

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

2012-397

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.:

F03B 5/00 (2006.01)

H02K 41/06 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **13.06.2012**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **27.12.2013**
(Věstník č. 52/2013)

(71) Přihlašovatel:

Moravská vysoká škola Olomouc, o.p.s., Olomouc -
Hodolany, CZ

(72) Původce:

Chmela Ladislav Ing., Olomouc, CZ
Sedláček Miroslav Ing. CSc., Praha 5, CZ

(74) Zástupce:

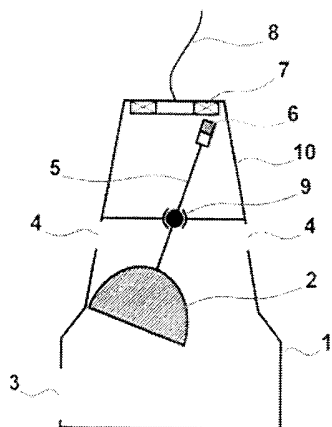
Rott, Růžička & Guttman Patentové, známkové a
advokátní kanceláře, Ing. Jiří Andera, Vinohradská 37,
Praha 2, 12000

(54) Název přihlášky vynálezu:

Precesní kapalinová turbína s generátorem

(57) Anotace:

Vynálezem je precesní kapalinová turbína s generátorem, zahrnující stator (1) se vstupním otvorem (3) kapaliny a s výstupním otvorem (4) kapaliny. Ve statoru (1) je na hřídeli (5) uložen odvalovací rotor (2), tvořený tělesem rotačního tvaru. Hřídel (5) je uložena pro umožnění krouživého odvalování rotoru (2) po vnitřní stěně statoru (1) a precesního pohybu volného konce hřídele (5), který kapalinotěsně vyčnívá ze statoru (1). Na volném konci hřídele (5) je upevněn magnet (6), proti kterému je uspořádána cívka (7), jejíž tvar kopíruje dráhu magnetu (6).



CZ 2012 - 397 A3

Precesní kapalinová turbína s generátorem

Oblast techniky

Vynález se týká precesní kapalinové turbíny s generátorem, zahrnující stator se vstupním otvorem kapaliny a s výstupním otvorem kapaliny, přičemž ve statoru je na hřídeli uložen odvalovací rotor, tvořený tělesem rotačního tvaru, a hřídel je uložena pro umožnění krouživého odvalování rotoru po vnitřní stěně statoru a precesního pohybu volného konce hřídele, který kapalinotěsně vyčnívá ze statoru.

Dosavadní stav techniky

Jsou známy tekutinové stroje, které mají stator se vstupním otvorem kapaliny a s výstupním otvorem kapaliny a ve statoru je na přídržovacím zařízení uložen bezopatkový odvalovací rotor, tvořený tělesem rotačního tvaru. Přídržovací zařízení je upraveno pro umožnění krouživého odvalování rotoru po vnitřní stěně statoru. Po přivedení tekutiny do statoru proudící tekutina způsobí, že se rotor dotkne vnitřní stěny statoru a začne se po vnitřní stěně statoru krouživě odvalovat. Alespoň část hřídele rotoru tedy koná precesní pohyb. Takové stroje se proto také někdy nazývají precesní stroje.

Z českého patentu č. 284483 a z evropského patentu EP1015760 B1 je znám odvalovací tekutinový stroj, sestávající ze zásobníku tekutiny, opatřeného přítokem a nejméně jednou výstupní tryskou, přičemž v oblasti výstupní trysky je na přídržovacím zařízení uložen nejméně jeden odvalovací rotor, tvořený tělesem rotačního tvaru. Odvalovací rotor je uložen tak, že se může volně odvalovat podél vnitřní stěny výstupní trysky.

Na stejném principu pracují i tekutinové stroje podle českého užitného vzoru č. 7606 a evropského patentu EP1082538 B1, podle českého patentu č. 294708, podle českého užitného vzoru 17908 a českého užitného vzoru číslo 18890.



Společným problémem všech známých odvalovacích, resp. precesních turbín je, jak získanou mechanickou energii převést na energii elektrickou.

