

(12) **PATENTO APRAŠYMAS**

(11) Patent numeris: **3222**

(51) Int.Cl.⁵: **B02C 15/00,**
B02C 23/12

(21) Paraiškos numeris: **IP433**

(22) Paraiškos padavimo data: **1993 03 19**

(41) Paraiškos paskelbimo data: **1994 10 25**

(45) Patent paskelbimo data: **1995 04 25**

(60) SU duomenys: **SU 4894499, 1991 02 18**

(31,32,33) Prioritetas: **40 05 031.9, 1990 02 19, DE**

(72) Išradėjas:
Franz Poeschl, DE

(73) Patent savininkas:
LOESCHE GmbH, Hansaallee 243,4000 Duesseldorf 11, DE

(74) Patentinis patikėtinis:
Virgina Adolfina Draugelienė, 8, UAB "TARPINĖ", Karoliniškių g. 24-152, 2050 Vilnius,
LT

(54) Pavadinimas:
Dinaminis oro separatorius

(57) Referatas:

Išradimas priklauso ritinių malūnų dinaminiam oro separatoriui, kuris numatytas naudoti integraliai su malūnais, montuojant juos virš ritinių malūnų. Žinomų oro separatorių trūkumas yra tas, kad sunaudoja daug specifinės energijos. Pasiūlyta separatoriaus konstrukcija leidžia sumažinti specifinės energijos sunaudojimą. Šis tiklas pasiekiamas dėl to, kad oro separatorius suformuoja žemyn einantį srautą, kuris efektyviai klasifikuoja sumaltą medžiagą esant mažiems oro srauto greičiams.

Išradimas priklauso ritininių (veleninių) malūnų dinaminiam oro separatoriui.

Yra žinomi tokio tipo oro separatoriai, naudojami
5 ritininiuose malūnuose. Panašus oro separatorius aprašytas 1987 m. žurnalo "Cementas-kalkės-gipsas" ("Zement-Kalk-Gibs") Nr. 10 p. 524 3 pav.

Žinomame separatoriuje oro srauto principas reali-
10 zuojamas kaip kylantis išorinėje plokštumoje aukštyn oro srautas kartu su smulkinta medžiaga. Jis viršutinėje separatoriaus dalyje radialiai-tangentiškai nejudamais kreiptuvais nukreipiamas į separatorių su smūgine šachta. Dujų mišinys su smulkiai sumaltomis
15 (supersmulkiomis) medžiagos dalelėmis smūginėje šachtoje nukreipiamas į viršų, o mažiau susmulkintos ir stambios medžiagos dalelės per kūginį surinktuvą gražinamos žemyn į ritininį ar rutulinį malūną.

20 Žaliavos malimo ar smulkinimo metu, pavyzdžiui, cemento pramonėje ir ypač smulkinant klinkerį, visada aktuali technologinio proceso energijos taupymo problema. Taigi, visada stengiamasi sumažinti specifinį energijos sunaudojimą produkcijos vienetui, tuo pačiu, ieškoma
25 galimybių padidinti ritininiuose malūnuose technologinių procesų efektyvumą separavimo ir pneumatinio judėjimo zonoje. Čia separatoriaus vaidmuo yra labai svarbus.

30 Žinomų integralinių oro separatorių trūkumus, kurie atsiranda eksploatuojant juos ritininiuose arba rutuliniuose malūnuose, galima suskirstyti į 3 kategorijas.

Pirma, tai išeinančios iš malūno viršaus sumaltos
35 medžiagos, pagrindinai smulkiai sumaltos, t. y. su sumažinta dinamine energija, aukštyn nukreiptos energijos sumažinimas. Dėl to reikia prisiminti, kad

oro srautas su susmulkinta medžiaga arba medžiagos masės srautas, kuris patenka į ritininio malūno separatorių, pagrindinai priklauso nuo dujų greičio kreiptuvo vainike aplink lėkštę, o taip pat nuo dujų srauto krypties ir greičio viršutinėje malūno dalyje.

