



ORAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K PATENTU

205130
(11) (B2)

(51) Int. Cl.³
C 02 F 3/04

(22) Přihlášeno 14 07 78
(21) (PV 4723-78)

(40) Zveřejněno 31 07 80

(45) Vydáno 15 01 84

(72)

Autor vynálezu

PRZYBYŁOWICZ RYSZARD, NARBUTT LECH a STEPIEŃ JERZY,
VARŠAVA (PLR)

(73)

Majitel patentu

PRZEDSIĘBIORSTWO INSTALACJI PRZEMYSŁOWYCH „INSTAL”,
KATOWICE (PLR)

(54) Zařízení pro biologickou úpravu odpadních vod

1

Vynález se týká zařízení pro víceetapovou biologickou úpravu odpadních vod v jedné pracovní nádrži na základě aktivovaného usazování.

Známé biologické komplexy pro biologickou úpravu odpadních vod jsou vytvořeny z betonu ve tvaru soustředných nádrží, kde vnější nádrž slouží jako provzdušňovací komora a vnitřní jako sekundární usazovací nádrž. Na stěnách těchto betonových nádrží jsou upevněny plošiny, kde jsou umístěny provzdušňovací kartáče. V komoře sekundární usazovací nádrže je rotační stírací zařízení a usazovací zásobník, odkud je usazený kal vrácen do provzdušňovací komory a zbývající usazený kal je periodicky odstraňován ven. Surový kal se přivádí do nádrže potrubím umístěným ve vnější stěně provzdušňovací komory. Vyčištěná kapalina po úpravě je vedena potrubím umístěným pod nádrží a spojeným se sběrným žlabem, upevněným v úrovni volného povrchu kapaliny v komoře sekundární usazovací nádrže.

Úkolem vynálezu je vytvořit takovou konstrukci zařízení pro biologické čištění odpadních vod, která bude zaručovat možnost dosažení hydraulických parametrů zajišťujících vysokou účinnost úpravnického pochodu s ohledem na velikost a výšku zařízení.

2

Podstata zařízení pro biologickou úpravu odpadních vod sestávajícího z válcové nádrže podle vynálezu spočívá v tom, že nádrž je rozdělena soustředně vertikálními prstencovými pevnými clonami tvořícími komory, a pohyblivými prstencovými clonami, tvořícími sekce plnicí různé technologické funkce. Statické clony jsou připevněny na spodní část nádrže, vyčnívající nad volný povrch kapaliny v nádrži, a tvoří, ve směru od středu, biologickou sorpční komoru, biologickou stabilizační komoru a usazovací komoru. Pohyblivé clony jsou otočně uloženy na konstrukci a ponořeny do biologické sorpční komory a biologické stabilizační komory a rozdělují tyto komory na vnitřní a vnější části.

Pevné clony mají vhodné otvory pod dnem nádrže, které umožňují proudění kapaliny z jedné komory do druhé směrem od středu ven. Pohyblivé clony jsou ponořeny pod volný povrch kapaliny v biosorpční a biostabilizační komoře nade dnem těchto komor. Na vnitřních a vnějších plochách pohyblivých clon jsou umístěny lopatky pro vedení kapaliny. Na dnu nádrže v jeho ose je upevněno potrubí pro přívod surové odpadní vody do zařízení. Na dnu biostabilizační komory je uzavřená jímka pro zahušťování sedimentu. Na spodním konci pevné

clony oddělující usazovací komoru od komory biostabilizační je umístěno prstencové vedení, spojené s clonou vertikálními táhly.

