z obou pólových nástavců 2 anebo 3.

Nutno také podotknout, že všechny pólové nástavce permanentního magnetu musí být z vhodného feromagnetického materiálu. Plyne to automaticky ze samé podstaty věci.

Popis činnosti elektromagnetického převodníku bude pro zjednodušení vztažen zejména k obrázkům 1 až 4, i když je zřejmé, že ve všech variantních řešeních je princip funkce prakticky totožný.

Elektromagnetický převodník podle navrhovaného technického řešení pracuje takto: přiložením pólových nástavců 2 a 3 k alespoň jednomu permanentnímu magnetu 1 dojde podle známého fyzikálního principu k magnetické polarizaci těchto pólových nástavců. Rovněž dojde k polarizaci feromagnetických vložek 2.1, 3.1 a části 4.1a jádra 4.1 elektromagnetu 4 a části 5.1a jádra 5.1 elektromagnetu 5. Takže přiložením feromagnetického materiálu, například pružných stoprů, k pólovým nástavcům 2 anebo 3 má za následek, že napružené pružné stopry se udrží v kontaktu s těmito pólovými nástavci. Zrušit působení magnetické síly na pólovém nástavci 2 nebo 3 lze provést účinkem elektromagnetu 4, popřípadě 5. Například když se na solenoid 4.2 přiloží vhodné elektrické napětí a solenoidem 4.2 začne procházet elektrický proud, v jádře 4.1 vznikne na známém fyzikálním principu magnetický tok. Protože část 4.1a jádra 4 tvoří část magnetického obvodu také permanentního magnetu 1, dojde k sčítání jednotlivých magnetických toků. Jestliže magnetický tok vyvozovaný solenoidem 4.2 je opačného smyslu než magnetický tok vyvozovaný permanentním magnetem 1, oba toky se vzájemně vynulují a zruší se tím magnetická polarizace feromagnetické vložky 3.1. Jestliže v tomto případě na přídržné ploše 3.3 v místě feromagnetické vložky 3.1 se nachází předpružený pružný vzorovací stopr, dojde působením jeho pružné síly k odskoku od feromagnetické vložky 3.1, tento vyvolaný vzorovací stopr je známým způsobem naveden do rozdílné zámkové dráhy, než je tomu v případě vzorovacího stopru, který popsaným způsobem vyvolan nebyl. Naprosto analogickým způsobem je možné

provést vyvolení pružného vzorovacího stopru nacházejícího se v kontaktu s feromagnetickou vložkou 2.1 a to účinkem působení elektromagnetu 5. Rovněž funkce elektromagnetického převodníku znázorněného na obrázku 5, anebo 6 je zcela analogická.

5 Jak vyplývá z popisu funkce elektromagnetického převodníku podle navrhovaného technického řešení, tento elektromagnetický převodník má několik výhod. Jedna z výhod spočívá v tom, že pružné vzorovací stopry jsou vyvolovány ve dvou samostatných a nezávislých dráhách, čímž čas, jež je k dispozici na vyvolení stopru, je prodloužen na dvojnásobek a zásadně to zlepšuje spolehlivost zařízení. Velmi důležitá je rovněž ta skutečnost, že stavební výška té části stroje, kde se provádí vyvolování stoprů, je nezměněna. K dalším výhodám lze přičíst rovněž to, že každý z předpružených vzorovacích stoprů se dotýká pouze jednoho pólového nástavce, což výrazně zjednodušuje otázku seřizení vzájemné polohy elektromagnetického převodníku a pružných vzorovacích stoprů v místě jejich předpružování. K dalším výhodám elektromagnetického převodníku podle navrhovaného technického řešení patří rovněž skutečnost, že feromagnetické vložky pólových nástavců tvoří pouze část magnetického obvodu permanentního magnetu, nikoliv však magnetického obvodu elektromagnetů. Takže dojde-li jednou po zrušení magnetického toku permanentního magnetu od magnetického toku elektromagnetu na další případné zvýšení intenzity magnetického toku elektromagnetu, nemá tato skutečnost negativní vliv na uvedený jev. Tím je zaručena široká pracovní charakteristika elektromagnetického převodníku a nezávislost jeho správné funkce například na provozní teplotě pletacího stroje.

