

PATENTOVÝ SPIS

(11) Číslo dokumentu:

303 080

(13) Druh dokumentu: **B6**

(51) Int. Cl.:

F03B 3/04 (2006.01)

E02B 9/04 (2006.01)

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2007-270**
(22) Přihlášeno: **16.04.2007**
(40) Zveřejněno: **29.10.2008**
(Věstník č. 44/2008)
(47) Uděleno: **10.02.2012**
(24) Oznámení o udělení ve Věstníku: **21.03.2012**
(Věstník č. 12/2012)

(56) Relevantní dokumenty:

DE 4139134 A; DE 19507149 A; DE 1931413 U; GB 810405 A; DE 4230832 A.

(73) Majitel patentu:

GESS-CZ, s. r. o., Hranice, CZ

(72) Původce:

Brada Karel Prof. Ing. DrSc., Praha 2 - Vinohrady, CZ

(74) Zástupce:

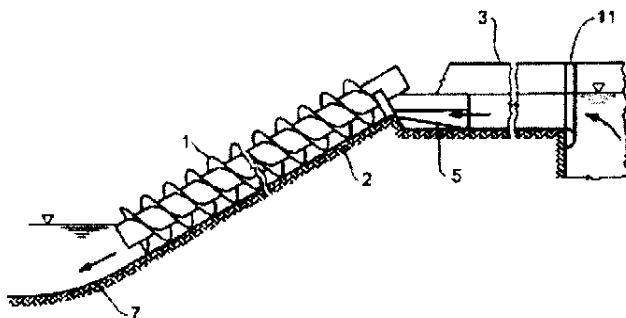
ROTT, RŮŽIČKA & GUTTMANN Patentová,
známková a advokátní kancelář, Ing. Jiří Andera, Nad
Štolou 12, Praha 7, 17000

(54) Název vynálezu:

Malá vodní elektrárna se šroubovým rotorem

(57) Anotace:

Malá vodní elektrárna je opatřena šroubovým rotorem (1), který je uložen v šikmém žlabu (2) s přívodním kanálem (3) vody a výstupním kanálem vody. Přívodní kanál (3) vody má alespoň v oblasti napojení na žlab (2) tvar konfuzoru (5) a výstupní kanál vody má alespoň v oblasti napojení na žlab (2) tvar difuzoru (6).



CZ 303080 B6

Malá vodní elektrárna se šroubovým rotorem

Oblast techniky

5

Vynález se týká oblasti hydraulických strojů a zařízení na přeměnu energie vody na energii mechanickou (vodní turbíny, hydromotory), jejichž pracovním prvkem je jedno- nebo vícechodý šroub, otáčející se v šikmém válcovém žlabu. Závity šroubu jsou vytvořeny z plechu a mají tvar šroubové plochy.

10

Dosavadní stav techniky

15 Zařízení se šroubovými čerpadly jsou běžně známá. Použití šroubového čerpadla bylo v minulosti určeno pro závlahy. Moderní šroubová čerpadla byla nejdříve vyráběna ve velkých rozměrech pro odvodňování poldrů a později pro dopravu silně znečištěných odpadních vod v čistírnách.

20 Některá řešení agregátů malých vodních elektráren se šroubovým vodním motorem provedená v Eurozóně v posledním desetiletí nerespektovala skutečnost, že nedílným celkem se strojem je vtokový objekt a výstupní část, které jsou stavebními díly, rozhodujícími o správné funkci a vysoké účinnosti stroje.

25 Ve spise DE 41 39 134 je popsán šroubový vodní motor pro transformaci energie. Vodní motor sestává ze šroubu, který je uložen ve žlabu. Geometrie vstupu vody do žlabu se šroubem stejně jako výstup vody není řešen tak, aby respektoval optimální podmínky pro přeměnu energie vody na energii mechanickou. Řešení popisuje i úpravu vstupní části šroubového stroje snížením a obtokem přívodu vody pro malé průtoky.

