

# PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

## 3768-97

(19)

ČESKÁ  
REPUBLIKA



ÚŘAD  
PRŮMYSLOVÉHO  
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **27. 11. 97**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **29.11.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **96MI/002501**

(33) Země priority: **IT**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **12. 05. 99**  
**(Věstník č. 5/99)**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:

**C 02 F 3/20**  
**C 02 F 3/02**

(71) Přihlašovatel:

ITT FLYGT AB, Solna, SE;

(72) Původce:

Lisi Arnaldo, Arese, IT;

(74) Zástupce:

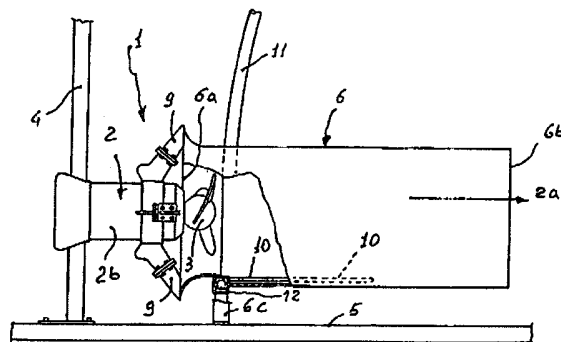
Hořejš Milan Dr. Ing., Národní 32, Praha 1,  
10100;

(54) Název přihlášky vynálezu:

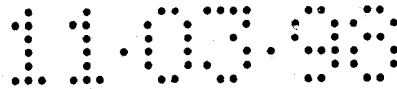
**Mísící a provzdušňovací zařízení**

(57) Anotace:

Řešení se týká mísícího a provzdušňovacího zařízení /1/, zejména pro zpracování odpadních vod, které sestává z ponorné axiální průtokové mísící jednotky /2/, podlouhlé prstencové trysky /6/, z difusérů /10/ vzduchových bublin a z napájecího vzduchového kompresoru. Mísící jednotka /2/ je připojena k podlouhlé prstencové trysce /6/, přičemž vstup /6a/ prstencové trysky /6/ přiléhá k vrtulovému oběžnému kotli /3/ mísící jednotky /2/ a difuséry /10/ trysky /6/.



CZ 3768-97 A3



~~01-2199-97-Ho~~

Mísicí a provzdušňovací zařízení

### Oblast techniky

Vynález se týká mísicího a provzdušňovacího zařízení, obzvláště pro zpracování odpadních vod, které obsahuje ponornou axiální průtokovou mísicí jednotku, opatřenou difuzérem vzduchu, který je napájen kompresorem.

### Dosavadní stav techniky

Obecně je známo, že pro zvýšení množství rozpuštěného kyslíku ve vodě je nezbytné při některých výrobních postupech účinné zařízení s minimálními energetickými požadavky. To platí pro zařízení na zpracování odpadních vod, zařízení na produkci ryb atd. Je též výhodné mít možnost sledovat a měnit množství absorbovaného kyslíku v závislosti na průmyslovém procesu.

Pro zvýšení účinnosti přenosu kyslíku je obvyklé přivést stlačený vzduch ve formě malých bublin s průměrem od 0,1 až 0,3 mm. Bubliny jsou vypouštěny difuzérem umístěným nad velkou plochou dna nádrže, přičemž tento difuzér může být vyroben z pružné pěny, z ohebných pórovitých trubic, pórovitých keramických disků nebo z elastomerových membrán s mikrootvory. Přívod vzduchu se mění od 2 do 50 m<sup>3</sup>/h na každý m<sup>2</sup> dna nádrže a účinnost přenosu je vysoká při nižším proudění a nižší při velkém proudění vzduchu. Pro další zvýšení množství rozpuštěného kyslíku ve vodě, z pohledu rozměrů vzduchových bublin i času jejich pohybu ve vodě, je možné připojit difuzéry k ponorným mísicím zařízením, která jsou opatřena oběžnými vrtulovými koly k vytváření proudění nad difuzéry. V tomto

případě je čas pobytu vzduchových bublin ve vodě delší a výměna vzduch/voda vzrůstá.

