

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220249

(11)

(B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

[22] Přihlášeno 18 02 81
[21] (PV 1163-81)

[40] Zveřejněno 15 09 81

[45] Vydáno 15 11 85

[51] Int. Cl.³
B 01 D 46/00

(75)
Autor vynálezu

RŮŽIČKA BEDŘICH, PRAHA, SERVUS STANISLAV, MIROŠOVICE,
CVRK ZDENĚK, PRAHA

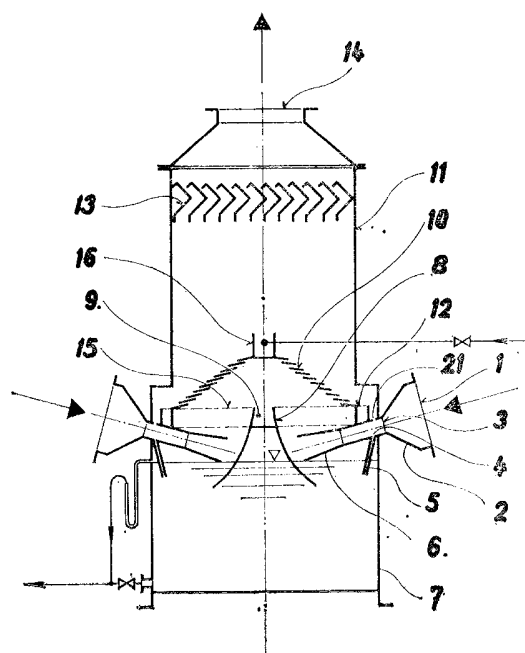
(54) Způsob čištění plynů od pevných, kapalných nebo plynných příměsí
a zařízení k provádění tohoto způsobu

1

2

Při způsobu čištění plynů od pevných, kapalných nebo plynných nečistot je vypírací kapalina nasávána do hrdla Venturiho trubice vlivem podtlaku jednak spodní šterbinou spojenou kanálem se zásobníkem této kapaliny, jednak horní šterbinou spojenou s nátokovou komorou, kam je vypírací kapalina převáděna bočními kanály ze sběrné komory, do níž je vynesena proudem plynu z difuzoru. Zařízení se skládá z jedné nebo dvou Venturiho trubic, jejichž funkční části, tj. hrdla s dolní šterbinou a horní šterbinou s příslušnými spojovacími kanály a difuzory, jsou v zásobníku vypírací kapaliny uloženy proti sobě a šikmo. Dále obsahuje sběrnou komoru uloženou mezi difuzory, spojovací boční kanály a nátokové kmory ve vodorovné rovině v úrovni dolní nebo horní šterbiny, dále jeden nebo dvojici destičkových roštů patra v tělese zařízení, nad kterými je uložen i koncový odlučovač kapek.

Účinného styku plynu s kapalinou se dosahuje bez použití čerpadla, přičemž je zvýšena spolehlivost celého provozu.



Obr. 1

Vynález se týká způsobu čištění plynů od částeckových pevných, kapalných nebo plyných příměsí a zařízení k provádění tohoto způsobu, přičemž řeší dispergaci kapaliny do čištěného nosného plynu v nejučinnějším místě zařízení bez nuceného oběhu.

K čištění plynů od částeckových pevných nebo kapalných příměsí, jakož i od plyných nečistot, se používá mokrých odlučovačů a absorberů různých typů a konstrukcí. Jejich společným znakem kromě tzv. hladinových odlučovačů je to, že pro dopravu vypírací kapaliny do elementů umožňujících dispergaci kapaliny do nosného plynu, který obsahuje tyto nečistoty, a pro její kontakt s plynem musí být vybaveny čerpadlem.

Jako elementů dispergujících vypírací kapalinu do proudu nosného plynu se používá sprchových systémů, rozprašovacích trysek s přívodem kapaliny o vyšším tlaku nebo elementů mechanických, například rotačních diskových rozprašovačů. V absorpčních kolonách se ke kontaktu nosného plynu s absorpční kapalinou používá pater různých typů, výplní různých konstrukcí nebo sypaných loží z tělísek různých typů.

U hladinových odlučovačů se k dispergaci kapaliny do plynu využívá jeho vysoké rychlosti proudění štěrbínou usměrňující tok plynu do hladiny vypírací kapaliny, z níž je kapalina strhávána a dispergována do plynu.

