



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

262394

(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴

F 03 B 3/04

(22) Přihlášeno 24 03 87

(21) PV 1964-87.Y

(40) Zveřejněno 16 08 88

(45) Vydáno 15 06 89

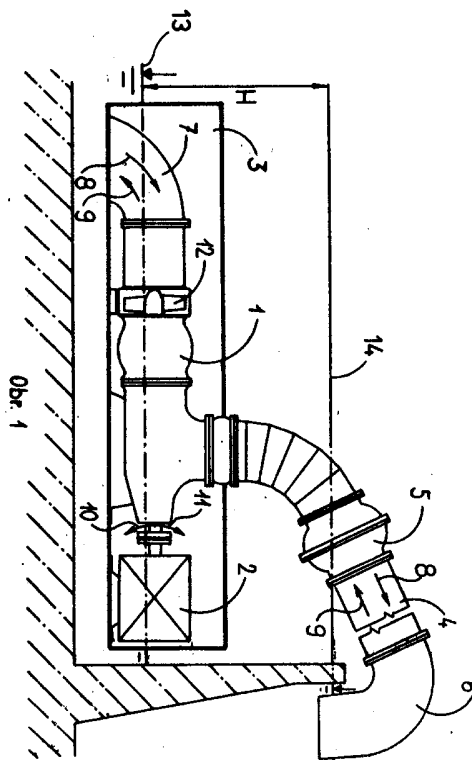
(75)

Autor vynálezu

BRADA KAREL prof. ing. DrSc., ZEITHAMMER KAREL ing.,
BRETTL JINDŘICH ing., PRAHA, BRYSCERN MILAN ing., MĚLNÍK,
ŠTÝBNAR JIŘÍ ing., KLV

(54) Plovoucí hydroenergetické soustrojí

Plovoucí hydroenergetické soustrojí sestává z plavidla a z energetického soustrojí, respektive hydrodynamického vrtulového čerpadla s pohonem, umístěného mezi savku a tlakové potrubí, které připojuje hydrodynamické vrtulové čerpadlo na spád a které je opatřeno elastickým členem. Rotor hydrodynamického vrtulového čerpadla je nejméně do 1/3 umístěn pod čarou ponoru plavidla. Rotor hydrodynamického vrtulového čerpadla a pohon jsou umístěny vzhledem ke dnu plavidla horizontálně, vertikálně nebo šikmo. Reverzní chod soustrojí hydrodynamického vrtulového čerpadla a pohonu lze využít k výrobě elektrické energie. Plovoucí hydroenergetické soustrojí je využitelné u závlahových a odvodňovacích kanálů, plavebních kanálů a komor a u jezů vodních toků.



Vynález se týká plovoucího hydroenergetického soustrojí.

Z plovoucích hydroenergetických soustrojí je známo zejména řešení dle československého autorského osvědčení číslo 250 417, tvořené na plavidle turbinou a generátorem, vyráběným jako jednotlivé stroje. Toto řešení s turbinou a generátorem je možné využít jen jako plovoucí vodní elektrárnu. Řešení dle autorského osvědčení číslo 250 417 je známo zejména v provedení s Bánkiho turbinou, která není schopna využít plně spád vody a ztrácí tak spád minimálně 0,5 m. Tato nevýhoda je obzvláště významná v našich podmínkách, kde jsou nejčastější spády do 3 m. Pro vyšší spády zde dochází také k velkým hydraulickým ztrátám v dlouhém potrubním přívodu. Pomaloběžnost uvedeného soustrojí také způsobuje problémy velkého převodového poměru mezi turbinou a generátorem, čehož důsledkem je konstrukčně náročný mechanický převod a snížení celkové účinnosti. Navíc toto soustrojí pro rozběh vyžaduje evakuační zařízení násosky pro počáteční zaplnění přívodního potrubí. Již několik desítek let je známo a vyrábí se plovoucí hydroenergetické soustrojí ve funkci plovoucí čerpací stanice.

