



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219727
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
F 03 G 7/08

(22) Přihlášeno 06 01 81

(21) (PV 103-81)

(40) Zveřejněno 27 03 82

(45) Vydáno 15 03 85

(75)

Autor vynálezu

HOLATA MIROSLAV doc. ing. CSc., ČIHÁK FRANTIŠEK ing., PRAHA

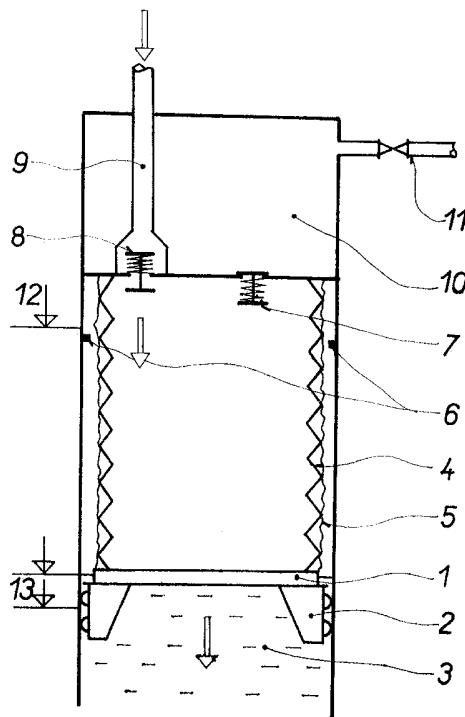
(54) Pneumatická vyrovnávací komora vodních elektráren

1

Vynález se týká pneumatické vyrovnávací komory vodních elektráren, kde se část mechanické energie vody nestacionárních hydraulických režimů vznikajících při nájždění a odstavování vodních zdrojů využívá k přeměně na mechanickou energii stlačeného vzduchu.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že pneumatická vyrovnávací komora vodních elektráren je opatřena deformovatelnou dutou konstrukcí, například měchem nebo vlnovcem, jež je propojen prvním jednocestným ventilem se zásobníkem stlačeného vzduchu a druhým jednocestným ventilem se sacím potrubím vzduchu.

2



Obr. 1

Vynález se týká pneumatické vyrovnávací komory vodních elektráren, kde se část mechanické energie vody nestacionárních hydraulických režimů vznikajících při najíždění a odstavování vodních zdrojů využívá k přeměně na mechanickou energii stlačeného vzduchu.

V dosavadní hydroenergetické praxi se využívá vyrovnávacích komor různých typů výhradně k tlumení energie nestacionárních procesů při provozním najíždění a odstavování, při havarijních výpadech zdrojů dále k zlepšení regulačních vlastností hydraulického systému vodních a přečerpávacích vodních elektráren. Tlumení energie zmíněných nestacionárních hydraulických jevů se dosud děje bez užítu na jalovo prostřednictvím hydraulických odporů příváděčů a vlastní vyrovnávací komory, tj. výhradně na úkor na úkor namáhání těchto konstrukcí. Přitom u moderních hydraulických systémů vodních a přečerpávacích částí energie ze systému zvýšit účinnost provozní účinnosti velikost hydraulických odporů v oblasti příváděčů záměrně se nejvíce potlačuje, takže tíha úkolu tlumit energii nestacionárních jevů se přenáší na konstrukci vyrovnávací komory, kde jsou však možnosti tlumení energie jen omezené. Proto dochází k prodlužování doby potřebné k utlumení zmíněných jevů a tím dochází ke vzniku vzrůstu nebezpečí nepříznivých interakcí různých, po sobě jdoucích nestacionárních jevů, například rychlé najetí soustrojí po předchozím výpadku, rychlý přechod z turbínového provozu na čerpadlový a naopak u přečerpávacích vodních elektráren a podobně, což může být limitujícím faktorem i pro provozní pružnost hydroenergetického zdroje. U některých moderních přečerpávacích vodních elektráren dochází v poslední době ke změně provozních režimů i čtyřicetkrát denně, čímž jsou nároky na tlumení energie vznikajících nestacionárních hydraulických režimů enormně vysoké a také množství této dosud nevyužívané energie představuje nezanedbatelnou část celkově disponibilní energie vody systému.

