



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

256 436

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 02 09 85
(21) PV 6223-85

(51) Int. Cl.

B 01 D 3/00

(40) Zveřejněno 17 09 87
(45) Vydáno 01 05 89

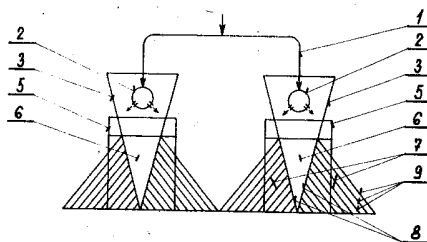
(75)
Autor vynálezu

DIETRICH WERNER,
KAUTSKÝ OTAKAR ing., LITVÍN OV

(54)

Zařízení pro jemné rozdělování kapaliny po
vodorovném průřezu kolonovým aparátem

Zařízení pro jemné rozdělování kapaliny po vodorovném průřezu kolonovým aparátem, určeným pro přímý kontakt mezi kapalinou a plynnou fází, po předchozím hrubém rozdělení této kapaliny po nejméně jednom pásmu vodorovného průřezu kolonovým aparátem je vytvořen tak, že se skládá alespoň z jedné soustavy nátokových destiček a z prvku žebrované struktury pevně připojených k nátokovým destičkám, přičemž na každé nátokové destičce horní úsek je napojen pod jednotkou pro hrubé rozdělení kapaliny a spodní úsek je rozdělen na další rozdělovací úsek pro rozvod kapaliny a další úsek pro pevné a těsné spojení s prvkem žebrované struktury pro převod kapaliny na jednotlivá žebra.



Vynález se týká zařízení k jemnému rozdělování kapaliny po vodorovném průřezu kolonovým aparátem, určeným pro přímý kontakt mezi kapalnou a plynnou fází, po předchozím hrubém rozdělení této kapaliny po nejméně jednom pásmu vodorovného průřezu kolonovým aparátem, s výhodou ve střední části uvedeného pásma.

Stupeň využití kolonového aparátu, určeného pro přímý kontakt mezi kapalnou a plynnou fází, významně závisí na rozdělení kapaliny po vodorovném průřezu aparátu. Rovnoměrné rozdělení kapaliny po průřezu aparátu je podmínkou pro vysoký stupeň jeho využití. Postup rozdělování kapaliny na zařízení podle vynálezu je kombinací hrubého rozdělování kapaliny a po něm následujícího jemného rozdělování kapaliny na zvláštním zařízení. Zařízení pro hrubé rozdělení kapaliny odpovídá např. uspořádání, při němž se kapalina rozděluje rozstřikováním na stěny ochranných korýtek, z nichž stéká nebo přetéká k jemnému rozdělení. Při hrubém rozdělení kapaliny se jedná o rozdělení kapaliny nejméně v jednom vodorovném pásmu kolony, t.j. v takové části vodorovného průřezu aparátem, která leží pod příslušným zařízením pro hrubé rozdělení. Při jemném rozdělení kapaliny jde o další rozvedení kapaliny po celém vodorovném průřezu té části aparátu, která odpovídá uvedenému pásmu aparátu.

Obvyklé požadavky na rozdělovače kapaliny jsou, aby rozděloval rovnoměrně kapalinu po vodorovném průřezu aparátu, aby byl propustný pro veliké množství kapaliny i plynu bez strhávání kapaliny plynem a aby byl odolný proti zaná-

šení mechanickými nečistotami přinášenými rozdělovanou kapalinou. Při dosud známých rozdělovačích nebývají tyto požadavky obvykle splněny současně. Např. rozdělovače, ve kterých se kapalina rozděluje vytékáním z velkého počtu malých otvorů nebo z úzkých štěrbin, rozdělují kapalinu rovnoměrně, avšak jsou náchylné k ucpávání malých otvorů nebo úzkých štěrbin mechanickými nečistotami. Dále např. zařízení rozdělovačů, které zabírá příliš velký podíl z vodorovného průřezu aparátů, i když je provedeno pro rovnoměrné rozdělení kapaliny a není náchylné k ucpávání, mívá nízký výkon, pokud jde o maximální měrné zatížení kapalinou i plynem vodorovného průřezu aparátů, vyjádřený např. maximálně možným počtem kilogramů kapaliny nebo plynu procházejícím jedním čtverečným metrem vodorovného průřezu aparátu za hodinu bez zahlcení aparátu.