Základní podmínkou pro vysokou účinnost separace příměsí z nosného plynu je co nejdokonalejší kontakt plynu s vypírací kapalinou, tj. aby se tento kontakt uskutečnil na co největší mezifázové ploše. Další základní podmínkou pro vysokou účinnost separace částeckových příměsí pevných nebo kapalných je co největší relativní rychlost pohybu nosného plynu a vypírací kapaliny.

Jedním z nejučinnějších typů odlučovačů částeckových příměsí, a to i pokud jde o její velmi jemnou frakci, je Venturiho trubice, v níž k disperzi vypírací kapaliny do nosného plynu dochází v jejím hrdle, kde rychlost proudění plynu je největší. Jsou známy a používány Venturiho trubice se vstříkem vypírací kapaliny o vysokém tlaku do jejího hrdla tryskami, a to buď proti směru, nebo kolmo na směr proudění plynu. Jsou rovněž známy Venturiho trubice uložené v odlučovačích svisle, s volným nátokem vypírací kapaliny, a to z nátokových komor umístěných v jejím konfuzoru. U tohoto typu se však nedocílí tak vysoké relativní rychlosti nosného plynu a vypírací kapaliny jako u výše uvedeného typu, neboť kapalina před rozprášením v hrdle trubice proudem plynu je již na stěnách konfuzoru, po nichž do hrdla stéká, plynule plynem zrychlována, takže k úplnému jejímu rozprášení dochází při vysokých rychlostech obou médií.

Ještě nižších relativních rychlostí se dosahuje u hladinových odlučovačů, kde největší rychlosti nosného plynu je využito pro stržení vypírací kapaliny z hladiny, ale k její

dispergaci do celého příčného průřezu kolmého na směr proudění plynu dochází až při jeho snížené rychlosti v rozšířeném průřezu odlučovače.

V některých případech je nutno z nosného plynu buď současně s částeckovými příměsemi, nebo následně separovat také plyné nečistoty absorpcí, kterou však je vzhledem k nutné delší době kontaktu plynu s absorpční kapalinou možno provádět při rychlosti proudění plynu v absorpční koloně menší než cca 2 m/s. Je ji možno provádět v koloně s některým z výše uvedených elementů, umožňujících kontakt nosného plynu s absorpční kapalinou. Při vyšších rychlostech plynu, tj. v takových případech, kdy kratší doba kontaktu není na závadu, však dochází k nežádoucímu nadměrnému únosu absorpční kapaliny zpět do horní části kolony u kolon s výplněmi a se sypaným ložem a u kolon patrových z nižších na vyšší patra, popřípadě dochází k zahlcení kolony.

Podstata způsobu čištění plynů od pevných, kapalných nebo plyných příměsí spočívá podle uvedeného vynálezu v tom, že vypírací kapalina je nasávána do hrdla Venturiho trubice, která je šikmo uložena nad její hladinou v zásobníku tak, že je kapalina ze zásobníku nasávána jednak vlivem podtlaku vytvořeným v hrdle vysokou rychlostí proudění čištěného nosného plynu spodní štěrbínou vytvořenou po celé šířce začátku spodní stěny hrdla a kanálem spojujícím tuto spodní štěrbínu s kapalinou v zásobníku a zasahujícím pod její hladinu, jednak je vypírací kapalina do hrdla nasávána horní štěrbínou vytvořenou po celé šířce začátku horní stěny hrdla z nátokové komory vytvořené nad touto stěnou, kam je vypírací kapalina převáděna bočními kanály ze sběrné komory, do níž je vynesena proudem plynu, vystupujícím z difuzoru Venturiho trubice a nasměrovaným šikmo k hladině v zásobníku, přičemž vstup vypírací kapaliny do hrdla je ze spodní štěrbiny a horní štěrbiny kolmo na směr proudění čištěného nosného plynu, kterým je zde rozprášena.

