

(19)



(10) **LT 5967 B**

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

- (11) Patento numeris: **5967** (51) Int. Cl. (2013.01): **F04F 7/00**
- (21) Paraiškos numeris: **2011 104**
- (22) Paraiškos padavimo data: **2011 12 21**
- (41) Paraiškos paskelbimo data: **2013 06 25**
- (45) Patento paskelbimo data: **2013 10 25**
- (62) Paraiškos, iš kurios dokumentas išskirtas, numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos numeris: —
- (86) Tarptautinės paraiškos padavimo data: —
- (85) Nacionalinio PCT lygio procedūros pradžios data: —
- (30) Prioritetas: —
- (72) Išradėjas:
Vladas BLOŽĖ, LT
Leontijus ČIČIŠKINAS, LT
Marijonas BOGDEVIČIUS, LT
- (73) Patento savininkas:
Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Saulėtekio al. 11, LT-10223 Vilnius, LT
- (74) Patentinis patikėtinis/atstovas:
Vytautas GUOBYŠ, Ateities g. 3-9, LT-08306 Vilnius, LT

- (54) Pavadinimas:
Hidraulinio smūgio oro kompresorius

- (57) Referatas:

Išradimas skirtas oro kompresoriams, kuriuose naudojama periodiškai sukeliama hidraulinio smūgio jėga. Kompresorius turi vandens tiekimo kanalą (1), suslėgto oro generavimo įrenginį su vandens įvado (15) ir išvado (16) angomis su sklendėmis ir suslėgto oro išvedimo įtaisą, sujungtą su oro resiveriu (8). Oro generavimo įrenginys turi cilindrinį korpusą (2), besisukantį jame tuščiaavidurį veleną (3), ant kurio įtvirtintos mažiausiai dvi kaušo formos mentės (4), veleno (3) sukimosi fiksavimo mechanizmą (9) ir sujungtas su suslėgto oro išvedimo įtaisą oro kameras, kurias sudaro ertmė tarp menčių (4) ir tarp elastingų diafragmų (5), įtvirtintų tarp menčių (4), kurios yra sudarytos iš radialinės plokštumos (13), įtvirtintos ant tuščiaavidurio veleno (3), ir cilindrinio paviršiaus (11), turinčio pailgą angą, prigludusio prie cilindrinio korpuso (2) vidinio paviršiaus, kur cilindrinis paviršius (11) atlieka vandens įvado (15) ir išvado (16) angų sklendžių vaidmenį. Suslėgto oro išvedimo iš oro kamerų įtaisą sudaro ant tuščiaavidurio veleno (3) galo sumontuotas oro išsiurbimo vožtuvas (18) ir skersinės angos (6) veleno (3) sienelėje, sujungiančios oro kameras su oro resiveriu (8) per veleno (3) kanalą (7).

Išradimas skirtas oro kompresoriams, kuriuose naudojama periodiškai sukeliama hidraulinio smūgio jėga.

Hidraulinis smūgis technikoje dažnai naudojamas hidrauliniam tarane – vandens kėlimo įrenginyje, kuris naudojamas vandeniui tiekti, kai vandens atsargos yra didesnės už vandens poreikį ir kai įrenginį galima įtaisyti žemiau vandens šaltinio. Nors hidraulinio tarano naudingumo koeficientas tėra tik 0,2-0,4, tačiau didžiausias jo privalumas yra tai, kad jis naudoja nemokamą vandens energiją.

Žinomas hidraulinio smūgio oro kompresorius, naudojamas hidrauliniam tarane (patentas RU 2239102). Šis kompresorius turi du vandens tiekimo vamzdžius su smūgio vožtuvais, sujungtais pasukama svirtimi, ir du vandens-oro gaubtus su įleidimo vožtuvais, kuriame vienas vandens-oro gaubtas per išleidimo vožtuvą ir slėgimo vamzdį yra sujungtas su vandens perpylimo kamera, o kitas vandens-oro gaubtas turi vandens išleidimo vožtuvą, svirties mechanizmu sujungtą su smūgio vožtuvu, ir oro tiekimo vamzdžiu yra sujungtas su vandens perpylimo kamera. Pirmajame vandens-oro gaubte suslėgtas oras vandenį varo į vandens perpylimo kamerą, antrajame – suslėgtas oras vandenį varo iš perpylimo kameros į vandens slėgimo talpą.

