

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

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

(19) ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLUVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **06.04.2002**
(32) Datum podání prioritní přihlášky: **08.04.2001**
(31) Číslo prioritní přihlášky: **2001/10117552**
(33) Země priority: **DE**
(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **14.01.2004**
(Věstník č. 1/2004)
(86) PCT číslo: **PCT/DE02/01260**
(87) PCT číslo zveřejnění: **WO02/081905**

(21) Číslo dokumentu:

2003 -2740

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl. ⁷:

F 03 B 13/10
F 03 B 17/06
F 03 B 3/04

(71) Přihlašovatel:

ROTH Peter, Karlsruhe, DE;
ROTH Andreas, Karlsruhe, DE;

(72) Původce:

Roth Peter, Karlsruhe, DE;
Roth Andreas, Karlsruhe, DE;

(74) Zástupce:

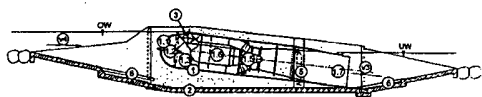
Chlustina Jiří Ing., Jana Masaryka 43-47, Praha 2,
12000;

(54) Název přihlášky vynálezu:

**Pohyblivá, přetékáná a podtékaná vodní
elektrárna**

(57) Anotace:

Řešení se týká pohyblivé, přetékáné a podtékané vodní elektrárny k vestavbě do nebo vedle vodních děl s tekoucí vodou, s výškovým nastavením, vtokovou nálevkou (1.3), turbinou (1.5), generátorem (1.6) poháněným touto turbinou (1.5) a sací trubkou (1.7) turbíny (1.5), které vcelku tvoří funkční jednotku. Generátor (1.6), vtoková nálevka (1.3), turbína (1.5) a sací trubka (1.7) turbíny (1.5) jsou uspořádány ve společném pouzdru (1), které je určeno k vestavbě do koryta (2), přičemž mezi pouzdrem (1) a korytem (2) je uspořádán těsnicí systém (1.8) a lze měnit nejen výšku pouzdra (1) uvnitř koryta (2), ale také úhel sklonu pouzdra (1).



08.10.03
2003-2740

Strana 1

Popis

Pohyblivá, přetékaná a podtékáná vodní elektrárna

Vynález se týká vodních elektráren s tekoucí vodou, které mají být k lepšímu využití kinetické energie tekoucí vody přetékaný a podtékány.

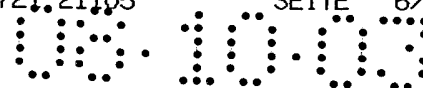
5 K nepřiliš nákladnému zřízení a hospodárnému provozu vodních elektráren využívajících tekoucí vodu s nepatrnými spádovými stupni je třeba většinou zohlednit následující základní faktory:

- Bez zmenšení průtočné plochy popř. zvýšení návodních poloh vodní hladiny u vysoké vody.
- 10 - Silné omezení získávání energie u průtoků vodních toků vyšších než jmenovitá hlnost turbíny vodní elektrárny, vyplývající ze ztráty spádu na základě zpětného vzduť a z dodatečného poklesu účinnosti turbíny, není-li postavena v blízkosti konstrukčního spádu.
- V porovnání s vodními elektrárnami s vyšším spádem a stejným výkonem vysoký podíl splavenin a/nebo nánosů v poměru k možnému získávání energie, zejména u průtoků vodních toků nad využitelným množstvím vody vodní elektrárny.
- 15 - Možnost sestupu ryb, např. migrace úhořů, zvláště v tekoucí vodě.
- Malá potřebná plocha ve vodním toku a především na břehu.
- 20 - Krátké doby výstavby vodní a hloubkové stavby, aby bylo zachováno co možná nejmenší stavební riziko během stavební fáze, která může být narušena vysokou vodou.
- Nízké hlukové emise

25 K výrobě energie u nízkých spádových stupňů s výškou spádu cca 1 – 10 m jsou vodní elektrárny, přednostně s axiálně průtočnými vodními turbínami, namontovány dovnitř pevného stavebního tělesa, často přetékaného, vedle nebo do tělesa uzavěry.

