

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

303 525

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

E02B 9/00 (2006.01)

F03B 13/08 (2006.01)

F03B 3/00 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2006-548**
(22) Přihlášeno: **04.09.2006**
(40) Zveřejněno: **12.03.2008**
(**Věstník č. 11/2008**)
(47) Uděleno: **03.10.2012**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **14.11.2012**
(**Věstník č. 46/2012**)

(56) Relevantní dokumenty:
WO 9939098; US 4143990; RU 2139972; EP 1441125; CS 00405-92.

(73) Majitel patentu:

Kružík Ivan, Kněžice, CZ

(72) Původce:

Kružík Ivan, Kněžice, CZ

(74) Zástupce:

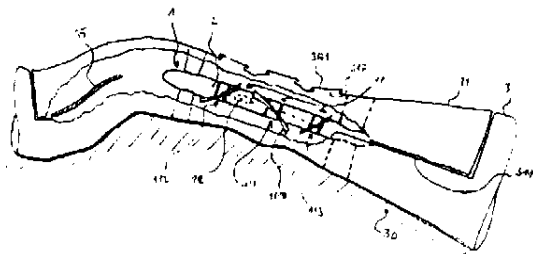
Ing. Jiří Walter, Počernická 54, Praha 10, 10800

(54) Název vynálezu:

**Turbínový kanál pro uložení vodní turbíny
nebo turbosoustrojí**

(57) Anotace:

Řešení se týká turbínového kanálu pro uložení vodní turbíny nebo turbosoustrojí, kde turbínový kanál je vytvořen v savkovém uspořádání a obsahuje pouzdro s turbínou nebo s turbosoustrojím. Turbínový kanál (3), který je jen zčásti zabetonován, obsahuje alespoň jednu horní část (31), vytvořenou nad osou turbínového kanálu (3) a/nebo alespoň jednu střední část (33), která je připojena odnímatelně a jejíž šířka odpovídá alespoň šířce turbíny (11) nebo turbosoustrojí (1).



CZ 303525 B6

Turbínový kanál pro uložení vodní turbíny nebo turbosoustrojí

Oblast techniky

5

Vynález se týká vodních turbín nebo turbosoustrojí a jejich uložení ve vodním díle. Především jde o turbíny v savkovém uspořádání, a to s turbínovým kanálem s celkovým tvarem kolena, jehož vrchol je v blízkosti hladiny, nebo v relativně malé hloubce pod hladinou, kde takové kanály se využijí většinou na jezích a kde se tak nesnižuje průtok vody, ale zpravidla se naopak zvyšuje průtok vody u jezu jako celku.

10

Dosavadní stav techniky

15

V současnosti jsou známy vodní turbíny mnoha typů, kde určité typy jsou vhodné pro určitá průtoková množství v kombinaci s určitými velikostmi spádů. Pro vodní díla typu jezů na říčních tocích se často používají Kaplanovy turbíny, kde lze v poměrně širokém rozsahu měnit přizpůsobení turbíny měnicímu se spádu a průtočnému množství. Takové přizpůsobení se děje změnou nastavení úhlu náběhu lopatek oběžného, případně i rozváděcího kola, uloženého v kanále před oběžným kolem. V současných uspořádáních takových turbín pak jsou známy konstrukce, kde turbína je uložena v kanále ocelové konstrukce, který je zabetonován do stavby jezu a ve kterém jsou také uloženy rozváděcí lopatky, přičemž z této konstrukce bývá jednak vyveden hřídel turbíny, jednak na vnější straně ocelového kanálu bývá uspořádán mechanismus ovládní statorových rozváděcích lopatek, takže je třeba ve stavební části vodního díla vytvořit příslušné dutiny, a sice jednak pro elektrický generátor, jednak pro vnější mechanismus ovládní rozváděcích lopatek. Takové uspořádání vyžaduje ovšem poměrně komplikovanou konstrukci stavební části vodního díla a navíc při opravách či výměně turbíny je nutná složitá demontáž prakticky celého soustrojí a zpravidla jsou nutné i bourací práce po vyjmutí celé turbíny. Jsou sice známa také provedení, kde podstatné části turbosoustrojí jsou uloženy v pouzdře, obtékaném vodou, a to dokonce i v kombinaci se savkovým uspořádáním celého turbínového kanálu, ale i u těchto provedení je vytvořen celý turbínový kanál v principu z prstencových dílů, které jsou postupně přírubově spojovány. Takové uspořádání umožňuje sice relativně snadnou výrobu a vykazuje snadno zhotovitelné a relativně snadno vzájemně utěsnitelné spoje, ale na druhé straně stále neřeší zásadním způsobem problém přístupnosti turbíny či turbosoustrojí, je-li třeba tuto turbínu či toto turbosoustrojí měnit nebo opravovat. Vedle toho turbosoustrojí, uložená jako celek v pouzdře, buď nejsou kombinována s rozváděcími koly, nebo se i kombinují s rozváděcími koly, ale pouze v uspořádání, kde lopatky rozváděcích kol jsou buď pevně nastaveny, což snižuje rozsah možností optimálního přizpůsobení různým průtokům, nebo jsou rozváděcí kola fixována v plášti turbínového kanálu, což zase vyvolává komplikace v konstrukci takového kanálu, jak bylo již výše zmíněno.