Podstata zařízení pro jemné rozdělování kapaliny po vodorovném průřezu kolonovým aparátů, určeným pro přímý kontakt mezi kapalnou a plynnou fází, po předchozím hrubém rozdělení této kapaliny po nejméně jednom pásmu vodorovného průřezu kolonovým aparátů, s výhodou v střední části uvedeného pásma, např. pomocí korýtky bez dna, podle vynálezu spočívá v tom, že se skládá alespoň z jedné soustavy nátokových destilaček, napojených pro kapalinu vodivě pod jednotku pro hrubé rozdělení kapaliny tvořenou děrovanými kanály, korýtky a výřezy, a z prvků žebrované struktury pevně připojených k nátokovým destičkám, přičemž na každé nátokové destičce horní úsek, s výhodou šikmý, je napojen pod jednotku pro hrubé rozdělení kapaliny tvořenou děrovanými kanály, korýtky a výřezy a spodní úsek, s výhodou svislý, je rozdělen na další rozdělovací úsek, určený pro rovnoměrný rozvod kapaliny na alespoň jeden další svislý úsek, určený pro pevné a těsné spojení s prvkem žebrované struktury pro převod kapaliny na jeho jednotlivá žebra.

Tímto uspořádáním se dosáhne toho, že kapalina se převádí nejméně z jednoho pásma vodorovného průřezu kolonovým aparátem na nejméně jednu nátokovou destičku, s výhodou na alespoň jednu soustavu nátokových destiček, odkud se kapalina dále převádí na alespoň jeden prvek žebrované struktury, po jehož žebrech se rozvádí po vodorovném průřezu kolonového aparátu, přičemž převod kapaliny z každé jedné nátokové destičky se děje alespoň na jednu její stranu na prvek žebrované struktury. Napojením prvků žebrované struktury tak, že žebra těsně doléhají na nátokovou destičku, je zajištěno potřebné přetékání kapaliny z nátokové destičky na prvek žebrované struktury.

Nátoková destička je s výhodou vyrobena z plného materiálu, nejčastěji z proužku tenkého plechu, jehož šikmá horní část je určena pro nátok kapaliny na destičku a svislá spodní část je určena pro převádění kapaliny na prvek žebrované struktury. Je výhodné, aby okraj prvku žebrované struktury, připevněný k nátokové destičce, byl šikmý. Tím se dosáhne toho, že úsek na nátokové destičce určený pro převádění kapaliny na prvek žebrované struktury, se směrem dolů zužuje, což odpovídá tomu, že převáděné množství kapaliny na tomto úseku se směrem dolů zužuje.

Pro dobrý rozvod kapaliny pomocí prvků žebrované struktury je třeba vhodným způsobem orientovat v prostoru žebra těchto prvků, většinou s výhodou v šikmém směru pod úhlem, měřeným od svislého směru, který se zjistí experimentálně jako nejvýhodnější. Nátokové destičky mohou být seřazeny do řady, která může být rovná nebo může opisovat např. kružnici.

Materiálem vhodným pro výrobu prvků žebrované struktury je např. tahokov. Při použití tahokovu je výhodné, že směr delší uhlopříčky okénka v prvcích žebrované struktury je odchýlen od svislého směru a že s výhodou svírá se svislým směrem úhel nejméně 10 stupňů.

Při použití rozdělovače pro hrubé rozdělení kapaliny pomocí ochranných korýtek je výhodné, že šikmá horní část nátokové destičky je zapuštěna do šikmých výřezů ve spodní části stěn ochranných korýtek. Nevylučuje se však i takové konstrukční uspořádání, při kterém horní část nátokových destiček je připevněna ke spodnímu okraji stěn ochranných korýtek.