Podstata zařízení k provádění tohoto postupu spočívá podle uvedeného vynálezu v tom, že je tvořeno jednou nebo více Venturiho trubicemi, jejichž funkční části, tj. hrdla s dolní štěrbínou a horní štěrbínou ve spodních i horních stěnách hrdla s příslušnými spojovacími kanály a difuzory, jsou v zásobníku vypírací kapaliny uloženy proti sobě šikmo pod ostrým úhlem k hladině, přičemž dále zařízení obsahuje sběrnou komoru uloženou proti difuzéru nebo mezi difuzory, spojovací boční kanály z nátokové komory vytvořené ve vodorovné rovině zařízení v úrovni horní štěrbiny nebo/a dolní štěrbiny, jedno patro nebo dvojici destičkových roštů patra šikmo uložených ve svislém tělese zařízení, v němž je uložen i koncový odlučovač kapek, dále nátokovou komoru pro přívod čerstvé vypírací kapaliny.

Výhodou způsobu čištění podle vynálezu a zařízení k provádění tohoto způsobu je dosažení účinného styku vypírací kapaliny s čištěným plynem bez použití čerpadla, přičemž je plně odstraněno nebezpečí zablokování přívodu vypírací kapaliny a zanešení odlučovače, a tím i překročení přípustného úletu škodlivin do atmosféry. Tímto uspořádáním je odstraněno i případné odstavení odlučovače z provozu.

Další výhodou uspořádání podle vynálezu je to, že tok médií na jednotlivých patrech umožňuje jejich dokonalejší separaci a zachování vysoké účinnosti i na vyšších patrech, protože je zabráněno zpětnému toku vypírací kapaliny na další vyšší patro.

Vypírací kapalina je tedy do čištěného plynu dispergována na začátku úseku jeho nejvyšší rychlosti ve Venturiho trubici, a to kolmo na směr jeho proudění, čímž je dosaženo i nejvyšší relativní rychlosti obou médií.

Aby v patrové části zařízení, ve kterém jsou umístěny patro i koncový odlučovač kapek prvního stupně, popřípadě patro prvního a patra druhého stupně s koncovým odlučovačem kapek, bylo možno zvýšit rychlost plynu, a tím zmenšit oproti dosavadním odlučovačům jeho rozměry, je proudění plynu v patře výše popsaném orientováno ve směru odkloněném dolů od vodorovné roviny odlučovače, což umožní odloučení převážné části vypírací kapaliny z plynu do komor v plášti tělesa, odkud je svedena buď na nižší patro, nebo až do zásobníku vypírací kapaliny, současně zabrání nadměrnému zpětnému únosu kapaliny na vyšší patro nebo znemožní zahlcení odlučovače či absorbéru a současně sníží na minimum zatížení koncového odlučovače kapek.

Šikmé rošty pater zařízení jsou v tělese uloženy tak, že jejich spodní okraje leží na přepadové stěně sběrných komor vytvořených v plášti tělesa a jejich horní okraje jsou zavěšeny na přepadových stěnách vnitřní nátokové komory, jedná-li se o dvojici roštů patra, nebo na přepadové stěně nátokové komory v plášti tělesa, pokud jde o jeden rošt patra.

Vnitřní nátoková komora dvojice roštů patra může být i v nižší vodorovné rovině, než jsou sběrné komory v plášti tělesa patra vyššího, což urychlí přetok kapaliny z patra na patro, přičemž spojovací kanály těchto komor v bočních stěnách pláště jsou skloněny k vnitřní nátokové komoře. Ze sběrných komor nebo ze spojovacích kanálů v plášti tělesa zařízení, jak již bylo výše uvedeno, může část vypírací kapaliny být svedena z každého patra do zásobníku odlučovače, aniž projde následujícím nižším patrem, spojovacím potrubím, ve kterém je zařazen regulační ventil, umožňující nastavit množství zkratového odtoku kapaliny z patra.

Na výkresech jsou schematicky znázorněny čtyři příklady kombinovaného odlučova-

če a absorbéru podle vynálezu, přičemž na obr. 1 je zařízení se samonasáváním vypírací kapaliny jednostupňové, na obr. 2 kombinované zařízení dvoustupňové, rovněž se samonasáváním vypírací kapaliny do prvního stupně a s přívodem cirkulační vypírací kapaliny pomocí čerpadla ze zásobníku odlučovače do druhého stupně nebo s přívodem čerstvé vypírací kapaliny s úplným jejím průtokem zařízením. Na obr. 3 je znázorněno jednostupňové kombinované zařízení se samonasáváním vypírací kapaliny s jednou Venturiho trubicí a s jedním šikmo uloženým destičkovým roštem patra, na obr. 4 je dvoustupňové zařízení se samonasáváním vypírací kapaliny.

