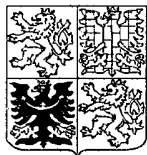


UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

10949

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2000 - 11524**

(22) Přihlášeno: **27.12.2000**

(47) Zapsáno: **05.03.2001**

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. C1.⁷:

B 07 B 4/06

B 07 B 7/083

B 07 B 7/08

B 07 B 9/02

(73) Majitel :

PSP ENGINEERING A.S., Přerov, CZ;

(72) Původce :

**Odstrčilík Zdeněk prom. fyzik, Lipník nad Bečvou,
CZ;**

Podzimný Stanislav Ing., Přerov, CZ;

Ulrich Petr Ing., Přerov, CZ;

Filouš Jiří Ing., Přerov, CZ;

Pardík Květoslav, Přerov, CZ;

(54) Název užitého vzoru:

Rotor vzduchového třídíče sypkého materiálu

Rotor vzduchového třídiče sypkého materiálu

Oblast techniky

Technické řešení se týká rotoru vzduchového třídiče sypkého materiálu pro oddělení jemné frakce sypkého materiálu, který je tvořen horním a dolním čelem, z nichž dolní čelo je tvořeno kruhovým prstencem a kterážto čela jsou vzájemně spojena alespoň soustavou v blízkosti jejich vnějšího obvodu uspořádaných a s osou rotoru rovnoběžných distančních výztuh a na jehož vnějším obvodě je dále vytvořena soustava lopatek.

Dosavadní stav techniky

V současné technické praxi dosahují rotory vzduchových třídičů sypkých materiálů, kupříkladu drtě uhelného prachu nebo pomletého cementářského slinku, výšky přes 2 m a průměru 3,5 m i více. Konstrukčně jsou tvořeny dvojicí plochých čel, a to plného horního čela a dolního čela ve tvaru mezikruží. Čela jsou prostřednictvím soustavy distančních výztuh, umístěných v blízkosti jejich vnějšího obvodu, vzájemně propojeny tak, že tvoří dole otevřenou klec.

Výztuhy jsou zpravidla tvořeny trubkami nebo tyčemi kruhového průřezu a jsou v průběhu činnosti třídiče vystaveny proudu suspenze třídicího vzduchu a částic jemné frakce tříděného materiálu. Na zadních stranách distančních výztuh se při tom vytváří vlivem v důsledku zde vznikajících vírů nános, který se obecně nazývá úsadem a jehož velikost a tvar se nepravidelně mění, jeho částice nekontrolovatelně odpadávají a opět se vytváří.

Vzhledem k uvedené nepravidelnosti vytváření a odpadu úsad vzniká jednak nahodilá nevyváženost rotoru, která se v praxi projevuje vznikem nežádoucích vibrací rotoru a následně celého třídiče, jednak se mění vnitřní geometrie třídicího prostoru s nepříznivým a těžko kontrolovatelným vlivem na stabilitu jakosti produktu. Ze sledování vnitřního prostoru rotoru třídiče bylo konstatováno, že úsady se vytváří na obou stranách distančních výztuh, tedy na jejich náběžné i odtokové straně. V přiměřené míře se nežádoucí úsady vytváří i na přídavných šikmých, případně vnitřních výztuhách, kterými je zejména konstrukce větších rotorů doplněna.

Podstata technického řešení

Uvedenou nevýhodu v podstatné míře řeší předmět předloženého technického řešení, kterým je rotor vzduchového třídiče sypkého materiálu pro oddělení jemné frakce sypkého materiálu, který je tvořen horním a dolním čelem, z nichž dolní čelo je tvořeno kruhovým prstencem a kterážto čela jsou vzájemně spojena alespoň soustavou v blízkosti jejich vnějšího obvodu uspořádaných a s osou rotoru rovnoběžných distančních výztuh a na jehož vnějším obvodě je dále vytvořena soustava lopatek.