20 Průmyslová využitelnost

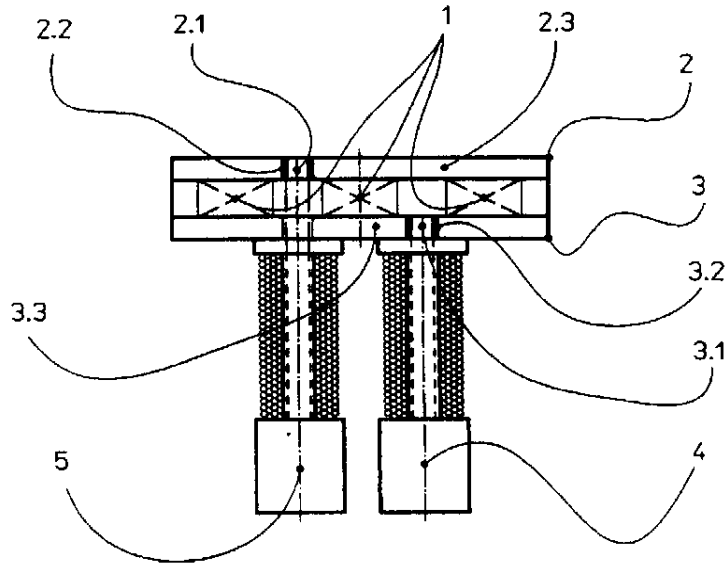
Návrh technického řešení je průmyslově využitelný při stavbě nových plochých či okrouhlých pletacích strojů, popřípadě při rekonstrukci pletacích strojů vyrobených podle stávajícího a známého stavu techniky.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

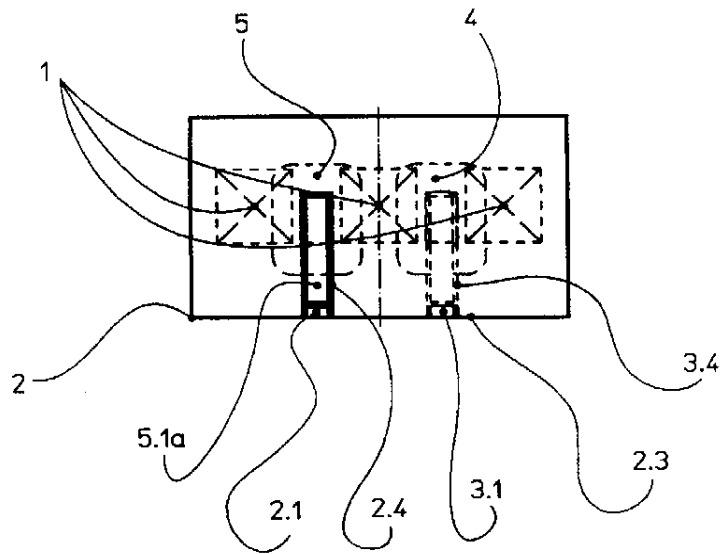
- 25 1. Elektromagnetický převodník pro elektronicky řízené okrouhlé a ploché pletací stroje na vyvolování jejich činných elementů, jako jsou pletací jehly a platiny prostřednictvím jim přiřazených pružných vzorovacích stoprů, který je vytvořen alespoň z jednoho permanentního magnetu (1) a z dvojice pólových nástavců (2, 3, 8, 9, 10, 11), **vyznačující se tím**, že na každém z pólových nástavců (2, 3, 8, 9, 10, 11) permanentního magnetu (1) je vytvořena alespoň
- 30 jedna feromagnetická vložka (2.1, 3.1, 8.1, 9.1, 10.1, 11.1), zasahující do příslušné přídržné plochy (2.3, 3.3, 8.3, 9.3, 10.3, 11.3) pólového nástavce (2, 3, 8, 9, 10, 11), ke každé feromagnetické vložce (2.1, 3.1, 8.1, 9.1, 10.1, 11.1) je přiřazen samostatný elektromagnet (4, 5), přičemž feromagnetické vložky (2.1, 8.1, 10.1) jednoho pólového nástavce (2, 8, 10) jsou vzájemně posunuté vůči feromagnetickým vložkám (3.1, 9.1, 11.1) druhého pólového nástavce (3, 9, 11).
- 35 2. Elektromagnetický převodník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pólové nástavce (2, 3) permanentního magnetu (1) v půdorysném pohledu jsou ve tvaru obdélníku.
3. Elektromagnetický převodník podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že pólové nástavce (8, 9, 10, 11) permanentního magnetu (1) v půdorysném pohledu jsou ve tvaru prstence.
- 40 4. Elektromagnetický převodník podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že pólové nástavce (8, 9) permanentního magnetu (1) mají feromagnetické vložky (8.1, 9.1) vytvořené na svém vnějším obvodě (8.3, 9.3).

