



(12) SØKNAD

(19) NO

(21) 20141082

(13) A1

NORGE

(51) Int Cl.

B03C 3/08 (2006.01)

B03C 3/41 (2006.01)

B03C 3/47 (2006.01)

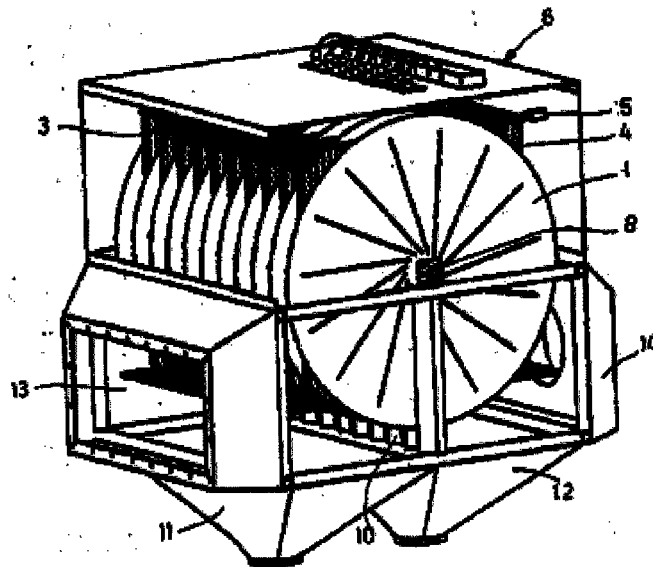
B03C 3/76 (2006.01)

## Patentstyret

|      |            |                                                              |      |                           |                                 |
|------|------------|--------------------------------------------------------------|------|---------------------------|---------------------------------|
| (21) | Søknadsnr  | 20141082                                                     | (86) | Int.inng.dag og søknadsnr | 2013.10.16<br>PCT/DK2013/000068 |
| (22) | Inng.dag   | 2014.09.05                                                   | (85) | Videreføringsdag          | 2014.09.05                      |
| (24) | Løpedag    | 2013.10.16                                                   | (30) | Prioritet                 | 2012.11.23, DK, 2012 00739      |
| (41) | Alm.tilgj  | 2014.11.12                                                   |      |                           |                                 |
| (73) | Innehaver  | Jørgen Overdahl, Hjallerupvej 21, DK-9320 HJALLERUP, Danmark |      |                           |                                 |
| (72) | Oppfinner  | Jørgen Overdahl, Hjallerupvej 21, DK-9320 HJALLERUP, Danmark |      |                           |                                 |
| (74) | Fullmektig | Curo AS, Industriveien 53, 7080 HEIMDAL, Norge               |      |                           |                                 |

|      |            |                                                                       |
|------|------------|-----------------------------------------------------------------------|
| (54) | Benevnelse | <b>Elektrofilter for rensing av røyk særlig fra mindre halmkokere</b> |
| (57) | Sammendrag |                                                                       |

I et elektrofilter for rensing av røyk som består av et sett med innbyrdes parallelle positive elektroder, såkalte oppsamlingsplater (1), som danner et antall innbyrdes parallelle kanaler (2) gjennom hvilke røyken som skal renses kan passere, og av et sett med negative elektroder, såkalte utladningstråder (3), som er opphengt midt mellom oppsamlingsplatene (1), hvorved oppsamlingsplatene (1) er utformet som fortrinnsvis sirkulære plater montert i en jevn innbyrdes avstand på en roterende aksel (8), og utladningstrådene (3) er opphengt fra en felles ramme (4) på hvilken en vibrator (5) er montert som kan vibrere og således rens utladningstrådene (3) for oppsamlet støv. På rammen av elektrofilteret (6) mellom hver oppsamlingsplate (1) er det montert stasjonære skrapere (10) som ligger an mot hver oppsamlingsplate (1) og renser dem for støv. Hver oppsamlingsplate (1) er utformet med jevnt fordelte utskjæringer (15) som kan absorbere eventuelle forskyvninger av oppsamlingsplatene (1) på grunn av temperaturfluktuasjoner og derved sikre at oppsamlingsplatene (1) forblir helt eller hovedsakelig plane i drift. Styreruller er dessuten montert ved hver oppsamlingsplate, som ligger an mot oppsamlingsplaten og holder denne plan, slik at skrapeprosessen blir effektiv. Med elektrofilteret ifølge oppfinnelsen forhindres eventuell reversert strøm i filteret og filtreringseffektiviteten kan opprettholdes uten kontinuerlig tilsats av vann eller kjemikalier til røkgassen.



