

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

235094

(11)

(12)

(51) Int. Cl.³
F 04 B 13/00



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 18 06 82

(21) (PV 4566-82)

(32) (31) (33) Právo přednosti od 19 06 81
(1820/81) Maďarská lidová republika

(40) Zveřejněno 26 08 83

(45) Vydáno 15 02 87

(72)

Autor vynálezu

JOZSA ISTVÁN ing., CSEMNICZKY JÁNOS dr. ing., BUDAPEŠŤ (MLR)

(73)

Majitel patentu

GANZ-MÁVAG MOZDONY-, VAGON- ÉS GÉPGYÁR, BUDAPEŠŤ (MLR)

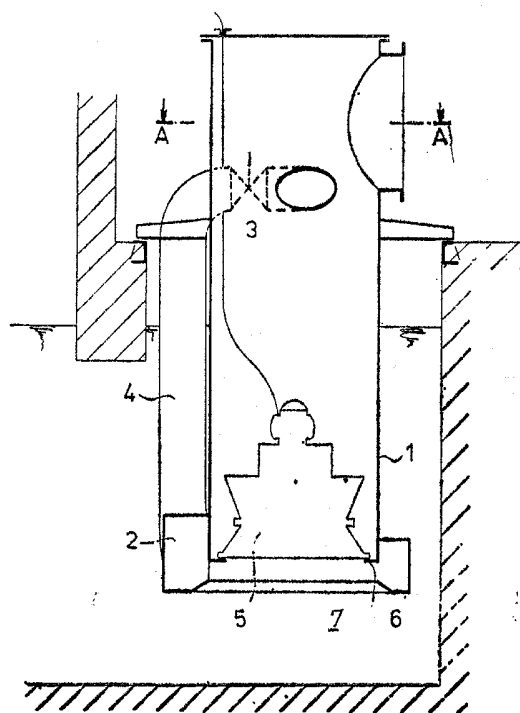
(54) Čerpací zařízení

1

Čerpací zařízení s ponorným čerpadlem uloženým v šachtové troubě (1) pro regulování množství čerpané kapaliny, které vykazuje vratnou komoru (4), která propojuje horní prostor šachtové trouby (1), který obsahuje čerpanou kapalinu, s jejím spodním koncem před čerpadlem (5). Podstata spočívá v tom, že spodní konec šachtové trouby (1) je vytvořen ve tvaru spirálové skříně (2) a ve vratné komoře (4) je uloženo škrticí ústrojí (3).

Hlavní přednost řešení spočívá v tom, že čerpací zařízení lze při plynulé a energeticky hospodárné regulaci vybavit běžně dostupnými ponornými čerpadly, přičemž konstrukce je jednoduchá a provozně spolehlivá.

2



Obr. 1

Vynález se týká nového konstrukčního vytvoření šachtové trouby čerpacího zařízení s ponorným čerpadlem, které umožňuje regulovatelnou dopravu kapaliny.

Ponorná čerpadla jsou využívána zejména pro dopravu neupravené vody, nacházejí uplatnění v zemědělském zavlažování, odvodňování, odčerpávání vody ze zatopených prostorů, dále při zásobování technologickou a chladicí vodou, přičemž množství čerpané kapaliny se mění v širokých mezích. Výhodou ponorných čerpadel je jejich jednoduché osazování a odstraňování. Tato výhoda vyplývá z kompaktnosti čerpací jednotky, osazené do šachtové trouby. Ponorné čerpadlo je spuštěno do šachtové trouby, opatřené podpěrnou obrubou, o kterou je čerpací jednotka podepřena. Ponorné čerpadlo, popřípadě čerpací stanice tohoto typu, je společně se šachtovou troubou popsáno například v literatuře švédské firmy, zveřejněné v roce 1981 ve Švýcarsku, zejména na str. 32 a 33 publikace FLYGT TAUCHPUMPEN IN DER GANZEN WELT 1981/82. Pro regulaci množství dopravované kapaliny, které kolísá v širokých mezích, je známo několik řešení, například výměna motoru, nastavení lopatek oběžného kola, doplnění čerpací jednotky soustavou nastavitelných rozvodových lopatek, regulace otáček elektromotoru, odčerpávání atd.