Todėl išeinantis iš malūno ertmės ir kylantis aukštyn link separatoriaus dujų srautas su sumalta medžiaga susiduria su jau separatoriaus atskirtų stambių dalelių srauto dalimi, kuris iš separatoriaus gaubto eina žemyn, dėl ko susidaro priešpriešinė srovė, be to priešingas srautas kartais siekia 50%. Dėl šios priežasties dalis viršutinėje malūno dalyje dujų sraute esančios jau tinkamai paruoštos medžiagos yra pagriebiama stambių medžiagos dalelių ir dar kartą grąžinama į malūną.

Antra, separatoriaus ertmę su jo žiediniu skerspjuviu reikia parinkti taip, kad dujų aukštyn nukreipta greičio komponentė leistų judėti žemyn prie separatoriaus sienelių atstumtoms dalelėms. Iš to seka, kad separatorius yra labai jautrus dujų sunaudojimo svyravimams, o tai turi įtakos malimo procesui ritininiam malūne. Kitaip tariant, šis kenksmingas efektas vadinamas "bai pas", be to smulkios medžiagos dalelės, kurios vieną kartą medžiagos juostoje buvo atstumtos išorėn prie separatoriaus sienelės, jau negali patekti į atskyrimo zoną netoli separuojančių plokštelių.

Ši, taip vadinama "bai pas", dalis turi įtakos ritininio malūno našumui ir specifinis energijos eikvojimas didesnis, nei separatoriaus sugebėjimas gauti paruošto produkto dalelių atskyrimo pagal dydį statmeną charakteristiką. Todėl "bai pas" efektą pagal galimybes galima šalinti. To kriterijus, kiek tai pavyksta, yra paruoštos ar smulkiai sumaltos medžiagos

kiekis, kuris yra "verdančiame" sluoksnyje virš kreiptuvo vainiko aplink lėkštę. Dėl to stengiamasi kiek galima sumažinti smulkiai sumaltos medžiagos kiekį malamame sluoksnyje, kadangi tai sudaro galimybes
5 didinti malūno ir separatoriaus bendrą našumą ir taupyti energiją.

Be jau minėtų dviejų trūkumų, stengiamasi pasiekti maksimaliai tolygų medžiagos padavimą ir jos paskirstymą separatoriaus ertmėje. Čia taip pat tenka
10 įsitikinti, kad medžiaga ritininiuose malūnuose į separatoriaus rotorį patenka juostomis ir netolygiai paskirstyta per visą separatoriaus rotoriaus aukštį, dėl ko gaunama didelė priklausomybė nuo nešančių dujų
15 srauto greičio.

Todėl stengiamasi, kad paduodama į separatorių susmulkinta medžiaga būtų paskirstyta tolygiai ir judėtų vienodais greičiais per visą separatoriaus
20 rotoriaus aukštį.

Atsižvelgiant į šiuos trūkumus, išradimo tikslas yra kuo efektyviau sukonstruoti ritininių malūnų oro separatorių, atsižvelgiant į viso įrenginio energijos
25 sunaudojimą ir įvertinant tai, kad dujų srauto greičius tam tikrose srityse galima būtų sumažinti.

Šis tikslas pasiekiamas siūlomoje malūnų oro separatoriaus konstrukcijoje, aprašytoje pagal išradimą,
30 nurodytą pradžioje ir pagal išradimo apibrėžties I-mo punkto skiriamuosius požymius.