Podstatou technického řešení je, že alespoň k odtokovým stranám distančních výztuh, přivráceným k dutině rotoru, je připojena výstupní kapotáž, tvořená dvojicí podélných ploch tak, že čelní podélné hrany dvojice podélných ploch jsou připojeny k přechodové části obvodu související distanční výztuhy mezi její náběžnou stranou a jí přilehlou odtokovou stranou a jejich koncové podélné hrany se stýkají.

Další podstatou technického řešení je, že na náběžné straně distanční výztuhy, přivrácené k vnějšímu obvodu rotoru, je vytvořena vstupní kapotáž, případně, že výstupní kapotáž některých distančních výztuh je kolem nich ve vztahu ke směru normály, vztažené k obvodu rotoru, úhlově pootočená.

Podstatou technického řešení dále je, že vstupní kapotáž a/nebo výstupní kapotáž je vzhledem ke směru distančních výztuh příčně dělená a osy jednotlivých částí kapotáže jsou vzájemně úhlově pootočeny.

Podstatou technického řešení také je, že výstupní úhel α výstupní kapotáže je $2,2^\circ$ až 32° a délka výstupní kapotáže je nejvýše 67 % poloměru vnějšího obvodu rotoru, případně, že náběžný úhel β vstupní kapotáže je 35° až 80° .

- 5 Vytvořením výztuh rotoru podle technického řešení se značnou měrou zamezí nepravidelná tvorba úsad, zejména na výstupních stranách distančních výztuh, případně šikmých a kruhových vnitřních výztuh, čímž se dlouhodobě zajistí spolehlivý chod třídiče bez vibrací a současně se zvýší dlouhodobá stabilita velikosti tříděných částic. Vyloučením hluchých prostorů za výztuhami se současně zvýší účinnost třídiče.

Přehled obrázků na výkresech

- 10 Příkladná provedení předmětu technického řešení jsou schematicky znázorněna na připojených výkresech, kde je na obr. 1 znázorněn osový řez podstatnými částmi stávajícího vzduchového třídiče, na obr. 2 je znázorněn řez A - A podle obr. 1, na obr. 3 je znázorněn řez A - A rotorem podle obr. 1 s kapotáží, realizovanou podle technického řešení, na obr. 4 je znázorněno vytváření úsad na odtokové straně distanční výztuhy, na obr. 5 je znázorněn řez distanční výztuhou, opatřenou výstupní kapotáží, na obr. 6 je znázorněn řez distanční výztuhou podle obr. 5 po doplnění vstupní kapotáží a na obr. 7 je znázorněn řez B - B podle obr. 1 s rotorem doplněným šikmými výztuhami a vnitřní výztuhou.
- 15

Příklady provedení technického řešení

- 20 Jak je znázorněno na obr. 1 a 2, je třídič tvořen spirálovou skříní 1 s osou 10 a se vstupním hrdlem 11. Ve spirálové skříní 1 je v rovině spirály souose s osou 10 otočně uložen rotor 2 třídiče s osou 20, který je tvořen plným horním čelem 1 a dolním čelem 211 prstencového tvaru s výstupním otvorem 212, které jsou vzájemně spojeny soustavou distančních výztuh 23. Ty mohou být tvořeny plnými tyčemi, nebo silnostěnnými trubkami. Na vnějším obvodě rotoru 2 je dále rovnoběžně s distančními výztuhami 23 uložena soustava lopatek 22. Konstrukce uložení rotoru 2, včetně jeho náboje a jeho pohon jsou provedeny běžnými a obecně známými prvky,
- 25 nejsou pro technické řešení podstatné a nejsou na obrázcích znázorněny.