40

Podstata vynálezu

45

Uvedené nevýhody se zásadním způsobem redukuje a soustava turbosoustrojí s dobrou přizpůsobivostí různým průtokům a současně s turbínovým kanálem, umožňujícím snadnou demontáž a vyjmutí turbíny nebo turbosoustrojí z turbínového kanálu, se získává při použití turbínového kanálu pro uložení vodní turbíny nebo turbosoustrojí, podle předkládaného vynálezu, kde turbínový kanál, v savkovém uspořádání, obsahuje pouzdro s turbínou nebo s turbosoustrojím, a kde podstata spočívá v tom, že turbínový kanál, který je nejvýše jen zčásti zabetonován, obsahuje alespoň jednu horní část, vytvořenou nad osou turbínového kanálu a/nebo alespoň jednu střední část, která je připojena odnímatelně a jejíž šířka odpovídá alespoň šířce turbíny nebo turbosoustrojí. Výhodné je, jestliže odnímatelná část má délku, odpovídající alespoň délce turbíny nebo turbosoustrojí, uloženého v turbínovém kanálu, a současně dosedací rovina odnímatelné části v podélném směru leží v ose turbínového kanálu. Zejména je výhodné, jestliže turbínový kanál obsahuje střední část, obsahující alespoň vodní turbínu, kde střední část je vložena mezi vstupní část

55

a odpadní část turbínového kanálu a kde tato střední část je mezi vstupní část a odpadní část upevněna utěsněně a odnímatelně, přičemž vstupní přípojovací rovina svírá s výstupní přípojovací rovinou úhel od 5 do 90 úhlových stupňů. Výhodné je dále, jestliže turbína, uložená v turbínovém kanále, sestává alespoň z jednoho oběžného kola a je napojena na uzavřené vodotěsné pouzdro, které obsahuje alespoň regulační ústrojí nastavení úhlu lopatek oběžného kola. S výhodou je vytvořeno provedení, kde, vedle oběžného kola, je zařazeno alespoň jedno rozváděcí kolo, které je uloženo pouze na pouzdře s turbínou nebo s turbosoustrojím. Zvláště výhodné je potom, jestliže alespoň jedno rozváděcí kolo je vytvořeno, vůči turbínovému kolu, jako protiběžně otočné, je uloženo na hřídeli souběžným s hřídelem oběžného kola a je propojeno buď převody s pomocným elektrickým generátorem, následně elektricky spřaženým s elektrickým výstupem hlavního elektrického generátoru, poháněného oběžným kolem, nebo je toto rozváděcí kolo přímo spřaženo mechanicky, přes planetovou převodovku, s oběžným kolem. Optimální řešení, technicky i ekonomicky, pak představuje taková konstrukce s protiběžnými rozváděcími koly, kde jako protiběžně otočná a elektricky nebo mechanicky svázaná s oběžným kolem turbíny jsou vytvořena dvě rozváděcí kola, z nichž jedno je umístěno před oběžným kolem a druhé je umístěno za oběžným kolem. V takovémto uspořádání může být pak výhodou, jestliže v odnímatelné horní části turbínového kanálu jsou vytvořeny nad každým rozváděcím kolem a nad oběžným kolem turbíny odnímatelné kryty, kryjící otvory typy průřezů. Takové kryty po odejmutí umožní přístup k příslušným kolům, zejména pro jejich čištění od předmětů, které po projití česlemi na vstupu k turbíně se zachytily na některém z kol turbíny. Výhodou je zejména, jestliže uzavřené vodotěsné pouzdro obsahuje ještě elektrický generátor. Alternativní uspořádání může s výhodou být provedeno tak, že uzavřené vodotěsné pouzdro je opatřeno utěsněným vývodem, směřujícím vzhůru, nad turbínový kanál a nad nejvyšší hladinu vody, kde tímto vývodem je vyveden hřídel, napojený dole na turbínu a nahoře na elektrický generátor. S výhodou v turbínovém kanále je uspořádána uzavírací klapka, a to před odnímatelnou částí turbínového kanálu, nebo před částí turbínového kanálu s odnímatelnou částí. Výhodné je, jestliže uzavírací klapka je tvarována tak, že její podélná osa, posuzováno v otevřeném stavu uzavírací klapky, je zakřivena shodně se zakřivením podélné osy turbínového kanálu v tomtéž úseku.