Esminis siūlomo oro separatoriaus požymis yra centre įmontuotas vertikalus vamzdis, skirtas aukštyn kylančiam dujų srautui su sumalta medžiaga, o separatoriaus atskirti stambiai ir smulkiai sumaltos medžiagos
35 srautai juda atskirai nuo jo grįžtamaisiais arba

nutekamaisiais kanalais separatoriaus ertmėje. Be to, dar gauname energijos taupymo efektą, kuri duoda nešančio dujų srauto su sumalta medžiaga pasukimas viršutinėje separatoriaus dalyje, nukreipiant jį į slenkantį žemyn srautą, dėl ko normaliu atveju jau nereikia energijos smulkioms dalelėms išsiurbti į viršų. Be to, separavimo ertmė tarp vertikalių separatoriaus plokštelių ir separatoriaus gaubto vidinės sienelės padaryta iš kūginių segmentų žaliuzi tipo, kurie separavimo zonoje yra daugiapakopiai. Šie žaliuzi segmentai vienas nuo kito pastumti, pavyzdžiui, tvirtinami tiesiog prie separatoriaus gaubto vidinės sienelės arba atitraukti nuo jos stovelių pagalba. Bendra šių žiedinių žaliuzi kryptis žemyn ir į vidų duoda tai, kad dujų su sumalta medžiaga srautas, kuris nuo viršutinės žaliuzi pakopos eina žemyn tarp žaliuzi ir vidinės sienelės, žemesnėje žaliuzi pakopoje vėl nukreipiamas į vidų ir tuo pačiu vėl separuojamas, ir tokiu būdu smulkiai sumaltos dalelės gali būti labai gerai klasifikuojamos. Smulkiai sumaltos dalelės separuojančiomis plokštelėmis nukreipiamos į separatoriaus šachtos vidų ir per separatoriaus angą, kuri žiedu apsupa kylantį vamzdį, krenta žemyn. Dėl to žemutinėje separatoriaus dalyje gali būti įtaisytas horizontalus dujų nutekėjimo kanalas. Tikslinga dujų nutekėjimo kanale įmontuoti lataką smulkioms dalelėms surinkti. Taip sumažinamas kitų filtrų apkrovimas.

Išcentrinių jėgų išmestos į separatoriaus ertmę stambios dalelės sudaro piltuvo formą ir juda žemyn per išorinius grąžinančius vamzdžius. Šie vamzdžiai yra lanko formos ir įtaisyti žemutinėje separatoriaus dalyje ir per gardelinių būgnų formos šliuzus stambus malinys patenka vėl atgal į malūną.

Siūlomo ritininių malūnų oro separatoriaus skiriamasis požymis yra aiškus dujų ir medžiagos srautų atskyrimas,

be to kartu realizuojamas daugkartinis klasifikacijos procesas taupančio energiją separatoriaus konstrukcijoje su žemyn einančiu srautu.

5 Centriniam kylančiam vamzdyje, aukštyn einantis ne-
šantysis dujų srautas su sumalta medžiaga separatoriaus
gaubto viršutinėje dalyje žemyn nukreiptu paskirs-
tomuoju kūgiu pasukamas žemyn ir besiplečiantis į viršų
10 tiek siaurėjančiu srauto kanalu turi grybo formą. Ypač
naudinga, jei kanalo, kur pasisuka dujų srautas,
dalyje, pavyzdžiui, paskirstymo kūgyje, yra įtaisyti
radialiai nukreipti sparnai, kurie padeda suformuoti
tangentinį ir radialinį srauto išėjimą.

15 Svarbu, kad smūginės šachtos arba rotoriaus separuo-
jančios plokštelės, pakabintos išėjimo kanalo aukštyje
ant aerodinaminio profilio griebtuvinių varžtų. Pakanka
nedidelio kiekio tokių varžtų, tada, kai po jais
20 esančios ant žiedinės poveržlės separuojančios
plokštelės atitiktų klasifikacijos reikalavimus,
atsižvelgiant į apdorojamą medžiagą, sukimo ir dujų
srauto greitį.

25 Srauto greitis įrenginyje pagal išradimą cemento
žaliavai turi būti apie 12 m/s. Cilindrinis išėjimo
skerspjuvis griebtuvinių varžtų srityje, t. y. tarp
rotoriaus viršutinės poveržlės ir separuojančių
plokštelių viršutinio žiedo, gali būti padarytas toks,
30 kad būtų palyginti mažas srauto greitis, pavyzdžiui,
separatoriaus ertmėje galimi greičiai nuo 6 iki 3 m/s.