Jsou známá také provedení jako např. elektrárny s opěrnými nosníky, které jsou přetékané a zavedením přetékaající vody přímo přes sací trubku doplňkově pomocí proudového účinku docilují čistého spádového přírůstku. Obecně musí být

30



ke všem uvedeným provedením vodních elektráren zhotovena doplňující zařízení buď k převedení velkých vod a/nebo k odvodu splavenin.

Právě tak jsou v jezových panelech známé vestavěné malé turbínové generátorové jednotky, které jsou při vysoké vodě k uvolnění potřebného průtočného průřezu kompletně vytaženy nahoru. Tím stavební objekty nebrání převedení velkých vod a/nebo odvodu splavenin, ale při vysoké vodě již nelze získávat energii.

V americkém popisu patentu US 4 868 408 je popsána plně obtékaná vodní elektrárna, která je zavěšená na volně pohyblivém upevňovacím zařízení, její polohu a výšku lze měnit a může být použita v tekoucí vodě nebo mořských proudech. Tento systém může využívat kinetickou energii, ale kvůli chybějícímu nucenému průtoku k a za obtékanou vodní elektrárnou není vhodný k využívání potenciální energie, např. zadržení vzdutí, .

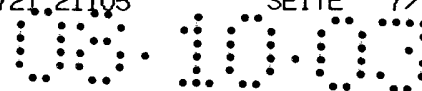
Všechna shora uvedená provedení mají společný problém, že ne zároveň k získávání energie efektivně využívají potenciální energii a kinetickou energii stoupající s přibývajícím odtokovým množstvím vodního toku. Navíc ještě není bez doplňujících převádějících zařízení možné zvýšit odtok vysoké vody při současném odvodu naplavenin.

Vynález pohyblivé, přetékané a podtékané vodní elektrárny uvedený v patentovém nároku 1 usiluje o to, aby mohla být optimálně využívána jak potenciální tak i kinetická energie při průtoku tekoucí vody větším než je hltnost turbíny.

Na základě umístění turbíny a generátoru v pohyblivém pouzdru, uvedeném ve vynálezu, může toto pouzdro při vestavbě do koryta současně sloužit i jako jezový uzávěr. Po nazvednutí tělesa elektrárny může být uvolněna průtočná plocha, jenž slouží k převedení velkých vod a/nebo k odvodu nánosů a splavenin.

Z řešení pohyblivé, přetékané a podtékané vodní elektrárny uvedeného ve vynálezu vyplývají následující výhody:

- Vysoký zisk energie na základě vertikálního náběhového proudění a uživatelných efektů hydrostatického tlaku a konsekventního využití proudového účinku na konci sací trubky, u průtoku vodního toku většího než hltnost turbíny.
- Zlepšení odtokové situace při vysoké vodě, což vyhovuje možnému jezovému navýšení k dalšímu zvýšení získávání energie.