5. Elektromagnetický převodník podle nároku 3, **vyznačující se tím**, že pólové nástavce (10, 11) permanentního magnetu (1) mají feromagnetické vložky (10.1, 11.1) vytvořené na svém vnitřním obvodě (10.3, 11.3).
- 5 6. Elektromagnetický převodník podle nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že na pólových nástavcích (2, 3, 8, 9, 10, 11) permanentních magnetů (1) je vytvořena množina feromagnetických vložek.
- 10 7. Elektromagnetický převodník podle nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že přídržné plochy (2.3, 3.3, 8.3, 9.3, 10.3, 11.3) pólových nástavců (2, 3, 8, 9, 10, 11) permanentních magnetů (1) a feromagnetických vložek (2.1, 3.1, 8.1, 9.1, 10.1, 11.1) jsou opatřeny dia- magnetickým nebo nemagnetickým otěru vzdorným povlakem.

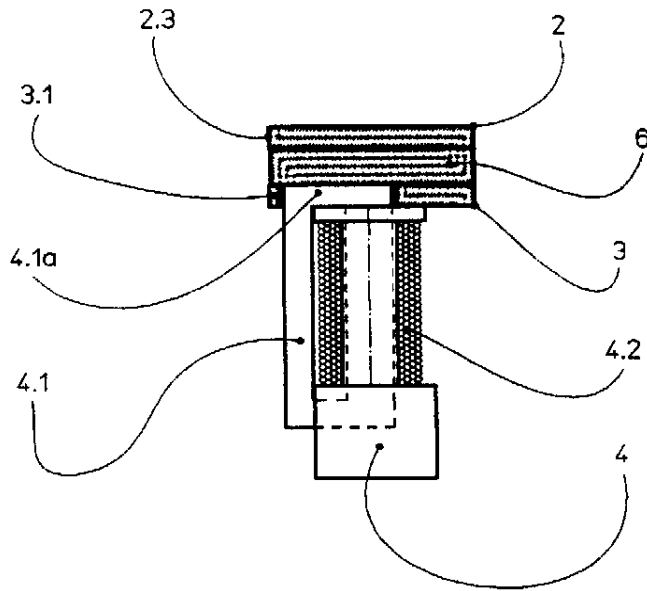
4 výkresy



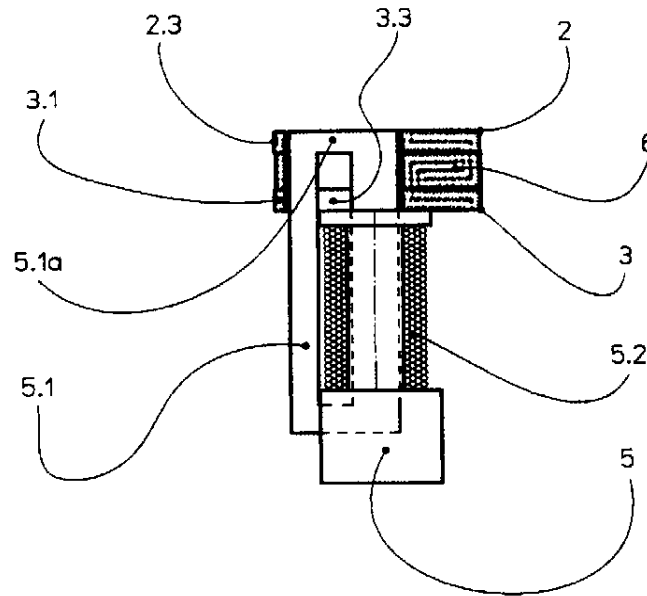
OBR.1



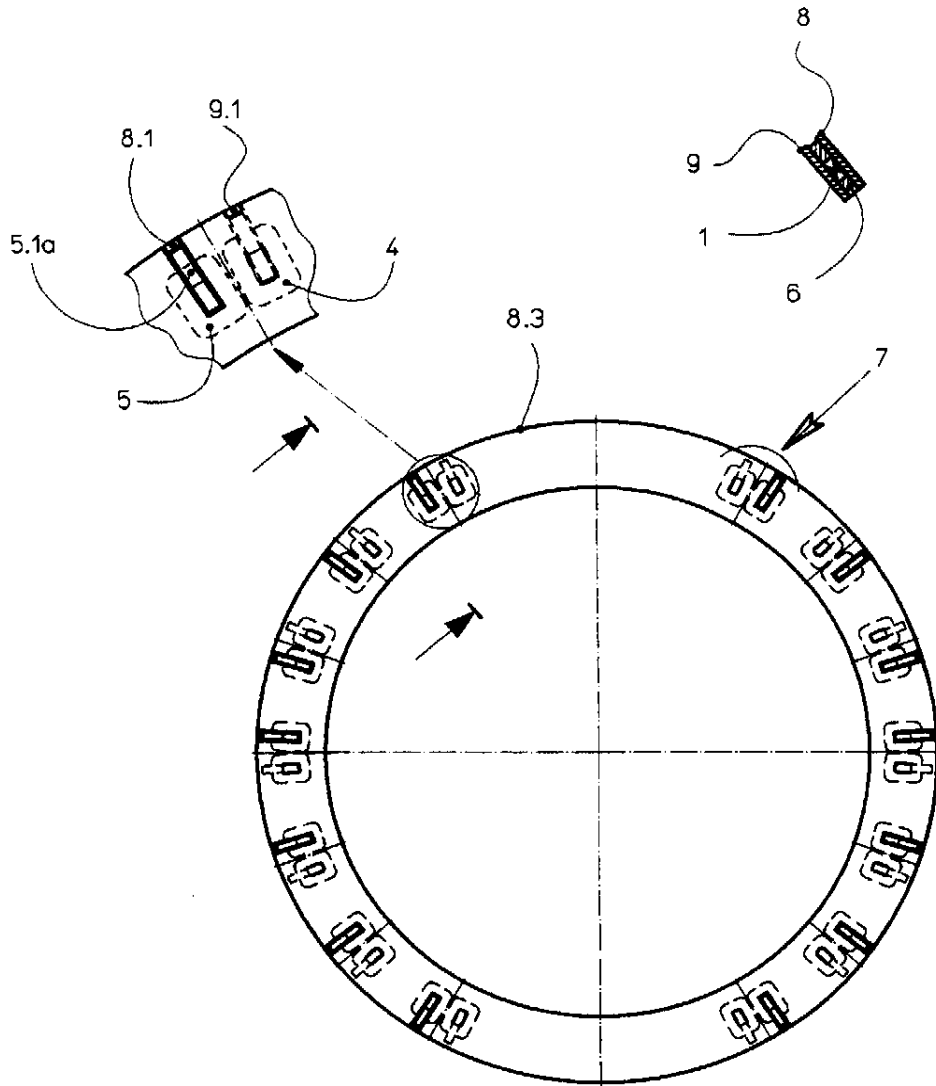
OBR.2



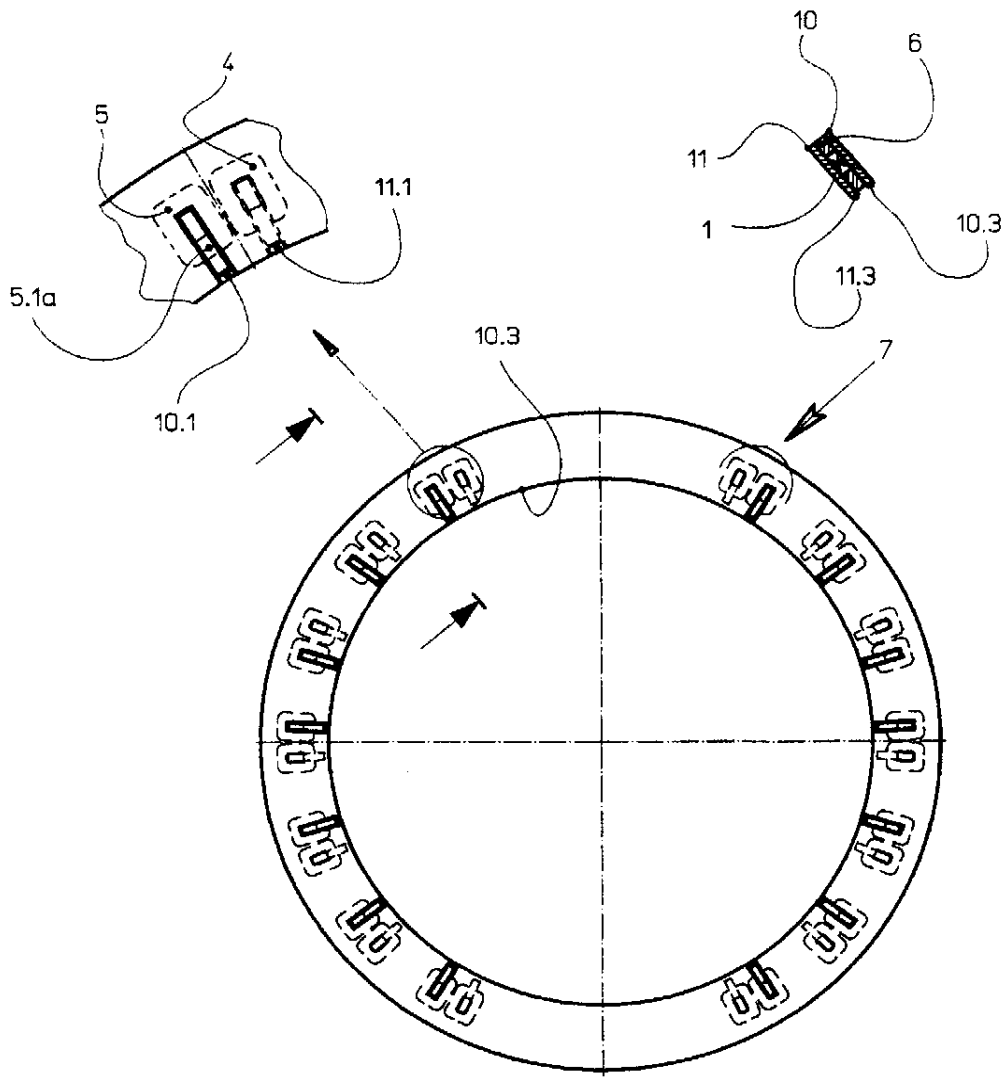
OBR.3



OBR.4



OBR.5



OBR.6

Konec dokumentu