Autoři provedli modelový experimentální výzkum, který prokázal možnost použití jediného zařízení ve funkci plovoucí čerpací stanice a ve funkci plovoucí vodní elektrárny. Tento výzkum byl obtížný, neboť je značná odlišnost běhu respektive parametrů energetického soustrojí v obou funkcích pro malé spády 1 až 10 m.

Uvedená problematika je vyřešena plovoucím hydroenergetickým soustrojím, sestávajícím z plavidla a z energetického soustrojí, umístěného mezi savku a tlakové potrubí, které připojuje energetické soustrojí na spád a které je opatřeno elastickým členem, podle vynálezu. Jeho podstata spočívá v tom, že mezi savku a tlakové potrubí je umístěno hydrodynamické vrtulové čerpadlo s pohonem, jehož rotor je nejméně do 1/3 umístěn pod čarou ponoru plavidla. Rotor hydrodynamického vrtulového čerpadla a pohon mohou být umístěny vzhledem ke dnu plavidla horizontálně, vertikálně nebo šikmo.

Hlavní výhodou plovoucího hydroenergetického soustrojí podle vynálezu je zejména to, že může vykonávat obě funkce, tedy funkci plovoucí vodní elektrárny i funkci plovoucí čerpací stanice. Při funkci plovoucí vodní elektrárny, tím že je zařízení opatřeno savkou se využije celý spád vody. Zavodnění přívodního potrubí pro turbinový běh lze provést přímo reverzací. Zároveň použité vrtulové čerpadlo je nejrychloběžnější typ čerpadla a umožňuje tím menší převodový poměr pro spojení s generátorem. Pro soustrojí je možné použít běžně vyráběných prvků čerpadla a elektromotoru, čímž jsou i nízké pořizovací náklady.

Napojení soustrojí podle vynálezu na zdroj vodní energie může být jak stacionárním, tak mobilním potrubním systémem a elastickou vazbou na plavidlo, ve kterém je umístěno energetické soustrojí. V případě použití násosky je umožněno její zdvihání nad hladinu a zavzdušnění systému v případě výpadku elektrického proudu a nebezpečí proběhu soustrojí. Plastická vazba plavidla s hydroenergetickým soustrojím podle vynálezu umožňuje změnu polohy plavidla ve vertikálním směru při kolísání hladiny vody spodní nádrže.

Koncepce plovoucího hydroenergetického soustrojí podle vynálezu s využitím pro funkci plovoucí čerpací stanice a mobilní plovoucí vodní elektrárny umožňuje rychlou montáž a demontáž tohoto soustrojí a jeho přemístění pro pohotové využití v obou funkcích, tedy na čerpání vody i na výrobu elektrické energie.

Vynález a jeho účinky jsou blíže vysvětleny v popise příkladů jeho provedení podle přiložených výkresů, kde na obr. 1 je v náryse schematicky znázorněno plovoucí hydroenergetické soustrojí podle vynálezu s horizontálně uloženým rotorem hydrodynamického vrtulového čerpadla. Obr. 2 znázorňuje v náryse schematiky plovoucí hydroenergetické soustrojí podle vynálezu s vertikálně uloženým rotorem, hydrodynamického vrtulového čerpadla. Obr. 3 znázorňuje v náryse schematicky plovoucí hydroenergetické soustrojí podle vynálezu se šikmo uloženým rotorem hydrodynamického vrtulového čerpadla.

Na plavidle 3 je mezi savku 7 a tlakové potrubí 4 umístěno hydrodynamické vrtulové čerpadlo 1, jehož rotor 12 je nejméně do 1/3 umístěn pod čarou 13 ponoru plavidla 3. Tlakové potrubí 4 je opatřeno směrem k hydrodynamickému vrtulovému čerpadlu 1 elastickým členem 5. Na toto tlakové potrubí 4 je v opačném směru připojena násoska 6, kterou je takto hydrodynamické vrtulové čerpadlo 1 připojeno na spád 14. Hydrodynamické vrtulové čerpadlo 1 je připojeno na pohon 2, zejména elektromotor. Hydrodynamické vrtulové čerpadlo 1 s pohonem 2 může být umístěno vzhledem ke dnu plavidla 3 podle obr. 1 horizontálně, podle obr. 2 vertikálně nebo podle obr. 3 šikmo. Vertikální uložení má oproti horizontálnímu jednodušší tok kapaliny, menší hydraulické ztráty a tím větší účinnost celého soustrojí.