Strana 3

- Bezproblémový odvod nánosů u vysoké vody pomocí volného otvoru pod tělesem elektrárny.
 - Naplaveniny a nánosy mohou být navíc u vysoké vody odváděny jak nad tak i pod tělesem elektrárny.
 - 5 - Nejsou potřebná žádná další stavební nebo technická zařízení k odvodu naplavenin.
 - Jednoduché vodní stavební práce, což s sebou přináší zkrácení stavebních fází a úsporu investic.
 - Při konsekventní realizaci na základě modulového systému dochází ke znač-
 - 10 němu snížení nákladů.
 - Podstatně menší potřeba místa ve vodě a na břehu
 - Bez problémů s hlukovými emisemi, což vyplývá z plně zaplavené konstrukce
 - K vhodnému nastavení výšky a sklonu se nabízí zvedací zařízení, např. standardní hydraulické systémy nebo vřetenové pohony, jak je to uvedeno ve ved-
 - 15 lejších patentovém nároku 2.
- Výhodou je, zejména u větších jednotek, že se výška a sklon pouzdra 1 nastavuje změnou vztlaku, např. tvarem pouzdra nebo zaplavením a odvodněním plovoucích těles v pouzdru, jak je uvedeno ve vedlejších patentovém nároku 3.
- Ve vedlejších patentovém nároku 4 je popsána změna úhlu sklonu okolo otáčivé
- 20 osy, čímž je docíleno značných výhod při zachycování sil a současném vedení pouzdra elektrárny.
- Z velikosti vodní elektrárny vyplývají různé koncepty tvarování, uspořádání a uložení otáčivé osy, jak je to uvedeno ve vedlejších patentových nárocích 5 a 6.
- Výhodné uspořádání podle vedlejšího patentového nároku 7 umožňuje průchod
- 25 veškerých silnoprroudých, řídicích a napájecích vedení skrze otáčivou osu provedenou jako dutá hřídel, čímž odpadají doplňkové těsnicí systémy a ochranná zařízení. Navíc je skrze otáčivou osu možné větrání a odvzdušňování pouzdra elektrárny.
- Bude-li podle vedlejšího patentového nároku 8 u pohyblivé komory postaveno
- 30 vtokové česle tak, aby plošně končilo alespoň v horní části, např. obloukové česle, které by bylo zezadu čištěno hráběmi, podobnými protiproudovému zařízení k



čištění česlí, jak je popsáno ve vedlejším patentovém nároku 9, tak mohou být naplaveniny a ryby do dolního toku odváděny přes těleso elektrárny. Plošně se svažující, hladká horní strana tělesa elektrárny umožňuje sestup ryb.

Umístěním otáčivé osy v přední, horní části pouzdra může být toto, podle vedlejšího patentového nároku 10, výhodně využíváno k ustálení ponorného konce.

Na výkresích je schématicky zobrazen příklad provedení.

Obr. 1 - podélný průřez vodní elektrárnou ve spuštěné poloze

Obr. 2 - podélný průřez vodní elektrárnou v nazvednuté poloze

Obr. 3 – náhled na vodní elektrárnu shora

10 Obr. 4 – průřez vodní elektrárnou ve výšce otáčivé osy

Strojní technické vybavení, sestávající z axiální průtočné turbíny 1.5 včetně vtokové nálevky 1.3, sací trubky 1.7 a generátoru poháněného buď přímo nebo převodem 1.6, je zabudováno do pouzdra 1, což odpovídá tradičnímu smyslu tělesa elektrárny.

15 Na předním, návodním konci tělesa elektrárny je k zadržování naplavenin umístěno vtokové česle 1.1 ohnuté o cca 180°. Toto obloukové česle se neúčelněji čistí protiproudovým zařízením k čištění česlí 1.2 v ponorném provedení.

Celé pouzdro 1 lze otáčet kolem osy 3 umístěné v přední, horní části pouzdra.

Provedení osově hřídele jako duté hřídele má tu výhodu, že může být současně používána jako průchodka energetických, řídících a napájecích vedení k externímu velínu rovněž i k ventilaci a odvodu vzduchu strojního prostoru. Je-li tato dutá hřídel 3 provedena jako pevný konstrukční prvek komory 2, tak ji lze také používat k ustálení ponorného konce, k zajištění potřebné vtokové překlenovací výšky.