U jednoho z výhodných provedení podle již zmíněného českého patentu č. 284483 a evropského patentu EP1015760 B1 se navrhuje instalovat přímo do rotoru soustavu magnetů a na jejich úrovni ve stěně výstupní trysky pak instalovat soustavou magnetických cívek. Při odvalování rotoru dochází k relativnímu pohybu mezi magnety a cívkami, což vede k indukci elektrického proudu. Instalace magnetů přímo do rotoru se ukázala jako nepraktická, protože soustava magnetických cívek ve stěně výstupní trysky pak musí být izolována od protékající kapaliny a vzdálenost mezi magnety a cívkami proto nemůže být optimální.

Řešení podle evropského patentu číslo EP 2171260 B1 navrhuje umístit odvalovací rotor otočně na hřídeli, jejíž druhý konec je připojen ke statoru neotočně s možností úhlového vychýlení, přičemž uvnitř rotoru je mezi rotor a hřídel zařazen generátor/asynchronní elektromotor. Toto provedení nedokáže využít precesní pohyb rotoru.

Cílem řešení je navrhnout takovou konstrukční úpravu precesní kapalinové turbíny, aby bylo možné efektivně přeměnit mechanickou energii rotoru turbíny na energii elektrickou a to s využitím precesního pohybu hřídele rotoru.

Podstata vynálezu

Uvedeného cíle se dosahuje precesní kapalinovou turbínou s generátorem, která zahrnuje stator se vstupním otvorem kapaliny a s výstupním otvorem kapaliny, přičemž ve statoru je na hřídeli uložen odvalovací rotor, tvořený tělesem rotačního tvaru, a hřídel je uložena pro umožnění krouživého odvalování rotoru po vnitřní stěně statoru a precesního pohybu volného konce hřídele, který kapalinotěsně vyčnívá ze statoru, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že na volném konci hřídele je upevněn magnet, proti kterému je uspořádána cívka, jejíž tvar kopíruje dráhu magnetu.



Precesní kapalinová turbína s generátorem podle vynálezu umožňuje využít precesní pohyb hřídele rotoru k přeměně mechanické energie rotoru turbíny na energii elektrickou.

Hřídel je uložena pro umožnění krouživého odvalování rotoru po vnitřní stěně statoru a precesního pohybu volného konce hřídele podle výhodného provedení tak, že je hřídel v oblasti mezi magnetem a rotorem uložena v kapalinotěsném kulovém kloubu.

Podle výhodného provedení je kolem volného konce hřídele na statoru turbíny uspořádána skříň generátoru, která nese cívku.

Podle dalšího výhodného provedení je cívka toroidní cívka.

Podle jiného výhodného provedení je cívka tvořena množinou jednotlivých vinutí.

Pro dosažení co nejvyšší účinnosti cívka alespoň částečně obklopuje magnet.

Podle dalšího výhodného provedení je stator upevněn na konstrukci v proudu kapaliny, přičemž vstupní otvor kapaliny je orientován proti směru proudění. Proudem kapaliny může být mořské nebo říční proudění, ale i proudění v čistírnách odpadních vod, v potrubích apod.

Přehled obrázků na výkresech

Na obr. 1 je schematicky zobrazena precesní kapalinová turbína s magnetem a cívkou podle vynálezu. Na obr. 2 až 5 jsou různé příklady provedení cívky. Na obr. 6 je schematicky zobrazena precesní kapalinová turbína s generátorem, která je na konstrukci umístěna horizontálně v mořském nebo říčním proudění.



Příklady provedení

Precesní kapalinová turbína s generátorem v provedení podle obr. 1 má stator 1 se vstupním otvorem 3 kapaliny a několika výstupními otvory 4 kapaliny, přičemž vnitřní plášť statoru 1 má tvar konfuzoru, který se zužuje ve směru od vstupního otvoru 3 kapaliny k výstupnímu otvoru 4 kapaliny.

Ve statoru 1 je na hřídeli 5 pevně uložen odvalovací rotor 2, tvořený tělesem rotačního tvaru. Odvalovací rotor 2 může mít jakýkoliv rotačně symetrický tvar, přičemž nejsou nutné žádné lopatky, takže povrch je zcela hladký. Na volném konci hřídele 5 je upevněn magnet 6.

Hřídel 5 je v oblasti mezi magnetem 6 a rotorem 2 uložena v kapalinotěsném kulovém kloubu 9 pro umožnění krouživého odvalování rotoru 2 po vnitřní stěně statoru 1 a pro umožnění precesního pohybu volného konce hřídele 5, který vyčnívá ze statoru 1.