Rotor 12 hydrodynamického vrtulového čerpadla 1 je nejméně do 1/3 umístěn pod čarou 13 ponoru plavidla 3 protože hydrodynamické vrtulové čerpadlo 1 není schopno čerpání, respektive rozběhu bez zavodnění a proto vyžaduje úpravu či zavodnění. Proto se naskýtaly dvě možnosti jeho umístění a to buď umístění pod čáru ponoru plavidla, což snižuje plavební schopnost nebo vybavení zvláštní evakuační zařízení, tvořené například vývěvou nebo pomocným čerpadlem a uzávěrem. Uspořádání soustrojí podle vynálezu bylo složitě experimentálně modelově ověřeno a v praxi vyzkoušeno. Při tomto zkoušení bylo zjištěno, že je možný jeho provoz při umístění jeho rotoru 12 nejméně do 1/3 pod čáru 13 ponoru, přičemž při tomto umístění není zvětšován ponor plavidla ani není třeba přídavné rozběhové zařízení.

Hydrodynamické vrtulové čerpadlo 1 je v obou případech funkce částečně ponořeno ve vodě, to umožňuje zavodnění tlakového potrubí 4, v případě použití násosky 6. Elastický člen 5 dovoluje vertikální pohyb plavidla 3. Pohon 2, respektive elektromotor, v reverzním běhu funguje jako generátor elektrické energie. Při napojení na elektrickou síť je možno použít asynchronní stroj. Savka 7 je umístěna ve dně plavidla 3 a slouží ke vstupu kapaliny v čerpadlovém běhu respektive funkci plovoucí čerpací stanice v čerpadlovém směru 8 a výstupu kapaliny v běhu turbinovém, respektive funkci plovoucí vodní elektrárny v turbinovém směru 9 a je konstruována tak, aby transformace mechanické energie na hydraulickou a naopak byla co nejdokonalejší. Smysl otáčení hřídele energetického soustrojí v čerpadlovém běhu v čerpadlovém smyslu 10 otáčení se v turbinovém běhu mění na turbinový smysl 11 otáčení, tedy opačný.

Plovoucí hydroenergetické soustrojí podle vynálezu může být provozované jako plovoucí čerpací stanice a v obráceném toku vodní a elektrické energie jako mobilní vodní energetická centrála. Jeho užití je velmi široké, protože jeho hlavní prvky, čerpadlo a elektromotor, které pracují v reverzním chodu jako turbina a elektrogenerátor jsou běžně dostupné a typová řada čerpadel pokrývá širokou škálu parametrů průtoků a měrných energií, tedy spádů. Aplikace tohoto plovoucího hydroenergetického soustrojí je také u závlahových a odvodňovacích kanálů, plavebních kanálů a komor, u jezů vodních toků, u vodních nádrží dosud bez energetického využití.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