Nosný plyn s příměsemi je do zařízení jednostupňového typu (viz obr. 1 a 3) přiváděn vstupními hrdly 1 přes konfuzory 2 do hrdel 3 Venturiho trubic, kde získá vysokou rychlost, a tím zde vytváří podtlak vůči prostoru nad hladinou vypírací kapaliny v zásobníku 7, přičemž spodními šterbinami 4 přes kanály 5 nasává vypírací kapalinu do hrdel 3 Venturiho trubic, kde ji rozprašuje, potom postupuje do difuzorů 6. Při výstupu z difuzorů 6 vynáší plyn vypírací kapalinu z hladiny po stěnách 8 do sběrné komory 9 a vstupuje na rošty patra 10, kde proudí v rovinách odkloněných dolů od vodorovných rovin tělesa 11 zařízení, unášenou kapalinu vrhá do nátokových komor 12 v plášti tělesa 11 zařízení.

Vyčištěný plyn zbavený převážné části vypírací kapaliny proudí z roštů patra 10 tělesem 11 zařízení směrem vzhůru přes koncový odlučovač 13 kapek, kde je zbaven zbytku kapek unášené vypírací kapalinou, a hrdlem 14 z odlučovače vystupuje. Vypírací kapalina vynesená proudy plynu, vystupujícími z difuzorů 6 do sběrné komory 9, je odváděna bočními kanály 15 do nátokových komor 12, odkud je horní šterbinou 21 nasávána rovněž do hrdel 3 Venturiho trubic, zde je, stejně jako kapalina nasávaná ze zásobníku 7, proudem plynu rozprašována. Komora 16 roštů patra 10 slouží jako nátoková komora při částečném nebo úplném průtoku vypírací kapaliny odlučovačem či absorbérem.

V tělese 11 dvoustupňového zařízení podle vynálezu (viz obr. 2 a 4) je nejméně jedno patro s jedním nebo dvojicí roštů patra 10, na které je vypírací kapalina přiváděna přes nátokovou komoru 16 nejvyššího patra 10 ze zásobníku 7 s úplnou nebo jen částečnou její recirkulací pomocí čerpadla 17.

Dvoustupňové zařízení je možno provozovat také s úplným nebo jen částečným průtokem čerstvé vypírací kapaliny, která je přiváděna rovněž do nátokové komory 16 nejvyššího patra 10. Ze sběrných komor 18 druhého stupně zařízení je možno část vypírací kapaliny přepouštět regulačními ventily 19 do zásobníku 7 nebo její část odvádět přes ventil 20 mimo odlučovač.