Soustava, sestávající z odstředivého čerpadla o vysokém počtu otáček a ze sacího a výtlačného potrubí napojeného na čerpadlo, je popsána v maďarském patentovém spisu č. 168 031 a je opatřena regulací odstředivého působení s odčerpáváním. Nevýhoda těchto řešení spočívá v tom, že se jen málo mohou přizpůsobovat změnám požadavků na množství dopravované kapaliny. Výměnou čerpacího zařízení není možno dosáhnout plynulé regulace a navíc je tato metoda spojena s vysokými investičními náklady.

Opatření čerpadla nastavitelnými oběžnými lopatkami nebo vestavění nastavitelných rozváděcích lopatek značně komplikuje konstrukci čerpadla a současně se použitím součástí s větší náchylností k poruchám snižuje spolehlivost zařízení.

Regulace otáček motoru je pro řešení tohoto úkolu z hydraulického hlediska nepříznivá, protože výrazným snížením čerpací výšky se jen nepatrně sníží množství dopravované kapaliny, přičemž toto snížení není úměrné požadavkům. Nevýhodné je také to, že regulace otáček vyžaduje poměrně nákladné elektrické vybavení.

Regulace pomocí částečného odčerpávání nebo odvádění kapaliny má tu nevýhodu, že při čerpání dochází ke ztrátám energie, které jsou úměrné množství kapaliny dopravované zpět. Regulace odstředivé síly čerpadla s odčerpáváním je sice výhodná jak z hlediska šetření energií, tak také z hlediska investičních nákladů a spolehlivosti provozu, avšak při hodnocení předností tohoto

známého řešení podle maďarského patentového spisu č. 168 031 je třeba vzít v úvahu také významné výhody ponorných čerpadel a čerpacích zařízení, které vyplývají z jednoduchosti osazování a montáže, z kompaktnosti konstrukce, nízkého počtu přípojů, protože ponorné čerpací zařízení nepotřebuje většinou sací a výtlačné potrubí.

Další známé řešení je popsáno v československém patentovém spisu č. 124 833, které využívá ovlivňování rotace kapaliny před oběžným kolem čerpadla, a to orientovaným zpětným přívodem čerpaného média těsně před vstup čerpadla. Toto zařízení vykazuje rovněž některé nedostatky, které vyplývají z jeho prostorového konstrukčního uspořádání. Je to zejména možnost omezené regulace.

Cílem vynálezu je odstranění uvedených nedostatků známých řešení a vytvoření takové šachtové trouby a konstrukce ponorného čerpacího zařízení, které by umožnily popsaný postup regulace realizovat jednoduše.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje čerpací zařízení s ponorným čerpadlem uloženým v šachtové troubě pro regulování množství čerpané kapaliny, které je opatřeno vratnou komorou, která propojuje horní prostor šachtové trouby, který obsahuje čerpanou kapalinu, s jejím prostorem před čerpadlem, jež je vytvořen pro udělení krouživého pohybu kapalině ve tvaru spirálové skříně, podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že vratná komora je opatřena škrticím ústrojím.

Výhodou zařízení podle vynálezu je velká přizpůsobivost různým pracovním režimům, například změnám v požadovaném dopravovaném množství, možnost plynulé regulace při současné úspoře energie, nízké investiční náklady, jednoduchá konstrukce celého zařízení, jeho snadné osazení a montáž, možnost použití běžných ponorných čerpadel a vysoká provozní spolehlivost.

Regulace množství kapaliny dopravované ponorným čerpadlem pomocí předem vytvořeného krouživého pohybu kapaliny se uskutečňuje velmi jednoduše tak, že kapalina se přivádí zpět spirálově tvarovanou částí šachtové trouby před čerpadlo.