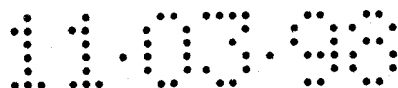
Výše zmíněná technologie má nicméně některé nedostatky. Otvory v difusérech vzduchu jsou velmi malé, musí být často kontrolovány a nebezpečí jejich ucpání je veliké. Provádět kontroly bez vyprázdnění nádrže je nákladné. Dále je nezbytné vyprázdnění nádrže, když je nutné vyměnit ucpaný difusér a nebo trubice. Vyprázdnit nádrž znamená další problémy se zákonným zákazem vyčerpání nezpracovaných odpadních vod. V tom případě je nutná náhradní nádrž.

Další nevýhodou je to, že výrobní cena je velmi vysoká, neboť mísící zařízení a difuséry musí být umístěny nad velkou plochou dna pro získání dobrého účinku. To také zvýší nutné náklady na pozemky.

Další dobře známá technologie používá difuséry, které mají větší průměr otvorů 8 - 10 mm, což zajistí zmenší nebezpečí ucpávání a tím i potřebu údržby. Nicméně účinnost pro tento typ zařízení je velmi nízká, což znamená velmi vysoké požadavky na energii.

Cílem tohoto vynálezu je získat mísící a provzdušňovací zařízení, které odstraní výše uvedené nedostatky. Nejdůležitějším cílem je získání mísícího a provzdušňovacího zařízení, schopného podstatně zvýšit proud přiváděného vzduchu do kapaliny a získat dobrou účinnost přechodu kyslíku tak, aby nebyla pokryta velká plocha dna nádrže difuséry vzduchu.

Dalším důležitým cílem je získání kombinovaného mísícího a provzdušňovacího zařízení se zmenšenými rozměry a omezenou váhou tak, aby dovozovala snadnou montáž a



možnost jeho přemístění ze dna nádrže pro kontrolu a údržbu.

Dalším důležitým cílem je získání kombinovaného mísícího a provzdušňovacího zařízení, které při vysoké účinnosti přechodu kyslíku je vybaveno nezanášejícími se difuséry, což sníží údržbu.

#### Podstata vynálezu

Výše uvedené cíle jsou vyřešeny za pomoci vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že kombinované mísící a provzdušňovací zařízení obsahuje podlouhlou prstencovou trysku se vstupem, který je v blízkosti mísící jednotky a s výstupem umístěným v odstupu od vstupu prstencové trysky tak, aby tryska vedla axiální proud vytvářený mísící jednotkou, přičemž difuséry vzduchu jsou umístěny uvnitř prstencové trysky.

Mísící a provzdušňovací zařízení zejména pro zpracování odpadních vod obsahuje ponornou axiální průtokovou mísící jednotku, difuséry vzduchových bublin a kompresor pro napájení vzduchem. Mísící jednotka je připojena na podlouhlou prstencovou trysku, jejíž vstup přiléhá k vrtulovému oběžnému kolu mísící jednotky. Difusér vzduchu je umístěn uvnitř prstencové trysky.

Ve výhodném provedení obsahuje mísící a provzdušňovací zařízení difuséry vzduchových bublin, které sestávají z plochých prvků, vhodných pro výrobu velkých bublin.

V dalším výhodném provedení mísícího a provzdušňovacího zařízení jsou difuséry vzduchových bublin spojeny s prstencovou tryskou a jsou umístěny v blízkosti jejího vstupu.

V dalším výhodném provedení misíciho a provzdušňovacího zařízení jsou difuséry vzduchových bublin umístěny v dolní části prstencové trysky.

V dalším výhodném provedení misíciho a provzdušňovacího zařízení, je vrtulové oběžné kolo, osazeno s možností úpravy umístění uvnitř prstencové trysky vzhledem ke vstupu prstencové trysky.

V dalším výhodném provedení misíciho a provzdušňovacího zařízení má prstencová tryska tvar válce.

#### Přehled obrázků na výkrese

Vynálezem navržené řešení je objasněno na přiložených výkresech které znázorňují,

obr. 1 bokorys jednotky podle vynálezu v první pracovní poloze

obr. 2 bokorys téže jednotky podle vynálezu v druhé pracovní poloze

obr. 3 pohled shora na jednotku podle vynálezu

obr. 4 diagram, na kterém je srovnávána účinnost přenosu kyslíku jednotky podle vynálezu s účinností podle známé technologie

#### Příklady provedení vynálezu

Výkresy misíciho a provzdušňovacího zařízení jsou obecným příkladem provedení. Misíci a provzdušňovací zařízení 1 obsahuje misíci jednotku 2, která vytváří za



pomocí vrtulového oběžného kola 3, proudění ve směru 2a. Mísicí jednotka 2 je kluzně připojena ke svislému držáku 4, připevněnému ke dnu 5 nádrže.