30 Spis DE 195 07 149 popisuje sklopný kompaktní šroubový vodní motor, který tvoří kompaktní agregát s pohonem a přívodní nádrží. Přívod vody do nádrže je z pevného kanálu nebo z potrubí. Polohu sklopného agregátu je možné přizpůsobit výšce horní hladiny vody na vstupu do šroubového vodního motoru i dole na výstupu vody ze stroje. Nevýhodou této konstrukce je komplikovaný vstup kapaliny do šroubového vodního motoru. Mechanismus naklápění agregátu ani jeho upevnění na základ není řešen. Manipulace s agregátem zhoršuje podmínky uklidněného proudění vody na vstupu i na výstupu.

40 Spis DE 103 48 533 popisuje malou vodní elektrárnu, kde jsou pracovními elementy vodního motoru otevřené žlaby, vykonávající svislý vratný lineární pohyb v mezikruhovém prostoru, tvořeném koncentrickými válci. V dutině menšího válce je situován svislý šroub jako součást převodu vratného přímočarého pohybu žlabů na otáčivý pohyb přenášející mechanickou energii na elektrogenerátor. Šroub však v předloženém řešení není v dotyku s pracovní kapalinou a mechanismus není kinematicky popsán.

45 Spis US 2004027020 uvádí řešení, kde je rotor šroubového vodního motoru zapouzdřen a opatřen zevně permanentními magnety. Rotor je uložen v trubce opatřené z vnitřní strany rovněž permanentními magnety, které v případě, že je trubka statorem, mohou sloužit jako stator stejnosměrného elektrogenerátoru. V případě, že je trubka otočná může zařízení sloužit jako elektromagnetická spojka dynama nebo alternátoru. Zařízení je určeno pro malé zdroje energie v laboratořích a k dopravě nebezpečných kapalin.

50

Zveřejněná přihláška vynálezu CZ 1990-4806 se týká plovoucí vodní elektrárny se šroubovým vodním motorem, která je umístěna na plavidle ukotveném na jezu.

Podstata vynálezu

5 Nevýhody výše popsaných zařízení odstraňuje malá vodní elektrárna se šroubovým rotorem podle vynálezu, která spočívá v komplexní optimální stavbě včetně vhodné úpravy vstupní a výstupní stavební části. Tuhost rotoru je zaručena robustní dimenzí nosné roury šroubových listů. Optimální geometrie pracovního prostoru šroubu zaručuje velkou hltlost a tím i výkon šroubového vodního motoru.

10 Zvětšení otáček šroubového stroje z hodnoty obvyklé pro šroubová čerpadla diktované podmínkou absence rozstřiku čerpané kapaliny, zaručuje u šroubového motoru podle vynálezu dosažení vysoké účinnosti. Účinnost šroubového vodního motoru podle vynálezu je velká a klesá v širokém rozsahu průtoků velmi zvolna. Vstupní kanál do šroubového motoru je přímý, zužující se a plynule bez ostrých přechodů, navazující na kruhový profil žlabu. To zaručuje minimální ztráty spádu kapaliny a tím vysokou účinnost stroje.

15 Výstupní kanál podle vynálezu plynule navazuje na stoku či koryto, je tvořen šikmým žlabem a ohýbá proud kapaliny do požadovaného směru odtoku. Úhel rozšíření stěny kanálů není větší než 15°; tento kanál se postupně rozšiřuje a tím se výstupní rychlost snižuje bez vírů, vln a nežádoucích ztrát. Podle vynálezu koncipovaný šroubový motor lze krátkodobě přeplnit a provozovat při průtocích větších než nominálních až o 20 %, aniž by se změnila účinnost stroje.

25 Uvedené nedostatky v geometrii vstupního objektu malé vodní elektrárny se šroubovým motorem tj. odběru vody z vodního toku, nádrže nebo procesního technologického kanálu, např. v čistírnách odpadních vod, vedení vody přívodním kanálem zakončeným vhodným konfuzorovým přechodem do vstupu šroubového motoru řeší provedení podle vynálezu. Úprava geometrie výtokového objektu na výstupu vody ze šroubového vodního motoru je provedena hydraulicky vhodným přechodem plynule navazujícím na kruhový výstup vody z vodního motoru. Přechodová tvarovka má rozšiřující se boky a dno svažující se ve směru sklonu rotoru stroje, a dále pokračuje jako kanál odvodu vody bez ostrých ohybů, jehož zaústění do vodního toku či kanalizačního systému je směřováno tangenciálně po proudu.