Kadangi smulkiai sumalta medžiaga juda žemyn, tai ir
srautas horizontaliame dujų nukreipimo kanale gali
35 judėti mažu greičiu, pavyzdžiui 5 m/s. Dėl to galima
sumažinti medžiagos susidėvėjimą ir slėgio nuostolius.

Separatoriaus ertmėje esantys žaliuzi gali būti uždari žiedai, bet pirmenybė teikiama žiediniams segmentams, be to žaliuzi pakopos viena kitos atžvilgiu radialiai pastumtos. Tikslinga, kad po tarpais tarp aukštesnės pakopos žiedinių segmentų yra žiediniai segmentai, nukreipiantys susmulkintą medžiagą į vidų. Malti medžiagai su dideliu kiekiu smulkiai sumaltos frakcijos arba su smulkiai sumaltais priedais, viršutinėje separatoriaus dalyje gali būti numatytas papildomas medžiagos tiekimas. Tada tikslinga rotoriaus viršutinę poveržlę pagaminti sklaidančios lėkštės formos.

Išradimas bus paaiškintas pagal pateiktus brėžinius, kuriuose parodyta:

15

1 fig. - separatoriaus gaubto ašinis pjūvis, kuriame nešančių dujų ir medžiagos srautai pažymėti rodyklėmis, o apačioje tik schematiškai parodytas malūno gaubtas,

20

ir

2 fig. - separatoriaus gaubto vaizdas iš kairės pagal 1 fig. parodytą II kryptį.

25

1 fig. pavaizduotame ašiniame pjūvyje oro separatorius 10 yra virš malūno gaubto 31, pavyzdžiui ritininio malūno 30. Centriniam, aukštyn kylančiame vamzdyje 1, kuris per susiaurėjusią dalį 33 išeina iš malūno gaubto 31, nešančių dujų srautas su sumalta medžiaga 40 eina vertikaliai aukštyn į separatoriaus galvutę. Separatoriaus gaubte 14 yra mažesnio skersmens (nei gaubtas) rotorius 5 su beveik visada vertikaliomis separuojančiomis plokštelėmis 51.

35

Šis rotorius 5 užvedamas separatoriaus viršutinėje dalyje 7 esančiu guoliuose besisukančiu rotoriaus vele-

nu 15. Palyginti netoli nuo separatoriaus viršutinės dalies 7, žemiau yra uždara rotoriaus viršutinė poveržlė 2, kuri, jei medžiaga tiekama iš išorės per angą 16, veikia kaip sklaidanti lėkštė 17. Prieš medžiagos įėjimą 16 gali būti įtaisytas šliuzas su gardeliniu būgnu 8. Rotoriaus viršutinės poveržlės 2 apatinėje pusėje pakabintas žemyn nukreiptas kūginis skirstytuvas 19. Šis paskirstomasis kūgis aerodinamiškai sąveikauja su kylančio vamzdžio praplatėjimu 21, kuris prasideda nuo smūginės šachtos vidurio (pagal aukštį).

Su rotoriaus viršutine poveržle 2 sukimosi atžvilgiu nejudomai sujungti, žiūrint iš viršaus, aerodinaminį profilį turintys griebtuviniai varžtai 6, kurie, pavyzdžiui, gali būti ir apvalūs. Žemutiniuose šių griebtuvinių varžtų 6 galuose pritvirtinta žiedinė poveržlė 3, ant kurios pritvirtintos besidriekiančios vertikalios žemyn separuojančios plokštelės 51.

Separatoriaus rotorius 5 yra didesnio skersmens nei kylantis vamzdis 1, ir separatoriaus rotorius 5 apatinėje dalyje yra atviras, todėl susidaro žiedo formos skylė 24, pro kurią nueina žemyn smulkiai sumalta medžiaga. Nešančiojo dujų srauto, kylančio su sumalta medžiaga 40, išėjimo cilindrinio pjūvio srityje ant rotoriaus viršutinės poveržlės 2 apatinės dalies tikslingai įtaisyti radialiai nukreipti sparnai, kad pagerintų medžiagos paskirstymą ir sukeltų kylančio srauto 20 sukimąsi.