Prstencová tryska 6 je připojena vstupem 6a těsně k mísicí jednotce 2 a výstup 6b prstencové trysky 6 je umístěn v odstupu od vstupu 6a prstencové trysky. Prstencová tryska 6 má tvar válce a vede proud vytvářený oběžným vrtulovým kolem 3. Mísicí jednotka 2 a prstencová tryska 6, jsou umístěny vodorovně a se svislou stěnou 7 nádrže svírají relativní úhel, což zvyšuje účinnost míchání.

Prstencová tryska 6 je podepřena patkou 6c. Spojovací díl 9 je posuvně připojena k plášti 2b mísicí jednotky 2 a je umístěna těsně svým vstupem 6a, k mísicí jednotce 2. Prstencová tryska 6 může být nastavena takovým způsobem, že oběžné vrtulové kolo 3 je umístěno ve vstupu 6a (viz. obr. 1) a nebo uvnitř prstencové trysky 6 (viz. obr. 2).

Trubicové difuséry 10 vzduchu jsou umístěny uvnitř prstencové trysky 6, v blízkosti dna a vstupu 6a, přičemž otvory v trubicích mají velikost 4 až 10 mm. Difuséry jsou napájeny vzduchem trubicí 11, připojenou k rozdělovači 12 difusérů 10, ze vzduchového kompresoru, který není na obrázku znázorněn.

Mísicí a provzdušňovací zařízení podle vynálezu pracuje následujícím způsobem:

Ze dna 5 nádrže, kde je mísicí a provzdušňovací zařízení 1 ponořeno, je odebírána neokysličená voda oběžným vrtulovým kolem 3 a je hnána do prstencové trysky 6 rychlostí asi od 1,5 až 4,5 m/sec., přičemž vzrůstá její

turbulence. Velké vzduchové bubliny, které vystupují z difusérů 10 umístěných uvnitř prstencové trysky 6 přicházejí do kontaktu s vířícím proudem, který je dělí na menší bubliny. Rozpuštění kyslíku v kapalině proběhne téměř úplně uvnitř prstencové trysky 6 a proudem 8 je okysličená voda rozptýlena v okolní vodě.

Poměr objemu vody, hnané mísicím jednotkou 2 prstencovou tryskou 6, a vzduchu dodávaného difuséry může být proměnný od pěti do deseti násobku. Testy ukázaly, že účinnost přenosu kyslíku je o 5 až 20 % nižší než hodnoty získané mísicím zařízením opatřeným jemnými difuséry bublin při hloubce ponoření asi do 7 m.

Změnou umístění prstencové trysky 6 vzhledem k oběžnému vrtulovému kolu 3 je možno měnit účinnost přenosu kyslíku. Na obr. 4 je křivkou znázorněna účinnost přenosu kyslíku v procentech vzhledem k houbce ponoření. Obrázek znázorňuje hodnoty, kdy je vrtulové oběžné kolo 3 umístěno ve vstupu 6a (obr. 1), zatímco křivka B ukazuje hodnoty, kdy je vrtulové oběžné kolo 3 umístěno tak, jak je znázorněno na obrázku 2. Křivka C zobrazuje hodnoty, které odpovídají použití jemného difuséru. Z důvodu, že silná turbulence a velká rychlost uvnitř prstencové trysky je velmi účinná při dělení velkých bublin na malé bubliny, je možné použít difuséry, které mají otvory 20 až 500 násobně větší, než které se obvykle používají. V praxi, nejen že je nepatrně nižší účinnost přenosu kyslíku plně nahrazena, ale také plocha difusérů může být zmenšena, a tím může být mísicí a provzdušňovací zařízení navrženo velmi kompaktní.

Testy ukázaly, že poměr mezi objemem přeneseného kyslíku v odpadních vodách a v čisté vodě je mezi 0,9 až 1 v případě, když použijeme nové zařízení, zatímco při použití dříve zmíněných systémů jsou hodnoty mezi 0,3 až

0,75. Velká turbulence zajišťuje novému zařízení menší citlivost z pohledu čištění difusérů od kalu a suspendovaných částic.