Šio kompresoriaus pagrindinis trūkumas yra tai, kad jis gali būti naudojamas tik vienam tikslui – vandens kėlimui ir negali būti naudojamas kaip nepriklausomas suspausto oro energijos šaltinis, kuris gali būti naudojamas įvairiais tikslais. Be to, sunku parinkti optimalų jo darbo režimą, kadangi slėgimo gaubte negalima reguliuoti oro suspaudimo lygio ir trukmės, esant vandens išleidimo vožtuvui, sujungtam su smūginiu vožtuvu per svirties mechanizmą. Neracionaliai išnaudojamas tekantis vanduo, kadangi didelė jo dalis tiesiog išleidžiama į aplinką, kaip ir kitos nuotekos.

Kitas žinomas hidraulinio smūgio oro kompresorius (SU 1652674) turi vandens maitinimo vamzdį su jame įmontuotu smūgio vožtuvu ir gaubtą, perskirtą diafragma į oro ir vandens ertmes. Gaubto oro ertmė turi atbulinį oro įsiurbimo vožtuvą ir yra sujungta per atbulinį vožtuvą su suslėgto oro tiekimo vamzdžiu.

Šis oro kompresorius, paversdamas vandens srauto kinetinę energiją į suspausto oro energiją, išplėčia vandens potencinės ir kinetinės energijos panaudojimo galimybes vandens lygio kitimo vietose. Tokio kompresoriaus trūkumas – nepakankamas tiekiamo vandens

energijos išnaudojimas, kadangi tik nedidelė vandens srauto dalis išnaudojama suspausto oro energijai gauti.

Artimiausias analogas yra hidraulinio smūgio oro kompresorius (patentas LT5653), turintis prijungtus prie vandens rezervuaro per vandens tiekimo kanalą du vandens tiekimo vamzdžius su smūgio vožtuvais ir du suslėgto oro generavimo įrenginius – oro gaubtus su vandens įvadų ir išvadų angomis su sklendėmis ir oro įsiurbimo vožtuvais. Abu kompresoriaus oro gaubtai sujungti su oro tiekimo vamzdžiu ir oro resiveriu. Oro gaubtų vandens išvadų sklendės yra valdomos priklausomai nuo slėgio oro gaubtuose.

Pagrindiniai šio hidraulinio smūgio oro kompresoriaus trūkumai – nepakankams jo darbo našumas ir konstrukcijos sudėtingumas.

Kompresoriaus darbo našumą riboja tai, kad jis negali pilnai išnaudoti turimo vandens srauto suslėgto oro gavimui ir yra didelė jo veikimo tuščios eigos trukmė. Konstrukcijos sudėtingumą apsprendžia tai, kad reikalingi du oro gaubtai, į kuriuos vanduo paduodamas atskirais vamzdžiais, panaudojant komutuojamus smūgio vožtuvus.

Išradimo tikslas – padidinti hidraulinio smūgio oro kompresoriaus darbo našumą pilniau išnaudojant esamą vandens srautą, supaprastinti jo konstrukciją ir išplėsti panaudojimo galimybes.

Išradimas įgyvendinamas tuo, kad hidraulinio smūgio oro kompresoriuje, turinčiame vandens tiekimo kanalą, suslėgto oro generavimo įrenginį su vandens įvado ir išvado angomis su sklendėmis ir suslėgto oro išvedimo įtaisu, sujungtu su oro resiveriu, oro generavimo įrenginys turi cilindrinį korpusą, besisukantį jame tuščiaidurį veleną, ant kurio įtvirtintos mažiausiai dvi kaušo formos mentės, tuščiaidurio veleno fiksavimo mechanizmą ir sujungtas su suslėgto oro išvedimo įtaisu oro kameras, kurias sudaro ertmė tarp minėtų menčių ir tarp elastingų diafragmų, įtvirtintų tarp šių menčių.

Kaušo formą minėtoms mentims suteikia radialinės plokštumos, įtvirtintos ant minėto tuščiaidurio veleno, ir cilindrinis paviršius, turintis pailgą angą, prigludęs prie cilindrinio korpuso vidinio paviršiaus, kur cilindrinis paviršius atlieka vandens įvado ir išvado angų sklendžių vaidmenį.

Suslėgto oro išvedimo iš oro kamerų įtaisą sudaro ant tuščiaidurio veleno galo sumontuotas oro išsiurbimo vožtuvas ir skersinės angos tuščiaidurio veleno sienelėje, sujungiančios oro kameras su oro resiveriu per šio veleno kanalą.