Bude-li pouzdro elektrárny 1 otáčející se kolem osy 3 nasazeno do, vedle nebo v jezovém tělesu, bude vestavěné koryto 2, které je z konstrukčně technických důvodů podobné plavební komoře, provedeno s vertikálními, paralelními bočními stěnami. Boční stěny koryta by se měly k zesílení efektů hydrostatického tlaku v návodní vtokové oblasti OW (horní voda) hydraulicky rozšiřovat. I odtokovou oblast v dolní vodě (UW) po hydraulické stránce uspořádat tak, aby bylo usnadněno získávání energie proudovým účinkem. Pouzdro 1 bude vzhledem k bočním



Strana 5

stěnám koryta 2 a na spodní hraně části pouzdra opatřeno těsnicím systémem 1.4 a 1.8.

- Opěrná ložiska 4 hřídele 3 jsou umístěna na obou bočních stěnách koryta 2. U provedení s dutou hřídelí mohou být vedle bočních stěn, v oblasti hřídelové stěnové průchodky, uspořádány vodotěsné šachty 2.1, ze kterých mohou být až k velínu vedeny podpovrchové trubky nebo kanály.

Pouzdro 1 se otáčí pomocí vhodných zvedacích zařízení 5, jako např. hydraulické válce nebo vřetenové pohony, které jsou po obou stranách umístěny na nebo v pouzdře za otáčivou osou 3, ve směru dolní vody UW.

- 10 Ke kontrole komponent nacházejících se pod vodou jsou, jak ze strany horní vody OW tak i ze strany dolní vody UW, k dispozici hradidlové uzávěry nebo pohyblivé uzavírací orgány 6 uspořádané na boku nebo na dně.

Funkce pohyblivé, přetékané a podtékané vodní elektrárny je následující:

- 15 Při poklesu, tzn. že dolní zadní hrana pohyblivého pouzdra tělesa elektrárny 1 dosedá na dno koryta 2, protéká pouzdrem 1 celé množství vody až do využitelného množství vody turbíny 1.5.

Po zastavení turbíny 1.5 nebo průtoků vodního toku většího než možný, maximální průtok vody turbínou 1.5 odtéká přebytečné množství vody pouzdrem 1 a, je-li k dispozici, jezovým tělesem nacházejícím se vedle koryta.

- 20 Je-li při provozu turbíny 1.5 zaplaveno pouzdro 1 vodou, odtéká voda přes těleso elektrárny 1 směrem ke konci sací trubky 1.7. Kinetická energie z množství vody odtékající rychlostí v_1 , u příslušného tvaru pouzdra, vytváří známý proudový efekt, který může být použit ke zvýšení sklonu.

- 25 U dále stoupající zásoby vody a vzestupu hladiny horní vody OW se pouzdro 1 otáčí kolem hřídele 3, čímž se uvolní propust mezi pouzdrem 1 a korytem 2.

Na základě tlakových rozdílů před a za tělesem elektrárny vzniká pod pouzdrem 1 vyšší rychlost proudění v_2 než je výstupní rychlost ze sací trubky v_3 , čímž je docíleno dodatečného proudového účinku k zesílení spádu.

- 30 Vtokovou rychlostí v_4 zvýšenou při velkém průtoku u vtoku elektrárny se u příslušného uspořádání koryta 2 v přítokové oblasti zvyšuje hydrostatický tlak, čímž dojde k dalšímu vzestupu výroby energie.

08.10.03

Strana 6

Technickými opatřeními může být k udržování konstantního stavu maximální horní vody a/nebo k optimalizaci proudových účinků k získávání energie řízen rozměr otvoru uvolňujícího se pod komorou elektrárny.