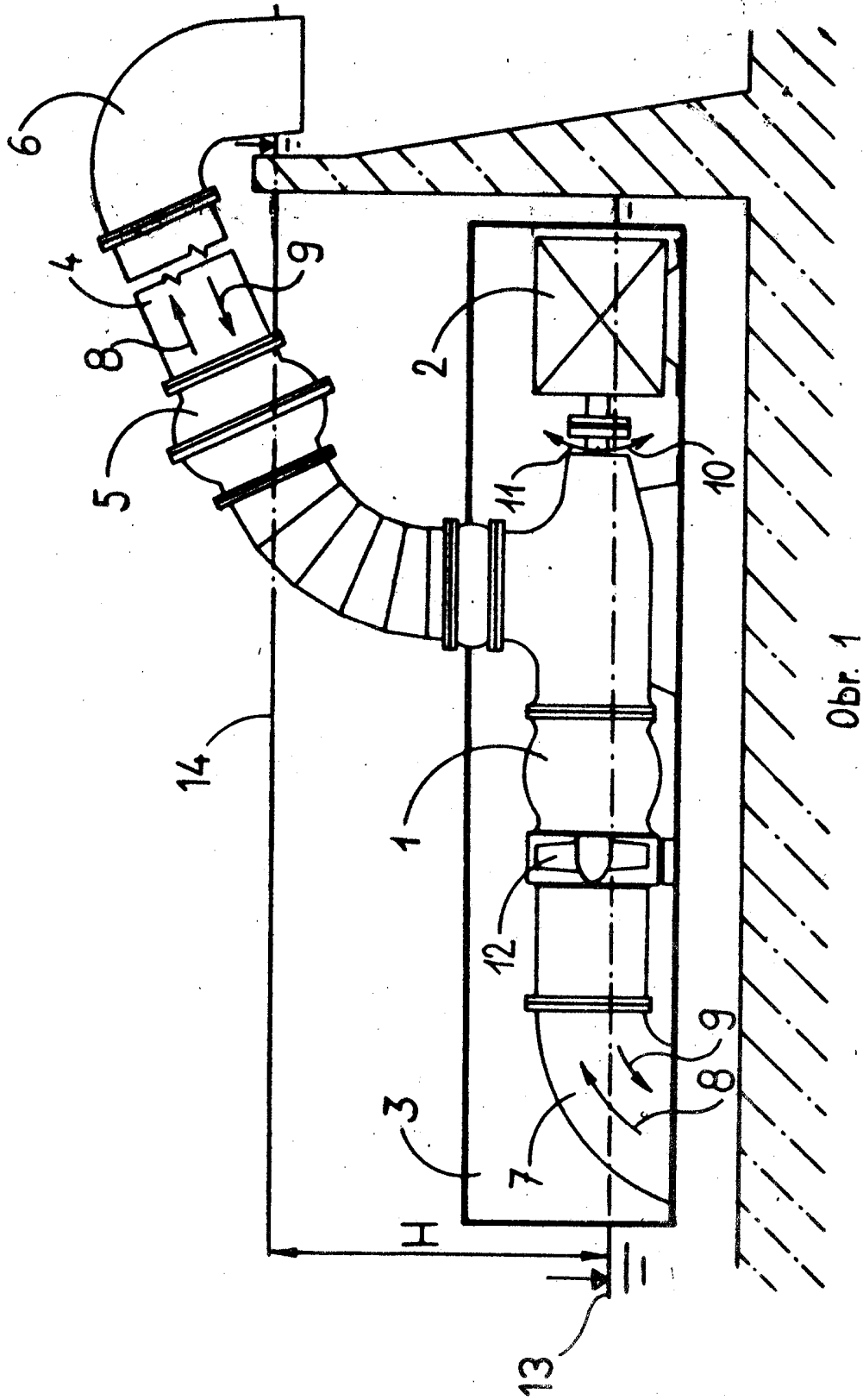
1. Plovoucí hydroenergetické soustrojí, sestávající z plavidla a z energetického soustrojí, umístěného mezi savku a tlakové potrubí, které připojuje energetické soustrojí na spád a které je opatřeno elastickým členem, vyznačující se tím, že mezi savku (7) a tlakové potrubí (4) je umístěno hydrodynamické vrtulové čerpadlo (1) s pohonem (2), jehož rotor (12) je nejméně do 1/3 umístěn pod čarou (13) ponoru plavidla (3).