Aerodinamikos požiūriu išėjimo srityje 23 arba nešančiojo dujų srauto su sumalta medžiaga posūkio srityje galima nustatyti palyginti mažą greitį, kuris, pavyzdžiui, gali būti apie 5,5 m/s.

Radialiai ir tangentiškai pasuktas nešantysis dujų
srautas su susmulkinta medžiaga eina į separatoriaus
ertmę 12, kuri yra tarp separatoriaus gaubto 14 ir
separuojančių plokštelių 51. Čia srautas nukreipiamas
5 žemyn. Kad malinys būtų kiek galima maksimaliai
tolygiai tiekiamas per visą separatoriaus aukštį,
ertmėje 12 numatyti keleto pakopų žaliuzi 4 segmentai,
kurie nuo sienelių pusės palenkti į vidų ir žemyn. Šie
žiediniai, arba žiedo segmento formos, žaliuzi 4,
10 pirmoje pakopoje tvirtinami tiesiai prie vidinės
sienelės, o kitoje pakopoje yra atitraukti nuo vidinės
sienelės ir tvirtinami atramos 13 pagalba.

Tokiu būdu, įeinanti į separatoriaus ertmę 12
15 susmulkinta medžiaga daug kartų iš esmės separuojama.
Stambios dalelės gali praeiti išilgai per radialinį
plyšį ir patekti ant kitos žaliuzi elemento pakopos,
kur vėl separuojančiomis plokštelėmis 51 vyks
tolimesnis separavimas. Šiuo atveju žaliuzi 4 segmentai
20 dujų srautą paskirsto tolygiai per visą rotoriaus
aukštį. Dėl vienalytiškumo ir daugkartinio padavimo
gaunamas daug efektyvesnis separavimas. Svarbu, kad
žaliuzi 4 kūginių segmentų palinkimas būtų tiksliai
suderintas su kitais separavimo elementais, tokiais
25 kaip dujų srautas, sukimosi greitis ir kt., kad būtų
galima išvengti medžiagos sankaupų ant šių žaliuzi
segmentų.

Stambios dalelės 42 iš separatoriaus ertmės 12 juda
30 žemyn į kūginį rinktuvą, be to stambios dalelės per
lanko pavidalo grįžtamuosius vamzdžius 32 ir tarp jų
įmontuotus jungiančius gardelinius būgnus-latakus 9
patenka į malūno gaubte 31 esančią malamos medžiagos
surinkimo lėkštę. Dalį stambių dalelių galima pašalinti
35 ir tiesiai iš piltuvo formos rinktuvo 11.

Praėjusi pro separuojančias plokšteles 51, smulkiai sumalta medžiaga 41 per separatoriaus krepšelio 3 apatinę skylę 24 patenka į šachtą 26. Šachtos 26, kuri per tam tikrą atstumą gaubia kylantį vamzdį, išorinis
5 gaubtas 27 virš malūno gaubto 31 atlieka oro išėjimo horizontalaus kanalo 44 funkcijas.

Kaip aiškiai parodyta 2 fig. šis oro išėjimo kanalas 44 išorinėje srityje turi smulkiai sumaltos medžiagos
10 surinkimo latakus 45. Šiuose latakuose 45 dėl palyginti mažo oro greičio, pavyzdžiui, 5 m/s., jau gali susirinkti dalis smulkiai sumaltos medžiagos. Kaip tik dėl šios priežasties išsikrauna žemiau įjungti filtrai ir energetiškai žymiai išsikrauna bendras dujų srautas.

15 Pasiūlyta oro separatoriaus 10 konstrukcija, ji integraliai naudojant prie malūno, esančio betarpiškai po juo, leidžia efektyviau panaudoti specifinę energiją praleidžiamos medžiagos vienetui, be to, dėl mažo
20 srauto greičio sumažėja medžiagos nusidėvėjimas.