- Nad rotorem 2 je upravena vstupní část 12, v jejíž horní části jsou upraveny násypky 120 pro přívod tříděného materiálu k čelní ploše 210 horního čela rotoru 2, v dolní části spirálové skříně 1 je upraveno jednak odtahové potrubí 13 vytríděného materiálu, jehož ústí 130 je přilehlé k výstupnímu otvoru 212 rotoru 2, jednak je dolní část spirálové skříně 1 opatřena vývodem 14 hrubé frakce tříděného materiálu. Ve spirálové skříní 1 třídiče je dále kolem vnějšího obvodu rotoru 2 a soustředně s ním uložena soustava rozváděcích lopatek 110 tak, že mezi nimi a rotorem 2 je vytvořen třídící prostor 121.
- 30

- Na obr. 4 je znázorněno vytváření úsady na odtokové hraně 232 distanční výztuhy 23, tedy na straně odvrácené od směru V vstupu třídícího vzduchu na ně.
- 35

- Jak je zřejmé z detailnějšího vyobrazení podle obr. 3, jsou distanční výztuhy 23 rotoru 2 vybaveny podle technického řešení podél jejich délky výstupní kapotáží 24, které směřují směrem normál 230 k ose 20 rotoru 2. Jak je dále znázorněno na obr. 3, je délka L výstupní kapotáže volena tak, aby její hodnota nepřesáhla 67 %, tedy cca 2/3 poloměru r vnějšího obvodu rotoru 2. Tím se zabrání nežádoucímu styku koncové části výstupní kapotáže 24 s vnitřním nábojem rotoru 2, který sice není na tomto obrázku znázorněn, ale jehož známá konstrukce, která jinak nesouvisí s předmětem technického řešení, je v praxi dosti robustní.
- 40

- Podle obr. 5 je příkladné provedení výstupní kapotáže 24 tvořeno dvojicí podélných ploch 241 s čelní podélnou hranou 242 a koncovou podélnou hranou 243, přičemž každá z podélných ploch 241 je čelní podélnou hranou 242 připojena - kupříkladu svárem - v podstatě tečně k vnějšímu obvodu distanční výztuhy 23, a to v počátku její odtokové strany 232, tedy v blízkosti místa, kde
- 45

končí náběžná strana 231 distanční výztuhy 23. Podélné plochy 241 jsou dále vzájemně propojeny svými koncovými podélnými hranami 243, takže kapotáž 24 tvoří odvěsny rovnostranného trojúhelníka s osou 240, jehož vrchol leží v tomto příkladném provedení na normále 230 podle obr. 3. Konstrukční poměry kapotáže jsou podle technického řešení výhodně voleny tak, aby se

5 výstupní úhel α vrcholu výstupní kapotáže 24 pohyboval v rozmezí $2,2^\circ$ až 32° . Poloha náběžné strany 231 a odtokové strany 232 je přitom vztažena ke směru šipky V proudění třídícího vzduchu, jak bylo uvedeno, přičemž na obr. 5 je znázorněn průběh proudnic 250 třídícího vzduchu v okolí distanční výztuhy 23 a výstupní kapotáže 24.

Jak je dále na obr. 3 znázorněno čárkovaně, může být výstupní kapotáž 24 ve vztahu ke směru normály 230 úhlově pootočena kolem osy distanční výztuhy 23 o úhel γ , a to v závislosti na

10 pracovních poměrech v rotoru 2, zejména na směru šipky V proudění třídícího vzduchu v příslušném místě. Pro optimalizaci pootočení mohou být podle technického řešení připojeny distanční výztuhy 23 k hornímu čelu 21 a dolnímu čelu 211 rotoru 2 úhlově nastavitelně kolem jejich os, kupříkladu prostřednictvím průchozího svorníku a s nimi souvisejícího šroubového

15 připojení. Výstupní kapotáž 24, případně i současně realizovaná vstupní kapotáž 25, jak je uvedena dále, nemusí být dále pootočena o již zmíněný úhel γ jako celek, ale může být podél distanční výztuhy 23 příčně rozdělena do samostatných částí, z nichž každá bude pootočena o jiný úhel. Takové řešení může být výhodné pro aplikaci u šikmých výztuh 26, případně u kruhové vnitřní výztuhy 27 při optimalizaci charakteru proudění ve vnitřním prostoru rotoru 2.