V úrovni volného povrchu kapaliny v usazovací komoře je umístěn prstencový sběrný žlab pro odvádění upraveného kalu. Na hladině kapaliny v biosorpční a biostabilizační komoře jsou umístěny plovoucí turbínové provzdušňovače, provzdušňovací kartáče a podobná zařízení zavádějící kyslík do kapaliny. V usazovací komoře jsou umístěny desky, spojující pevnou clonu umístěnou mezi biostabilizační a usazovací komorou s vnějším pláštěm nádrže. Tyto desky svírají ostrý úhel s tangentou pevné clony a osou nádrže. Pohyblivé clony mají vertikálně připevněná křídla, rozmístěná v neúplném úkosu, svírajícím ostrý úhel s tangentou k obvodu pohyblivé clony, přičemž křídla v cloně umístěné v biosorpční komoře jsou skloněna ven a křídla ve cloně umístěné v biostabilizační komoře jsou skloněna dovnitř. Šroubovice tvořená lopatkami upevněnými na vnitřní a vnější ploše pohyblivých clon svírá ostrý úhel s osami těchto slon.

Na vnitřních a vnějších plochách pevných clon jsou vytvořena žebra, svírající ostrý úhel s vertikální osou nádrže. Stěny pohyblivé clony vytvořené z plováků o proměnlivém ponoru sestávají z vertikálních trubkovitých zásobníků, přičemž v horní části každého zásobníku je potrubí pro přívod stlačeného vzduchu a na spodní části výstupní otvory.

Surové odpadní vody spolu s recirkulovaným sedimentem se přivádějí potrubím umístěným v ose nádrže do biosorpční komory vnitřní části.

Otáčející se prstencová clona způsobuje pohyb kapaliny vzhůru v této části a pohyb kapaliny okolo obvodu nádrže. Proudění kapaliny směrem vzhůru a její povrchová turbulence jsou zvětšeny činností provzdušňovacích zařízení. Provzdušněná kapalina v horní části biosorpční komory proudí nad pohyblivou clonu do vnější části této komory, odkud je směřována směrem dolů spirálovitě působením lopatek umístěných na vnější ploše pohyblivé clony.

Po dosažení spodní části biosorpční komory proudí kapaliny proudí pod pohyblivou clonu do vnitřní části biosorpční komory, přičemž proud kapaliny tekoucí okolo obvodu je směřován příslušným směrem vlivem vlastního umístění dna komory. Směs odpadní vody s aktivovaným sedimentem, potom co se udržuje po určitou dobu v biosorpční komoře, bude proudit směrem ven gravitační silou do další komory otvory v pevné cloně pode dnem nádrže ve směru proudu surové odpadní vody. Proudění, směřování a provzdušňování kapaliny v dalších komorách je provedeno stejným způsobem jako v první komoře. V poslední komoře čistá kapalina proudí do sběracího žlabu a odtud se odvádí ven z nádrže. Kapalina se sedimentem proudí do zahušťovací jímky, kde se sediment zahušťuje gravitací po

oddělení od kapaliny, odčerpává se periodicky do surové odpadní vody a přivádí do biosorpční komory.

Část sedimentu, padající do zvláště tvarovaného dna nádrže, se opět převádí do biostabilizační komory proudem kapaliny proudícím shora. Otočné prstencové clony pohybují kapalinou podél obvodu jak ve vertikální, tak i v horizontální rovině tak, že částice kapaliny provzdušňované provzdušňovači nebo provzdušňovacími kartáči se pohybují biostabilizačními komorami do usazovací komory, kde speciálně umístěné desky zvedají kapalinu, která se vede ven jako vyčištěná kapalina sběrným žlabem.

Křídla umístěná v pohyblivých clonách přesně usměrňují vír kapaliny a urychlují proud kapaliny. Pohyblivé prstencové clony různých průměrů jsou vzájemně spojeny jedním ramenem, které má konstantní úhlovou rychlost. Konstantní vertikální rychlost proudění kapaliny ve všech komorách se udržuje buď nastavením šroubovice křídel, nebo nastavením plochy křídel, přičemž úhel sklonu šroubovice křídel směrem k ose otáčení clony nebo plochy křídel mají různé hodnoty u každé komory a jsou úměrné poloměru prstencové pohyblivé clony. Žebra umístěná v pevných clonách zajišťují přesný směr víření kapaliny v jednotlivých částech komor.