Takto se dosáhne vytvoření soustavy s vodní turbínou, kde především uspořádání pouzdra s turbínou a jeho konstrukce umožní snadnou demontáž a vyjmutí vodní turbíny, nebo i celého turbosoustrojí, pokud je třeba provádět revizi, údržbu či opravu. Snadné vyjmutí je právě umožněno konstrukcí turbínového kanálu s vrchním krytem, uspořádaným nad vodní turbínou nebo nad turbosoustrojím, nebo dokonce konstrukcí s celou vyjímatelnou částí turbínového potrubí. Přitom rozměr pouzdra, pokrývající šířku i délku turbíny by nebyl sice nutný, neboť těleso turbíny by bylo možno vyzdvihovat i šikmo, ale s ohledem na velké rozměry a hmotnost takových těles či soustrojí je výhodné, aby rozměr krytu, zejména na délku, odpovídal alespoň délce turbíny či soustrojí. Provedení s vyjímatelnou celou střední částí turbínového kanálu pak má sice nevýhodu zdvihání větší hmotnosti a i obtížnějšího přístupu k přípojovacím plochám, ale zase není třeba v zabudovaném stavu odmontovávat v kanále zavěšení utěsněného pouzdra. Tuto základní výhodu pak vykazuje jak provedení s celým turbosoustrojím uloženým v pouzdře v proudu vody, tak i provedení, kde v pouzdře v proudu vody je uložena jen vodní turbína a elektrický generátor je uložen ve stavbě či v pouzdře nad hladinou a je propojen s vodní turbínou svislým nebo šikmým hřídelem. Zejména je výhodné kombinovat úpravu pro snadné vyjímání turbosoustrojí z turbínového kanálu s konstrukcí turbosoustrojí, kde jsou rozváděcí kola nejen montována na pouzdro, uložené v proudu vody, ale kde navíc jsou rozváděcí kolo nebo kola uložena rotačně, s regulovatelným, nebo i s pevným, ale protiběžně převodovým spřažením s oběžným kolem, což, právě jako celek, při široké přizpůsobivosti soustrojí různým průtokům, současně ještě umožní zachovat jednoduchost konstrukce turbínového kanálu a tak i jednoduchost vyjímání turbosoustrojí pro údržbu, opravy nebo pro výměnu celého agregátu.

Přehled obrázků na výkresech

Předkládaný vynález je dále podrobněji popsán a vysvětlen na příkladném provedení, též s pomocí příložených výkresů, kde na obr. 1 je celková situace s pouzdrem turbosoustrojí znázorněna v částečném svislém podélném řezu, na obr. 2 je pak tatáž situace, znázorněná v půdoryse, načež na obr. 3 je ještě, zde opět v částečném a zjednodušeném podélném svislém řezu, znázorněna obdobná varianta, tentokrát s elektrickým generátorem, uloženým nad hladinou vody.