Výhody získané mísicím a provzdušňovacím zařízením provedeným v souladu s vynálezem mohou být shrnuty takto:

Mísicí a provzdušňovací zařízení nepoužívá difuséry vzduchu, které by pokrývaly část nebo celou plochu dna.

Mísicí a provzdušňovací zařízení je velmi kompaktní a možnost jeho instalace u stěny nádrže usnadňuje demontáž zařízení pro jeho prohlídku a údržbu bez nutnosti vyprázdnění nádrže.

Je možné použít difuséry s většími otvory, což zmenší problém ucpávání difusérů s tím, že se prodlouží jejich pracovní doba.

Konečně je možné upravit proud vzduchu bez změny účinnosti míšení. Je ve skutečnosti možné snížit proudění vzduchu na nulovou hodnotu pro získání denitrifikačního/nitrifikačního střídavého cyklu, který je často požadován při moderním zpracování odpadních vod.

lh

## PATENTOVÉ NÁROKY

1. Mísicí a provzdušňovací zařízení, zejména pro odpadní vody sestává z ponorné axiální průtokové mísicí jednotky, z difusérů vzduchových bublin a z napájecího vzduchového kompresoru vyznačující se tím, že mísicí jednotka (2) je připojena k podlouhlé prstencové trysce (6), přičemž vstup (6a) prstencové trysky (6) přiléhá k vrtulovému oběžnému kolu (3), a že difuséry (10) vzduchových bublin jsou umístěny uvnitř prstencové trysky (6).

2. Mísicí a provzdušňovací zařízení podle nároku 1 vyznačující se tím, že difuséry (10) vzduchových bublin sestávají z plochých prvků vhodných pro výrobu velkých bublin.