Plováky umístěné v pohyblivých clonách obsahující stěny těchto clon zajišťují provzdušňování kapaliny plynem a udržují optimální vztlak.

Správné provzdušňování a směřování celého obsahu kapaliny v komorách zajišťuje optimalizaci hydraulických parametrů, zejména pro úpravní procesy a pro udržování celé hmoty obsažené v komoře ve stavu suspenze v kapalině. Takováto kinetika operace komory umožňuje sjednocení celého obsahu komor a smíchání proudů kapaliny se sedimentem přiváděným do komory se směsí sestávající z kapaliny a sedimentu přítomného v komoře právě tak jako částicemi vzduchu přiváděného do kapaliny provzdušňovacími zařízeními.

To umožňuje absorpci nečistot obsažených v odpadech hmotou mikroorganismů, které jsou v aktivovaném kalu, přičemž faktorem stimulujícím růst mikroorganismů je množství kyslíku přiváděného provzdušňovacími zařízeními.

Příklad provedení zařízení podle vynálezu je znázorněn na připojených výkresech, kde obr. 1 je zařízení pro biologickou úpravu odpadních vod v řezu vertikální osou; obr. 2 je řez A — A z obr. 1 části obvodu usazovací komory; obr. 3 je vertikální řez D — D stejné části; obr. 4 je řez C — C z obr. 1 části obvodu biosorpční a biostabilizační komory spolu s pohyblivými clonami a viditelnými křídly; obr. 5 znázorňuje pohyblivé clony, přičemž jedna z nich je v pohledu a druhá v axiálním řezu; obr. 6 znázor-

ňuje řez B — B z obr. 1 části obvodu pevné a pohyblivé clony; obr. 7, 8, 9 a 10 jsou pohledy ve směru šipek I, II, III, IV z obr. 6 a obr. 11 znázorňuje detail části plováku ve spojení s pohyblivou clonou.

Zařízení pro úpravu odpadních vod sestává z nádrže 1 válcového tvaru, rozdělené dvěma prstencovými pevnými clonami 2, 3 na biosorpční komoru 4, biostabilizační komoru 5 a usazovací komoru 6. V ose nádrže 1 je umístěna trubka 7, kterou se z potrubí 8 přivádí surová odpadní voda a potrubím 9 se odvádí recirkulovaný aktivovaný kal. Trubka 7 je v horní části opatřena přepadovým otvorem 10. Ve spodní části biostabilizační komory 5 je vytvořena jímka 11, kde se zahušťuje sediment zakrytý membránou 12. Tato jímka 11 je připojena k potrubí 13 pro odvádění přebytečného sedimentu. Nad dnem nejnižší části pevných clon 2, 3 jsou vytvořeny otvory 14, 25 pro průtok směsi odpadní vody. V pevné cloně 2 biostabilizační komory 5 je vedení 15 spojené s touto pevnou clonou 2 membránou 24. V usazovací komoře 6 v úrovni hladiny volné kapaliny je umístěn prstencový sběrný žlab 16, upevněný na pevné cloně 3, k odvádění vyčištěné kapaliny potrubím 17. Nad nádrží 1 je otočně uložena konstrukce 18, na níž jsou zavěšeny prstencové pohyblivé clony 19, 20, ponořené do kapaliny v biosorpční komoře 4 a biostabilizační komoře 5.

Na vnějších a vnitřních plochách pohyb-

livých clon 19, 20 jsou umístěny lopatky 21 zajišťující vertikální pohyb kapaliny. Na povrchu kapaliny jsou umístěny turbinové provzdušňovače 22 a provzdušňovací kartáče 23. V usazovací komoře 6 jsou umístěny desky 26 spojující pevnou clonu 3 umístěnou mezi biostabilizační komorou 5 a usazovací komorou 6 s vnějším pláštěm nádrže 1. Tyto desky 26 jsou umístěny tak, že svírají ostrý úhel 27 s tangentou k pevné cloně 3 a ostrý úhel 28 s osou nádrže 1. Pohyblivé clony 19, 20 mají v otevřeném tahovém prostoru vertikálně umístěná křídla 29, 30, která svírají ostrý úhel 31 s tangentou k pohyblivé cloně 19, 20, přičemž křídla 29, 30 v biosorpční komoře 4 jsou skloněna směrem ven a křídla 29, 30 v biostabilizační komoře 5 v opačném směru.