Je výhodné, aby nátokové destičky byly vzájemně rozmístěny tak, že horní šikmé části těchto destiček se vzájemně překrývají tak, že je tím zabráněno propadu kapaliny, přiváděné z rozdělovače hrubého rozdělení, mimo nátokové destičky.

Prvky žebrované struktury mohou být vyrobeny z drátěného pletiva nebo lze použít tahokov, t.j. plech s prořezávanými otvory kosočtverečného tvaru a s žebry omezujícími uvedené otvory, která jsou mírně vyklenutá z roviny původního plechu.

Pro dobrou rozdělovací funkci prvků žebrované struktury, vyrobených z tahokovu, je vhodné, aby směr delší uhlopříčky kosočtverečného otvoru tahokovu byl šikmý. Z tohoto hlediska bylo zjištěno, že úhel, který svírá delší uhlopříčka otvoru tahokovu se svislým směrem, je s výhodou větší než 10 stupňů.

Na zařízení podle vynálezu se dosahuje jemného rozdělení kapaliny po vodorovném průřezu kolonového aparátu bez omezení maximálně možného zatížení i vysoce výkonných vestaveb nebo výplní kolonového aparátu tím, že při rozdělování kapalina postupně přetéká z jedné plochy na druhou plochu, takže nevznikají podmínky pro unášení kapaliny plynem, jako

je tomu v případě, kdy kapalina se odtrhuje od rozdělovacího zařízení. Bylo zjištěno, že vzhledem k této skutečnosti není nutné rozšíření vodorovného průřezu kolonového aparátu s výkonnou vestavbou nebo výplní v místě rozdělování kapaliny, např. o 50 i více procent, jak by to bylo jinak nutné.

Požadavek, aby kapalina byla rozdělována rovnoměrně, je splněn výhodnými vlastnostmi nátokových destiček a prvků žebrované struktury. Požadavek, aby rozdělovač pracoval s velkým množstvím kapaliny i plynu je splněn tím, že rozdělovač má velký volný průřez, kterým prochází plyn a že kapalina stékající po nátokových destičkách i po prvcích žebrované struktury se strhává plynem až při relativně vysokém zatížení rozdělovače kapalinou a plynem.

Požadavek, aby se rozdělovač neucpával mechanickými nečistotami, je splněn tím, že rozdělovač podle vynálezu má svislé součásti, na jejichž povrchu se mechanické nečistoty nemohou usadit.

Na obr. 1a, 1b, 1c je znázorněno zařízení podle vynálezu a propojení jeho jednotlivých částí.

Na obr. 2a, 2b jsou znázorněna podrobněji některá možná provedení jednotlivých částí zařízení podle vynálezu.

Na obr. 1a, 1b, 1c je znázorněno zařízení podle vynálezu, na kterém se provádí způsob jemného rozdělování kapaliny po vodorovném průřezu kapaliny. Současně se zde využívá zařízení pro hrubé rozdělení kapaliny pomocí ochranných korýtek bez dna. Podle obr. 1a, 1b a 1c se kapalina přivádí přívodem kapaliny 1 do děrovaných kanálů 2, jejichž dírkami se rozstříkne na stěny a do prostoru ochranných korýtek 3, odkud pak stéká níže, čímž se uskutečňuje hrubé rozdělení kapaliny v jednotlivých pásmech vodorovného průřezu kolonového aparátu. Po hrubém rozdělení kapaliny následuje jemné rozdělení kapaliny na zařízení podle vynálezu tak, že kapalina z prostoru a stěn ochranných korýtek 3 teče na horní šikmou část 2 nátokových destiček 2, buď vsazených do vý-