Příklady provedení vynálezu

Turbosoustrojí 1, s pouzdrem 2 pro uložení vodní turbíny 11 i generátoru 12, ve shodě s předkládaným vynálezem, je znázorněno na obr. 1 a obr. 2. Vodní turbína 11 s elektrickým generátorem 12, vytvářejícími turbosoustrojí 1, jsou uloženy v utěsněném pouzdře 2, které je upevněno v turbínovém kanálu 3. Turbínový kanál 3, v savkovém uspořádání, obsahující tedy pouzdro 2 s turbosoustrojím 1, je zde zčásti zabetonován do tělesa 30 vodního díla, zde jako celek neznázorněného, a obsahuje jednu odnímatelnou horní část 31, vytvořenou nad osou turbínového kanálu 3, jejíž šířka je poněkud větší, než je šířka, resp. průměr turbosoustrojí 1. Odnímatelná horní část 31 má zde délku poněkud přesahující délku turbosoustrojí 1, uloženého v turbínovém kanálu 3. Současně zde dosedací rovina 311 odnímatelné horní části 31 v podélném směru leží v ose turbínového kanálu 3. Co se týče provedení odnímatelných částí turbínového kanálu 3, pak alternativní provedení s odnímatelnou celou střední částí 33 je znázorněno na obr. 3. Zde je pak ještě patrné, jak v poslední jmenované variantě, kde turbínový kanál 3 obsahuje odnímatelnou střední část 33, obsahující vodní turbínu 11, je střední část 33 vložena mezi vstupní část 32 a odpadní část 34 turbínového kanálu 3 a kde tato střední část 33 je mezi vstupní část 32 a odpadní část 34 upevněna utěsněně a odnímatelně, přičemž vstupní přípojovací rovina 331 svírá zde s výstupní přípojovací rovinou 332 úhel 30 úhlových stupňů. Výhodné je obecně, jestliže turbína 11, uložená v turbínovém kanále 3, sestává alespoň z jednoho oběžného kola 111 a je napojena na uzavřené vodotěsné pouzdro 2, které obsahuje regulační ústrojí 22 nastavení úhlu lopatek 1110 oběžného kola 111. Na obr. 1, 2 a 3 je ovšem patrné výhodnější provedení, kde, vedle oběžného kola 111, jsou zařazena dvě rozváděcí kola 112, 113, která jsou uložena pouze na pouzdře 2 s turbosoustrojím 1. Přitom zde rozváděcí kola 112, 113 jsou vytvořena, vůči oběžnému kolu 111, jako protiběžně otočná, jsou uložena na hřídeli souběžném s hřídelem oběžného kola 111 a jsou přímo sprážena mechanicky, přes planetovou převodovku, s oběžným kolem 111. Alternativně lze ovšem sprážení provést na elektrickém principu, a to tak, že sprážení rozváděcích kol 112, 113 s oběžným kolem 111, protiběžně otočným, je provedeno přes převody s pomocným elektrickým generátorem, následně elektricky spráženým s elektrickým výstupem hlavního elektrického generátoru 12, poháněného právě oběžným kolem 111. Toto provedení zde není znázorněno, ale jedná se v zásadě o náhradu mechanického převodu převodem elektrickým. Jako optimální řešení, technicky i ekonomicky, se jeví právě zde znázorněná konstrukce s protiběžnými rozváděcími koly 112, 113, kde jako protiběžně otočná a mechanicky svázaná s oběžným kolem 111 turbíny 11 jsou vytvořena právě dvě rozváděcí kola 112, 113, z nichž první rozváděcí kolo 112 je umístěno před oběžným kolem 111 a druhé rozváděcí kolo 113 je umístěno za oběžným kolem 111. V odnímatelné horní části 31 turbínového kanálu 3, resp. i ve střední části 33, jsou pak ještě vytvořeny nad každým rozváděcím kolem 112, 113 a nad oběžným kolem 111 turbíny 11 odnímatelné kryty 3101, kryjící pod nimi vytvořené otvory 310 typu průlezů. Toto provedení s kryty je patrné jak ve variantě na obr. 1 a 2, tak i ve variantě na obr. 3. Odnímatelné kryty 3101 po odejmutí umožní přístup k příslušným kolům 111, 112, 113, a to zejména pro jejich čištění od předmětů, které po projití česlemi, umístěnými na vstupu vody k turbíně 11, se zachytily na některém z kol 111, 112, 113 turbíny 11. Provedení, resp. varianta na obr. 1 a 2 je výhodná zejména v tom, že uzavřené vodotěsné pouzdro 2 obsahuje vedle turbíny 11 ještě hlavní elektrický generátor 12, čímž odpadá nutnost instalovat mimo toto pouzdro 2 jakékoliv ústrojí, mimo ústrojí elektrické regulace, které může být od turbosoustrojí 1 relativně daleko a tím je jednak bezpečně uloženo vůči vlivu vody, jednak je snadno přístupné na břehu, mimo vodní dílo. Alter-

nativní uspořádání, patrné na obr. 3, může zase být provedeno tak, že uzavřené vodotěsné pouzdro 2 je opatřeno utěsněným vývodem 21, směřujícím vzhůru, nad turbínový kanál 3 a nad nejvyšší hladinu vody, kde tímto vývodem 21 je vyveden hřídel 121, napojený dole na turbínu 11 a nahore na elektrický generátor 12. V turbínovém kanále 3 je zde pak ještě uspořádána uzavírací klapka 35, a to před odnímatelnou částí 33 turbínového kanálu 3, nebo před částí turbínového kanálu 3 s odnímatelnou horní částí 31. Uzavírací klapka 35 je ve zde znázorněných variantách tvarována tak, že její podélná osa, posuzována v otevřeném stavu uzavírací klapky 35, je zakřivena shodně se zakřivením podélné osy turbínového kanálu 3 v tomtéž úseku.