35 Cílem navrhovaného řešení malých vodních elektráren se šroubovým motorem podle vynálezu je takové uspořádání vtokového a výtokového objektu, který zaručí přeměnu hydraulické energie vody na energii mechanickou při minimálních hydraulických ztrátách, absenci sekundárních vírů na vstupu, tvoření zpětných vírů na výstupu stroje, čímž je zaručena vysoká účinnost transformace energie vody na energii mechanickou, spolehlivost a dlouhá životnost zařízení.

40 Malá vodní elektrárna se šroubovým rotorem podle vynálezu má šroubový rotor, který je uložen v šikmém žlabu s přívodním kanálem vody a výstupním kanálem vody. Podstata předloženého řešení spočívá v tom, že přívodní kanál vody má alespoň v oblasti napojení na žlab tvar konfuzoru a výstupní kanál vody má alespoň v oblasti napojení na žlab tvar difuzoru. Výhodným znakem vynálezu je, že konfuzor má zaoblené stěny.

45 Dalším výhodným znakem je, že konfuzor má tvar kuželu nebo má tvar jehlanu.

Další podstatou předloženého řešení je, že výstupní kanál vody má dno, které plynule propojuje hranu žlabu s odtokovým kanálem.

50 Výstupní kanál vody respektive difuzor je do odtokového kanálu zaústěn tangenciálně.

Přívodní kanál má ohyby zaoblené tak, že kouty i rohy mají poloměr roven alespoň dvojnásobku šířky přívodního kanálu.

Hrana přívodního kanálu pro vstup vody je opatřena límcem polokruhového profilu.

Přehled obrázků na výkresech

5

Vynález bude blíže osvětlen pomocí výkresů, na kterých obr. 1 znázorňuje celkový pohled na řešení podle vynálezu, obr. 2, 3 a 4 znázorňují různé tvary provedení konfuzoru. Na obrázcích 5, 6 a 7 jsou znázorněny varianty přechodu kanálu šroubového rotoru a difuzoru. Obrázek 8 znázorňuje provedení tvaru přívodního kanálu. Na obrázku 9 je znázorněn přívodní kanál opatřený límcem polokruhového průřezu.

10

Příklady provedení vynálezu

15

Šroubový rotor 1 je umístěn v šikmém žlabu 2 s minimální vůlí. Vstup vody do pracovního prostoru šroubového rotoru 1 je vytvořen jako konfuzor 5. Část šroubového rotoru 1 zasahuje do konfuzoru 5, navazujícího na přívodní kanál 3. Tvar konfuzoru 5 zajišťuje minimální energetickou ztrátu zpracovávaného geodetického spádu. Výstup vody ze šroubového rotoru 1 je orientován ve směru osy šroubového rotoru 1, a to jako výstupní kanál resp. difuzor 6 s malým úhlem rozšíření. Tím se minimalizují víry a vlny, způsobující energetické ztráty.

20

Konfuzor 5 přívodního kanálu 3 má v průřezu zaoblené stěny.

Konfuzor 5 přívodního kanálu 3 má tvar kuželu nebo tvar jehlanu.

25

Výstupní kanál vody resp. difuzor 6 má dno 7, které plynule propojuje hranu žlabu 2 s odtokovým kanálem 8.

Výstupní kanál vody resp. difuzor 6 je do odtokového kanálu 8 zaústěn tangenciálně

30

Přívodní kanál 3 má ohyby zaoblené tak, že kouty 9 i rohy 10 mají poloměr rovný alespoň dvojnásobku šířky přívodního kanálu 3.

Hrana přívodního kanálu 3 pro vstup vody je opatřena límcem 11 polokruhového profilu.

35

Voda vstupuje do objektu malé vodní elektrárny přímým vstupním kanálem např. obdélníkového průřezu. Tento vstupní kanál 3 se zužuje konfuzorem 5. Voda postupuje, otáčejícím se šroubovým rotorem 1 dolů, do rozšiřujícího se difuzoru 6 a následně do odtokového kanálu 8 a do výpusti.

40

Hladina vody v přívodu kolísá podle proměnných hydrologických podmínek během provozu od maximální hodnoty přes optimální hodnotu až k minimální hodnotě ve výšce prahu vstupního kanálu. Hladina vody ve výstupním kanále 3 je dána optimálními podmínkami provozu. Při vyšší, ale zejména při nižší hodnotě klesá účinnost agregátu malé vodní elektrárny velmi málo.