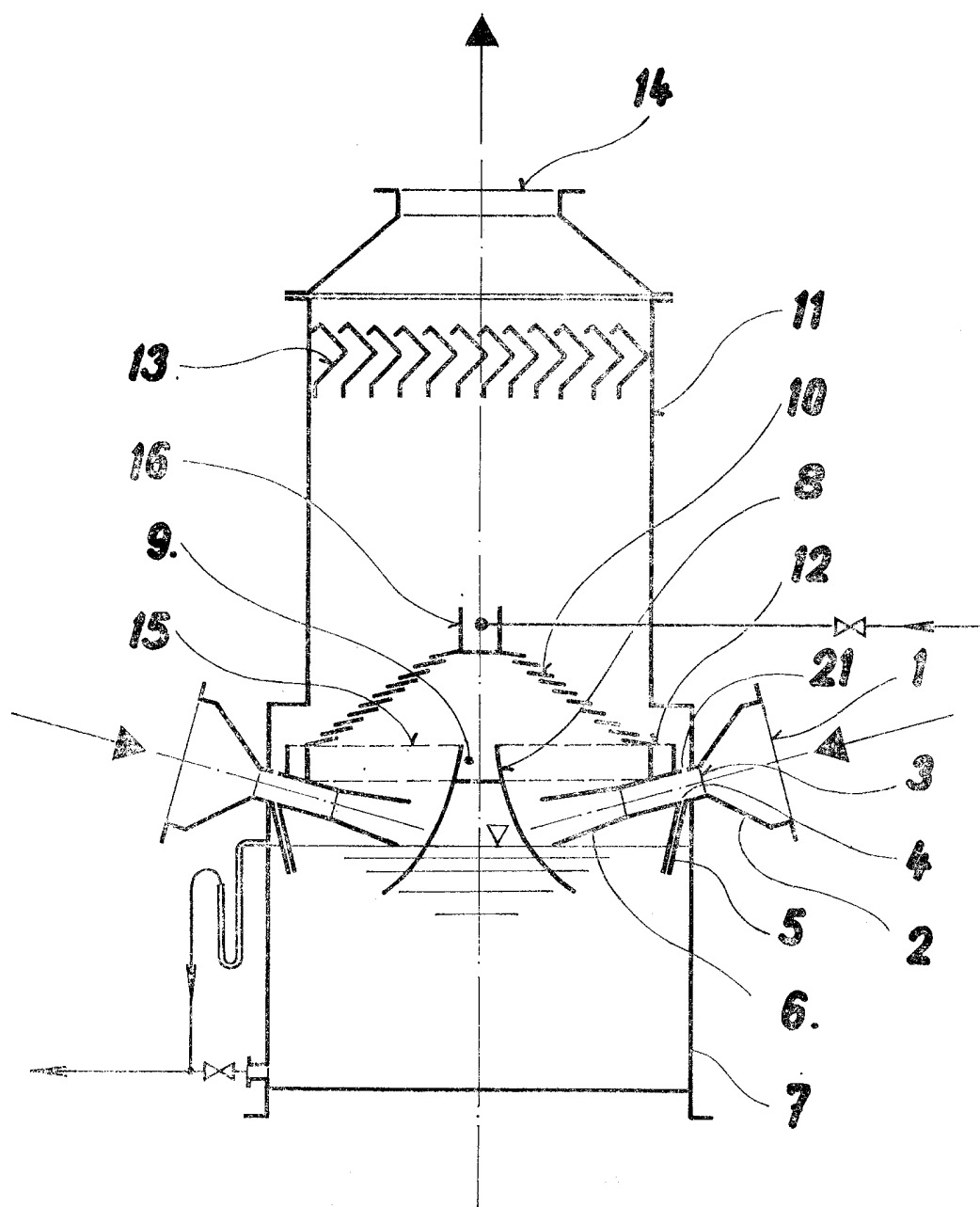
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob čištění plynů od pevných, kapalných nebo plynných příměsí, vyznačující se tím, že vypírací kapalina je nasávána do hrdla Venturiho trubice, šikmo uložené nad její hladinou v zásobníku tak, že je kapalina ze zásobníku nasávána jednak vlivem podtlaku, který je vytvořen v hrdle vysokou rychlostí proudění čištěného nosného plynu, spodní štěrbínou vytvořenou po celé šířce začátku spodní stěny hrdla a kanálem spojujícím tuto spodní štěrbínu s kapalinou v zásobníku a zasahujícím pod její hladinu, jednak je vypírací kapalina do hrdla nasávána horní štěrbínou, vytvořenou po celé šířce začátku horní stěny hrdla z nátokové komory, vytvořené nad touto stěnou, kam je vypírací kapalina převáděna bočními kanály ze sběrné komory, do níž je vynesena proudem plynu, vystupujícím z difuzoru Venturiho trubice a nasměrovaným šikmo k hladině v zásobníku, přičemž vstup vypírací kapaliny do hrdla je ze spodní štěrbiny a horní štěrbiny kolmo na směr proudění čištěného nosného plynu, kterým je zde rozprášena.