Funkce zařízení je následující. Především turbína, resp. turbosoustrojí, uložené v turbínovém kanálu, pracuje samo o sobě, z širšího pohledu, známým způsobem, a sice tak, že proudem vody v turbínovém kanálu, usměřovaném rozváděcím kolem nebo koly, se roztáčí oběžné kolo, které pohání hlavní elektrický generátor, který vyrábí elektrický proud. Zde se dosahuje určité výhody v tom, že na změny v průtočném množství vody lze reagovat nikoli natáčením rozváděcích lopatek, ale buď pouze změnou nastavení lopatek oběžného kola, spřaženého pevnými převody s rozváděcími koly, nebo lze seřizovat i převodový poměr mezi otáčením rozváděcích kol a otáčením oběžného kola, je-li volen mezi těmito koly elektrický převod. Tak potom odpadá nutnost zabudovávat nastavovací mechanismus lopatek rozváděcích kol, čímž se zjednodušuje zástavba turbínového kanálu do vodního díla. Při revizi a čištění lopatek rozváděcích kol a oběžného kola se použijí pouze odnímatelné kryty odnímatelné horní části nebo odnímatelné části turbínového kanálu, zatímco zejména pro opravu nebo výměnu turbíny nebo celého turbosoustrojí se vyjme příslušný agregát tak, že se buď odšroubuje a odejme odnímatelná horní část turbínového kanálu a následně se uvolní a vyzdvihne i turbína či turbosoustrojí, nebo se odšroubuje a vyjme odnímatelná střední část turbínového kanálu i s turbínou či s turbosoustrojím. Pokud se pracuje na variantě s hlavním elektrickým generátorem, uloženým mimo turbínový kanál, pak se nejprve odejme generátorové pouzdro s hlavním generátorem a následně se vyjímá příslušný díl turbínového kanálu. Snadné vyjmutí je právě umožněno konstrukcí turbínového kanálu s vrchním krytem, uspořádaným nad vodní turbínou nebo nad turbosoustrojím, nebo dokonce s konstrukcí s celou vyjímatelnou střední částí turbínového potrubí. Přitom rozměr pouzdra, pokrývající šířku i délku turbíny by nebyl sice nutný, neboť těleso turbíny by bylo možno vyzdvihovat i šikmo, ale s ohledem na velké rozměry a hmotnost takových těles či soustrojí je výhodné, aby rozměr krytu, zejména na délku, odpovídal alespoň délce turbíny či soustrojí. Zejména je výhodné kombinovat úpravu pro snadné vyjímání turbosoustrojí z turbínového kanálu s konstrukcí turbosoustrojí, kde jsou rozváděcí kola nejen montována na pouzdro, uložené v proudu vody, ale kde navíc jsou rozváděcí kolo nebo kola uložena rotačně, s regulovatelným, nebo i s pevným, ale protiběžně převodovým spřažením s oběžným kolem, což, právě jako celek, při široké přizpůsobivosti soustrojí různým průtokům stále současně ještě umožní zachovat jednoduchost konstrukce turbínového kanálu a tak i jednoduchost vyjímání turbosoustrojí pro údržbu, opravy nebo pro výměnu celého agregátu.

Hospodářská využitelnost

Zařízení, podle předkládaného vynálezu, je využitelné jako turbínový kanál, především pro vodní elektrárny na vodních tocích s menším spádem, kde turbínový kanál se umísťuje na vodní dílo typu jezu, a to na horní část stavby, a to s tvarováním kanálu přednostně do tzv. savkového uspořádání.