Uvnitř a vně pohyblivých clon 19, 20 na poloměrech 37, 38 jsou umístěny lopatky 21 opatřené vhodnými plochami 35, 36, přičemž tyto lopatky 21 jsou umístěny podél šroubovice a tvoří s osou otáčení pohyblivých clon 19, 20 úhly 33, 34. Na vnitřních a vnějších plochách pevných clon 2, 3 jsou umístěna žebra 39, 40, 41, 42, svírající s osou nádrže 1 ostrý úhel 43. Pohyblivé clony 19, 20 obsahují plováky o měnitelném vztlaku, sestávající z vertikálních zásobníků 44 s horním potrubím 45 stlačeného vzduchu a otvory 32 vytvořenými ve spodní části zásobníku 44.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zařízení pro biologickou úpravu odpadních vod, sestávající z nádrže válcového tvaru, vyznačené tím, že sestává ze systému sousošých biosorpčních komor (4), biostabilizačních komor (5) a usazovacích komor (6), vzájemně spojených a vytvořených vertikálními pevnými clonami (2, 3), kde biosorpční komory (4) a biostabilizační komory (5) mají vnitřní a vnější části vytvořené prstencovými sousošými pohyblivými clonami (19, 20), připevněnými k otočné konstrukci (18), a na vnitřních a vnějších plochách pohyblivých stěn (19, 20) jsou lopatky (21), přičemž na spodní části pevné clony (3) je umístěno prstencové vedení (15), které je k této pevné cloně (3) připevněno pomocí pevných vertikálních membrán (24), a v úrovni volné hladiny kapaliny v usazovací komoře (6) je umístěn prstencový sběrný žlab (16) a v biosorpční komoře (4) a biostabilizační komoře (5) jsou umístěny turbinové provzdušňovače (22) a provzdušňovací kartáče (23), připojené k otočné konstrukci (18), přičemž ve dnu jedné z biostabilizačních komor (5) je vytvořena jímka (11) pro zahuštěný kal, zakrytá shora membránou (12).

2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ve středu biosorpční komory (4) v trubce (7) je vytvořen přepadový otvor (10) surové odpadní vody.

3. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že ve spodních částech pevných clon (2, 3) jsou vytvořeny otvory (14, 25).

4. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že v usazovací komoře (6) jsou umístěny desky (26) spojující pevné clony (3) s vnějším pláštěm nádrže (1), přičemž tyto desky (26) svírají ostrý úhel (27) s tangentou pevné clony (3) a ostrý úhel (28) s osou nádrže (1).

5. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že nad prstencovými pohyblivými clonami (19, 20), anebo pod nimi jsou umístěna křídla (29, 30), která svírají ostrý úhel (31) s tangentou vedenou k obvodu prstencové pohyblivé clony (19, 20).

6. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že prstencové pohyblivé clony (19, 20) jsou opatřeny lopatkami (21) uspořádanými na šroubovici, přičemž úhel (33), který svírá osa clony (19, 20) šroubovice, je úměrný poloměru (37) prstence pohyblivé stěny (19, 20).