45

Šroubový rotor 1 je uložen v betonovém šikmém žlabu 2 s přesně definovanou velikostí vůle mezi šikmým žlabem 2 a šroubovým rotorem 1. Betonový šikmý žlab 2 je opacérován ocelovým plechem, který je uložen a zakotven v betonovém podloží, což se provádí speciální montáží.

50

Přelévání vody z listů, otáčejícího se šroubového rotoru 1, přes hranu poloválcového šikmého žlabu 2 se zabraňuje krycí lištou, která je připevněna na výplňový beton na straně zanořování listů šroubového rotoru 1.

Průmyslová využitelnost

Řešení podle předloženého vynálezu je možné využít na menších vodních zdrojích pro přeměnu energie vody na energii mechanickou. Předložené řešení jednoduchým a ekonomicky nenáročným způsobem zajišťuje optimální uspořádání vtokového a výtokového objektu, který zaručí přeměnu hydraulické energie vody na energii mechanickou při minimálních hydraulických ztrátách, absenci sekundárních vírů na vstupu, tvoření zpětných vírů na výstupu stroje. Tím je zaručena vysoká účinnost transformace energie vody na energii mechanickou, spolehlivost a dlouhá životnost zařízení. Další vhodnou aplikací předloženého řešení může být využití v čistírnách odpadních vod.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Malá vodní elektrárna se šroubovým rotorem (1), který je uložen v šikmém žlabu (2) s přívodním kanálem (3) vody a výstupním kanálem vody, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že přívodní kanál (3) vody má alespoň v oblasti napojení na žlab (2) tvar konfuzoru (5) a výstupní kanál vody má alespoň v oblasti napojení na žlab (2) tvar difuzoru (6).

2. Malá vodní elektrárna podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že konfuzor (5) má zaoblené stěny.

3. Malá vodní elektrárna podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že konfuzor (5) má tvar kuželu.

4. Malá vodní elektrárna podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že konfuzor (5) má tvar jehlanu.

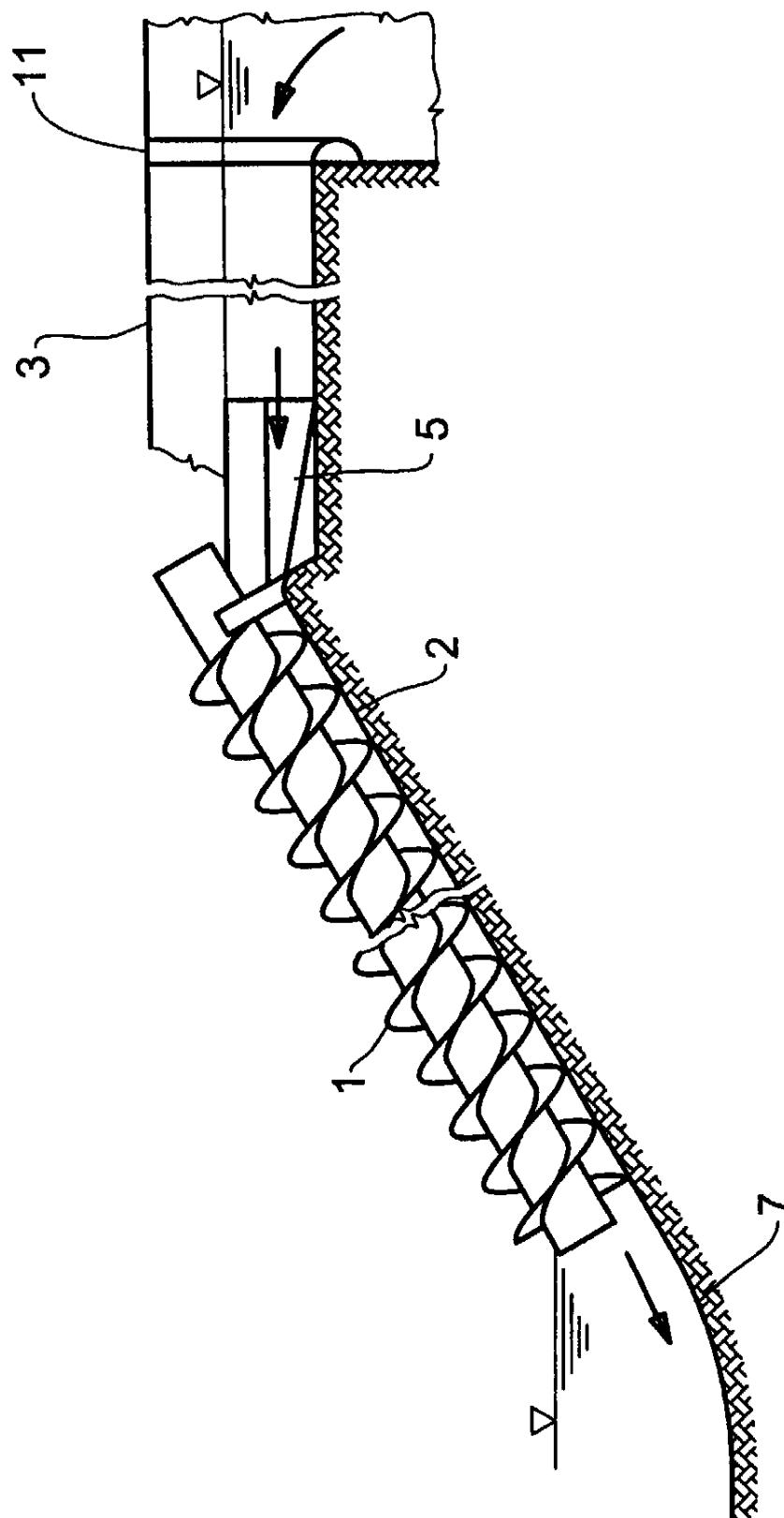
5. Malá vodní elektrárna podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že výstupní kanál vody má dno (7), které plynule propojuje hranu žlabu (2) s odtokovým kanálem (8).