PATENTOVÉ NÁROKY

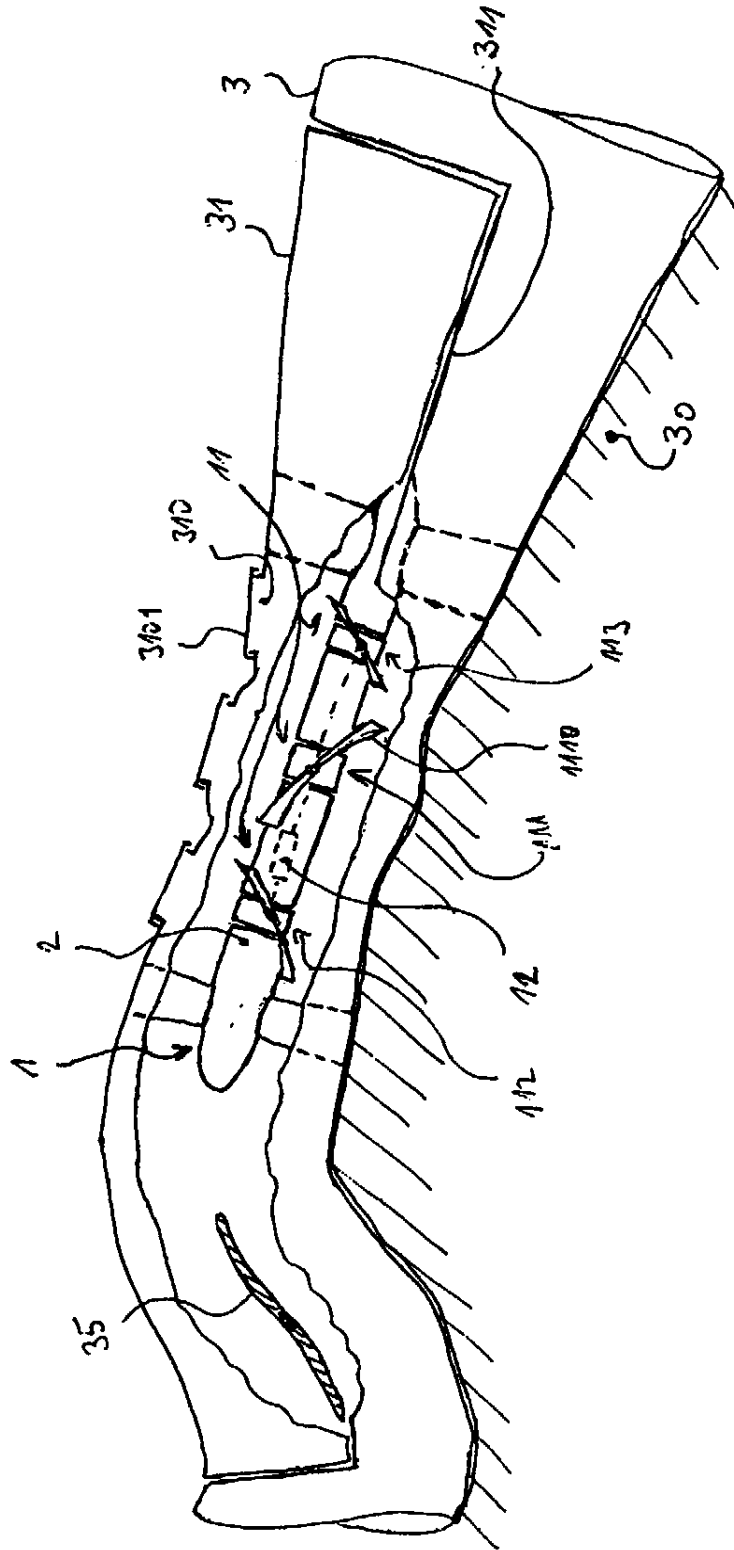
- 5 1. Turbínový kanál pro uložení vodní turbíny nebo turbosoustrojí, kde turbínový kanál je vytvořen v savkovém uspořádání a obsahuje pouzdro s turbínou nebo s turbosoustrojím, **v y z n a -**
č e n ý t í m, že turbínový kanál (3), který je nejvýše jen zčásti zabetonován, obsahuje alespoň
jednu horní část (31), vytvořenou nad osou turbínového kanálu (3) a/nebo alespoň jednu střední
část (33), která je připojena odnímatelně a jejíž šířka odpovídá alespoň šířce turbíny (11) nebo
10 turbosoustrojí (1).
2. Turbínový kanál, podle nároku 1, **v y z n a č e n ý t í m**, že odnímatelná horní část (31)
má délku, odpovídající alespoň délce turbíny (11) nebo turbosoustrojí (1), uloženého v turbíno-
vém kanálu (3), a současně dosedací rovina (311) odnímatelné horní části (31) v podélném směru
15 leží v ose turbínového kanálu (3).
3. Turbínový kanál, podle nároků 1 a 2, **v y z n a č e n ý t í m**, že turbínový kanál (3) obsa-
huje střední část (33), obsahující alespoň vodní turbínu (11), kde střední část (33) je vložena mezi
vstupní část (32) a odpadní část (34) turbínového kanálu (3) a kde tato střední část (33) je mezi
20 vstupní část (32) a odpadní část (34) upevněna utěsněně a odnímatelně, přičemž vstupní připo-
jovací rovina (331) střední části (33) svírá s výstupní připojovací rovinou (332) střední části (33)
úhel od 5 do 90 úhlových stupňů.
4. Turbínový kanál, podle nároků 1 až 3, **v y z n a č e n ý t í m**, že turbína (11), uložená
25 v turbínovém kanále (3), sestává alespoň z jednoho oběžného kola (111) a je napojena na uzavře-
né vodotěsné pouzdro (2), které obsahuje alespoň regulační ústrojí (22) nastavení úhlu lopatek
(1110) oběžného kola (111).
5. Turbínový kanál, podle nároků 1 až 4, **v y z n a č e n ý t í m**, že vedle oběžného kola
30 (111) je zařazeno alespoň jedno rozváděcí kolo (112, 113), které je uloženo pouze na pouzdře (2)
s turbínou (11) nebo s turbosoustrojím (1).
6. Turbínový kanál, podle nároků 1 až 5, **v y z n a č e n ý t í m**, že alespoň jedno rozváděcí
35 kolo (112, 113) je vytvořeno, vůči oběžnému kolu (111), jako protiběžně otočné, je uloženo na
hřídeli souběžném s hřídelem oběžného kola (111) a je propojeno buď převody s pomocným
elektrickým generátorem, následně elektricky spřaženým s elektrickým výstupem hlavního elekt-
rického generátoru, poháněného oběžným kolem (111), nebo je toto rozváděcí kolo (112, 113)
přímo spřaženo mechanicky, přes planetovou převodovku, s oběžným kolem (111).
- 40 7. Turbínový kanál, podle nároku 6, **v y z n a č e n ý t í m**, že jako protiběžně otočná a elekt-
ricky nebo mechanicky svázaná s oběžným kolem (111) turbíny (11) jsou vytvořena dvě rozvádě-
cí kola (112, 113), z nichž první rozváděcí kolo (112) je umístěno před oběžným kolem (111)
a druhé rozváděcí kolo (113) je umístěno za oběžným kolem (111).
- 45 8. Turbínový kanál, podle nároků 6 a 7, **v y z n a č e n ý t í m**, že v odnímatelné horní části
(31) nebo v odnímatelné střední části (33) turbínového kanálu (3) jsou vytvořeny nad každým
rozváděcím kolem (112, 113) a nad oběžným kolem (111) turbíny (11) odnímatelné kryty (3101),
kryjící otvory (310) typu průlezů, vedoucích k těmto kolům (111, 112, 113).
- 50 9. Turbínový kanál, podle nároků 1 až 8, **v y z n a č e n ý t í m**, že uzavřené vodotěsné pouz-
dro (2) obsahuje ještě elektrický generátor (12).