Výše uvedené nedostatky dosavadních vyrovnávacích komor vodních a přečerpávacích elektráren odstraňuje pneumatická vyrovnávací komora vodních elektráren podle vynálezu. Její podstata spočívá v tom, že je opatřena deformovatelnou dutou konstrukcí, například měchem nebo vlnovcem, jež je propojena prvním jednocestným ventilem se zásobníkem stlačeného vzduchu a druhým jednocestným ventilem se sacím potrubím vzduchu.

Podle vynálezu je účelné, jestliže deformovatelná dutá konstrukce je opatřena plovákem, přičemž plovák je propojen prostřednictvím distančních lan s přepážkou, oddělující zásobník stlačeného vzduchu a deformovatelnou dutou konstrukcí.

Deformovatelná dutá konstrukce je opa-

třena potřebným počtem jednocestných přepouštěcích ventilů na vzduch a přebírá při provozu vyrovnávací komory podle vynálezu funkci pístu a pístní komory, čímž návací komoře umístěné v oblasti příváděče vytváří kompresor pro výrobu stlačeného vzduchu, poháněného zde mechanickou energií vody při nestacionárních hydraulických režimech v příváděčích vodních a přečerpávacích vodních elektráren. Zároveň tato deformovatelná dutá konstrukce zajišťuje dokonalé oddělení obou pracovních médií, tj. vody a vzduchu. Stlačený vzduch je uchováván v akumulární nádrži na vzduch — ve vzdušníku, což je další prvek vyrovnávací komory podle vynálezu.

Účinek vyrovnávací komory podle vynálezu spočívá v tom, že umožňuje užitečně využívat pro systém nejen ztracenou, ale i škodlivou mechanickou energii vody při nestacionárních režimech vyvolaných najížděním, nebo odstavováním soustrojí vodních nebo přečerpávacích elektráren, k výrobě stlačeného vzduchu pro provozní účely elektráren, případně ke zlepšování kvality vody provzdušňováním. Použití vyrovnávací komory podle vynálezu umožňuje tak odběrem části energie ze systému zvýšit účinnost celkových energetických přeměn, zrychlit proces utlumení energie, zmenšit namáhání příváděčů a možnosti dodatečného seřízení přepouštěcích ventilů a duté deformovatelné konstrukce dodatečně optimalizovat provoz celého hydraulického systému vodní nebo přečerpávací elektrárny.

Vynález je blíže popsán na příkladu možného provedení pomocí výkresu. Na obr. 1 je schematicky znázorněn sací režim vyrovnávací komory podle vynálezu a na obr. 2 je schematicky znázorněn režim komprese vzduchu a jeho přepouštění do zásobníku.

Pneumatická vyrovnávací komora vodních elektráren je tvořena deformovatelnou dutou konstrukcí 4, například v podobě vaku, měchu nebo vlnovce, jež je propojena prvním jednocestným ventilem 7 se zásobníkem 10 stlačeného vzduchu a druhým jednocestným ventilem 8 se sacím potrubím 9 vzduchu. Deformovatelná dutá konstrukce 4 je opatřena plovákem 1 s kolejovým podvozkem 2. Plovák 1 je propojen prostřednictvím distančních lan 5 s přepážkou, oddělující zásobník 10 stlačeného vzduchu a deformovatelnou dutou konstrukcí 4.