IŠRADIMO APIBRĖŽTIS

1.Dinaminis oro separatorius, montuojamas virš
 ritininių malūnų su kylančiu dujų srautu su sumalta
 5 medžiaga, kuris turi korpuse įtaisyta, sudarant
 cilindrinę žiedinę erdvę, rotorių su vertikaliomis
 separuojančiomis plokštelėmis, mažiausiai vieną dujų
 srauto su smulkiai sumalta medžiaga aerodinaminį
 išėjimą, ir mažiausiai vieną po rotoriumi patalpintą
 10 vamzdį stambioms medžiagos dalelėms grąžinti, b e -
 s i s k i r i a n t i s tuo, kad dinaminiam oro
 separatoriuje sumontuotas centrinis vertikalus vamzdis,
 į kuri paduodamas kylantis virš malūno dujų srautas su
 sumalta medžiaga, o taip pat žaliuzi įtaisas,
 15 išsidėstęs žiedinėje erdvėje, be to, centrinis vamzdis,
 kurio skersmuo mažesnis už malūno korpuso skersmenį,
 praeina pro rotoriaus tuščiavidurę erdvę ir turi
 galimybę viršutinėje rotoriaus dalyje pasukti dujų
 srautą su sumalta medžiaga, nukreipiant jį radialiai į
 20 išorę, o rotoriaus apatinis galas turi žiedo formos
 skylę, kuri supa centrinį vamzdį, be to, tuščiavidurė
 rotoriaus erdvė sujungta su dujų su smulkiai sumalta
 medžiaga išėjimo kanalu per sudarytą po žiedine skylę
 aplink centrinį vamzdį vertikalia šachtą.

25

2.Dinaminis oro separatorius pagal 1 punktą, b e -
 s i s k i r i a n t i s tuo, kad rotorius turi žemyn
 nukreiptą paskirstymo kūgį, skirtą kylančiam srautui
 nukreipti į išorę.

30

3.Dinaminis oro separatorius pagal 1 arba 2 punktą,
 b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad cilindrinėje
 žiedinėje erdvėje žaliuzi įtaisas sudarytas iš palenktų
 žemyn ir į vidų daugiakopių žiedinių segmentų, kurie
 35 pakopomis pakaitomis radialiai atitolinti nuo korpuso.

4. Dinaminis oro separatorius pagal vieną iš 1-3 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad dujų srauto su smulkiai sumalta medžiaga išėjimas yra horizontalus kanalas su išdėstytomis žemutinėje zonoje kameromis priešlaikiniam smulkiai sumaltos medžiagos atskyrimui.
5
5. Dinaminis oro separatorius pagal vieną iš 1-4 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad viršutinėje korpuso dalyje yra įėjimas medžiagai tiekti.
10
6. Dinaminis oro separatorius pagal 5 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad rotoriuje yra viršutinis galinis diskas medžiagai išsklaidyti.
7. Dinaminis oro separatorius pagal vieną iš 1-6 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad rotorius po viršutiniu galiniu disku turi kanalą kylančio dujų srauto su sumalta medžiaga kryptčiai keisti, kanalo aukštis lygus atstumui tarp vertikalių separuojančių plokštelių ir rotoriaus viršutinio galinio disko.
15
20
8. Dinaminis oro separatorius pagal 7 punktą, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad separuojančios plokštelės prie rotoriaus galinio disko pritvirtintos žiedine poveržle, kuri sudaro žemutinę kanalo dalį, skirtą keisti kylančio srauto kryptčiai, ir šiame kanale įmontuota keletas aerodinaminio profilio sąvaržų.
25
9. Dinaminis oro separatorius pagal vieną iš 3-8 punktų, b e s i s k i r i a n t i s tuo, kad žaliuzi įtaiso žiediniai elementai pagaminti su galimybe reguliuoti palinkimo kampą arba nuotolį korpuso atžvilgiu.
30