6. Malá vodní elektrárna podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že výstupní kanál vody je do odtokového kanálu (8) zaústěn tangenciálně.

7. Malá vodní elektrárna podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že přívodní kanál (3) má ohyby zaoblené tak, že kouty (9) i rohy (10) mají poloměr roven alespoň dvojnásobku šířky přívodního kanálu (3).

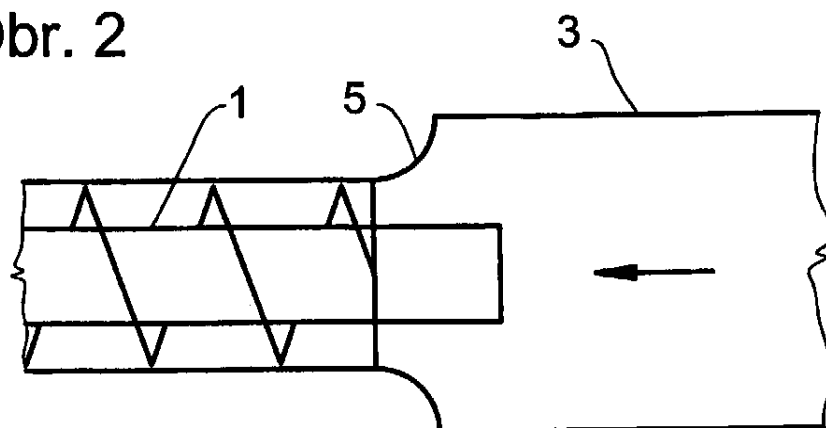
8. Malá vodní elektrárna podle kteréhokoliv z předchozích nároků, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že hrana odvodu vstupu vody do přívodního kanálu (3) je opatřena límcem (11) polokruhového profilu.

