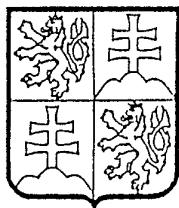


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

PATENTOVÝ SPIS 276 001

(21) Číslo přihlášky : 1466-88.P

(22) Přihlášeno : 07 03 88

(30) Prioritní data :

(13) Druh dokumentu : B 6

(51) Int. Cl.⁵ :

B 04 C 5/04

B 04 C 5/08

(40) Zveřejněno : 13 12 90

(47) Uděleno : 22 01 92

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku : 18 03 92

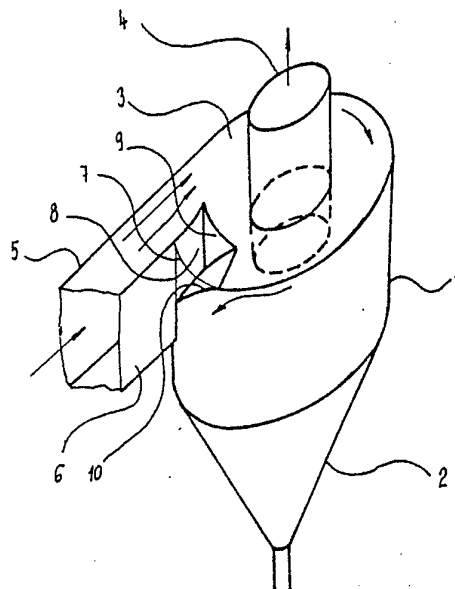
(73) Majitel patentu : KRŮČEK ZDENĚK ing.CSc.,
KVAPIL JOSEF ing., PŘEROV,
ODSTRČILÍK ZDENĚK prom.fyz., LIPNÍK,
PLSEK JOSEF ing., PŘEROV

(72) Původce vynálezu : KRŮČEK ZDENĚK ing.CSc.,
KVAPIL JOSEF ing., PŘEROV,
ODSTRČILÍK ZDENĚK prom.fyz., LIPNÍK,
PLSEK JOSEF ing., PŘEROV

(54) Název vynálezu : Cyklonový odlučovací stupeň

(57) Anotace :

Zařízení sestává z válcové části (1), kuželové výsypky (2), víka (3), odtahového potrubí (4) a vstupního potrubí (5). Nízké tlakové ztráty je dosaženo tím, že v části víka (3) přilehlé k vnitřní stěně (6) vstupního potrubí (5) je vytvořen klínový prostor (7), usměrňující proud tekutiny a pevných částic do tvaru šroubovice klesající do kuželové výsypky (2), čímž je vyloučeno střetávání proudů tekutiny v místě zaústění vstupního potrubí (5) do válcové části (1).



Vynález se týká cyklónového odlučovacího stupně pro separaci tekutiny od pevných částic, které jsou v ní rozptýleny, jako například plynů od prachových nebo jemně zrnitých částic, kapaliny od zrnitých materiálů a podobně.

Doposud známé cyklónové odlučovací stupně sestávají z válcové části opatřené tangenciálním, spirálovým nebo smíšeným vstupním potrubím, tvarovaným víkem, centricky nebo excentricky umístěným svislým nebo šikmým odtahovým potrubím a kuželovou výsypkou pevných částic.

U cyklónových odlučovacích stupňů, používaných pro účely vysokého stupně odprášení, je válcová část, popřípadě i odtahové potrubí oválného nebo eliptického průřezu nebo je válcová část a kuželová výsypka opatřena drážkou ve tvaru šroubovice pro nucené vedení odprašků.

Jiná řešení využívají přisávací štěrbinu okolního vzduchu, umístěné mezi stěnou vstupního a výstupního potrubí nebo různých lopatek v odtahovém potrubí pro odvod neodloučených prachových částic zpět do válcové části.