5

10

15

20



2003-2740

Patentové nároky

1. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna k vestavbě do nebo vedle vodních děl s tekoucí vodou, s výškovým nastavením, vtokovou nálevkou, turbínou, generátorem poháněným touto turbínou a sací trubkou turbíny, jenž dohromady tvoří dobře funkční jednotku, se vyznačuje tím:
- 5 a.) že generátor (1.6), vtoková nálevka (1.3), turbína (1.5), a sací trubka turbíny (1.7) jsou umístěny ve společném pouzdře (1),
- b.) že pouzdro (1) je určeno k vestavbě do koryta (2),
- 10 c.) že těsnicí systém (1.8) je umístěn mezi pouzdrem (1) a korytem (2),
- d.) že lze měnit nejen výšku pouzdra (1) uvnitř koryta (2), ale také úhel sklonu.
2. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna podle patentového nároku 1, se vyznačuje tím,
- 15 že lze výšku nebo úhel sklonu pouzdra (1) nastavit vhodnými zvedacími zařízeními (5).
3. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna podle patentového nároku 1, se vyznačuje tím,
- že lze výšku nebo úhel sklonu pouzdra (1) nastavit měnícím se vztlakem.
- 20 4. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna podle patentového nároku 2 nebo 3, se vyznačuje tím,
- že lze změnit úhel sklonu pouzdra (1) na základě otáčení hřídele (3).
5. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna podle patentového nároku 4, se vyznačuje tím,
- 25 že je otáčivá hřídel (3) provedena jako plná nebo dutá hřídel.
6. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna podle patentového nároku 5, se vyznačuje tím,
- že se uložení (4) hřídele (3) nachází na pouzdře (1) nebo v bočních stěnách koryta (2).

08.10.03

Strana 8

7. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna podle patentového nároku 6, se vyznačuje tím,

že se otáčivá hřídel (3) využívá jako průchodka silnoproudých, řídicích a hydraulických vedení do pouzdra (1) a/nebo k ventilaci a odvětrání.

5 8. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna podle alespoň jednoho z předchozích patentových nároků, se vyznačuje tím,

že je k zadržování naplavenin namontováno na pouzdře (1) česle (1.1).

9. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna podle patentového nároku 8, se vyznačuje tím,

10 že česle (1.1) je čištěno čistícími hráběmi (1.2) prostupujícími česlicemi.

10. Pohyblivá, přetékaná a podtékaná vodní elektrárna podle patentového nároku 5, se vyznačuje tím,

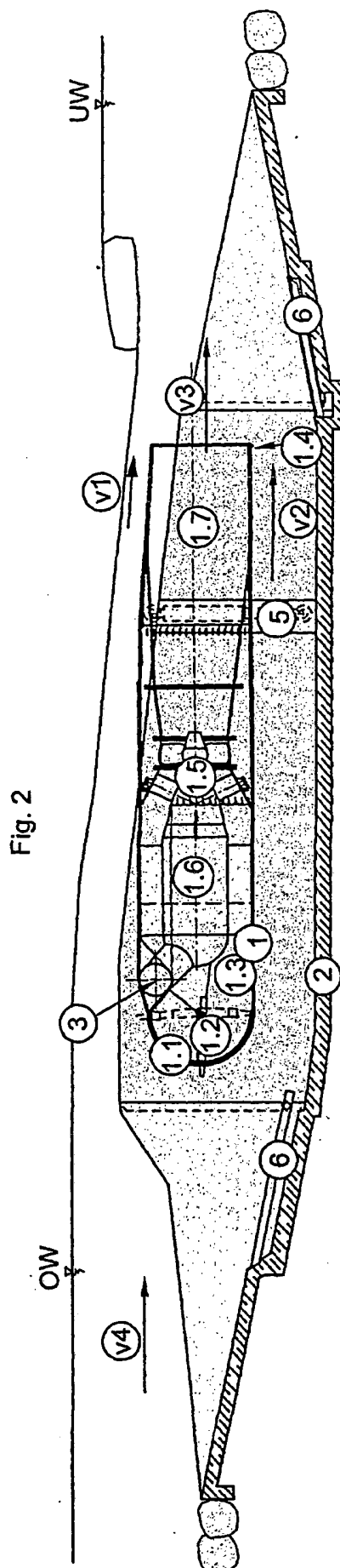
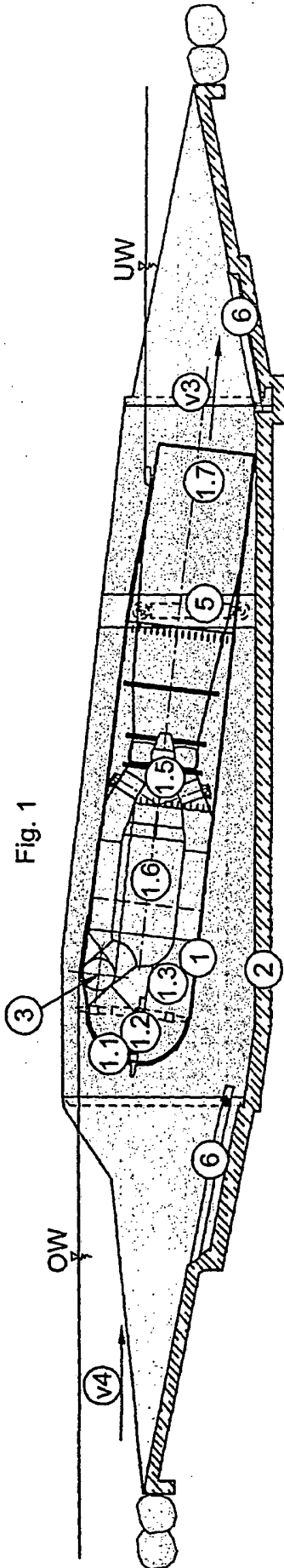
že hřídel (3) slouží k ustálení ponorného konce.