Vynález bude dále popsán za pomoci přiložených výkresů, na kterých představuje:

obr. 1 svislý řez šachtovou troubou s ponorným čerpadlem a s principiálním řešením zpětného vedení kapaliny,

obr. 2 vodorovný řez šachtovou troubou vedený rovinou A — A z obr. 1, přičemž šipkou je naznačen směr proudění kapaliny vedené zpět,

obr. 3 svislý řez jiným příkladem provedení šachtové trouby s vratnou komorou umístěnou ve vnitřním prostoru šachtové trouby a se škrticím ústrojím, přičemž ponorné čerpadlo je uloženo excentricky,

obr. 4 vodorovný řez druhým příkladem

provedení šachtové trouby, vedený rovinou A — A z obr. 3, přičemž směr proudění vračející se kapaliny je vyznačen šipkou,

obr. 5 svislý řez detailem B z obr. 3, znázorňující jiné příkladné provedení škrticího ústrojí,

obr. 6 svislý řez dalším příkladným provedením šachtové trouby se středově uloženým ponorným čerpadlem, s dvouchodou spirálovou skříňí umístěnou na spodním konci šachtové trouby a se zpětným vedením regulovaným kruhovým šoupátkem a

obr. 7 vodorovný řez dvouchodou spirálovou skříňí, vedený rovinou A — A z obr. 6, přičemž šipkou je vyznačen směr proudění kapaliny.

Jak je patrné z obr. 1, 3 a 6, je šachtová trouba 1 pomocí příslušných upevňovacích dílů svisle upevněna v čerpací šachtě 7. Na šachtovou troubu 1 je dole upevněna dvouchodá nebo spirálová skříň 2 pro uvádění kapaliny do krouživého pohybu. V šachtové troubě 1 je na spodní obrubě 6 podepřeno soustředně nebo excentricky ponorné čerpadlo 5 vytvořené pro tento účel, které čerpá kapalinu z čerpací šachty 7, přičemž část této čerpané kapaliny, jejíž množství je určováno nastavením škrticího ústrojí 3, je přiváděna vratnou komorou 4 zpět, aby se v okolí ponorného čerpadla 5 udělil kapalině krouživý pohyb. Kapalina se může při čerpání odvádět buď přímo ze šachtové trouby 1 ve směru její osy, nebo může být odváděna výtlačným potrubím, jestliže šachtová trouba 1 přechází na konci do obloukového dílu.

Podle příkladu provedení znázorněného na obr. 1 a 2 proudí část kapaliny dopravané ponorným čerpadlem 5 ze šachtové trouby 1 vratnou komorou 4, před níž je zařazeno škrticí ústrojí 3, do spirálové komory ve formě spirálové skříňe 2, vytváří před ponorným čerpadlem 5 krouživý pohyb kapaliny.

Ze spirálové skříňe 2 proudí kapalina v tečném směru a mísí se s kapalinou nasávanou ponorným čerpadlem 5 ze šachtové trouby 1 a z čerpací šachty 7. Tím se vytváří ještě před oběžným kolem ponorného čerpadla 5 krouživý pohyb kapaliny, snižující dopravní výšku, a tím i příkon ponorného čer-

padla 5, zatímco množství čerpané kapaliny se snižuje o část, která se vrací zpět. Množství vrácené kapaliny se řídí škrticím ústrojím 3, kterým může být šoupátko, ventil, kruhové šoupátko apod.

Podle obr. 3 a 4 je spodní obruba 6 pro ponorné čerpadlo 5 vytvořena excentricky, takže vzniká dostatečný prostor pro umístění vratné komory 4 a škrticího ústrojí 3 uvnitř šachtové trouby 1.

V detailu B obr. 3 je znázorněna svisle pohyblivá klapka 3a a na obr. 5 je znázorněno vodorovně pohyblivé ventilové škrticí těleso 3b.

V příkladech provedení zobrazených na obr. 6 a 7 škrticí ústrojí 3 vytvořeno ve formě kruhového šoupátka. Pohybuje-li se kruhové šoupátko nahoru, proudí kapalina mezerou mezi horní obrubou skříňe čerpadla a spodní obrubou kruhového šoupátka do vratné komory 4, která je v tomto případě vymezena vnějším pláštěm skříňe čerpadla a šachtovou troubou 1. Jedním nebo dvěma otvory ve spodní části šachtové trouby 1 proudí kapalina do spirálové skříňe 2 pro vytváření krouživého pohybu, přičemž spirálová skříň 2 je v tomto příkladu dvouchodá.