Tyto cyklónové odlučovací stupně mají sice značný odlučovací účinek, avšak současně mají vysokou tlakovou ztrátu, což vyžaduje zvýšenou spotřebu energie při průchodu tekutiny zařízením. Příčinou této velké tlakové ztráty je vysoká turbulence, vznikající v místě zaústění vstupního potrubí do válcové části cyklónu v důsledku srážky proudu vstupující tekutiny s proudem tekutiny postupujícím podél válcové stěny cyklónového odlučovacího stupně.

Další tlakové a energetické ztráty vznikají urychlováním a zpomalováním proudu tekutiny podél oválných stěn, zvýšenou turbulencí v oblasti přisávání vzduchu a při proudění kolem šroubovicové drážky.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje cyklónový odlučovací stupeň, sestávající z tangenciálně nebo spirálně zaústěného vstupního potrubí do válcové části zakončené ve spodní části kuželovou výsypkou pevných částic a v horní části víkem opatřeným centricky nebo excentricky umístěným odtahovým potrubím, podle vynálezu, jehož podstatou je, že v části stropu víka přilehlé stěně vstupního potrubí je vytvořen klínový prostor, vyčnívající dovnitř válcové části, jehož tangenciální stěna přiléhá k ústí vstupního potrubí navazuje plynule na vnitřní stěnu vstupního potrubí nebo její část a je zdola ohraničena separační stěnou, protínající nebo plynule navazující na strop víka v kterémkoliv ze čtyř kruhových kvadrantů proti směru zaústění vstupního potrubí do válcové části, přičemž průsečnice vnitřní stěny a průsečnice přilehlé části odtahového potrubí s víkem tvoří štěrbinu nebo vzájemně společnou průsečnici.

Podle dalšího znaku vynálezu je vnitřní stěna a separační stěna vytvořena jako jedna společná plocha.

Je výhodné, když na tangenciální stěnu klínového prostoru plynule navazuje ve spodní části dělicí plocha, zasahující až ke spodní úrovni zaústění vstupního potrubí nebo až do kuželové výsypky.

Dalším výhodným provedením je, když je separační plocha vedena od stropu víka až po nejnižší úroveň dělicí plochy.

Odtahové potrubí se nad úrovní víka může symetricky nebo nesymetricky zužovat nebo může přejít na menší průřez.

A konečně výhodné provedení je takové, když konec odtahového potrubí zaústěný dovnitř válcové části je opatřen nejméně jednou přímou nebo zahnutou lopatkou, zasahující proti směru rotace tekutiny do prostoru tvořeného válcovou částí a odtahovým potrubím zaústěným dovnitř válcové části, přičemž výška lopatky je menší nebo rovna délce zapuštěné části odtahového potrubí do válcové části.

Vytvořením klínového prostoru ve stropu víka v místě zaústění vstupního potrubí do válcové části je tekutina proudící kolem vnitřní stěny válcové části usměrněna do tvaru šroubovice klesající do kuželové výsypky, čímž se vyloučí vzájemné střetávání proudů tekutiny v místě zaústění vstupního potrubí do válcové části a podstatně se tak sníží tlakové ztráty cyklónového odlučovacího stupně podle vynálezu.

Uspořádáním podle vynálezu se zamezí vzniku turbulence v místě vstupu tekutiny do válcové části a dosáhne se snížení tlakové ztráty. Vhodným tvarováním klínového prostoru lze dosáhnout snížení tlakové ztráty až o 20 % při zachování vysokého stupně odlučivosti. Další snižování tlakové ztráty potom vede k mírnému poklesu odlučivosti. V technické praxi se však v řadě případů dává přednost nízké tlakové ztrátě před vysokým stupněm odlučivosti. V těchto případech lze protažením klínového prostoru směrem ke kuželové výsypce nebo jeho doplněním o dělicí plochu ve spodní klínové části dosáhnout až poloviční tlakové ztráty ve srovnání s běžným cyklónovým odlučovacím stupněm.