15

20

25

2003-2440



Bewegliches, über- und
unterströmbares Wasserkraftwerk
Längsschnitt
WKA Normalstellung / Angehoben

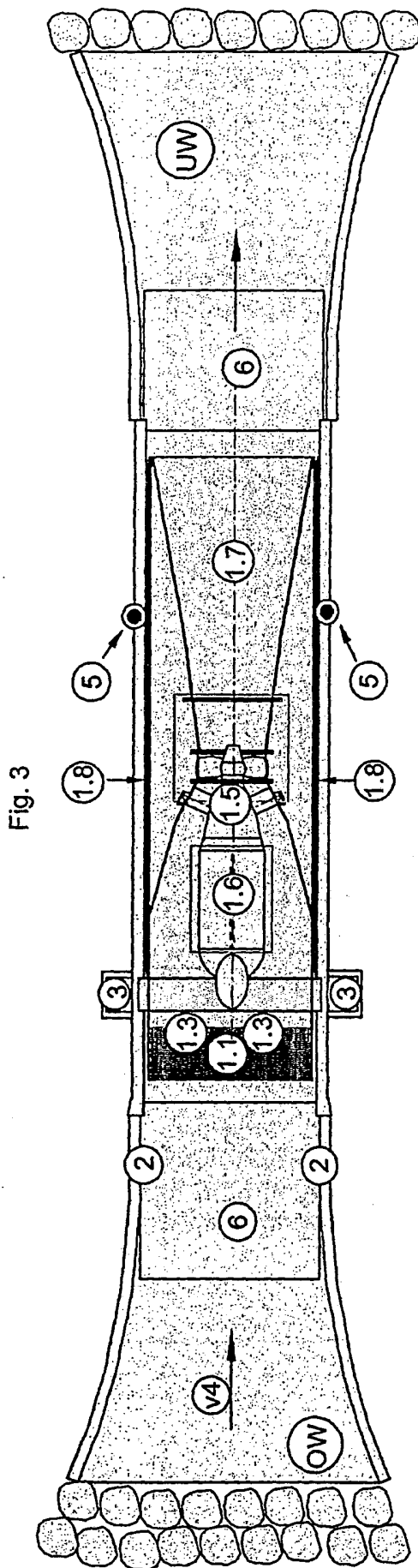
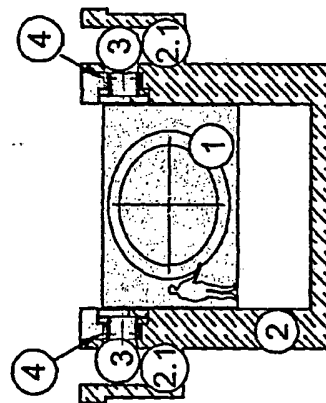