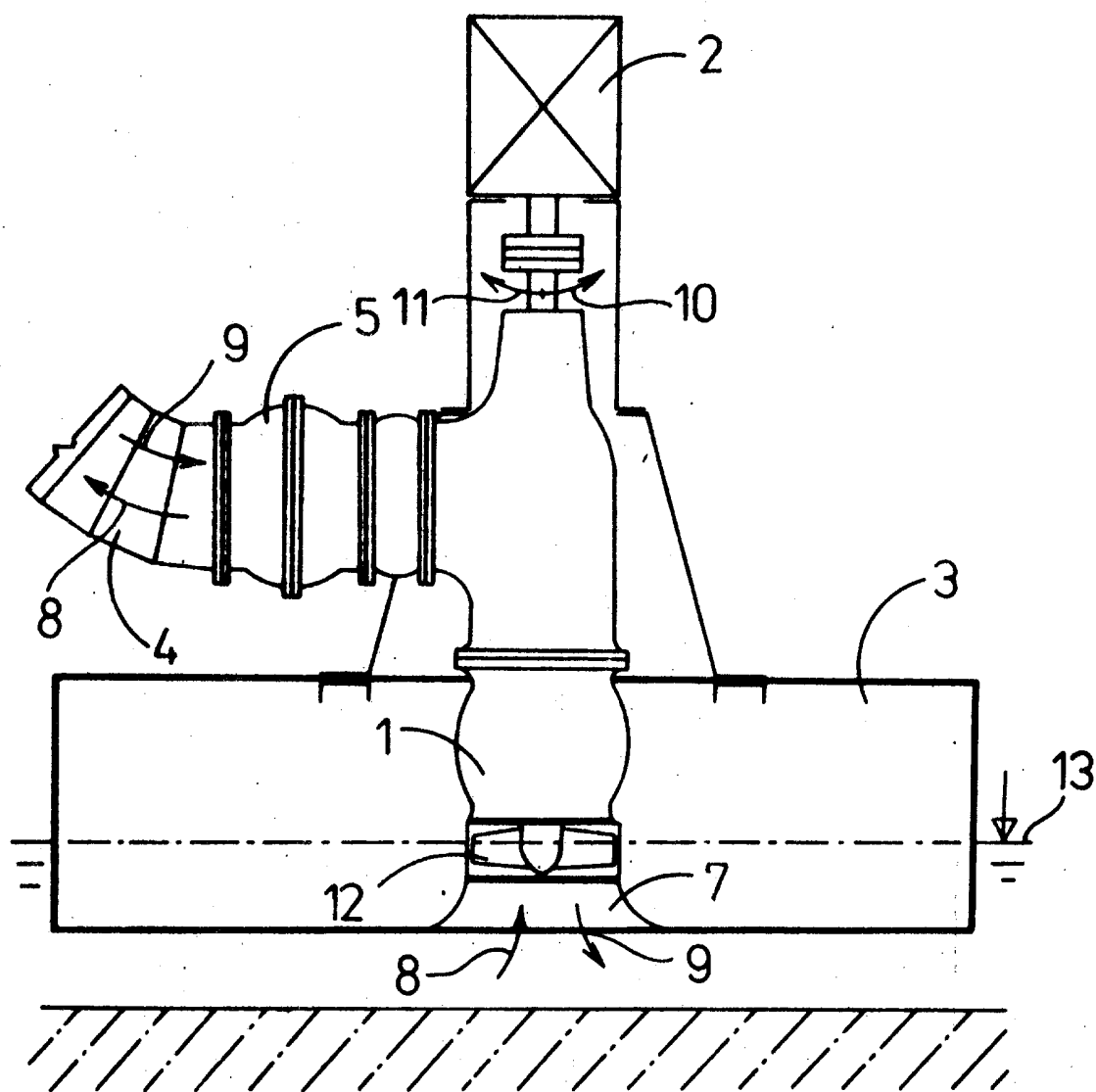
2. Plovoucí hydroenergetické soustrojí podle bodu 1 vyznačující se tím, že rotor (12) hydrodynamického vrtulového čerpadla (1) a pohon (2) jsou umístěny vzhledem ke dnu plavidla (3) horizontálně.

3. Plovoucí hydroenergetické soustrojí podle bodu 1 vyznačující se tím, že rotor (12) hydrodynamického vrtulového čerpadla (1) a pohon (2) jsou umístěny vzhledem ke dnu plavidla (3) vertikálně.

4. Plovoucí hydroenergetické soustrojí podle bodu 1 vyznačující se tím, že rotor (12) hydrodynamického vrtulového čerpadla (1) a pohon (2) jsou umístěny vzhledem ke dnu plavidla (3) šikmo.

3 výkresy





0br. 2