Vynález je blíže objasněn pomocí připojených výkresů, kde na obr. 1 je základní provedení cyklónového odlučovacího stupně, na obr. 2 je alternativní provedení se společnou plochou místo vnitřní a separační stěny, na obr. 3 a 4 je nárys a bokorys provedení s dělicí plochou navazující na tangenciální stěnu, na obr. 5 a 6 je nárys a půdorys alternativního provedení s dělicí stěnou, na obr. 7 a 8 je nárys a půdorys provedení se šikmo seříznutým odtahovým potrubím a na obr. 9 a 10 je nárys a půdorys provedení s lžpatkou na konci odtahového potrubí.

Na obr. 1 je uvedeno řešení cyklónového odlučovacího stupně podle vynálezu, sestávajícího z válcové části 1, na jejíž spodní část je napojena kuželová výsypka 2 pevných částic. Válcová část 1 je shora uzavřena víkem 3, do kterého je zapuštěno odtahové potrubí 4 libovolného průřezu. Do horní válcové části 1 je zaústěno tangenciálně vstupní potrubí 5 tekutiny a pevných částic. V části stropu víka 3 přilehlé k vnitřní stěně 6 vstupního potrubí 5 je vytvořen klínový prostor 7, vyčnívající dovnitř válcové části 1, kde je ohraničen tangenciální stěnou 8, plynule navazující na vnitřní stěnu 6 vstupního potrubí 5, vnitřní stěnou 9 a separační stěnou 10. Proud tekutiny a pevných částic vstupuje do válcové části 1 vstupním potrubím 5, postupuje podél vnitřní stěny válcové části 1, přičemž převážná jeho část je na konci první otáčky usměrněna separační stěnou 10 tak, že klesá ve šroubovici ke kuželové výsypce 2, odkud se vrací nahoru zbaven pevných částic v důsledku působení odstředivé síly a je odváděn odtahovým potrubím 4. Menší část proudu tekutiny prochází prostorem vymezeným vnitřní stěnou 9 a zapuštěnou částí odtahového potrubí 4 a po jedné otáčce se tangenciálně přimyká k proudu tekutiny a pevných částic, přiváděných vstupním potrubím 5 do válcové části 1.

Na obr. 2 je znázorněn cyklónový odlučovací stupeň podle vynálezu, lišící se od uspořádání na obr. 1 tím, že klínový prostor 7 je tvořen pouze tangenciální stěnou 8 a společnou plochou 11, nahrazující vnitřní stěnu 9 a separační stěnu 10. Odtahové potrubí 4 je v tomto uspořádání čtvercového průřezu, s ohledem na navazující zařízení. Proudění tekutiny a pevných částic u tohoto provedení je šikmou stěnou 11 usměrněno tak, že postupuje ke kuželové výsypce po šroubovici, jejíž tvořící přímka je šikmo skloněna k ose válcové části 1.

Na obr. 3 a 4 je znázorněn nárys a bokorysný řez cyklónového odlučovacího stupně podle vynálezu, který se liší od uspořádání na obr. 1 tím, že na tangenciální stěnu 8 plynule navazuje dělicí plocha 12 se šífkou odpovídající šířce tangenciální stěny 8, zasahující pod spodní úroveň zaústění vstupního potrubí 5 do válcové části 1. Vnitřní zapuštěná část odtahového potrubí 4 je lomeně seříznutá tak, že delší část řezu je natočena k zaústění vstupního potrubí 5. Proudění tekutiny a pevných částic je u tohoto uspořádání strměji usměrňováno ke kuželové výsypce 2. Tím je dosaženo extrémního snížení tlakové ztráty, současně však dochází k částečnému snížení účinnosti odlučování.