Podle technického řešení může být dále distanční výztuha 23 opatřena vstupní kapotáží 25, která je umístěna protilehle k výstupní kapotáži 24, jak je znázorněno na obr. 6, tedy proti směru šipky V proudy třídícího vzduchu a je opět tvořena dvojicí vstupních podélných ploch 251, jejichž

20 čelní podélné hrany 252 jsou vzájemně spojeny a jejich koncové podélné hrany 253 leží vzájemně protilehle v oblasti konců náběžné hrany 231 distanční výztuhy. Náběžný úhel β ve vrcholu průřezu odpovídajícího rovnoramenného trojúhelníka se v tomto případě výhodně pohybuje v rozmezí 35° až 80° .

Jak je znázorněno na obr. 7, může být, zejména u rozměrných rotorů, konstrukce rotoru 2 doplněna soustavou šikmých výztuh 26, které kupříkladu nahrazují některé distanční výztuhy 23 a zvyšují jeho torzní tuhost. Šikmé výztuhy 26 mohou být doplněny výstupní kapotáží 24 podle

30 technického řešení, a to tak, že jsou na nich uloženy podél jejich osy 260, tedy s profilem kolmo k příslušné ose. Směr osy 240 výstupní kapotáže 24, případně vstupní kapotáže 25 je přitom volen tak, aby odpovídal převažujícímu směru šipky V proudění třídícího vzduchu. Konstrukční provedení odpovídajících kapotáží nejsou na obr. 7 znázorněna, jejich aplikace je však z popsanych předchozích příkladů pro distanční výztuhy 23 zřejmá.

Při činnosti vzduchového třídíče podle obr. 1 až 3 je do spirálové skříně 1 vháněn vstupním hrdlem 11 ve směru šipky P vzduch, který je rozváděcími lopatkami přiváděn ve směru šipky U k lopatkám 22 otáčejícího se rotoru 2 a jím následně prochází ve směru šipky V k ústí 130 odtahového potrubí 13, ze kterého je směrem šipky P odváděn z třídíče. Tříděný sypký materiál, který vznikl kupříkladu pomletím vstupní suroviny v neznázorněném mlýnu, je přiváděn

40 násypkami 120 na čelní plochu 210 horního čela 21 rotoru 2, je odstředivou silou vrhán ve směru šipky T na obvodovou stěnu vstupní části 12 a následně vstupuje do třídícího prostoru 121. Menší a tedy i lehčí částice tříděného materiálu jsou proudem třídícího vzduchu spolu s ním vháněny směrem šipky V do vnitřního prostoru rotoru 2, přičemž jejich dráha je určena společným působením hmotnosti vytržiděných částic, konstrukcí příslušné části rotoru 2, proudy třídícího vzduchu a vlastnostmi odtahového potrubí 13.

45

Při průchodu tříděného materiálu soustavou lopatek 22 rotoru 2 jsou případné větší shluky tříděného materiálu roztrženy a jeho jemná složka jím prochází, jak bylo uvedeno. Nežádoucí větší částice jsou lopatkami 22 vráceny do třídícího prostoru 121, ze kterého propadají spolu s nežádoucími většími částicemi tříděného materiálu do vývodu 14 hrubé frakce a jsou ve směru šipky R vráceny zpět do mlecího procesu.

50

Jak je znázorněno na obr. 4, dochází vlivem turbulence vstupujícího proudu třídícího vzduchu kolem distančních výztuh 23, případně kolem přídavných šikmých výztuh 26 a vnitřních výztuh 27 podle obr. 7 k víření jemných vytříděných částic a k jejich nežádoucímu usazování jak na jejich náběžných stranách 231, tak, a to zejména, na jejich odtokových stranách 232, čímž zde vznikají tzv. úsady 3 s nehomogenními shluky částic 30, tedy se shluky s místně nepravidelnou hmotností.