Elektrofilter for rensing av røk fra særlig mindre halmkokere.

Den foreliggende oppfinnelsen er relatert til et elektrofilter som i prinsippet består av to henholdsvis positive og negative elektroder som er forbundet med en høyspentkilde. Typen spenning er normalt en pulserende likespenning generert ved likeretting av enfaset vekselstrøm.

- 5    Spenningsnivået er 20 til 100 kV, avhengig av størrelsen og utformingen av filteret.

De positive elektrodene i elektrofilteret består normalt av stålplater, såkalte oppsamlingsplater, opphengt i en innbyrdes avstand på 100 til 400 mm, hvorved parallelle kanaler er dannet mellom platene gjennom hvilke røken som skal renses passerer i en horisontal strøm. Av sikkerhetshensyn er oppsamlingsplatene alltid jordet, se figur 2.

- 10   De negative elektrodene, såkalte utladningstråder, kan enten være tynne tråder, fjærer eller staver opphengt midt mellom oppsamlingsplatene.

- 15   Når spenningen mellom utladningstrådene og oppsamlingsplatene er tilstrekkelig høy, vil utladningstrådene begynne å avgi elektroner som umiddelbart vil bevege seg mot de positive oppsamlingsplatene. På sin vei vil elektronene ionisere luftmolekylene som dermed vil tiltrekkes av de nøytrale støvpartiklene hvorved disse blir negativt ladet og tiltrukket av oppsamlingsplatene, se figur 2.

Støvplatene fra røken vil litt for litt sette seg som et lag på oppsamlingsplatene. Lagets tykkelse vil være størst ved innløpet og vil avta eksponentielt i filterets lengderetning. Støvlaget blir vanligvis deretter fjernet fra oppsamlingsplatene ved å slå på disse med hammere eller vibratorer.

- 20   Dette frigjør støvet som faller ned i støvtrakter under oppsamlingsplatene. Ettersom den elektriske strømmen løper fra utladningstrådene mot oppsamlingsplatene, må det oppsamlede støvet ha en viss ledningsevne dersom prosessen skal fortsette uhindret med støvbelagte oppsamlingsplater.

- 25   Ledningsevnen blir ofte uttrykt ved resistiviteten som kan bestemmes eksperimentelt. Dersom resistiviteten i det oppsamlede støvet er over en viss verdi, vil det opptre et relativt høyt spenningsfall over støvlaget på oppsamlingsplatene.

- 30   Dersom dette spenningsfallet overstiger et visst nivå, vil luftmolekylene mellom partiklene i støvlaget bli ionisert, og støvlaget vil begynne å avgi positive ioner som vil beveges mot utladningstrådene og nøytralisere de negative ionene. Dette vil forårsake at koronastrømmen øker drastisk, og filtreringseffekten vil avta katastrofalt. Dette fenomenet kalles reversert strøm/tilbakeslag. I store kullfyrte stasjoner, kan problemet reduseres ved kontinuerlig tilsats av

vann eller kjemiske forbindelser til røkgassen, som vil forbedre ledningsevnen i støvet. I mindre halmkokere er ikke dette realistisk.

Et formål med den foreliggende oppfinnelsen er å beskrive et elektrofilter som kan brukes til å rense røken fra særlig mindre halmkokere.

- 5 Dette oppnås ved å utforme elektrofilteret som beskrevet i den karakteriserende del av krav 1. Derved forhindres reversert strøm, og filtreringseffekten kan opprettholdes uten kontinuerlig tilsats av vann eller kjemikaler til røkgassen.

Krav 2 beskriver utformingen av utskjæringene i oppsamlingsplatene i et elektrofilter ifølge oppfinnelsen.

- 10 Krav 3 beskriver en alternativ utforming av utskjæringene i oppsamlingsplatene i et elektrofilter ifølge oppfinnelsen.

Med utformingen beskrevet i krav 4 vil det oppnås en kutteffekt ved temperaturfluktuasjoner i en oppsamlingsplate som kan bryte opp eventuelle klumper med støv som kan ha samlet seg i utskjæringene.

- 15 Krav 5 beskriver en tredje utforming av utskjæringene i oppsamlingsplatene i et elektrofilter ifølge oppfinnelsen.