řezů 4 ve stěnách ochranných korýtek 3, jak je znázorněno v levé části obr. 1a a na obr. 1b, nebo připevněných ke spodnímu okraji stěn ochranných korýtek 3, jak je znázorněno v pravé části obr. 1a a na obr. 1c, odkud přetéká na rozdělovací úsek 6, který se směrem dolů zužuje. Rozdělovací úsek 6 je na nátokové destičce 5 vymezen na obou stranách okraji 8 prvků 7 žebrované struktury, které jsou pevně připojeny k nátokové destičce 5. Kapalina přetéká z rozdělovacího úseku 6 na obě strany na žebra 9 prvků 7 žebrované struktury, po nichž teče šikmo dolů a z nichž na spodu přetéká na vložku nebo výplň kolonového aparátu. Nátokové destičky 5 jsou seřazeny do rovných řad pod jednotlivými ochrannými korýtky 3. Z obr. 1a je vidět, že horní šikmé části 10 nátokových destiček 5 se vzájemně překrývají, čímž je zabráněno propadu kapaliny mimo nátokové destičky 5. Nátokové destičky mohou být na rozdíl od obr. 1a seřazeny do kruhu, přičemž však i zařízení pro hrubé rozdělení kapaliny sestávající z ochranného korýtka 3 a děrovaného kanálu 2 musí být patřičně přizpůsobeno do kruhového tvaru.

Podle obr. 2a, 2b prvky 7 žebrované struktury mohou být vyrobeny z drátěného pletiva nebo ze síťoviny, jako je s výhodou tahokov. Bylo zjištěno, že při použití tahokovu se dosáhne dobrého rozdělení kapaliny, jestliže směr delší uhlopříčky okénka tahokovu je šikmý a zvláště jestliže svírá se svislým směrem s výhodou úhel nad 10 stupňů. Na obr. 2a je znázorněn jeden prvek 11 žebrované struktury z tahokovu, který rozvádí kapalinu jen na jednu stranu nátokové destičky 5. Na obr. 2b jsou na nátokovou destičku 5 připevněny dva prvky žebrované struktury z tahokovu, které rozvádějí kapalinu na obě strany nátokové destičky 5.

Zařízení, které slouží pro hrubé rozdělení kapaliny, může být i jiného provedení než pomocí ochranných korýtek, zahrnuté do zařízení zobrazeného na obr. 1a, 1b a 1c. Pro hrubé rozdělení kapaliny může být použito např. korýtek

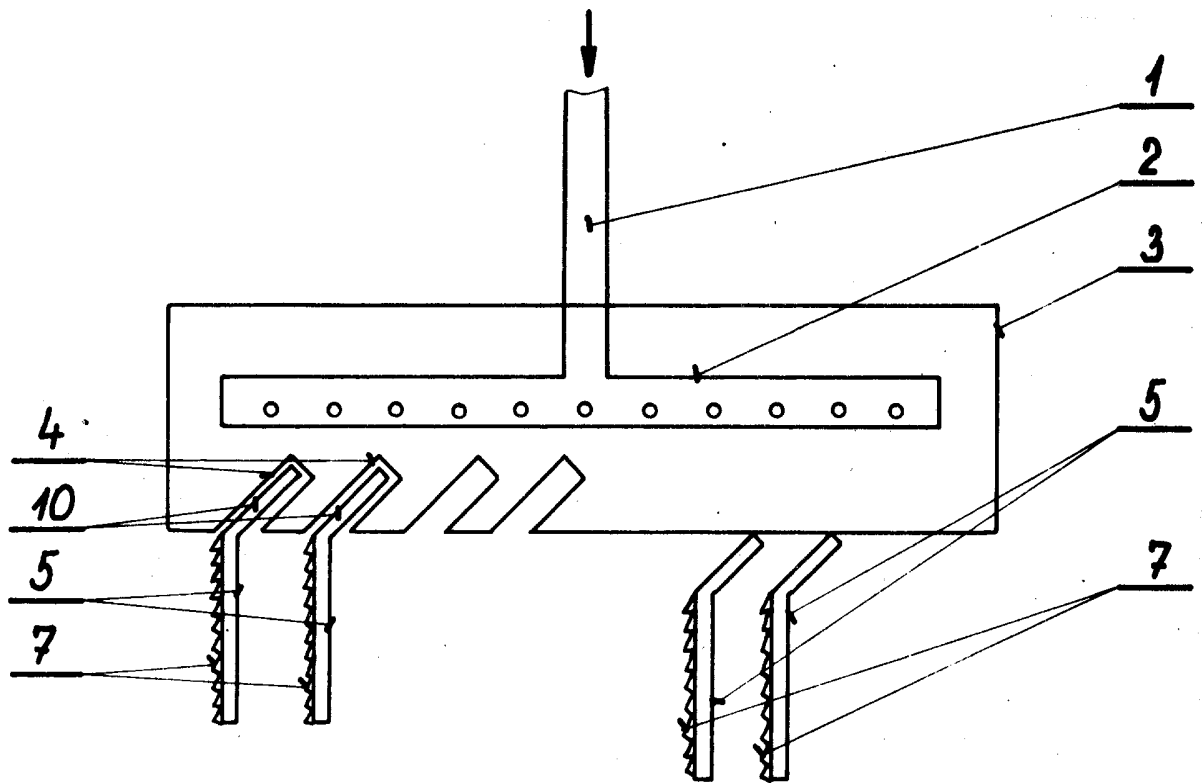
s plným dnem a s výřezy v horní části postranních stěn. V tom případě kapalina přivedená do korýtky přetéká postranními výřezy na nátokové destičky 5 a další zařízení podle vynálezu, umístěné pod korýtky. Toto zařízení je však užitečné spíše pro čistou kapalinu bez mechanických součástí, které se mohou nepříznivě usazovat v korýtkách při malé přípustné rychlosti proudění kapaliny v korýtkách.