Na statoru 1 turbíny je kolem vyčnívajícího volného konce hřídele 5 uspořádána skříň 10 generátoru. Protože je kulový kloub 9 kapalinotěsný, neproniká ze statoru 1 turbíny do skříně 10 generátoru žádná kapalina.

Ve skříni 10 generátoru je v minimálním odstupu od trajektorie magnetu 6 upevněna cívka 7, jejíž tvar kopíruje dráhu magnetu 6. Magnet 6 spolu s cívkou 7 tvoří generátor elektrického proudu.

Vinutí cívky 7 je vyvedeno do elektrického výstupu 8.

Cívka 7 může být toroidní cívka s jedinou sekcí vinutí, nebo s množinou jednotlivých vinutí. Cívka 7 také může být tvořena sadou vodičů s usměrňovacím prvkem.

Cívka 7 podle příkladu provedení z obr. 2 je tvořena toroidní cívkou 7, jejíž všechny závity mají vždy stejný úhel ke směru pohybu magnetu 6. Toroidní cívka



7 je v tomto příkladném provedení řešena jako jedna sekce vinutí, přičemž začátek a konec toroidní cívky 7 je vyveden jako elektrický výstup 8. Magnetické siločáry magnetického pole magnetu 6 v jeden okamžik protínají vždy stejnou intenzitou stejný počet závitů toroidní cívky 7, proto bez ohledu na aktuální pozici rotujícího magnetu 6 je možno z elektrického výstupu 8 odebírat stabilně stejnosměrný elektrický proud. Změnu polarity generovaného stejnosměrného proudu lze měnit nejsnadněji změnou směru odvalování odvalovacího rotoru 2, případně pak i otočením pólů magnetu 6, jakož i otočením směru navinutí toroidní cívky 7. Jelikož mezera mezi magnetem 6 a toroidní cívkou 7 je několikanásobně menší než průměr závitů toroidní cívky 7, je vliv magnetického pole magnetu 6 na odlehlou polovinu závitů toroidní cívky 7 oproti vlivu magnetického pole magnetu 6 na přilehlou polovinu závitů toroidní cívky 7 zanedbatelný.

Pro zvýšení účinnosti je výhodné, když jsou závity toroidní cívky 7 vytvarovány tak, aby alespoň částečně obklopovaly magnet 6 (viz obr. 3). Tím se zvýší úsek závitů toroidní cívky 7, který je v jeden okamžik protínán magnetickými siločárami magnetického pole magnetu 6, což vede ke zvýšení generované elektrické energie.

Cívka 7 podle příkladu provedení z obr. 4 a 5 je tvořena sadou vodičů 12 s usměrňujícím prvkem 13, elektricky spojených pomocnými vodiči 11 v paralelním uspořádání tak, že všechny vodiče 12 mají vždy stejný úhel ke směru pohybu magnetu 6 a všechny usměrňující prvky 13 propouští indukovaný elektrický proud shodným směrem. Usměrňující prvky 13 zabraňují zkratovému průchodu generovaného elektrického proudu v jednotlivých vodičích 12 přes ostatní paralelně elektricky spojené vodiče 12. Generovaný elektrický proud má tak jedinou elektricky umožněnou cestu, a to z uzlů popsaného paralelního uspořádání pomocí elektrického výstupu 8. U tohoto příkladu provedení je nutno dodržet směr pohybu magnetu 6 podle smyslu zapojení usměrňujících prvků 13. Magnetické siločáry magnetického pole magnetu 6 v jeden okamžik protínají vždy stejnou intenzitou stejný počet vodičů 12, proto bez ohledu na aktuální pozici rotujícího magnetu 6 je možno z elektrického výstupu 8 odebírat stabilně stejnosměrný elektrický proud.



Podle provedení z obrázku č. 6 je precesní kapalinová turbína s generátorem v horizontální poloze upevněna na konstrukci 14, která je ukotvena nebo zavěšena v mořském nebo říčním proudění. Vstupní otvor 3 kapaliny je u tohoto provedení orientován kolmo proti směru 16 tohoto proudění. Konstrukce 14 může mít libovolný tvar, například ji může tvořit jen sloup. Podle provedení z obr. 6 tvoří konstrukci 14 stavba se stěnami 15. Kulový kloub 9 je uspořádán v místě, kde je stator 1 spojen se stěnou 15 konstrukce 14. Skříň generátoru 10 je uspořádána ve vnitřním prostoru konstrukce 14.