Kapotáž 24, 25, vytvořená podle technického řešení, usměrní proud ve směru šipky V třídícího vzduchu a podstatnou měrou převede jeho proudění v okolí distančních výztuh 23 na výhodnější proudění laminární, jak je znázorněno na obr. 5, případně obr. 6, čímž se v podstatě vyloučí tvorba nežádoucích úsad 3 a zlepší se provozní vlastnosti třídíče, jak již bylo uvedeno.

Popsaná příkladná provedení mohou být obměňována a detaily konstrukce mohou být nahrazeny technickými ekvivalenty při zachování podstaty předloženého technického řešení. Tak kupříkladu může být zejména u vstupní kapotáže 25 dvojice samostatných podélných ploch 251 vytvořena jediným dílem, vytvořeným symetrickým ohybem jediného plochého dílu do požadovaného tvaru, kde ohybová hrana bude tvořit společnou čelní podélnou hranu 252. Také podélné plochy 241, 251 nemusí být rovinné, ale mohou být při zachování podstaty technického řešení zakřiveny.

Konstrukci podle technického řešení lze uplatnit i u třidičů, kde je rotor 2 uložen obráceně tak, že jeho čelo s otevřeným výstupním otvorem je situováno vzhůru, tedy proti směru přívodu tříděného materiálu rotoru vzduchového třídíče sypkého materiálu pro oddělení jemné frakce sypkého materiálu.

N Á R O K Y N A O C H R A N U

1. Rotor vzduchového třídíče sypkého materiálu pro oddělení jemné frakce sypkého materiálu, který je tvořen horním a dolním čelem, z nichž dolní čelo je tvořeno kruhovým prstencem a kterážto čela jsou vzájemně spojena alespoň soustavou u jejich vnějšího obvodu uspořádaných a s osou rotoru rovnoběžných distančních výztuh a na jehož vnějším obvodu je dále vytvořena soustava lopatek, **vyznačující se tím**, že alespoň k odtokovým stranám (232) distančních výztuh (23), přivráceným k dutině rotoru (2), je připojena výstupní kapotáž (24), tvořená dvojicí podélných ploch (241) tak, že čelní podélné hrany (242) dvojice podélných ploch (241) jsou připojeny k přechodové části obvodu související distanční výztuhy (23) mezi její náběžnou stranou (231) a jí přilehlou odtokovou stranou (232) a jejich koncové podélné hrany (243) se stýkají.

2. Rotor vzduchového třídíče podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že na náběžné straně (231) distanční výztuhy (23), přivrácené k vnějšímu obvodu rotoru (2), je vytvořena vstupní kapotáž (25).