1. Zařízení pro jemné rozdělování kapaliny ~~po vodorovném~~ průřezu kolonovým aparátem, určeným pro přímý kontakt mezi kapalnou a plynnou fází, po předchozím hrubém rozdělení této kapaliny po nejméně jednom pásmu vodorovného průřezu kolonovým aparátem, s výhodou v střední části uvedeného pásma, např. pomocí korýtek bez dna, vyznačené tím, že se skládá alespoň z jedné soustavy nátokových destiček (5) napojených pro kapalinu vodivě pod jednotkou pro hrubé rozdělení kapaliny, tvořenou děrovanými kanály (2), korýtky (3) a výřezy (4), a z prvků (7,11) žebrované struktury pevně připojených k nátokovým destičkám (5), přičemž na každé nátokové destičce (5) horní úsek (10), s výhodou šikmý, je napojen pod jednotku pro hrubé rozdělení kapaliny, a spodní úsek, s výhodou svislý, je rozdělen na další rozdělovací úsek (6) pro rovnoměrný rozvod kapaliny, a na alespoň jeden další svislý úsek určený pro pevné a těsné spojení s prvkem (7) žebrované struktury pro převod kapaliny na jeho jednotlivá žebra (9).
2. Zařízení podle bodu 1, vyznačené tím, že alespoň na jednu stranu nátokové destičky (5), vytvořené s výhodou z plného materiálu, např. z plechu, je pevně připojen prvek (7) žebrované struktury tak, že žebra (9) těsně doléhají na nátokovou destičku (5).
3. Zařízení podle bodu 2, vyznačené tím, že na nátokové destičce (5) je vytvořen rozdělovací úsek (6) pro převádění kapaliny na alespoň jeden prvek (7) žebrované struktury, kterýžto úsek (6) se směrem dolů zužuje tím způsobem, že k němu připevněný okraj (8) alespoň jednoho prvku (7) žebrované struktury je šikmý.
4. Zařízení podle bodů 2 a 3, vyznačené tím, že žebra alespoň jednoho prvku (7) žebrované struktury vedoucí kapalinu směřují od nátokové destičky šikmo dolů.