Fig. 1

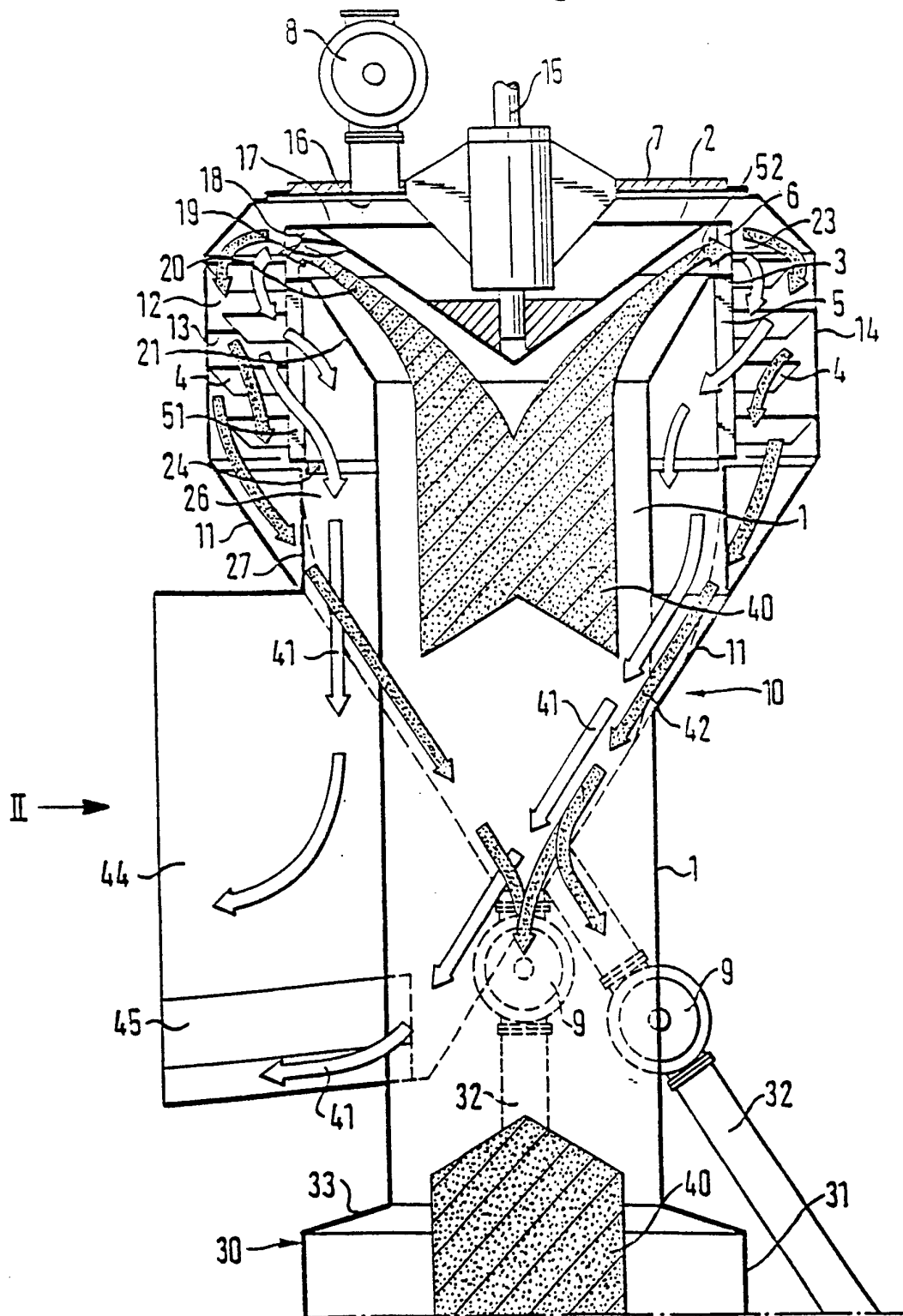


Fig. 2