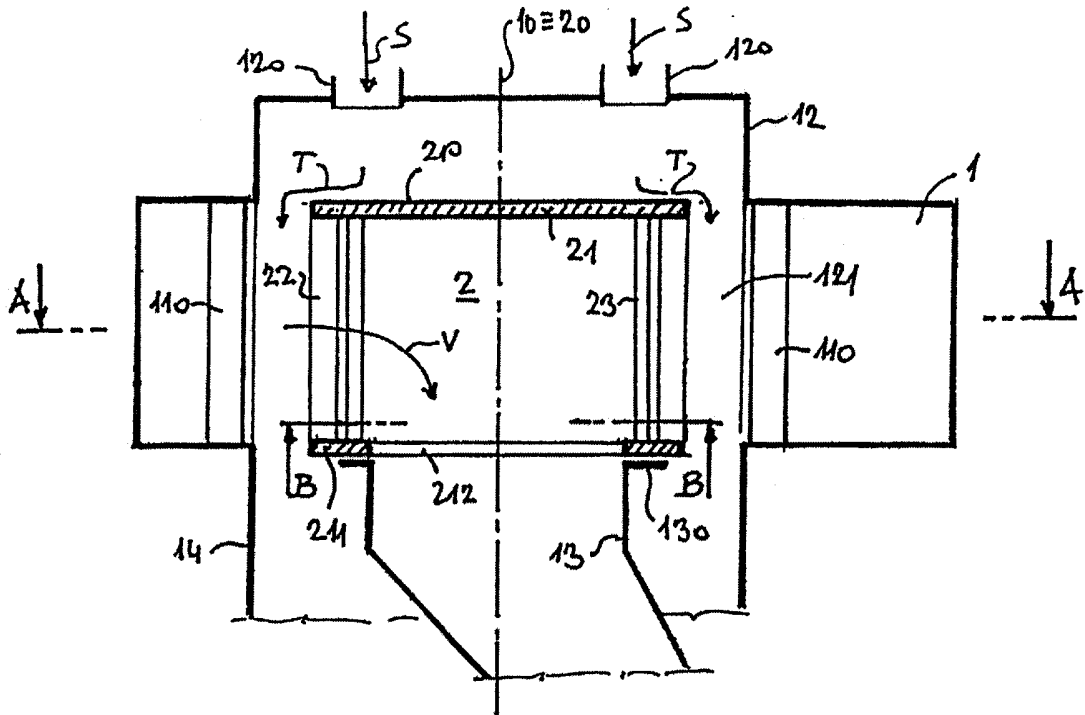
3. Rotor vzduchového třídíče podle nároku 1 nebo 2, **vyznačující se tím**, že výstupní kapotáž (24) některých distančních výztuh (23) je kolem nich ve vztahu ke směru normály (230), vztažené k obvodu rotoru (2) úhlově pootočená.

4. Rotor vzduchového třídíče podle některého z nároků 1 až 3, **vyznačující se tím**, že vstupní kapotáž (25) a/nebo výstupní kapotáž (24) je vzhledem ke směru distančních výztuh (23) příčně dělená a osy (240) jednotlivých částí kapotáže (24, 25) jsou vzájemně úhlově pootočeny.

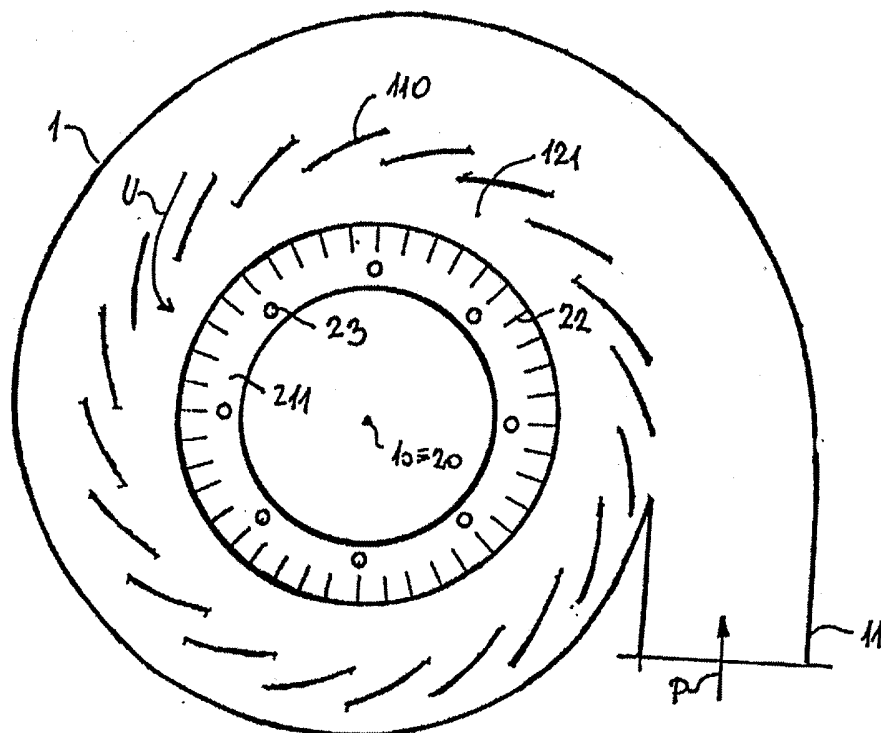
5. Rotor vzduchového třídiče podle některého z nároků 1 až 4, **vyznačující se tím**, že výstupní úhel (α) výstupní kapotáže (24) je 2,2° až 32°.
6. Rotor vzduchového třídiče podle nároku 5, **vyznačující se tím**, že délka (L) výstupní kapotáže (24) je nejvýše 67 % poloměru (r) vnějšího obvodu rotoru (2).
- 5 7. Rotor vzduchového třídiče podle některého z nároků 1 až 6, **vyznačující se tím**, že náběžný úhel (β) vstupní kapotáže (25) je 35° až 80°.