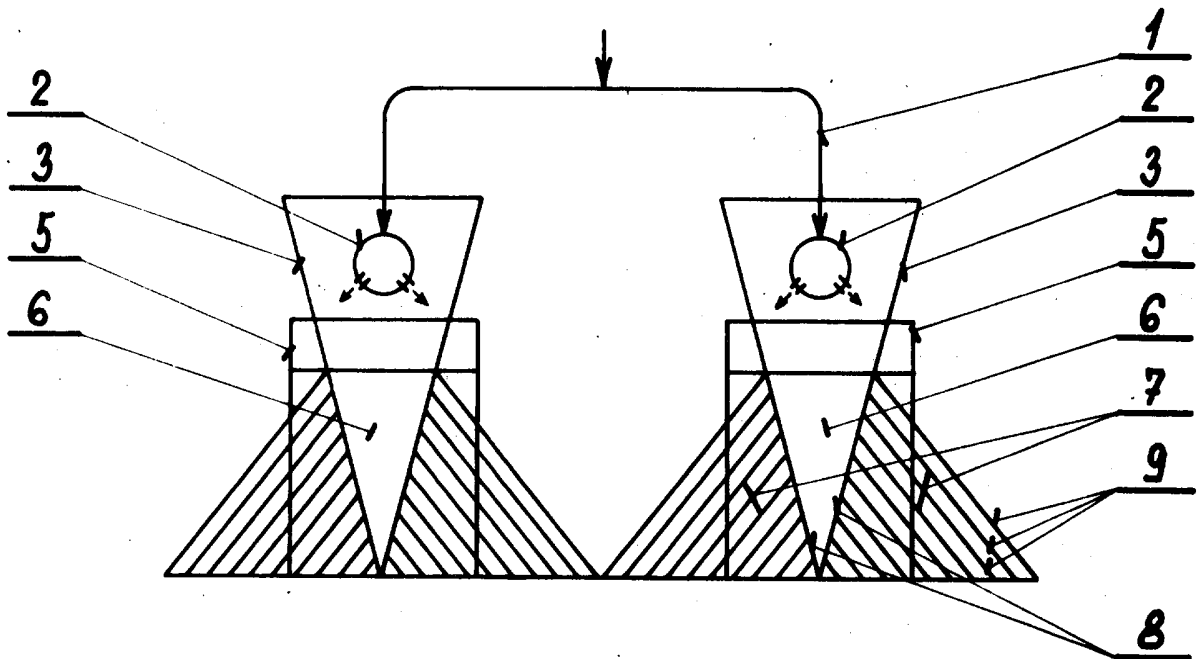
5. Zařízení podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že nátokové destičky (5) jsou seřazeny do nejméně jedné řady.
6. Zařízení podle bodu 5, vyznačené tím, že řada nátokových destiček (5) je rovná nebo je uspořádána v kružnici.
7. Zařízení podle bodů 1 až 6, vyznačené tím, že nátokové destičky (5) jsou tak rozmístěny, že se jejich horní šikmé části vzájemně překrývají.
8. Zařízení podle bodů 1 až 7, vyznačené tím, že prvky (7,11) žebrované struktury, připevněné na nátokových destičkách, jsou vyrobeny z drátěného pletiva.
9. Zařízení podle bodů 1 až 7, vyznačené tím, že prvky (11) žebrované struktury jsou vyrobeny z tahokovu.
10. Zařízení podle bodu 9, vyznačené tím, že směr delší uhlopříčky okénka tahokovu je šikmý.
11. Zařízení podle bodu 10, vyznačené tím, že úhel, který svírá delší uhlopříčka okénka tahokovu se svislým směrem je s výhodou větší než 10 stupňů.