7. Zařízení podle bodu 6, vyznačené tím, že plocha (35) lopatky (21) je úměrná poloměru (37) pohyblivé clony (19).

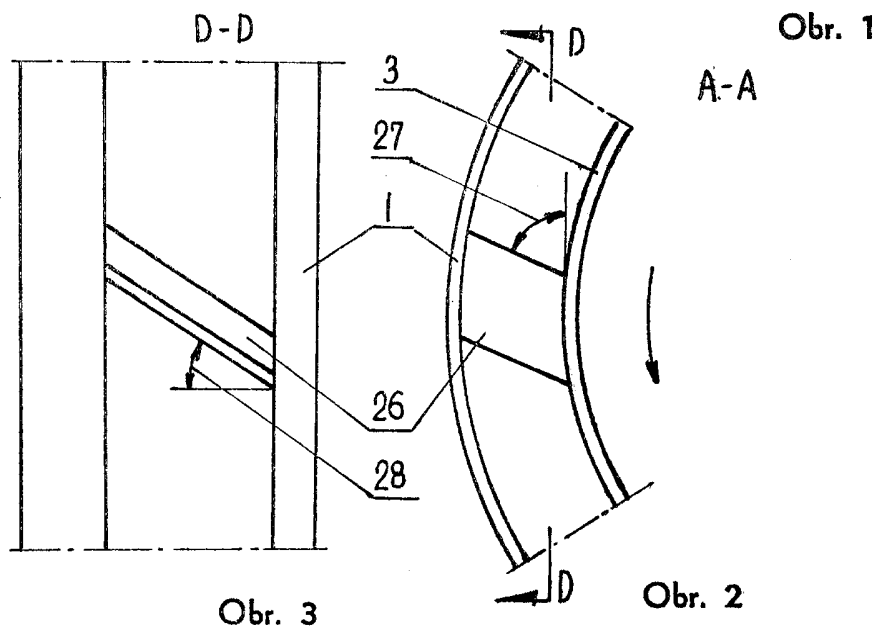
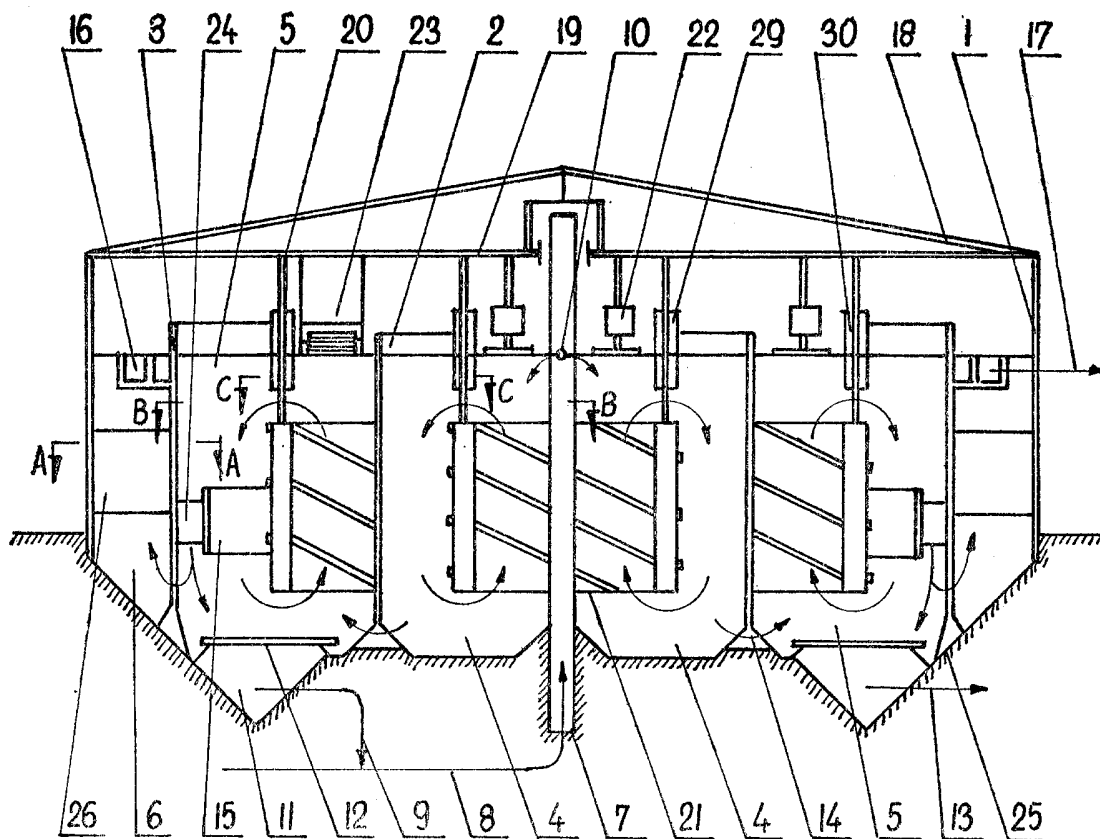
8. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že prstencové pevné clony (2, 3) jsou opatřeny žebry (39, 40, 41, 42), umístěnými na