Na obr. 5 a 6 je znázorněn nárys a půdorys cyklónového stupně podle vynálezu, který se liší od uspořádání na obr. 1 tím, že tangenciální stěna 8 je prodloužena o dělicí plochu 12, ohraničenou ve spodní části průsečnicí se separační stěnou 10, která navazuje na strop víka 3 ve II. kvadrantu. U odtahového potrubí 4 je rozšířen excentricky jeho průřez v části zapuštěné pod úroveň stropu víka 3 válcové části 1, který nad víkem 3 přechází v kruhový průřez. Proudění tekutiny a pevných částic je u tohoto provedení pozvolněji usměrňováno do větší hloubky během jediné otáčky. Do zvětšeného průřezu zapuštěné části odtahového potrubí 4 vstupuje tekutina zbavená pevných částic s nižší rychlostí, která se postupně zvyšuje při přechodu do kruhového průřezu odtahového potrubí 4. Použití tohoto cyklónového odlučovacího stupně je výhodné zejména u takových zařízení, kde vyžadujeme extrémně nízkou tlakovou ztrátu bez vysokých nároků na odlučivost.

Na obr. 7 a 8 je znázorněn nárys a půdorys cyklónového odlučovacího stupně podle vynálezu, který se liší od uspořádání na obr. 5 a 6 tím, že vnitřní zapuštěná část šikmo-seříznutého odtahového potrubí 4, která je přivracená ke klínovému prostoru 7, tvoří jeho vnitřní stěnu 9. Veškerý proud tekutiny a pevných částic je u tohoto provedení odkloněn ve směru šroubovice, klesající ke kuželové výsypce 2.

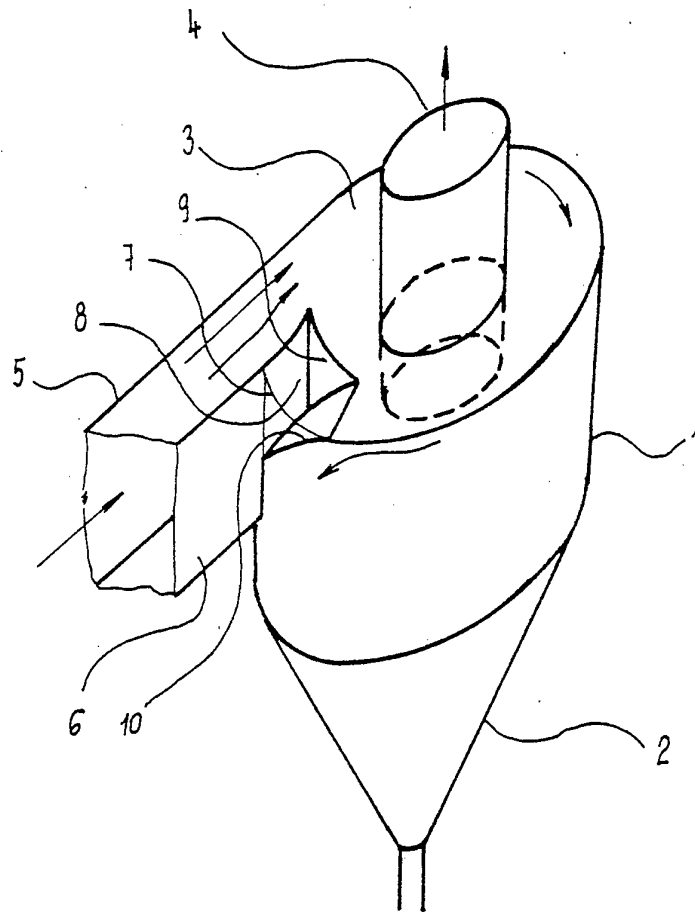
Na obr. 9 a 10 je znázorněn nárysný a půdorysný řez cyklónovým odlučovacím stupněm podle vynálezu, který se liší od provedení na obr. 3 a 4 tím, že vnitřní zapuštěná část odtahového potrubí 4 je zakončena kolmým řezem a je ve spodní části opatřena lopátkou 13, zasahující proti směru rotace tekutiny do prostoru, tvořeného válcovou částí 1 a do ní zapuštěné části odtahového potrubí 4. Proudění tekutiny a pevných částic je obdobné jako u cyklónového odlučovacího stupně podle obr. 3 a 4, liší se pouze tím, že část tekutiny rotující ve válcové části 1 je lopátkou 13 zaváděna již v horní válcové části 1 do odtahového potrubí 4. Tím se zmenší množství tekutiny proudící do nižších poloh válcové části 1 a kuželové výsypky 2, čímž se dále sníží tlaková ztráta.