4 výkresy

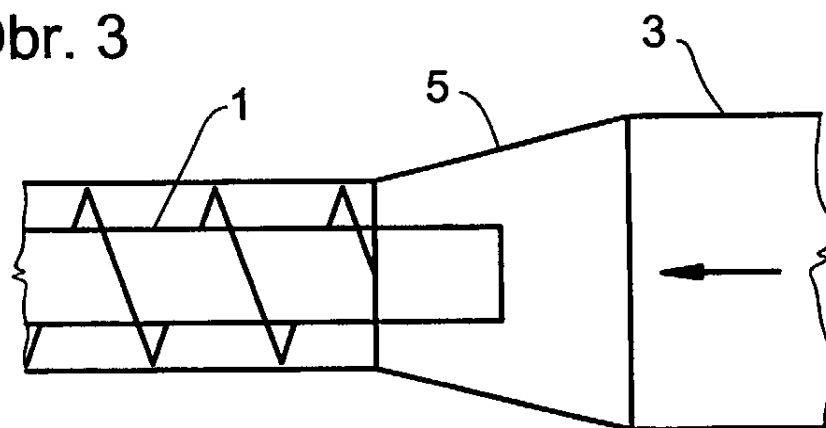


Obr. 1

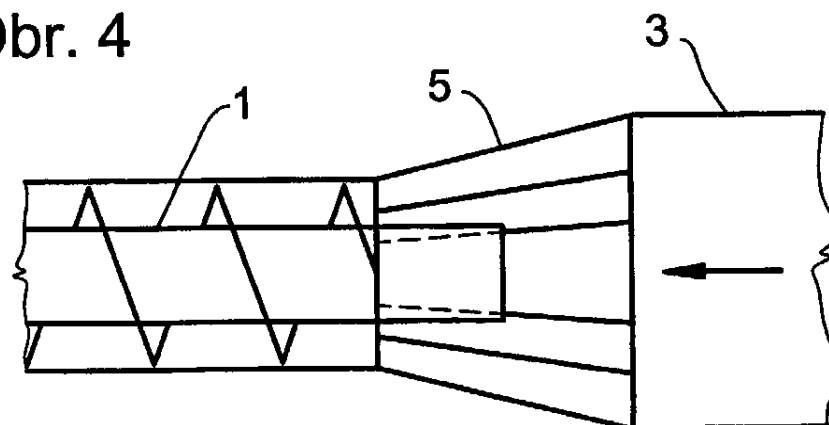
Obr. 2



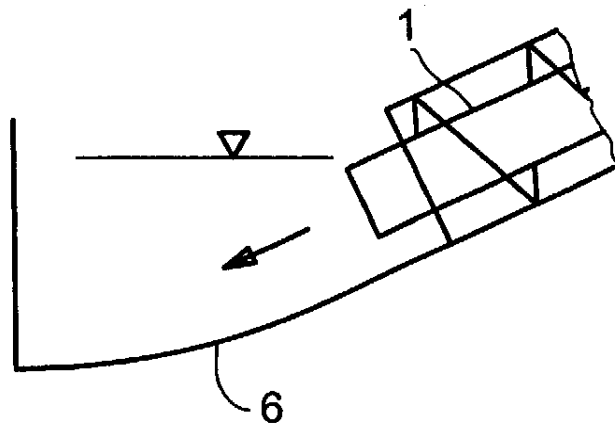
Obr. 3



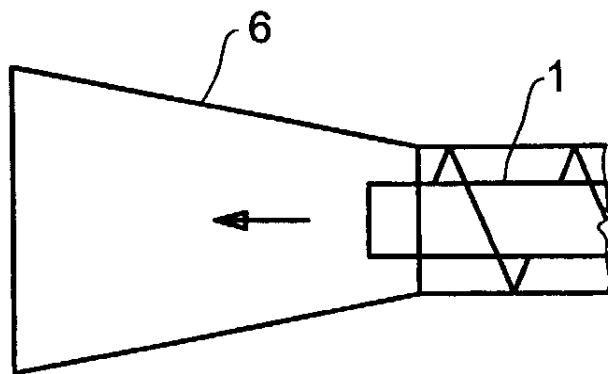