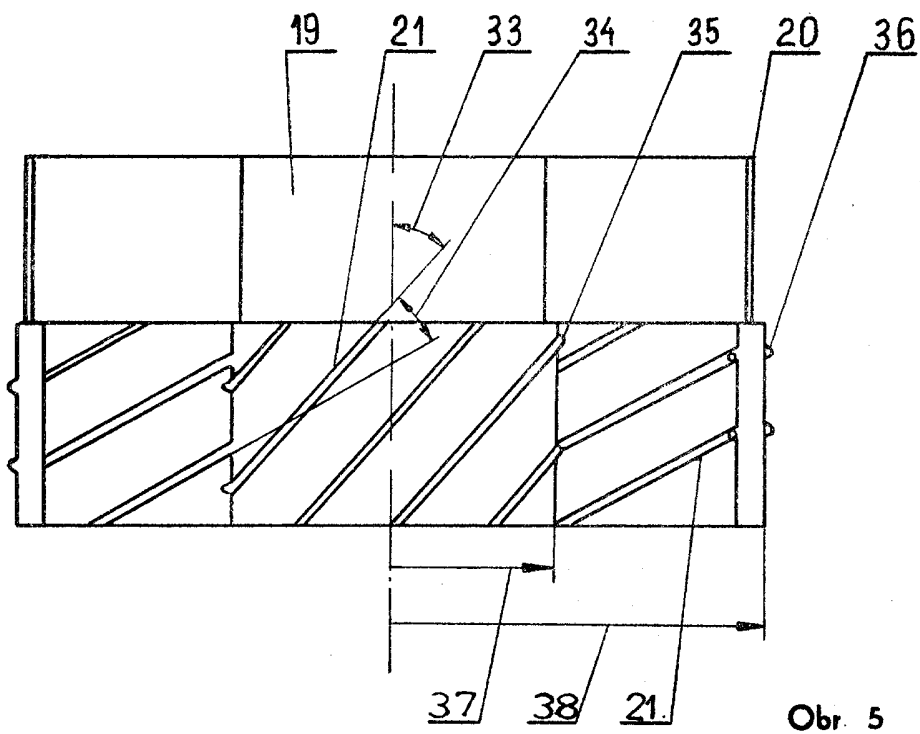
vnější a vnitřní ploše a svírající ostrý úhel (43) s vertikální osou nádrže (1).

9. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že stěny pohyblivých clon (19, 20) obsahují plováky o měnitelném vztlaku, sestávající

z vertikálních zásobníků (44), na něž je připojeno horní potrubí (45) stlačeného vzduchu a jejichž spodní část je opatřena otvory (32).