5 10. Turbínový kanál, podle nároků 1 až 8, **v y z n a ě n ý t í m**, že uzavřené vodotěsné pouzdro (2) je opatřeno utěsněným vývodem (21), směřujícím vzhůru, nad turbínový kanál (3) a nad nejvyšší hladinu vody, kde tímto vývodem (21) je vyveden hřídel (121), napojený dole na turbínu (11) a nahoře na elektrický generátor (12).

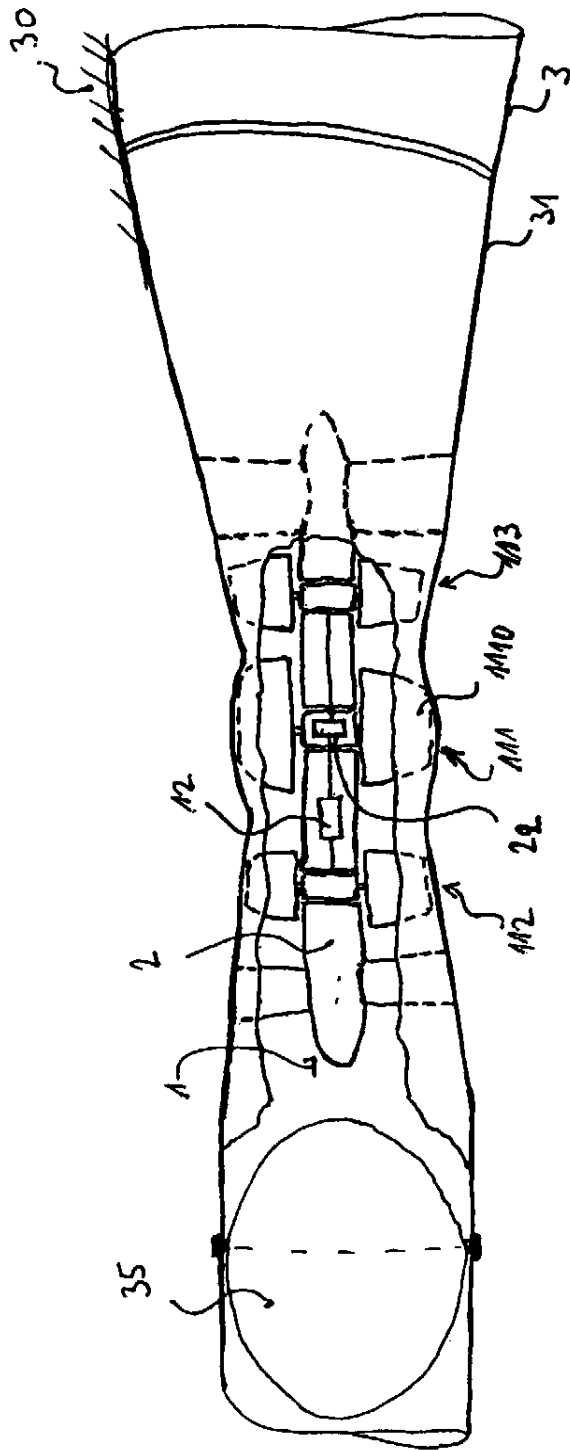
10 11. Turbínový kanál, podle nároků 1 až 10, **v y z n a ě n ý t í m**, že v turbínovém kanále (3) je uspořádána uzavírací klapka (35), a to před odnímatelnou střední částí (33) turbínového kanálu (3), nebo před částí turbínového kanálu s odnímatelnou horní částí (31).