10

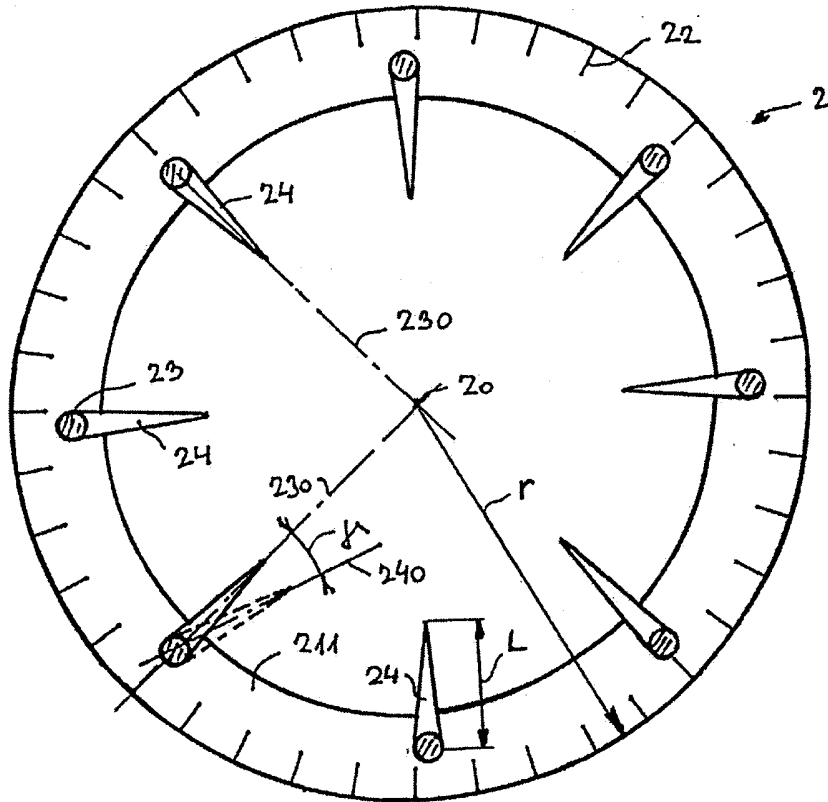
3 výkresy



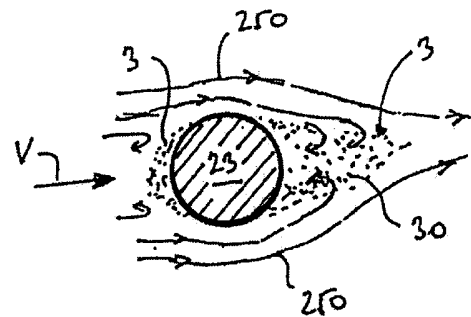
OBR. 1



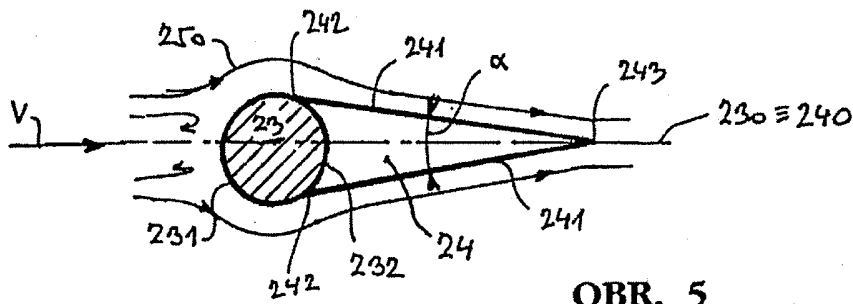