Při odstavování turbíny dochází ve vyrovnávací komoře umístěné v oblasti příváděče k výkyvu hladiny vody 3 nahoru, tím dochází ke stlačování deformovatelné duté konstrukce 4 (vaku, měchu, vlnovce), která tvoří vypouzdřující prostor nad hladinou vody 3 a současně ke stlačování vzduchu až na tlak rovný nastavenému přepouštěcímu tlaku prvního jednocestného ventilu 7 do zásobníku 10 stlačeného vzduchu. Otevřením prvního jednocestného ventilu 7 se zvětší objem vyrovnávací komory, hladina se dále zvedá, dochází k dalšímu stlačování

vzduchu v celém prostoru nad hladinou, tj. včetně zásobníku **10** stlačeného vzduchu. Tento proces probíhá až do okamžiku, kdy přetlak vzduchu v duté deformovatelné konstrukci **4** se sníží na hodnotu, na kterou je nastaveno opětné uzavírání přepouštěcího prvního jednocestného ventilu **7** zásobníku vzduch **10** stlačeného vzduchu. Uzavřením prvního jednocestného ventilu **7** se nadále přechodně vyřazuje zásobník **10** stlačeného vzduchu z funkce. Při následném výkyvu hladiny vody **3** směrem dolů dochází k poklesu tlaku vzduchu v duté deformovatelné konstrukci **4** až na hodnotu, na kterou je seřízeno otevírání druhého jednocestného ventilu **8** spojující deformovatelnou dutou konstrukci **4** s atmosférou a postupně dochází k nasávání nového vzduchu sacím potrubím **9**.

Toto nasávání vzduchu ustane, když se přetlakem vzduchu v deformovatelné duté konstrukci **4** (při opětovném výkyvu hladiny

nahoru) uzavře tento druhý jednocestný ventil **8**. Děj se pak opakuje až do utlumení celého nestacionárního jevu. Obdobný proces nastává i při najíždění turbín nebo najíždění a odstavování čerpadel.

Pohyb plováku **1** a tím i extrémní polohy deformovatelné duté konstrukce **4** jsou dány jednak délkou distančních lan **5** a dále umístěním horních zarážek **6** plováku **1**. Rozsahu pohybu odpovídají i obě extrémní skutečné polohy hladiny **12, 13** vody **3** v pneumatické vyrovnávací komoře. K provoznímu odběru stlačeného vzduchu slouží odběrné potrubí **11**.

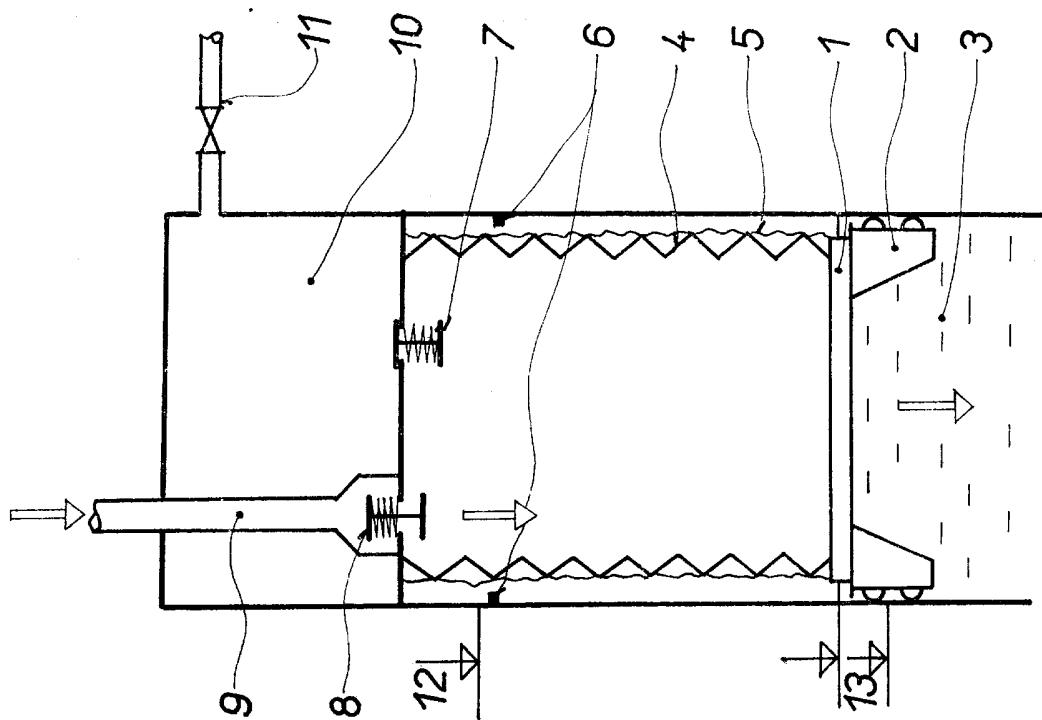
Provedení pneumatické vyrovnávací komory podle vynálezu je jen ukázkou možné aplikace. Zařízení může být modifikováno pro různé typy plováků, vaků, přepouštěcích ventilů i vlastních vyrovnávacích komor. Dále může být zařízení použito i pro energetické tlakové systémy distribuce vody nebo jiných kapalných médií.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