Jak je patrné z těchto příkladů provedení, může být vynález realizován v celé řadě alternativních provedení. Samotné ponorné čerpadlo 5 může být umístěno v ose šachtové trouby 1 nebo excentricky, přičemž v prvním případě je vratná komora 4 umístěna mimo šachtovou troubu 1, zatímco v druhém případě může být stejně dobře umístěna uvnitř šachtové trouby 1. Škrticí ústrojí 3 pro regulování množství vračející se kapaliny může mít různé provedení a může být také umístěno uvnitř šachtové trouby 1 nebo mimo ni, přičemž uvnitř šachtové trouby 1 může být umístěno i v případě, že vratná komora 4 je mimo šachtovou troubu 1.

Vytvořením šachtové trouby podle vynálezu je vyřešeno jednoduché a účinné regulování čerpání kapaliny pomocí zařízení, vybaveného ponorným čerpadlem 5. Je-li zařízení opatřeno několika ponornými čerpadly 5, může být jedna šachtová trouba 1 nebo několik šachtových trub 1, popřípadě mohou být všechny šachtové trouby vytvořeny podle vynálezu.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Čerpací zařízení s ponorným čerpadlem uloženým v šachtové troubě pro regulování množství čerpané kapaliny a vratnou komorou, která propojuje horní prostor šachtové trouby, který obsahuje čerpanou kapalinu, s jejím spodním koncem před čerpadlem, který je pro udělení krouživého pohybu kapalině vytvořen ve tvaru spirálové skříňe, vyznačující se tím, že vratná komora (4) je opatřena škrticím ústrojím (3).

2. Čerpací zařízení podle bodu 1, vyzna-

čující se tím, že vratná komora (4) je společně se škrticím ústrojím (3) umístěna uvnitř šachtové trouby (1), ve které je ponorné čerpadlo (5) uloženo excentricky.

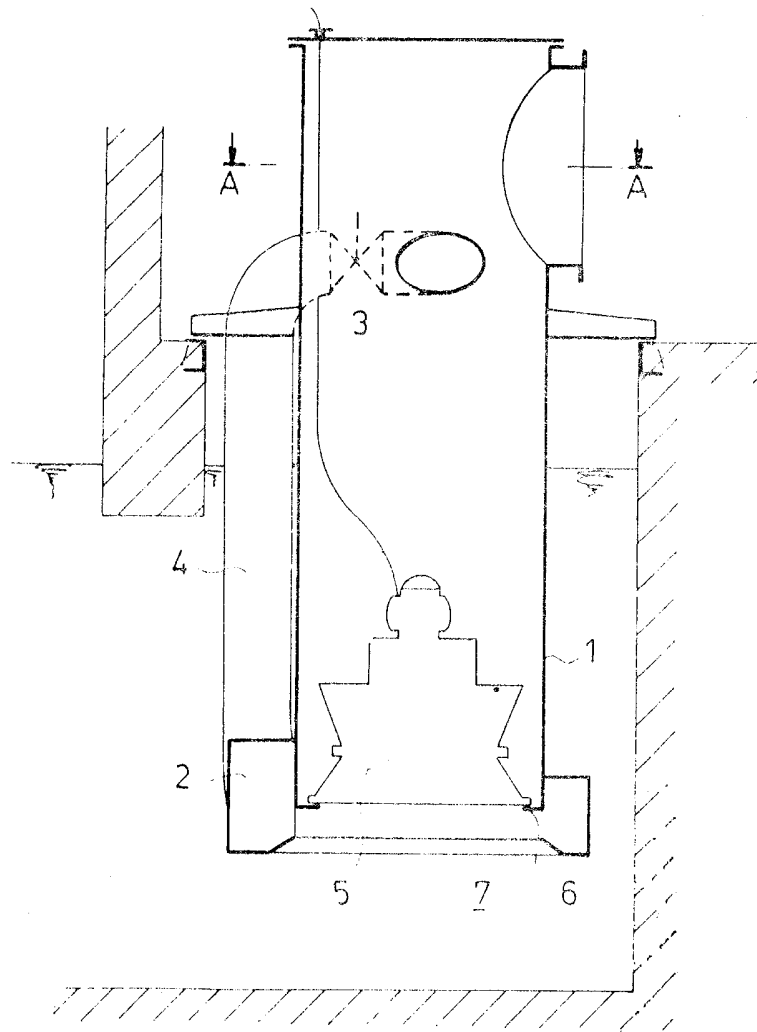
3. Čerpací zařízení podle bodu 1, vyznačující se tím, že škrticí ústrojí (3) je tvořeno kruhovým šoupátkem pohyblivým uvnitř šachtové trouby (1), přičemž vratná komora (4) je tvořena prostorem mezi ponorným čerpadlem (5) a šachtovou troubou (1), pro-