Tuščiavidurio veleno fiksavimo mechanizmas turi valdymo įtaisą, sujungtą su oro resiveriu, kuris atlieka periodinį tuščiavidurio veleno kampinį fiksavimą ir atpalaidavimą.

Tokia oro kompresoriaus konstrukcija leidžia suslėgto oro gavimui panaudoti visą vandens srautą pagal jo plotį ir aukštį, tiesiogiai jį nukreipiant iš vandens tiekimo kanalo į kompresoriaus vandens įleidimo angą. Šį kompresorių galima įrengti net ir nedidelio vandens kritimo vietose arba žemiau jau naudojamos hidroturbinos.

Vandens įvado ir išvado angos cilindriname korpuse tuščiavidurio veleno sukimosi kryptimi yra išdėstytos kampu, lygiu $360^\circ/2n$, kur n - menčių kiekis. Be to, cilindrinis korpusas turi papildomą drenažo angą, nutolusią nuo išvado angos tuščiavidurio veleno sukimosi kryptimi kampu, lygiu $360^\circ/2n$, kur n - menčių kiekis.

Vandens įvado ir išvadu angos gali būti lygios minėtų menčių pločiui. Tai leidžia sumažinti vandens užpylimo ir išleidimo ciklą, nes šios operacijos vyksta vienu metu.

Vandens tiekimo kanalas yra aukščiau vandens įvado angos ir turi atbulinio vožtuvo sklendę, kuri sustabdo grįžtančios bangos smūgį.

Išradimas schematiškai paaiškinamas brėžiniais, kur:

Fig. 1 pavaizduota hidraulinio smūgio kompresoriaus bendra schema.

Fig. 2 - kompresorius pagal pjūvį A-A, kurio velenas turi tris mentes.

Fig. 3 – kompresorius pagal pagal fig. 2, kai mentės pasisuka 30° .

Fig. 4 - kompresorius pagal pagal fig. 2, kai mentės pasisuka 60° .

Fig. 5 – kompresorius pagal pagal fig. 2, kai mentės pasisuka 90° .

Hidraulinio smūgio oro kompresorius turi uždarą vandens tiekimo kanalą 1, suslėgto oro generavimo įrenginį su cilindrinio korpusu 2, kuriame įmontuotas besisukantis tuščiaviduris velenas 3, ant kurio įtvirtintos mažiausiai dvi kaušo formos mentės 4. Tarp menčių 4 įtvirtintos elastingos diafragmos 5. Ertmė tarp menčių 4 ir diafragmų 5 sudaro oro kameras.

Tuščiaviduris velenas 3 turi skersines angas 6 ir kanalą 7, sujungtą su oro resiveriu 8, jo fiksavimo mechanizmą 9 ir valdymo įtaisą 10.

Menčių 4 viena dalis 11, prigludusi prie cilindrinio korpuso 2 vidinio paviršiaus, yra cilindrinės formos ir turi pailgą angą 12. Kita menčių 4 dalis, įtvirtinta ant tuščiavidurio veleno 3, sudaro radialinę plokštumą 13. Diafragmos 5 įtvirtintos tarp gretimų menčių 4 radialinių plokštumų 13 plokštelėmis 14. Cilindrinis korpusas 1 turi vandens įvado 15, išvado 16 ir drenažo angas 17.

Suslėgto oro kameroje oro išvedimo įtaisą sudaro ant tuščiaavidurio veleno 3 sumontuotas oro išsiurbimo vožtuvas 18 ir skersinės angos 6 tuščiaavidurio veleno 3 sienelėje, sujungiančios oro kameras su resiveriu 8 per veleno 3 kanalą 7. Ant veleno 3 gali būti sumontuota mechaninė pavara 19. Uždarame vandens kanale 1 įmontuota atbulinio vožtuvo sklendė 20, pritvirtinta ant ašies 21.

Hidraulinio smūgio oro kompresorius dirba toliau aprašytu būdu.

Tekanti vandens srovė per visą uždaro tiekimo kanalo 1 plotį per įvado angą 15 (fig. 2) patenka į cilindrinį korpusą 2 ir iš jo išteka per mentės 4 angą 12 ir išvado angą 16.