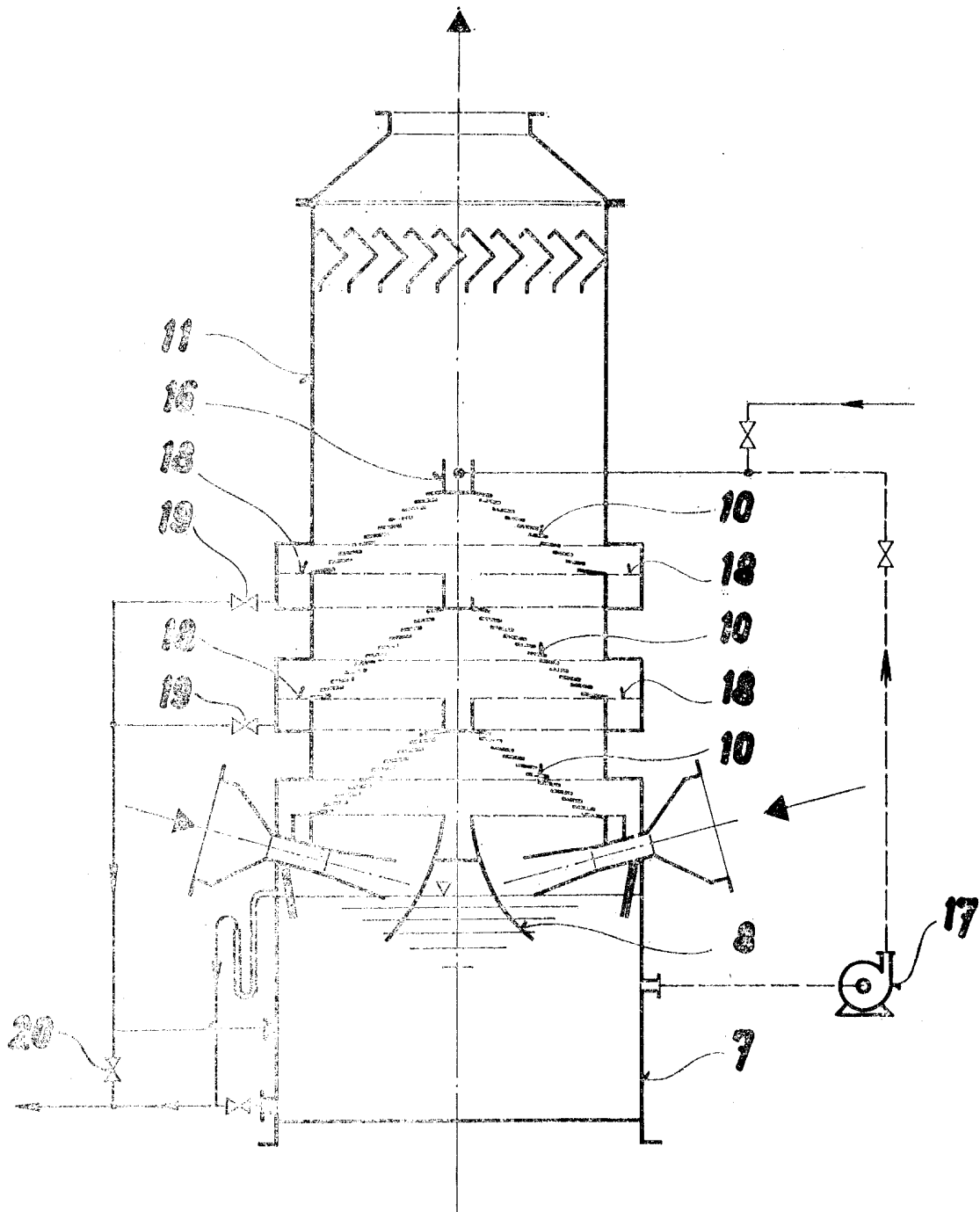
2. Způsob podle bodu 1, vyznačující se tím, že čištěný nosný plyn i vypírací kapalina na každém patře proudí v rovinách odkloněných dolů od vodorovné roviny svislého tělesa zařízení směrem ke sběrným komorám, do nichž je vypírací kapalina po její separaci z plynu jímána a vedena bočními kanály do nátokových komor patra nižšího, plyn zbavený převážné části vypírací kapaliny potom v tělese zařízení proudí směrem vzhůru na další patro.

3. Zařízení k provádění způsobu podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že se skládá z jedné nebo dvou Venturiho trubice, jejichž funkční části, tj. hrdla (3) s dolní štěrbínou (4) a horní štěrbínou (21) ve spodních i horních stěnách hrdla (3) s příslušnými spojovacími kanály (5) a difuzory (6), jsou v zásobníku (7) vypírací kapaliny uloženy proti sobě a šikmo pod ostrým úhlem k hladině, dále ze sběrné komory (9) uložené proti difuzoru (6) nebo mezi difuzory (6), spojovacích bočních kanálů (15) a nátokových komor (12), vytvořených ve vodorovné rovině zařízení v úrovni horní štěrbiny (21) a/nebo dolní štěrbiny (4), dále z jednoho nebo dvojice destičkových roštů patra (10) šikmo uložených ve svislém tělese (11) zařízení, v němž je uložen i koncový odlučovač (13) kapek, a z nátokové komory (16) pro přívod čerstvé vypírací kapaliny.