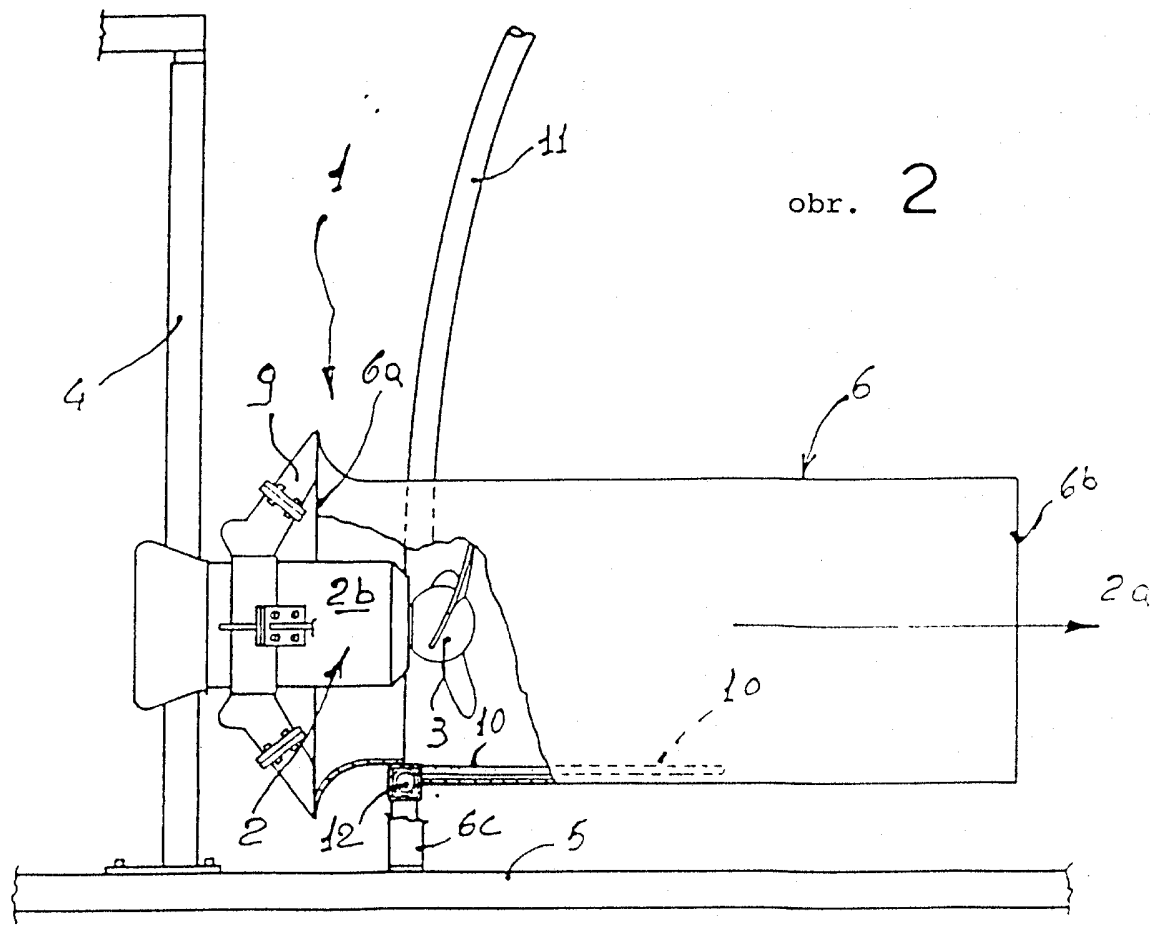
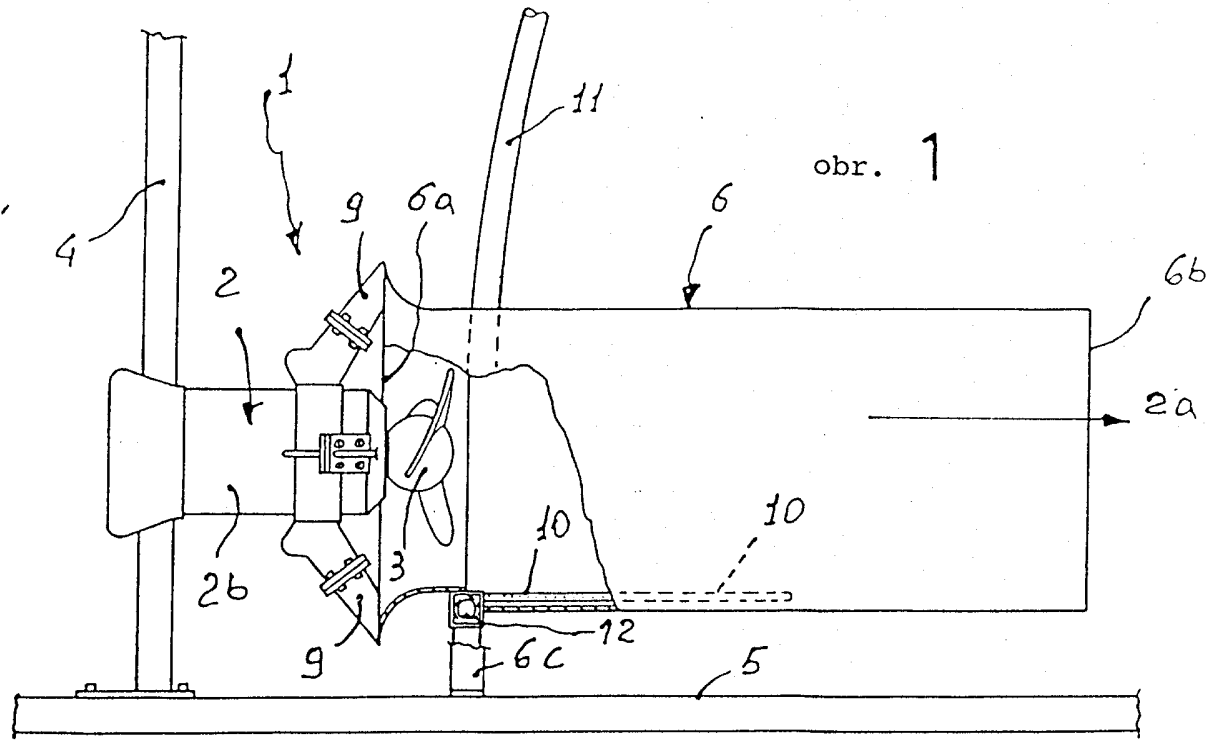
3. Mísicí a provzdušňovací zařízení podle nároku 1 vyznačující se tím, že difuséry (10) vzduchových bublin jsou spojeny s prstencovou tryskou (6) a jsou umístěny v blízkosti jejího vstupu (6a).

4. Mísicí a provzdušňovací zařízení podle nároku 1 vyznačující se tím, že difuséry (10) vzduchových bublin jsou umístěny ve spodní části prstencové trysky (6).

5. Mísicí a provzdušňovací zařízení podle nároku 1 vyznačující se tím, že vrtulové oběžné kolo (3), které je umístěno uvnitř prstencové trysky (6), může být umístěno v různých polohách vzhledem ke vstupu (6a) prstencové trysky (6).