Kai vandens srovė įgauna greitį, fiksavimo mechanizmas 9 atpalaiduoja tuščiaavidurį veleną 3, kuris kartu su mentėmis 4 (fig. 3) pasisuka 30° kampu ($360^\circ/4n$, kur n – menčių skaičius) ir mentės 4 cilindrinė dalis 11 staigiai uždaro išvado angą 16, dėl ko ertmėje, esančioje tarp menčių 4, radialinės plokštumos 13, cilindrinio korpuso 2 vidinio paviršiaus ir elastingos diafragmos 5 įvyksta hidraulinis smūgis, kuris suspaudžia diafragmą 5 ir iš minėtos ertmės per tuščiaavidurio veleno 3 skersines angas 6 ir kanalą 7 išstumia orą į resiverį 8. Hidraulinio smūgio bangos dydis priklauso nuo išvado angos 16 uždarymo trukmės. Be to, atbulinio vožtuvo sklendė 20 užtveria kelią grįžtančios bangos smūgiui atgal į vandens rezervuarą, tuo būdu papildomai sustiprindama jos poveikį į diafragmą 5. Slėgimo jėgos dydis, kai diafragma 5 yra suspausta, nesumažėja, nes ji atsiremia į mentės 4 radialines plokštumas 13 ir tuo pačiu sumažina oro kameros tūrį.

Kaip oro slėgimas į resiverį 8 sumažėja, valdymo įtaisas 10 atpalaiduoja tuščiaavidurį veleną 3 ir jis pasisuka 60° (dar 30°) kampu (fig. 4). Esantis cilindriniam korpuso 2 vanduo išteka per išvado angą 16 ir diafragma 5 iš dalies atsistato. Oras išsiurbiamas per vožtuvą 18. Pasisukus 90° (fig. 5) vanduo baigia išbėgti per išvado 16 ir drenažo 17 angas ir diafragma 5 pilnai atsistato. Vyksta įleidžiamos per įvado angą 15 vandens srovės uždarymas. Atbulinio vožtuvo sklendė 20 užtveria kelią grįžtančios bangos smūgiui atgal į vandens rezervuarą ir tuo būdu padidina vandens spaudimą, kai velenas pasisuka dar 30° ir atsinaujina vandens ištekėjimas su padidėjusiu vandens ištekėjimo greičiu per išvado angą. Ciklas kartojasi.

Išradimo apibrėžtis

1. Hidraulinio smūgio oro kompresorius, turintis vandens tiekimo kanalą (1), suslėgto oro generavimo įrenginį su vandens įvado (15) ir išvado (16) angomis su sklendėmis ir suslėgto oro išvedimo įtaisą, sujungtą su oro resiveriu (8), b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad oro generavimo įrenginys turi cilindrinį korpusą (2), besisukantį korpuse (2) tuščiaavidurį veleną (3), ant kurio įtvirtintos mažiausiai dvi kaušo formos mentės (4), veleno (3) sukimosi fiksavimo mechanizmą (9) ir sujungtas su suslėgto oro išvedimo įtaisu oro kameras, kurias sudaro ertmė tarp menčių (4) ir tarp elastingų diafragmų (5), įtvirtintų tarp menčių (4).

2. Kompresorius pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad minėtos kaušo formos mentės (4) yra sudarytos iš radialinės plokštumos (13), įtvirtintos ant tuščiaavidurio veleno (3), ir cilindrinio paviršiaus (11), turinčio pailgą angą, prigludusio prie cilindrinio korpuso (2) vidinio paviršiaus, kur cilindrinis paviršius (11) atlieka vandens įvado (15) ir išvado (16) angų sklendžių vaidmenį.

3. Kompresorius pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad suslėgto oro išvedimo iš oro kamerų įtaisą sudaro ant tuščiaavidurio veleno (3) galo sumontuotas oro išsiurbimo vožtuvas (18) ir skersinės angos (6) veleno (3) sienelėje, sujungiančios oro kameras su oro resiveriu (8) per veleno (3) kanalą (7).

4. Kompresorius pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad tuščiaavidurio veleno (3) fiksavimo mechanizmas (9) turi valdymo įtaisą (10), sujungtą su oro resiveriu (8), kuris atlieka periodinį veleno (3) kampinį fiksavimą ir atpalaidavimą.

5. Kompresorius pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vandens vandens įvado (15) ir išvado (16) angos cilindriniame korpuse (2) tuščiaavidurio veleno (3) sukimosi kryptimi yra išdėstytos kampu, lygiu $360^\circ / 2n$, kur n - menčių kiekis.