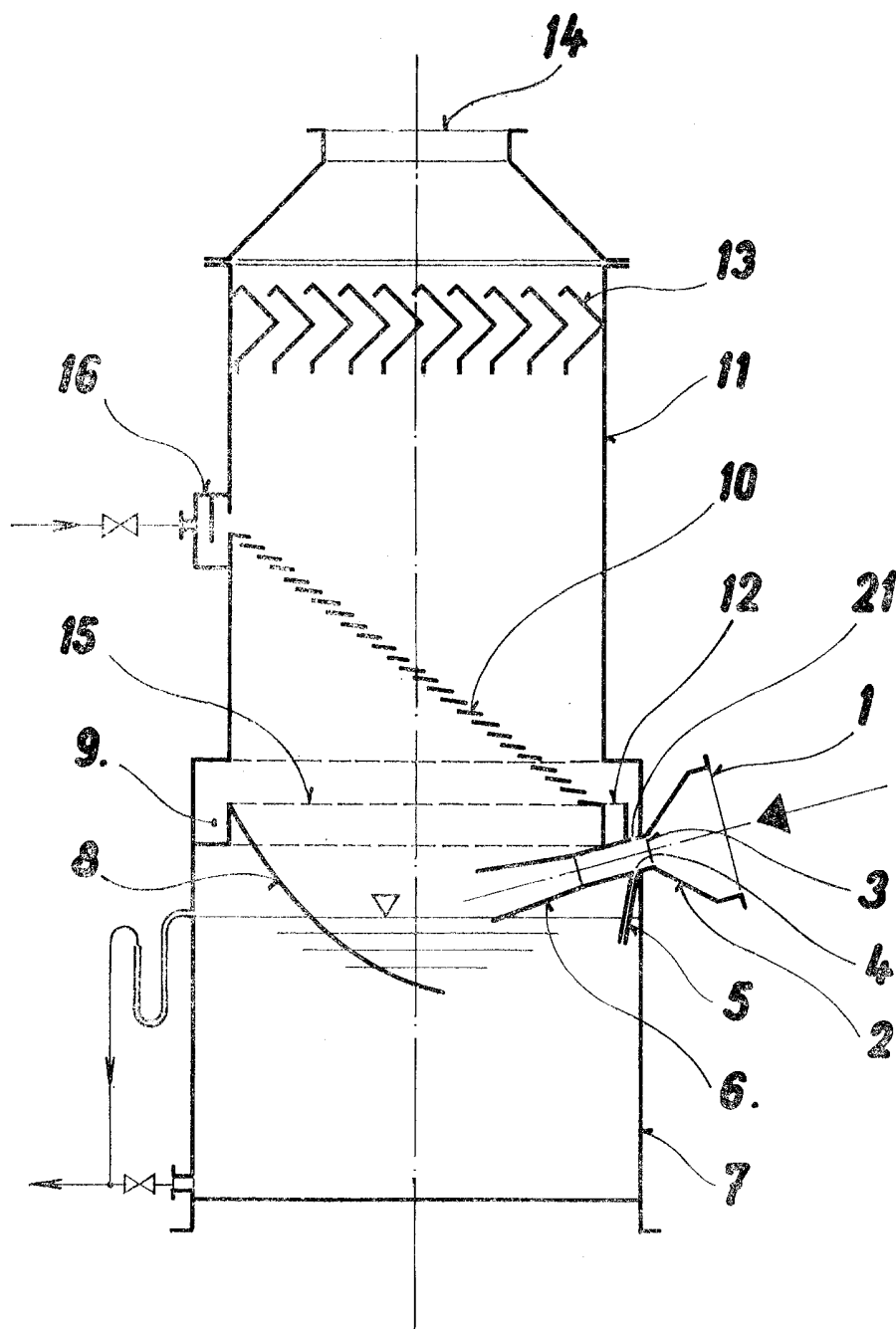
4. Zařízení podle bodu 3, vyznačující se tím, že za prvním stupněm zařízení je v tělese (11) zařazeno ještě nejméně jedno patro (10), skládající se z jednoho nebo dvojice šikmo uložených destičkových roštů, příslušných nátokových komor (12), bočních spojovacích kanálů (15) a sběrných komor (18), přičemž nátoková komora (16) pro přívod čerstvé vypírací kapaliny nebo pro přívod cirkulační vypírací kapaliny pomocí čerpadla (17) je umístěna nad nejvyšším patrem (10) a sběrné komory (18) jsou opatřeny přepouštěcími kanály (19) s regulačními ventily (20) pro odvod vypírací kapaliny do zásobníku (7).