P A T E N T O V É N Á R O K Y

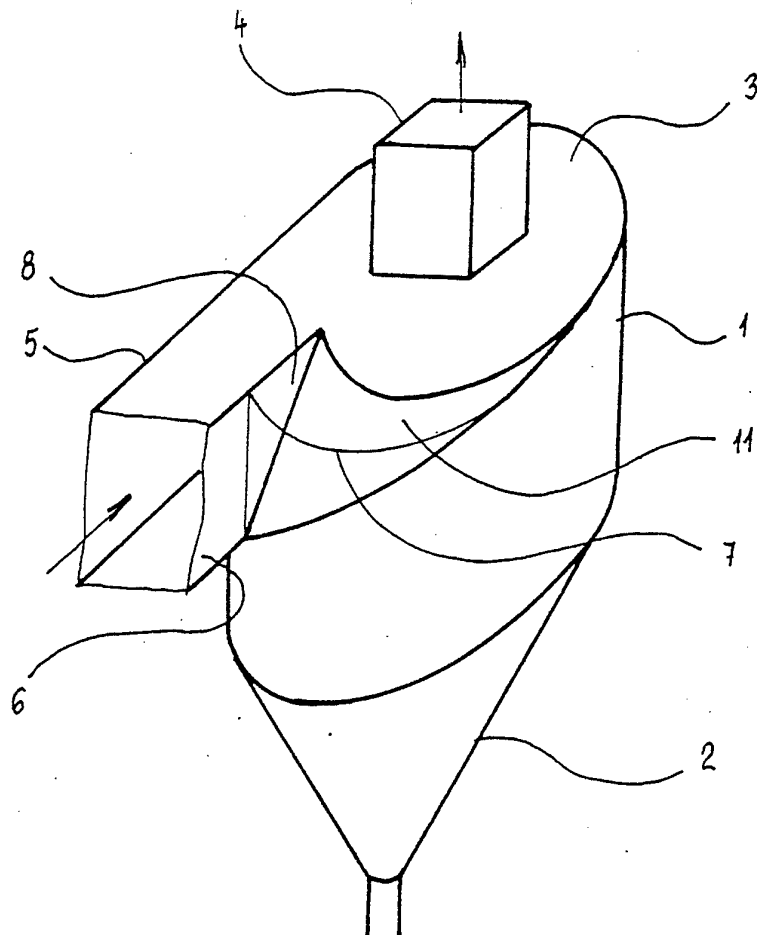
1. Cyklónový odlučovací stupeň pro separaci pevných prachových nebo zrnitých částic od proudu tekutiny, sestávající z tangenciálně nebo spirálně zaústěného vstupního potrubí do válcové části, zakončené ve spodní části kuželovou výsypkou pevných částic a v horní části víkem, opatřeným centricky nebo excentricky umístěným odtahovým potrubím, zaústěným v úrovni stropu víka, nebo dovnitř válcové části a zakončeným kolmým lomeným, křivkovým nebo šikmým řezem, vyznačující se tím, že v části stropu víka (3) přilehlé vnitřní stěně (6) vstupního potrubí (5) je vytvořen klínový prostor (7), vyčnívající dovnitř válcové části (1), jehož tangenciální stěna (8), přilehlá k ústí vstupního potrubí (5), navazuje plynule na vnitřní stěnu (6) vstupního potrubí (5), nebo její část a je zdola ohraničena separační stěnou (10), protínající nebo plynule navazující na strop víka (3) v kterémkoliv ze čtyř kruhových kvadrantů proti směru zaústění vstupního potrubí (5) do válcové části (1), přičemž průsečnice vnitřní stěny (9) a průsečnice přilehlé části odtahového potrubí (4) s víkem (3) tvoří štěrbinu nebo vzájemně společnou průsečnici.
2. Cyklónový odlučovací stupeň podle bodu 1, vyznačující se tím, že vnitřní stěna (9) a separační stěna (10) je tvořena jednou společnou plochou (11).
3. Cyklónový odlučovací stupeň podle bodů 1 a 2, vyznačující se tím, že na tangenciální stěnu (8) klínového prostoru (7) plynule navazuje ve spodní části dělicí plocha (12), zasahující až ke spodní úrovni zaústění vstupního potrubí (5) nebo až do kuželové výsypky (2).