Samozřejmě je možné na konstrukci 14 v mořském nebo říčním proudění takto upevnit několik precesních kapalinových turbín s generátorem. Jednotlivé cívky 7 ze skříní 10 generátorů pak mohou být vzájemně propojeny pro znásobení generovaného elektrického proudu.

Odborníkům je jasné, že proudem kapaliny u provedení podle obr. 6 může být nejen mořské nebo říční proudění, ale i proudění v čistírnách odpadních vod, v potrubích apod. Precesní kapalinová turbína s generátorem tedy nemusí být vždy upevněna v horizontální poloze, ale vstupní otvor 3 kapaliny musí být orientován kolmo proti směru 16 tohoto proudění.

Pokud statorem 1 turbíny neprotéká žádná kapalina, visí odvalovací rotor 2 s hřídelí 5 volně v neznázorněné vertikální poloze nebo v případě provedení podle obr. 6 volně dosedá v neznázorněné spodní poloze na stator 1 turbíny. Precesní turbína se uvede do pohybu tak, že se vstupním otvorem 3 přivádí do statoru 1 kapalina, která ze statoru 1 vytéká výstupními otvory 4. Po přivedení kapaliny do statoru 1 se nejdříve hřídel 5 s rotorem 2 nakloní do strany tak, že se rotor 2 dotkne vnitřní stěny statoru 1 (viz obr. 1) a následně se začne rotor 2 po vnitřní stěně statoru 1 krouživě odvalovat. Volný konec hřídele 5 s magnetem 6 tedy koná precesní pohyb v těsné blízkosti závitů cívky 7, ve kterých se známým způsobem indukuje elektrický proud.



Průmyslová využitelnost

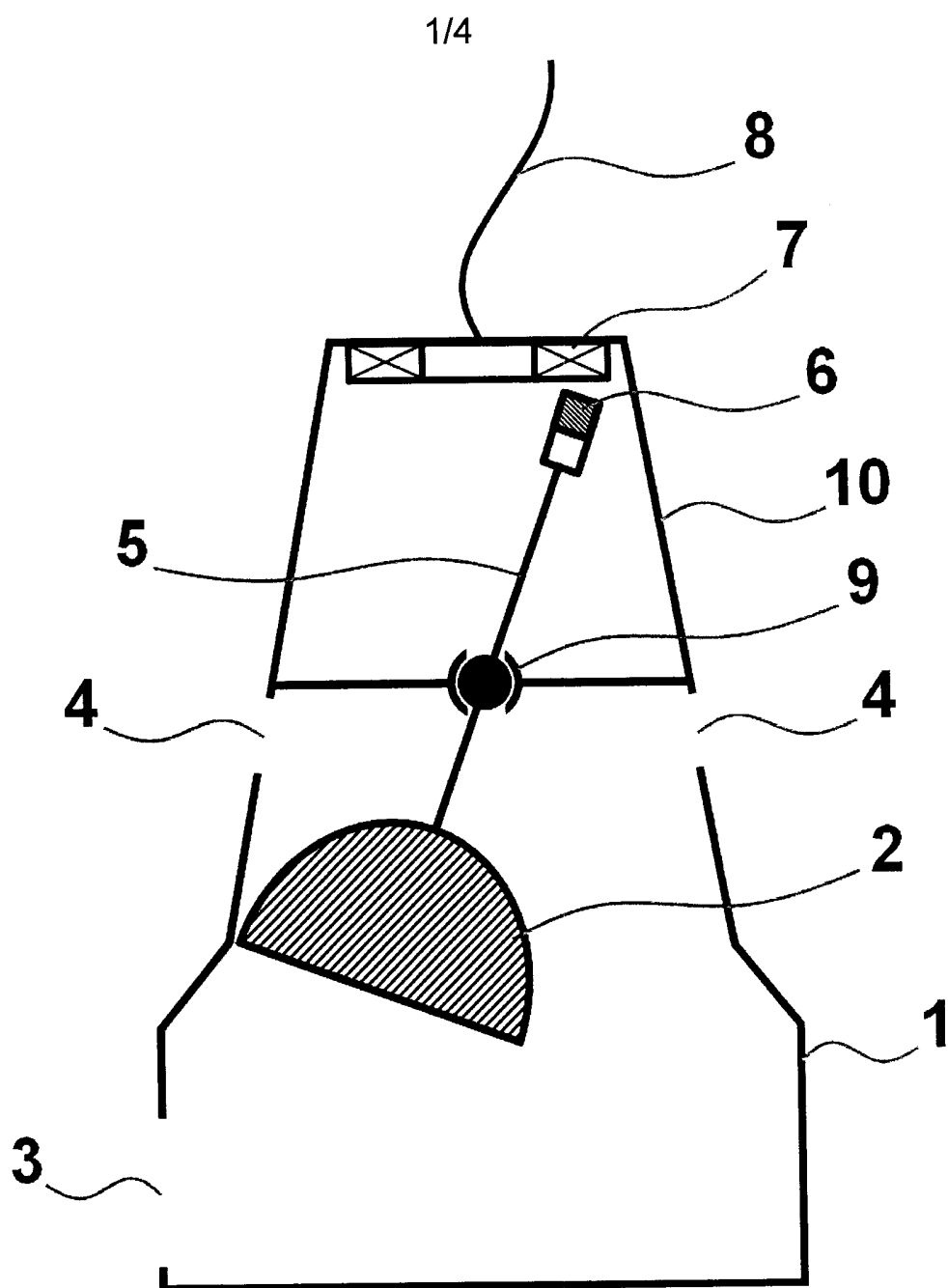
Precesní kapalinová turbína s generátorem podle vynálezu je využitelná pro získávání energie z velmi malých vodních spádů, zejména pro výšky menší než 1m, respektive z velmi malých vodních průtoků, zejména pro průtoky menší než 10 l/s. V horizontálním uspořádání je výhodná pro instalaci do mořských nebo říčních proudů, případně do jiných proudů kapaliny, kde může efektivně pracovat s velkými průtoky a rychlostmi proudů již od 2,8 m/s.