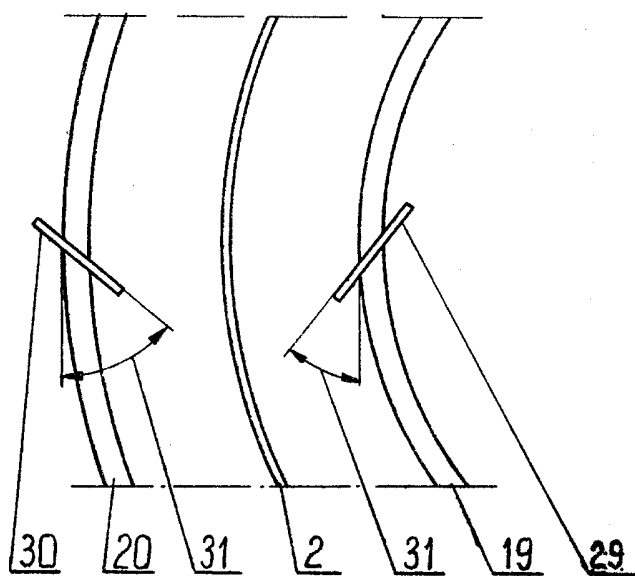
3 listy výkresů



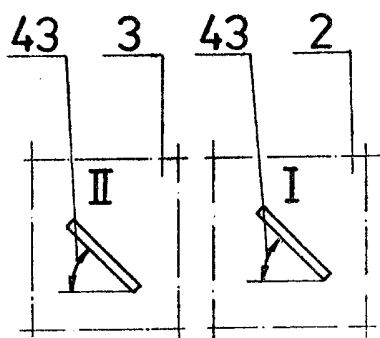


Obr. 5

C - C

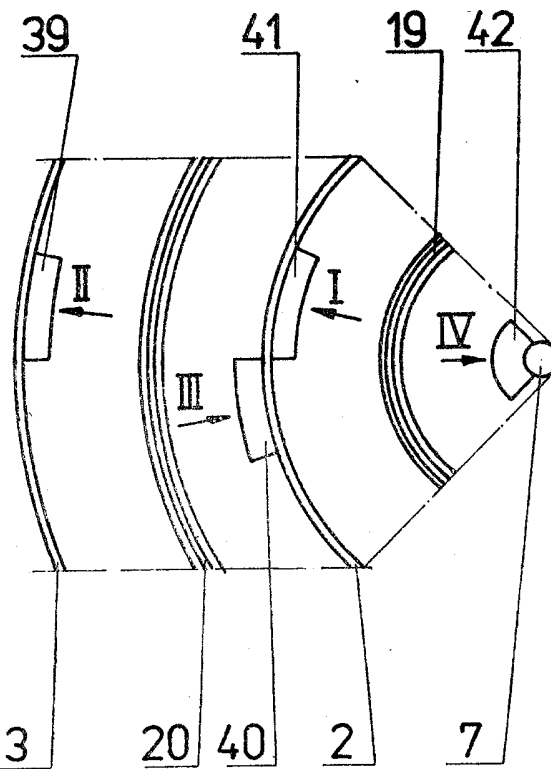


Obr. 4

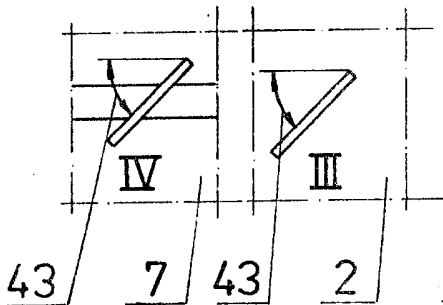


Obr. 8

Obr. 7

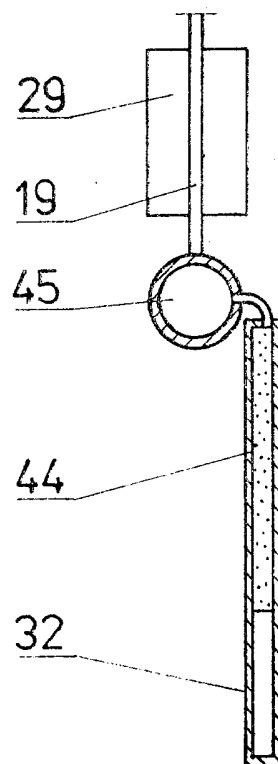


Obr. 6



Obr. 10

Obr. 9



Obr. 11