6. Mísicí a provzdušňovací zařízení podle nároku 1 vyznačující se tím, že prstencová tryska (6) má válcový tvar.

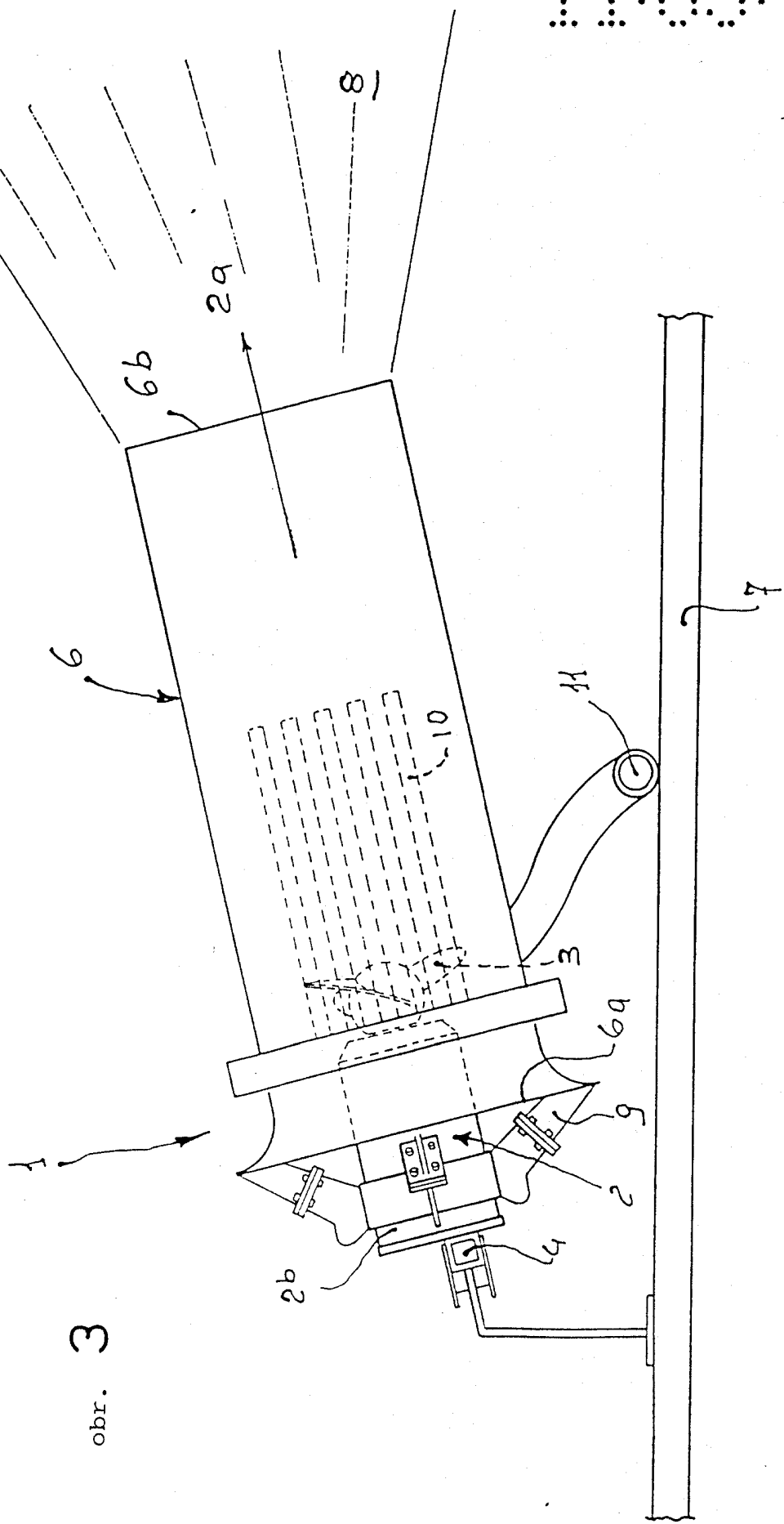
W



16

PV 3768 - 97  
11000

IL MANDATARIO  
Ing. MARCO SALVADORI  
L. 11000 GENOVA n. 433



obr. 3

11

PV 3768-97  
11.03.98

obr. 4