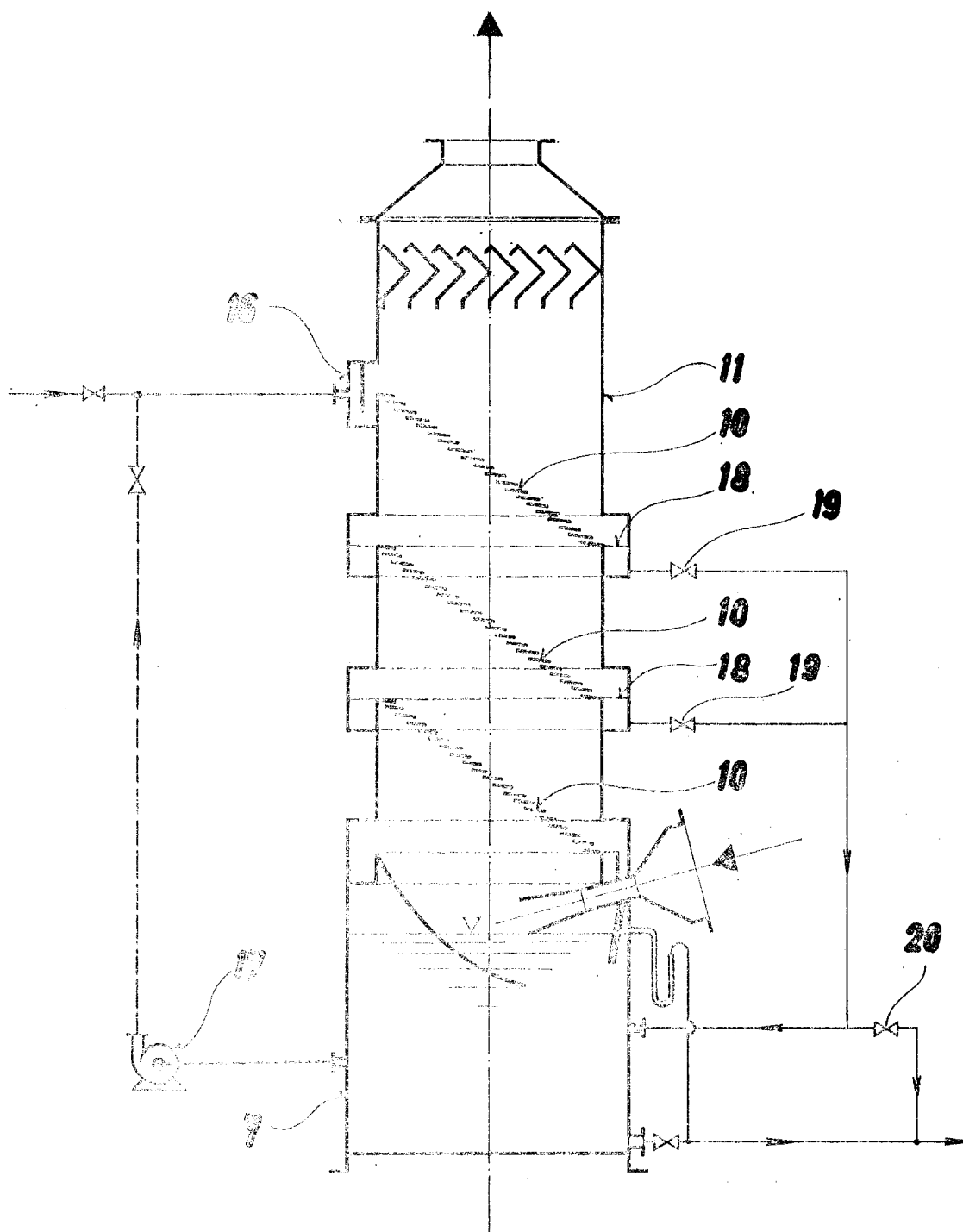
Obr. 1



Obr. 2



Obr. 3



Obz. 4