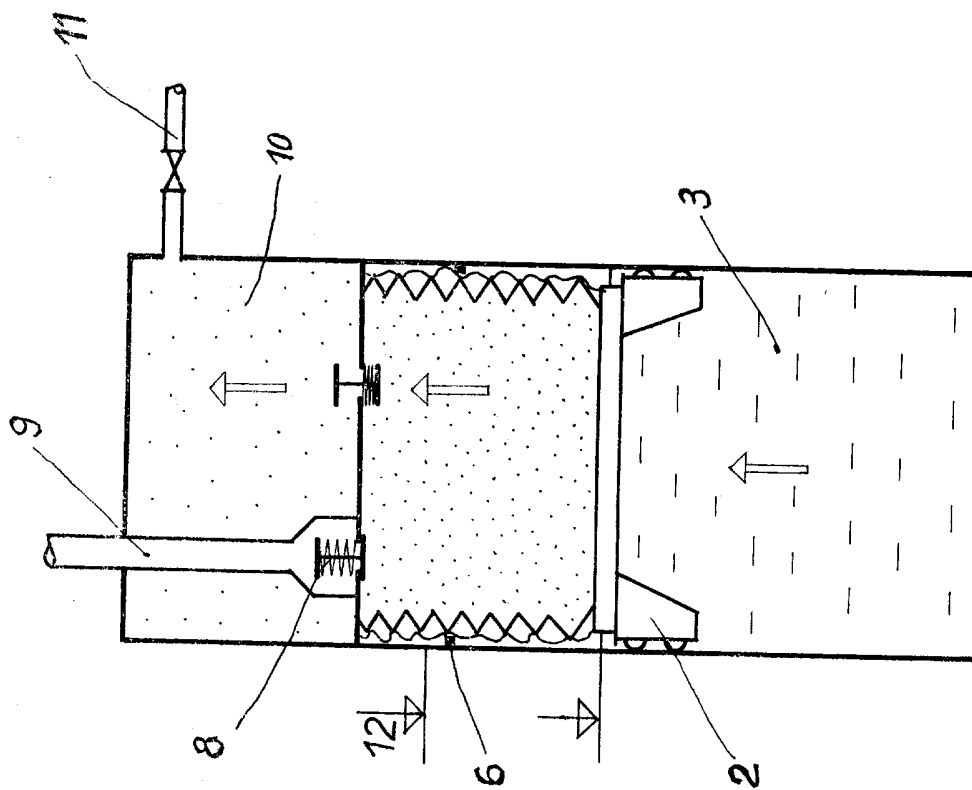
1. Pneumatická vyrovnávací komora vodních elektráren, vyznačující se tím, že je opatřena deformovatelnou dutou konstrukcí **(4)**, jež je propojena prvním jednocestným ventilem **(7)** se zásobníkem **(10)** stlačeného vzduchu a druhým jednocestným ventilem **(8)** se sacím potrubím **(9)** vzduchu.

2. Pneumatická vyrovnávací komora podle

bodů 1, vyznačující se tím, že deformovatelná dutá konstrukce **(4)** je opatřena plovákem **(1)** s kolejovým podvozkem **(2)**, přičemž plovák **(1)** je propojen prostřednictvím distančních lan **(5)** s přepážkou, oddávající zásobník **(10)** stlačeného vzduchu a deformovatelnou dutou konstrukcí **(4)**.



Obr. 1



Obr. 2