6. Kompresorius pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad cilindrinis korpusas (2) turi papildomą vandens drenažo angą (17), nutolusią nuo vandens išvado (16) angos tuščiaavidurio veleno sukimosi kryptimi kampu, lygiu $360^\circ / 2n$, kur n - menčių kiekis.

7. Kompresorius pagal 1 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vandens įvado (15) ir išvado (16) angos yra lygios minėtų menčių (3) pločiui.

8. Kompresorius pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad vandens tiekimo kanalas (1) yra aukščiau vandens įvado (15) angos ir turi atbulinę vožtuvo sklendę (20).

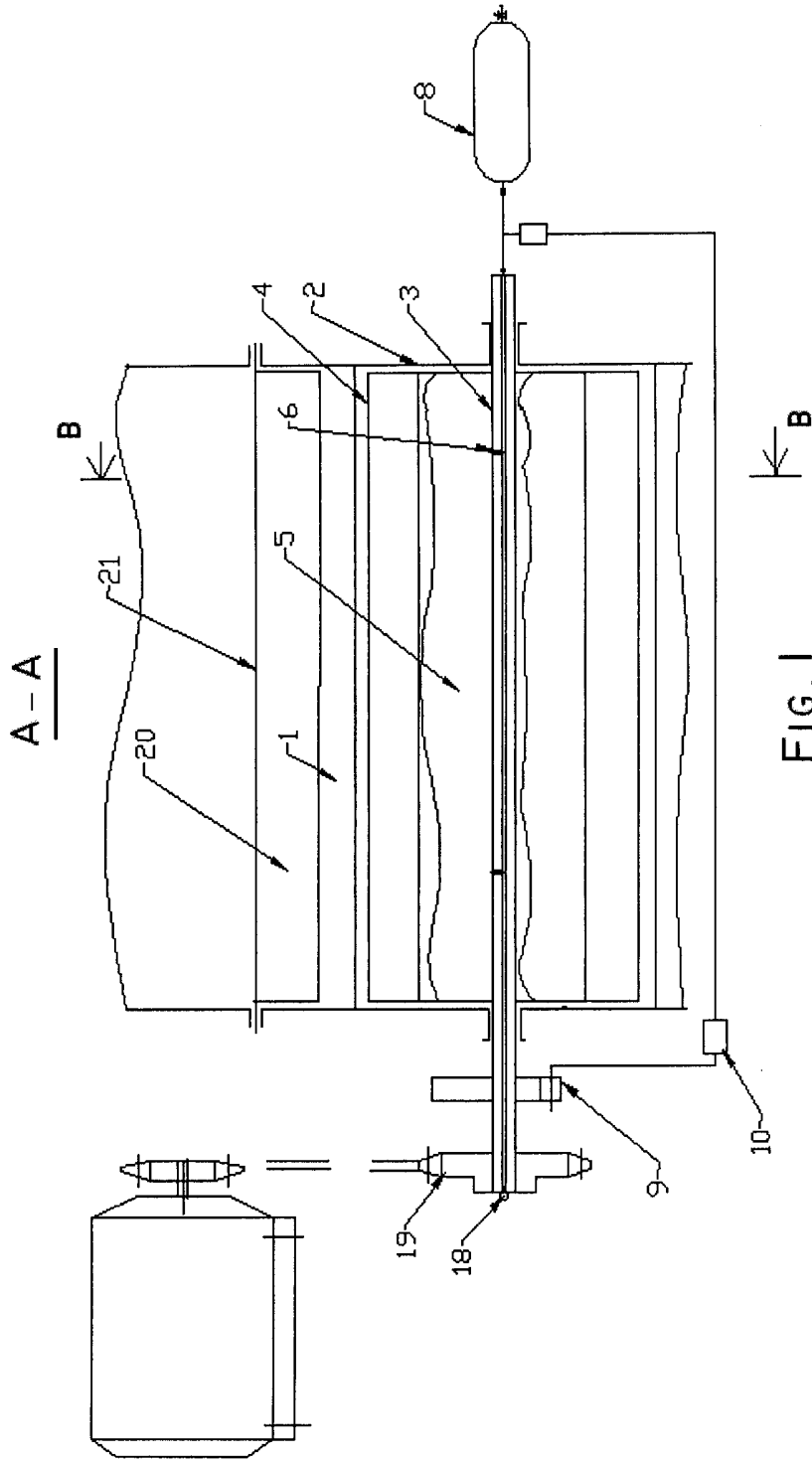


FIG. 1

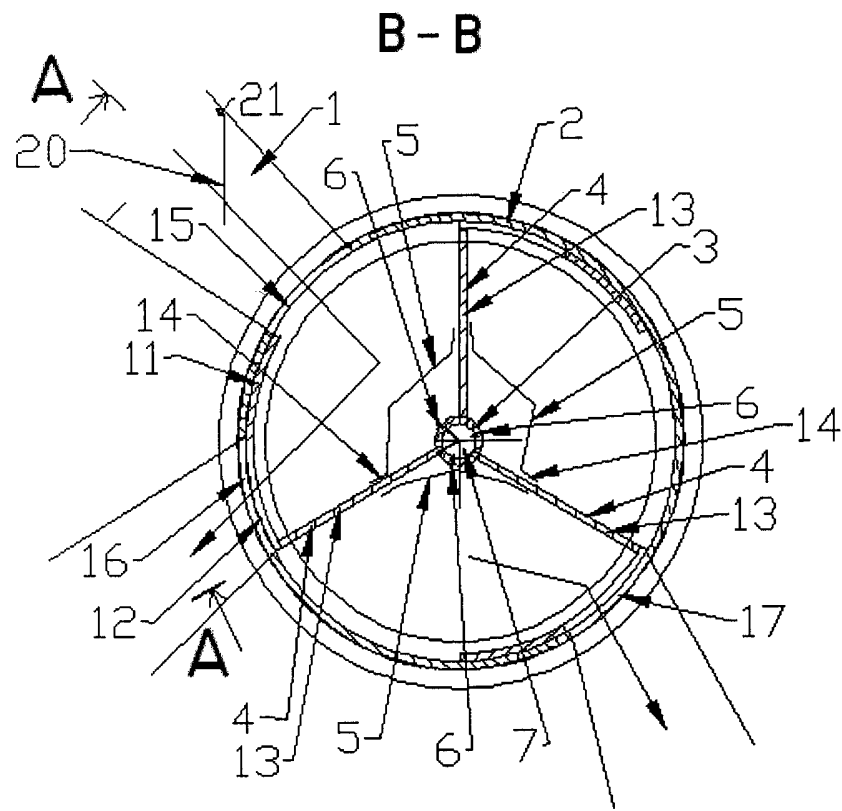


FIG. 2

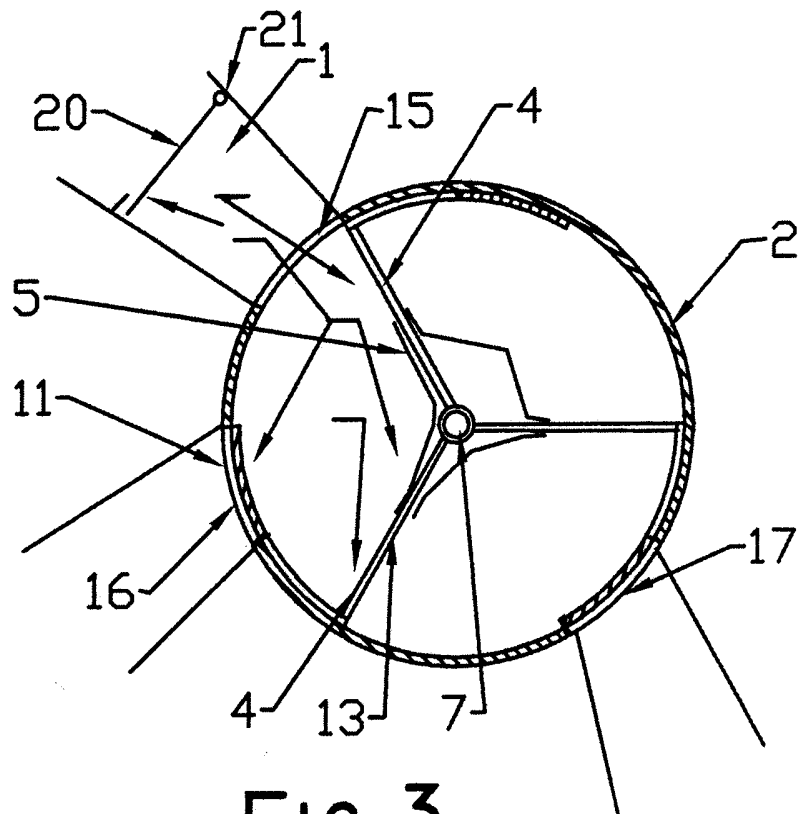


FIG. 3

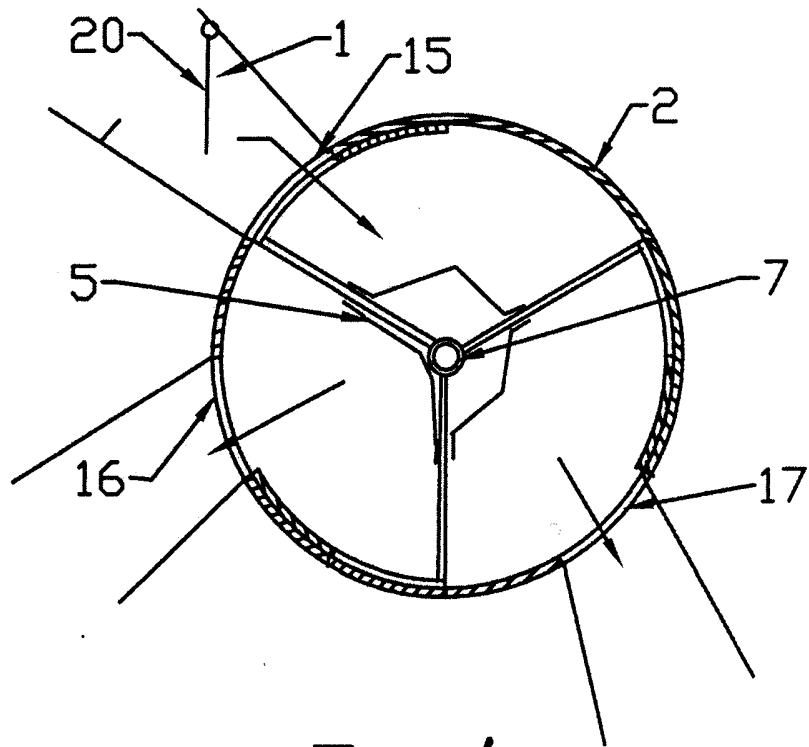


FIG. 4

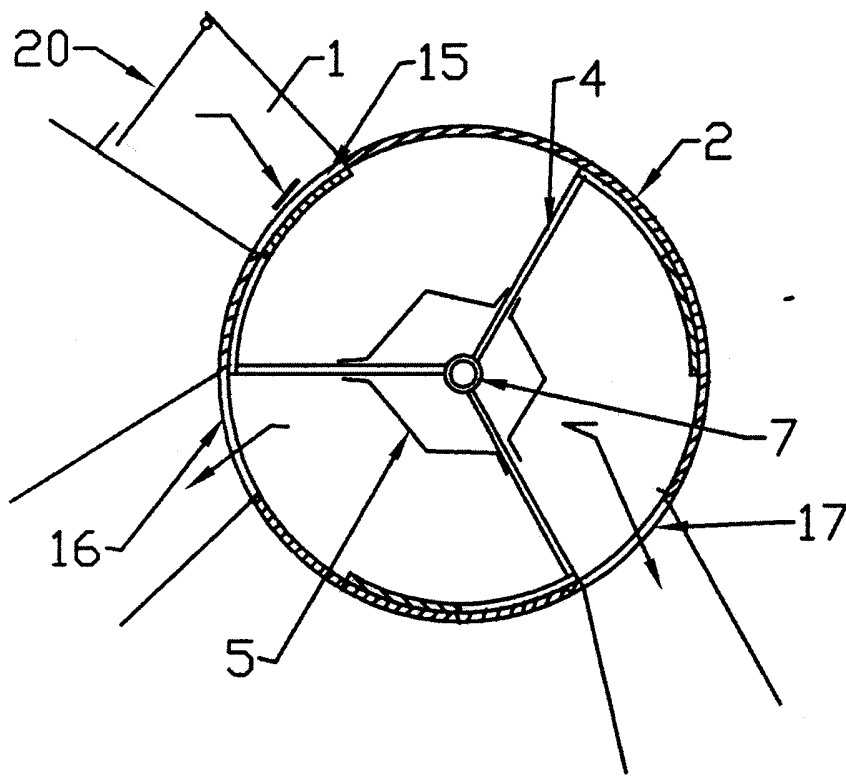


FIG.5