pojeným se spirálovou skříní (2) jedním nebo dvěma otvory.

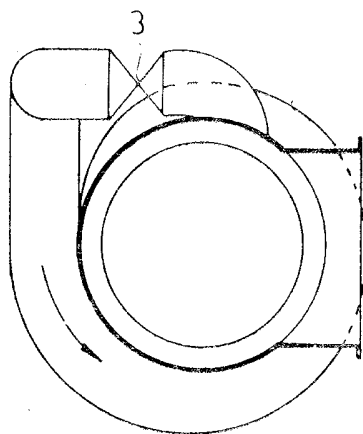
4. Čerpací zařízení podle bodu 1, vyzna-

čující se tím, že pouze škrticí ústrojí (3) nebo vratná komora (4) jsou uspořádány uvnitř nebo vně šachtové trouby (1).

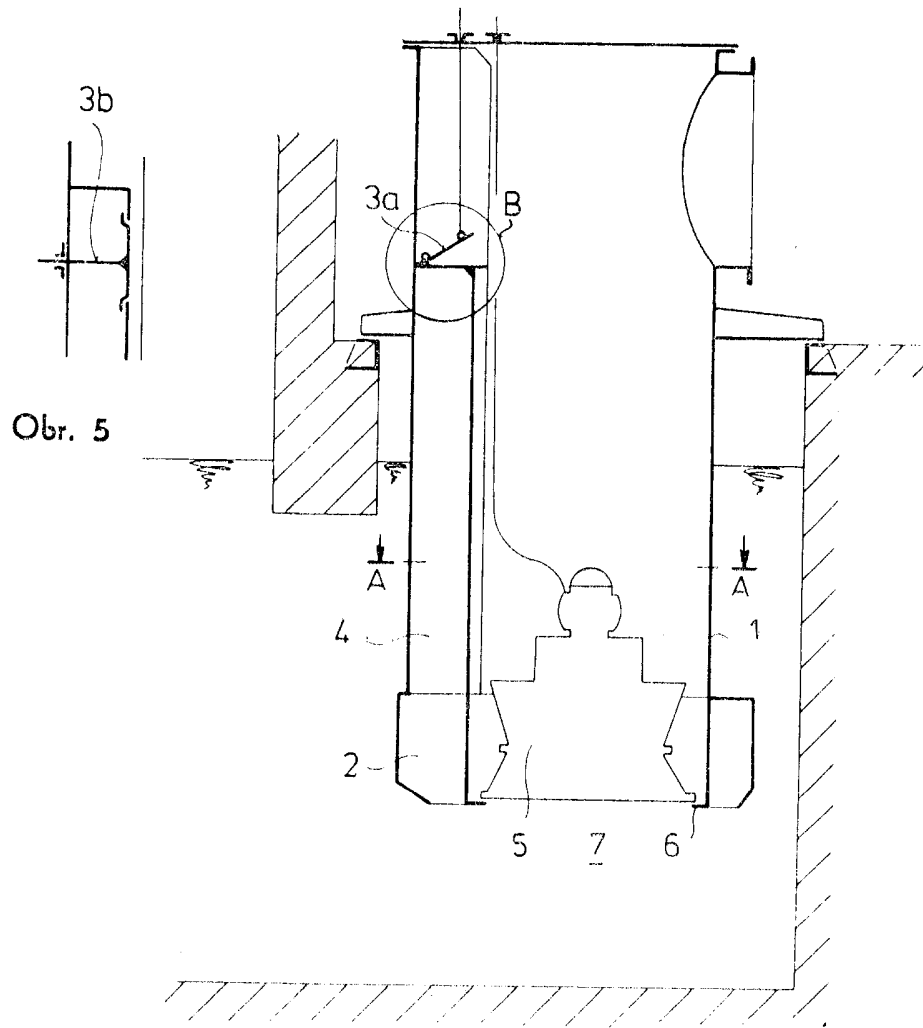
3 listy výkresů



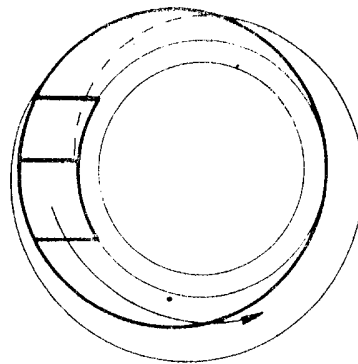
Obr. 1



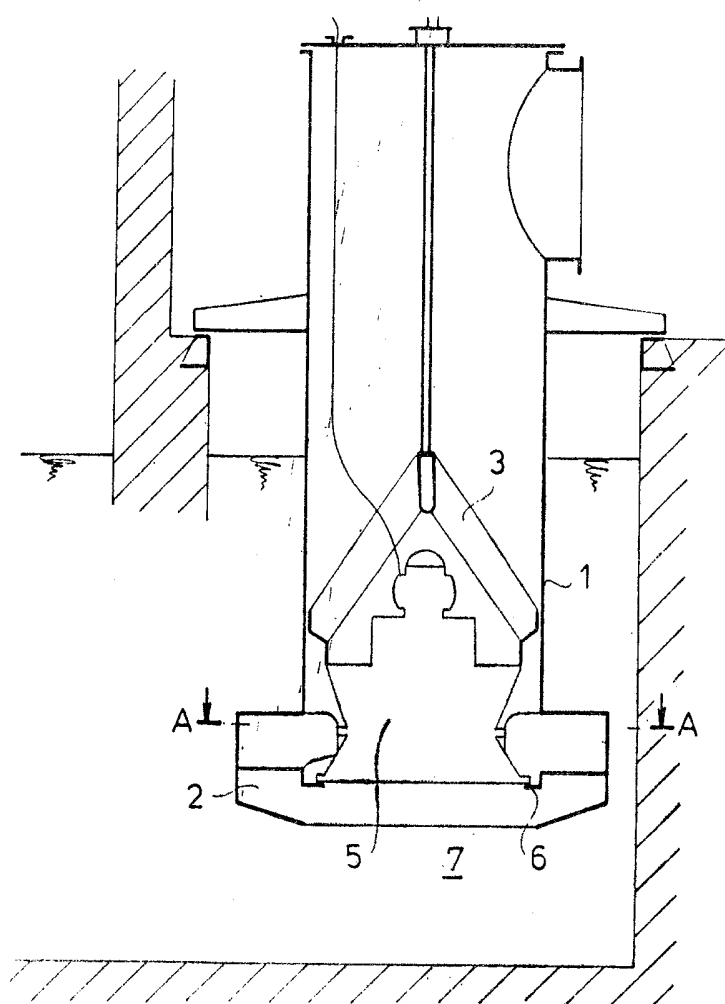
Obr. 2



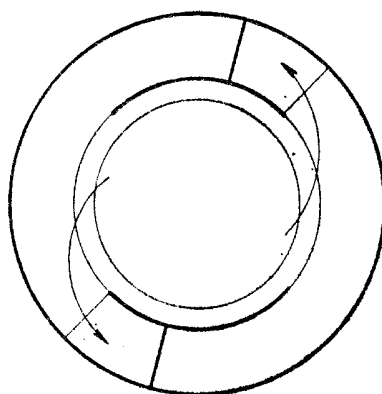
Obr. 3



Obr. 4



Obr. 6



Obr. 7