Obr. 4



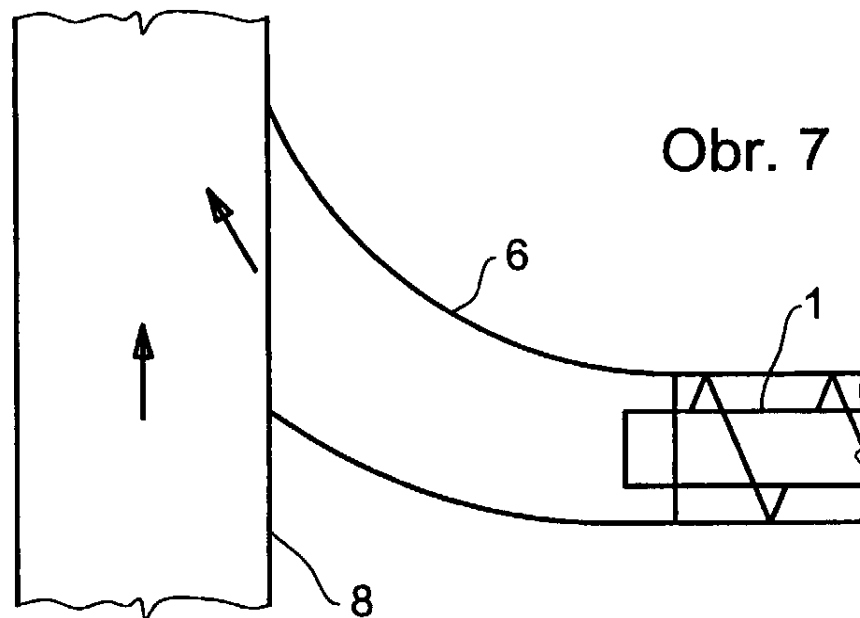
Obr. 5



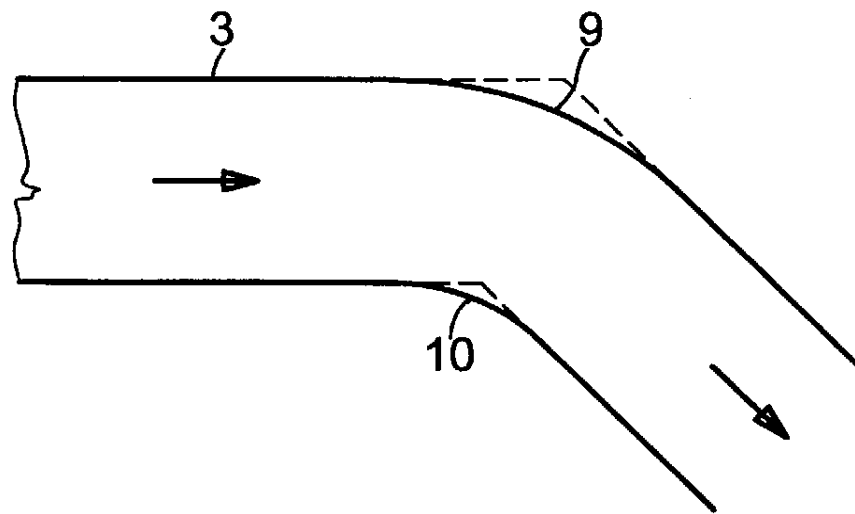
Obr. 6



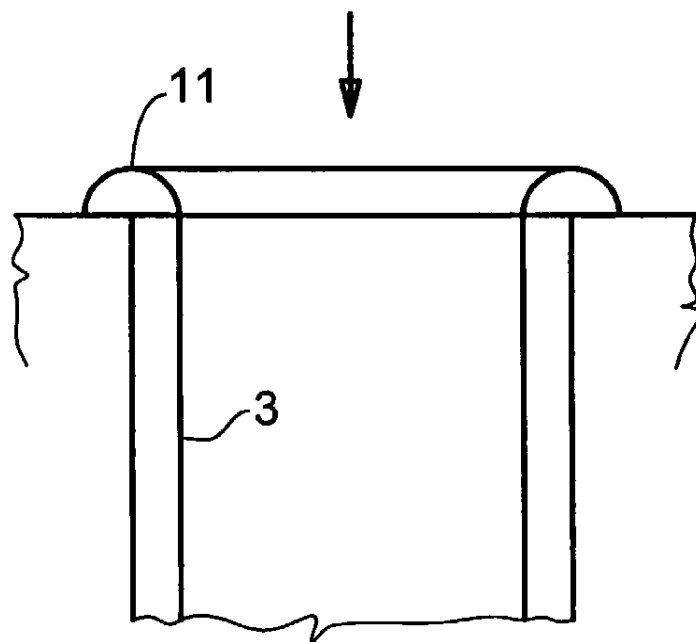
Obr. 7



Obr. 8



Obr. 9



Konec dokumentu