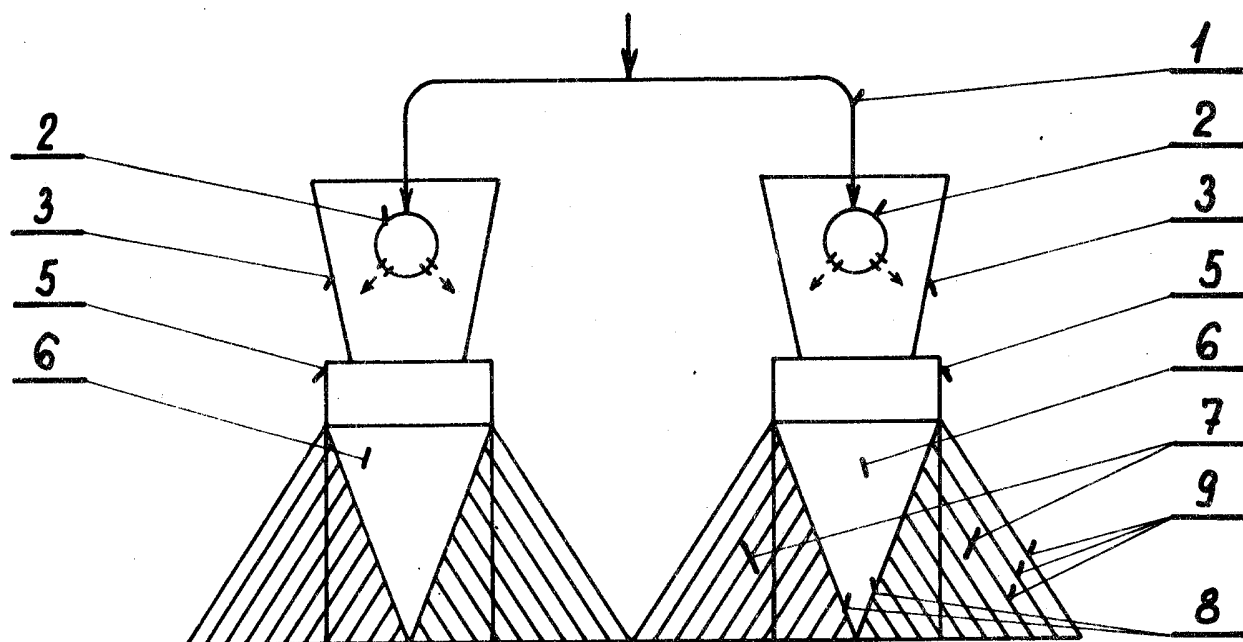
3 výkresů

Obr. 1a



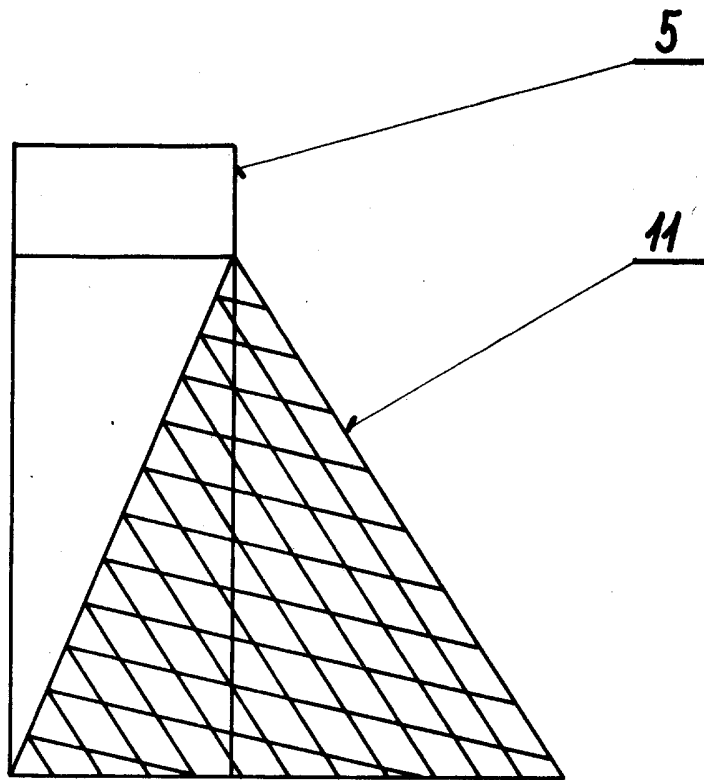
Obr. 1b





Obr. 1c

Obr. 2 a



Obr. 2 b