OBR. 2



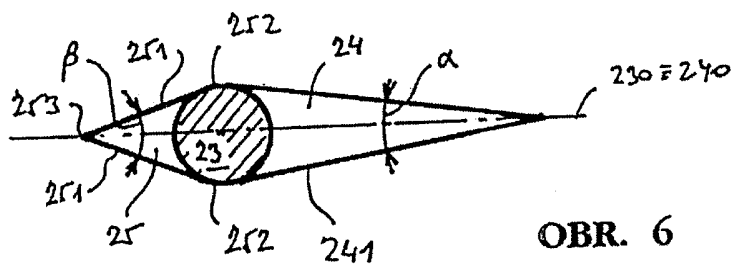
OBR. 3



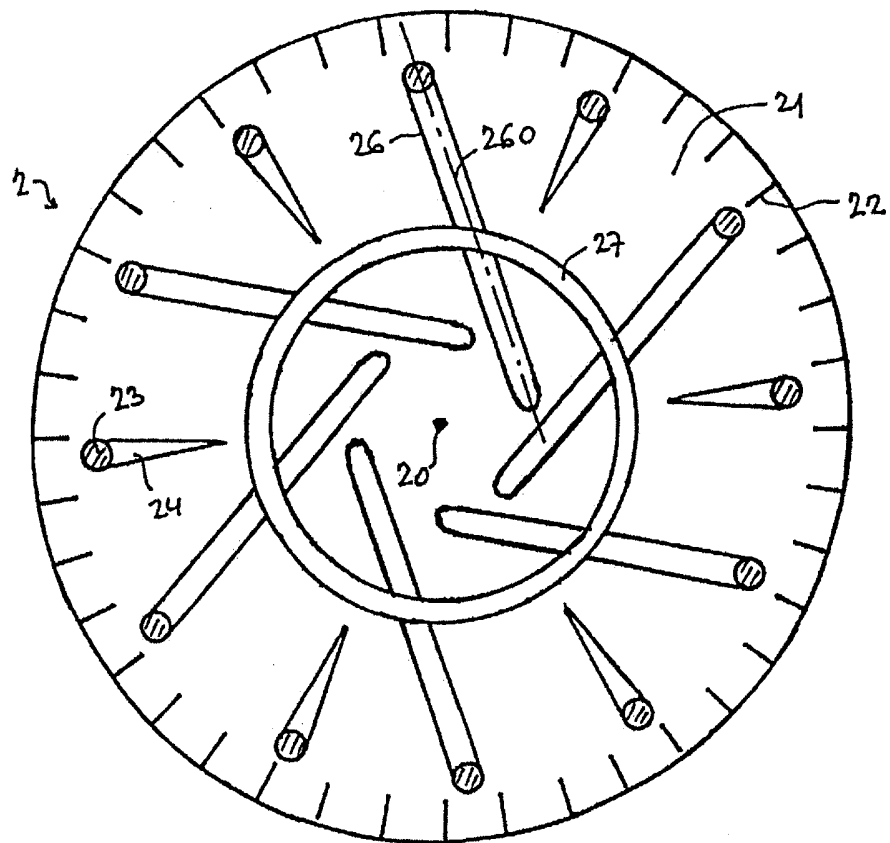
OBR. 4



OBR. 5



OBR. 6



OBR. 7

Konec dokumentu