Fig. 4



Bewegliches, über- und
unterströmbares Wasserkraftwerk

Draufsicht / Querschnitt

Fig. 1

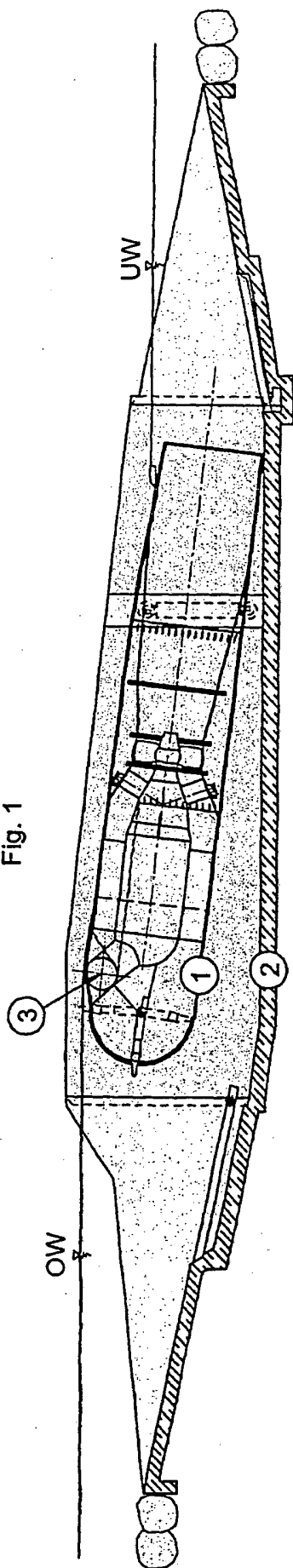
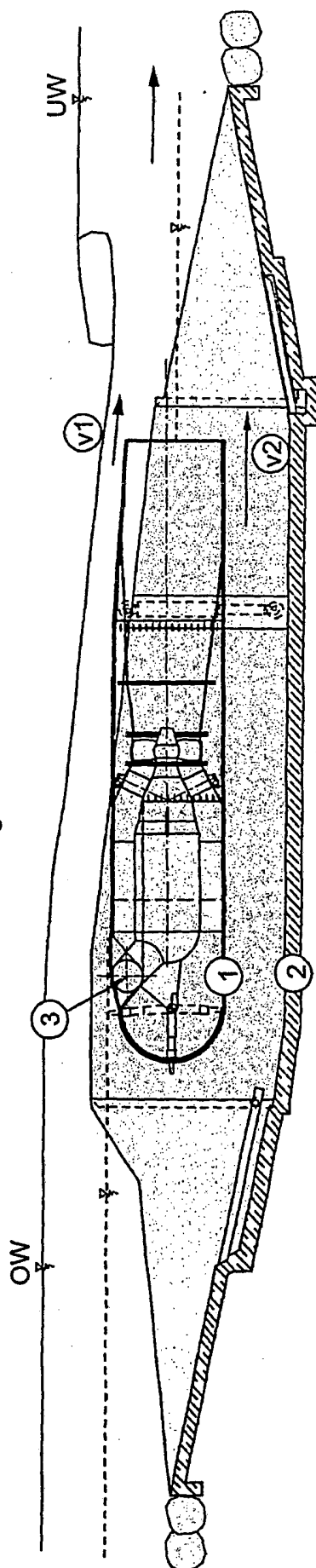


Fig. 2



Bewegliches, über- und
unterströmbares Wasserkraftwerk
- Zusammenfassung -

Längsschnitt
WKA Normalstellung / Angehoben