PATENTOVÉ NÁROKY

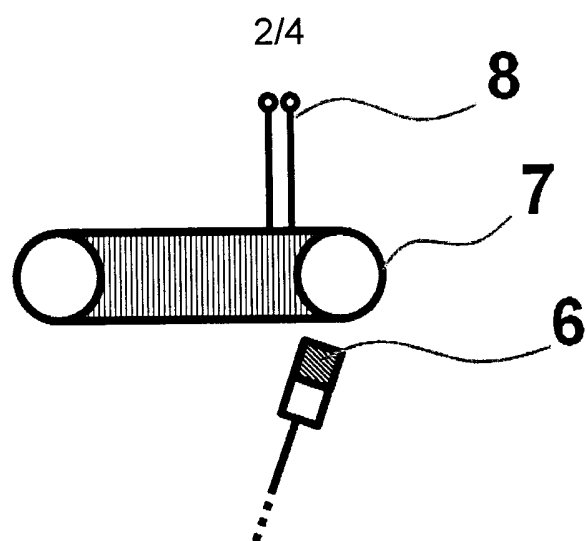
1. Precesní kapalinová turbína s generátorem, zahrnující stator (1) se vstupním otvorem (3) kapaliny a s výstupním otvorem (4) kapaliny, přičemž ve statoru (1) je na hřídeli (5) uložen odvalovací rotor (2), tvořený tělesem rotačního tvaru, a hřídel (5) je uložena pro umožnění krouživého odvalování rotoru (2) po vnitřní stěně statoru (1) a precesního pohybu volného konce hřídele (5), který kapalinotěsně vyčnívá ze statoru (1), **vyznačující se tím**, že na volném konci hřídele (5) je upevněn magnet (6), proti kterému je uspořádána cívka (7), jejíž tvar kopíruje dráhu magnetu (6).
2. Precesní kapalinová turbína s generátorem podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že hřídel (5) je v oblasti mezi magnetem (6) a rotorem (2) uložena v kapalinotěsném kulovém kloubu (9).
3. Precesní kapalinová turbína s generátorem podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že kolem volného konce hřídele (5) je na statoru (1) turbíny uspořádána skříň (10) generátoru, která nese cívku (7).
4. Precesní kapalinová turbína s generátorem podle kteréhokoliv z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že cívka (7) je toroidní cívka.
5. Precesní kapalinová turbína s generátorem podle kteréhokoliv z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že cívka (7) je tvořena množinou jednotlivých vinutí.
6. Precesní kapalinová turbína s generátorem podle kteréhokoliv z nároků 1 až 5, **vyznačující se tím**, že cívka (7) alespoň částečně obklopuje magnet (6).
7. Precesní kapalinová turbína s generátorem podle kteréhokoliv z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že stator (1) je upevněn na konstrukci (14) v proudu kapaliny, přičemž vstupní otvor (3) kapaliny je orientován proti směru (16) proudění.