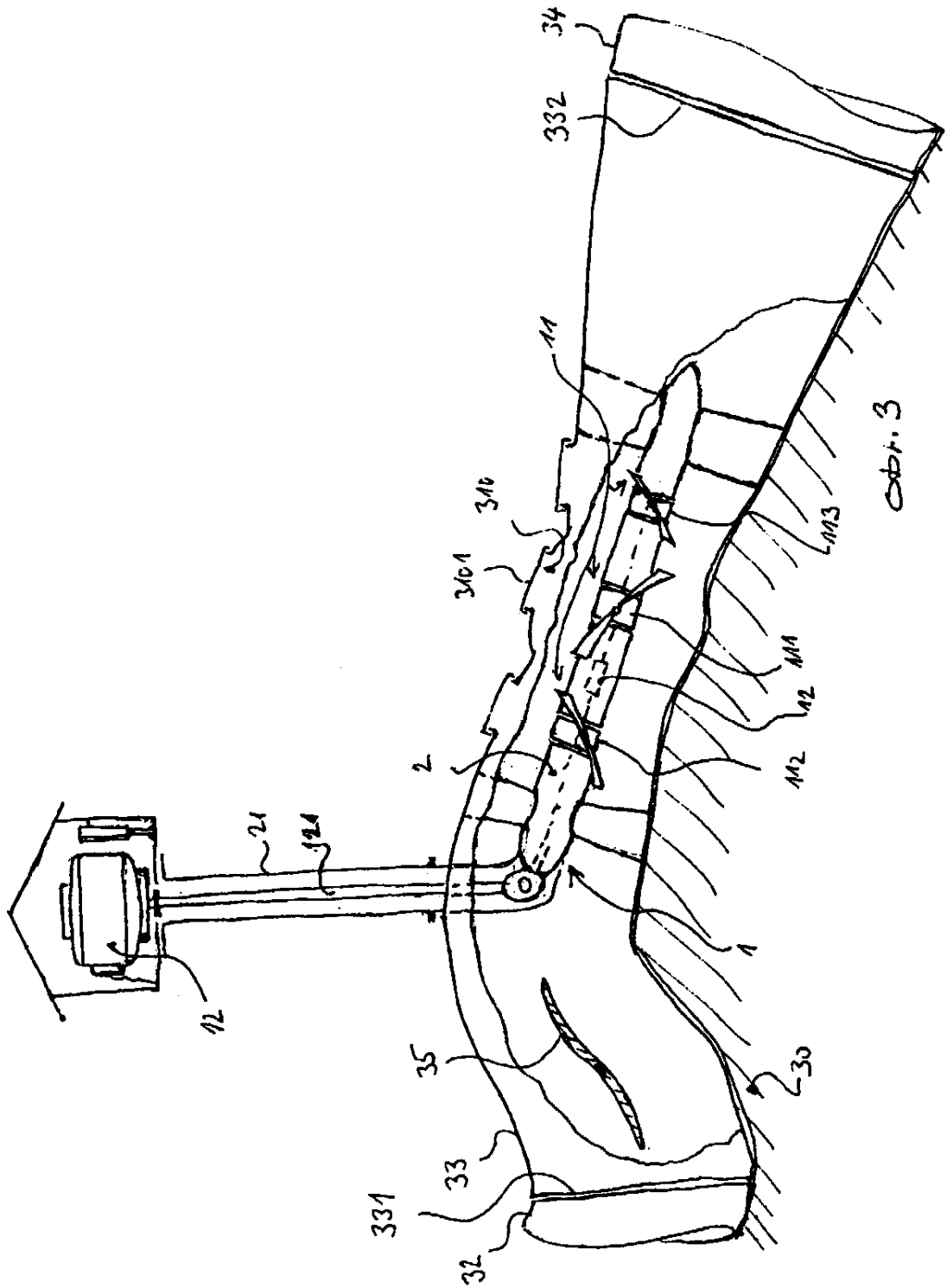
15 12. Turbínový kanál, podle nároku 11, **v y z n a ě n ý t í m**, že uzavírací klapka (35) je tvarována tak, že její podélná osa, posuzováno v otevřeném stavu uzavírací klapky (35), je zakřivena shodně se zakřivením podélné osy turbínového kanálu (3) v tomtéž úseku.

3 výkresy



Obt. 1





Konec dokumentu