4. Cyklónový odlučovací stupeň podle bodu 3, vyznačující se tím, že separační plocha (10) je vedena od stropu víka (3) až po nejnižší úroveň dělicí plochy (12).
5. Cyklónový odlučovací stupeň podle bodů 1 až 4, vyznačující se tím, že odtahové potrubí (4) se nad úrovní víka (3) symetricky nebo asymetricky zužuje, nebo přechází na menší průřez.
6. Cyklónový odlučovací stupeň podle bodů 1 až 5, vyznačující se tím, že konec odtahového potrubí (4) zaústěný dovnitř válcové části (1) je opatřen nejméně jednou přímou nebo zahnutou lopatkou (13), zasahující proti směru rotace tekutiny do prostoru tvořeného válcovou částí (1) a odtahovým potrubím (4), zaústěným dovnitř válcové části (1), přičemž výška lopatky (13) je menší nebo rovna délce zapuštěné části odtahového potrubí (4) do válcové části (1).

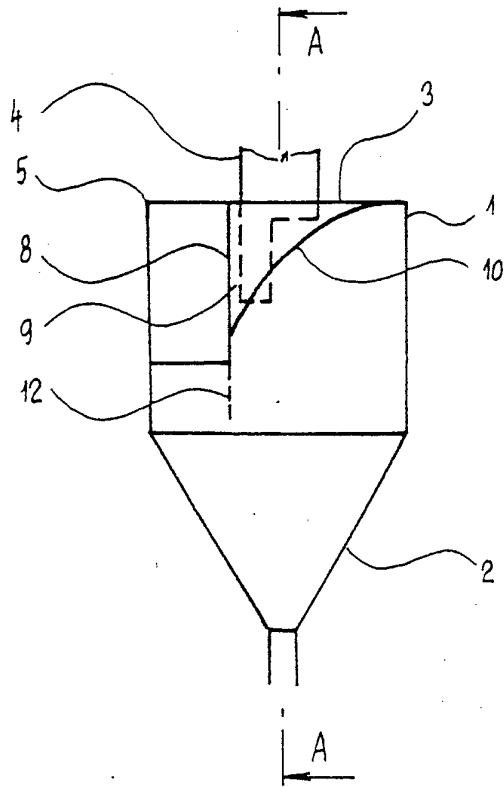
5 výkresů



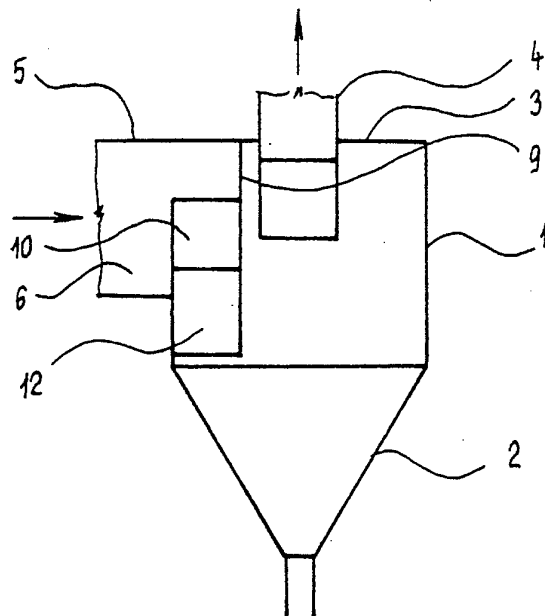
OBR.1



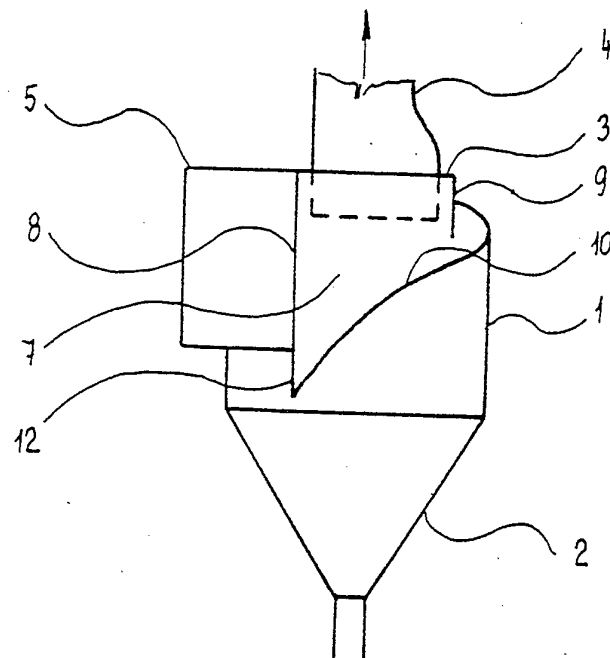
OBR.2



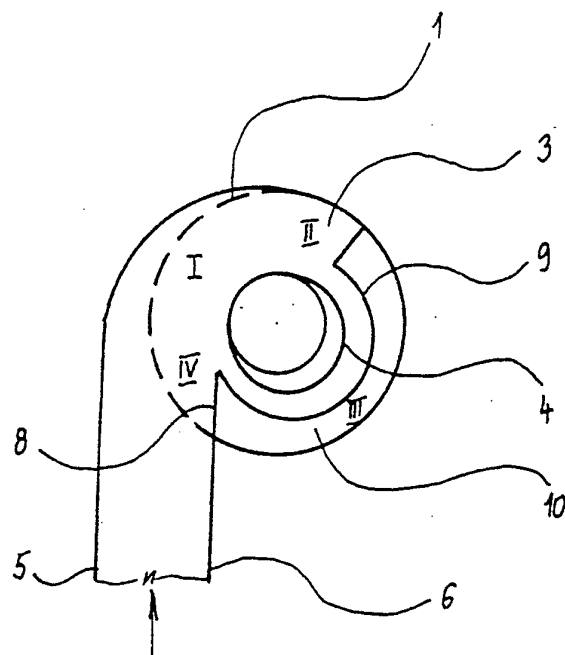
OBR.3



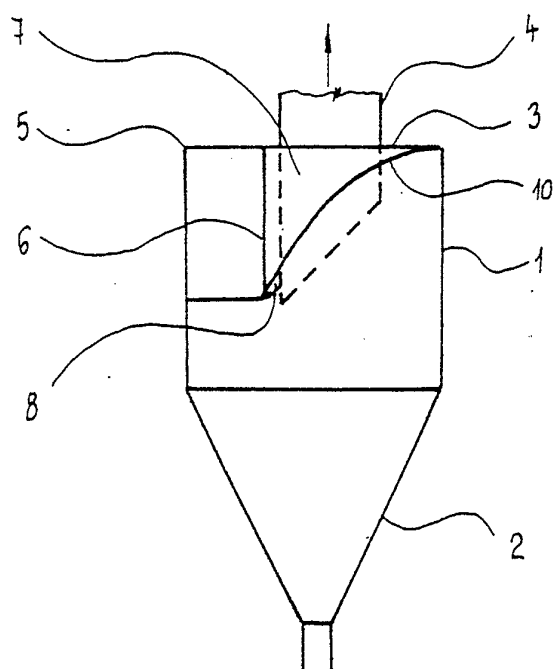
OBR.4



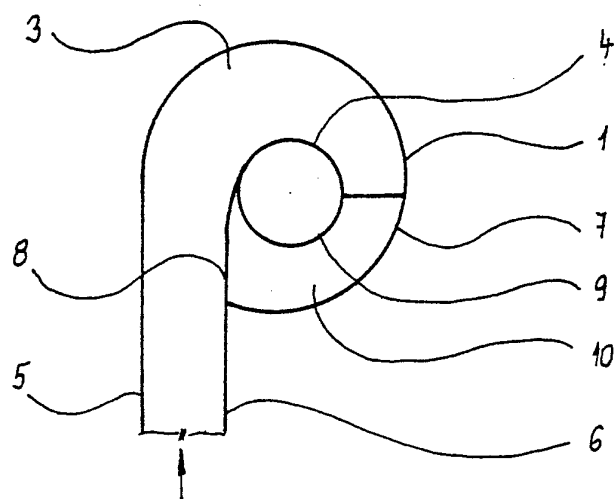
OBR. 5



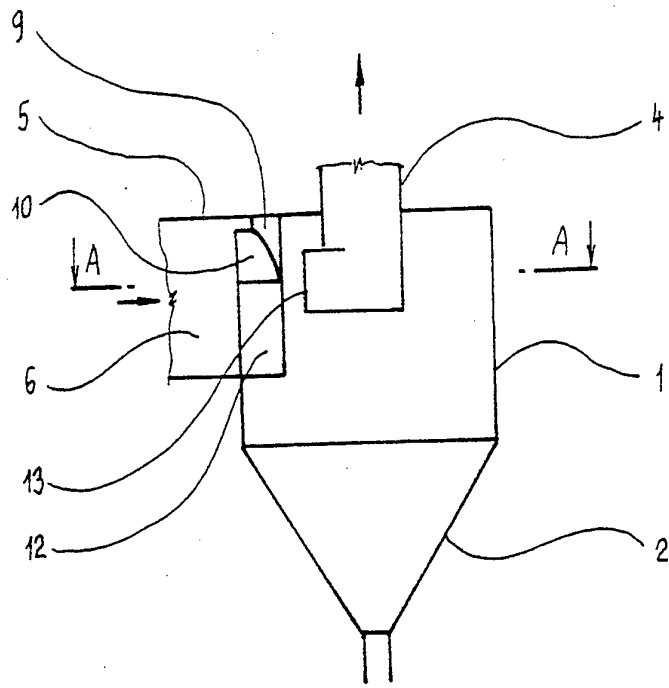
OBR. 6



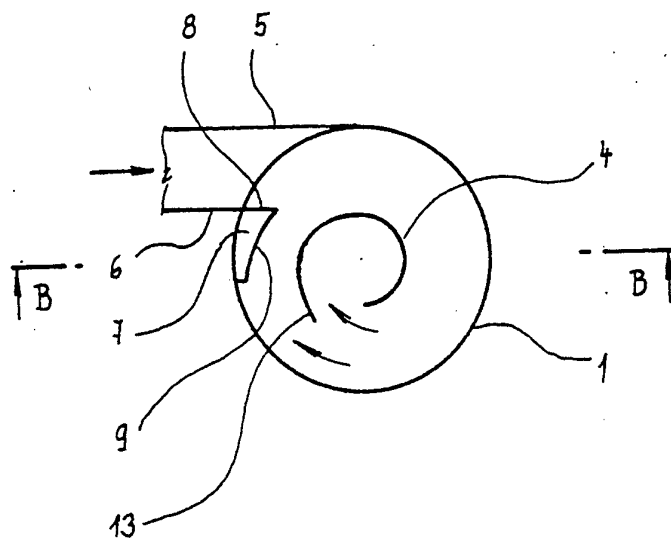
OBR.7



OBR.8



OBR.9



OBR.10