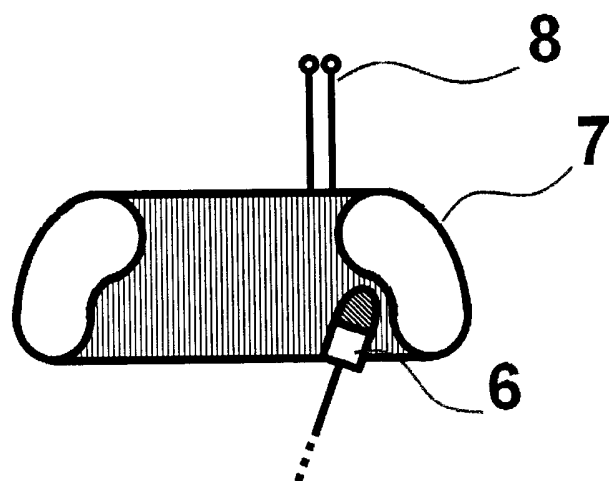
- 1 stator
- 2 rotor
- 3 vstupní otvor
- 4 výstupní otvor
- 5 hřídel rotoru
- 6 magnet
- 7 cívka
- 8 elektrický výstup
- 9 kulový kloub
- 10 skříň generátoru
- 11 pomocný vodič
- 12 vodič
- 13 usměrňovací prvek
- 14 konstrukce
- 15 stěna
- 16 směr proudění



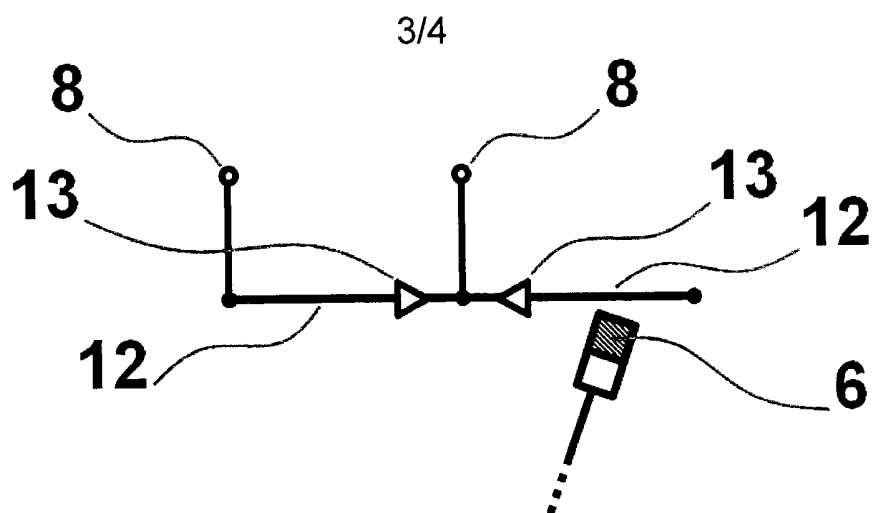
Obr. 1



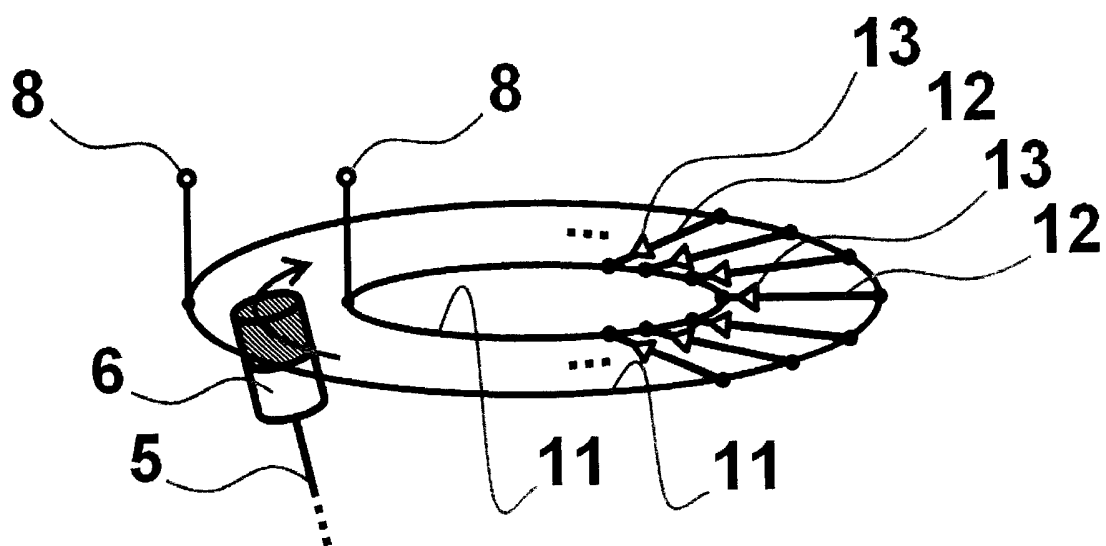
Obr. 2



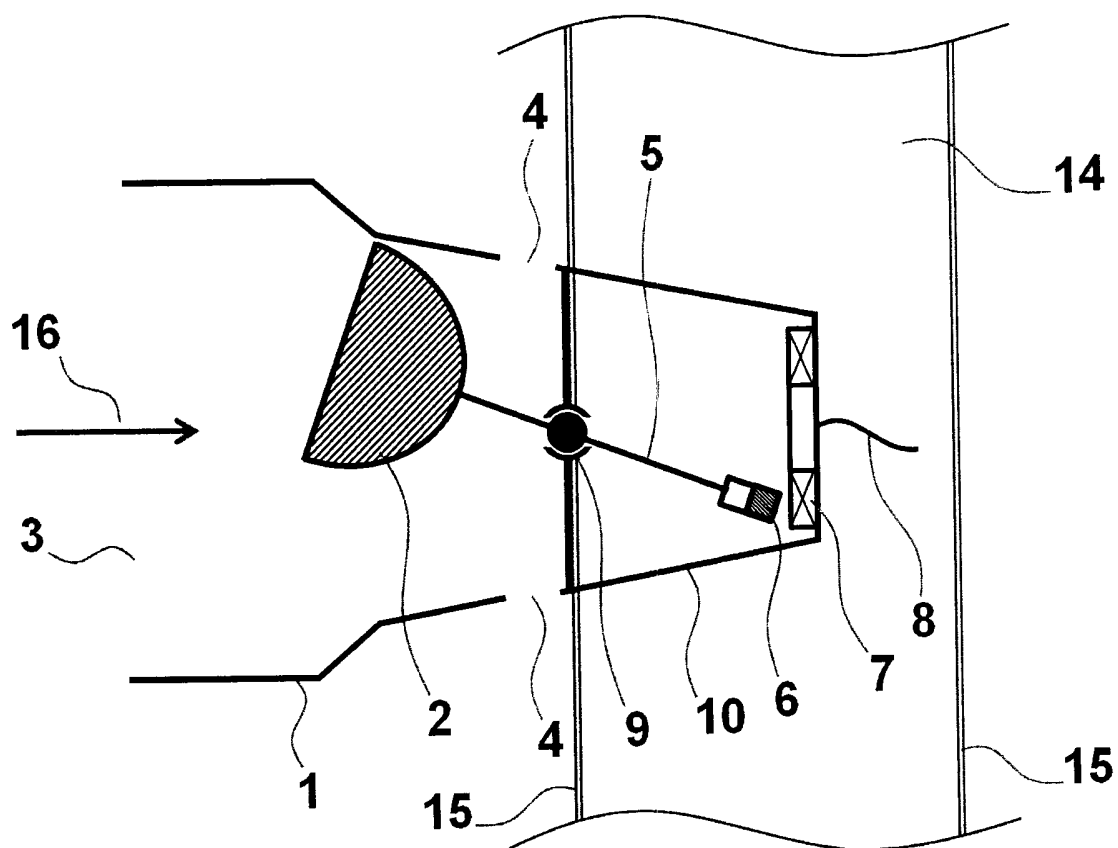
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5



Obr. 6