Med utformingen beskrevet i krav 6, blir formstabiliteten av oppsamlingsplatene forbedret ytterligere.

Oppfinnelsen er forklart i detalj nedenfor med henvisning til figurene, der

- 20 Fig. 1 er et kjent elektrofilter,

Fig. 2 viser renseprinsippet for elektrofilteret vist i fig. 1,

Fig. 3 er ei partiell perspektivskisse av et elektrofilter med roterende oppsamlingsplater,

Fig. 4 er ei sideskisse av et elektrofilter med roterende oppsamlingsplater,

Fig. 5 viser ei skisse tilsvarende skissa vist i fig. 4, sett fra en ende og med utladningstrådene i

- 25 uttrukket posisjon,

Fig. 6 viser en roterende oppsamlingsplate der hver kvadrant er utformet med utskjæringer formet som en del av sirkulære ringer som er innbyrdes forskjøvet ved overgangen fra en kvadrant til den neste.

Fig. 7 viser ei snittskisse etter linja I-I i fig. 6,

5 Fig. 8 viser en roterende plate med rettlinjede hovedsakelig radiale utskjæringer, og

Fig. 9 viser en roterende oppsamlingsplate der utskjæringene er formet som gjennomgående hull.

Når spenningen mellom utladningstrådene og oppsamlingsplatene er tilstrekkelig høy, vil utladningstrådene starte å avgi elektroner  $e$ , som umiddelbart vil bevege seg mot de positive oppsamlingsplatene 1 som er jordet med en ledning 1'. Dette kalles koronautladning. På sin vei vil  
10 elektronene  $e$  ionisere luftmolekylene  $m$ , som deretter vil tiltrekkes av de nøytrale støvpartiklene  $s$ , hvorved disse blir negativt ladet og tiltrukket av oppsamlingsplatene, se fig. 2.

Som vist i fig. 3 og 4, er et elektrofilter 6 ifølge oppfinnelsen utformet med en rekke av eksempelvis elleve roterende sirkulære oppsamlingsplater 1 montert i en jevn innbyrdes avstand på en roterende aksel 8. Mellom hver oppsamlingsplate 1 og en naboplate, er det plassert  
15 utladningstråder som kan være montert på en ramme 4, på hvilken en vibrator 5 er montert som kan rense utladningstrådene 3 for støv. Elektrofilteret 6 er dessuten forsynt med stasjonære skrapere 10 som ligger an mot hver av de roterende oppsamlingsplatene 1 og renser dem for støv, som faller ned i trakter 11 og 12 nedenfor. Gassen som skal renses føres inn i elektrofilteret gjennom et innløpshull 13 og etter rensing ut gjennom et utløpshull 14.

20 Som vist i fig. 6 og 8, er de roterende oppsamlingsplatene 1 utformet med utskjæringer 15, som kan være sirkulære som vist i fig. 6 eller rettlinjede og hovedsakelig radiale som vist i fig. 8. Som vist i fig. 7, kan en side 16 av en utskjæring være lett avskrådd i forhold til den andre siden 17 som er vinkelrett på overflata av oppsamlingsplata 1. Herved kan det oppnås en kutteeffekt ved temperaturfluktuasjoner i en oppsamlingsplate 1, som kan bryte opp eventuelle klumper med støv  
25 som kan ha samlet seg i utskjæringene.

Som vist i fig. 9, kan også oppsamlingsplatene 1 være utformet med rader med gjennomgående hull 18 i stedet for utskjæringer.

Utskjæringene kan også være formet på annen måte enn som vist i fig. 6 og 8.

Ved å utforme oppsamlingsplatene med utskjæringer eller gjennomgående hull, oppnås den effekt at oppsamlingsplatene ikke krymper og/eller forkaster seg ved temperaturfluktuasjoner. På denne måten kan en oppnå den ønskede og nødvendige renseeffekt dersom det brukes stasjonære skraper. For å oppnå økt sikkerhet for at oppsamlingsplatene 1 ikke vil forkastes, er det montert

5 styreruller, som ikke er vist i figuren, ved hver oppsamlingsplate.

**Patentkrav**

1. Elektrofilter for rensing av røk, bestående av flere sett med positive oppsamlingsplater (1) og negative utladningstråder (3), hvor platene (1) består av stålplater som er jordet med en ledning (1') og festet parallelt i en innbyrdes avstand på 100 til 400 mm, hvorved det er formet parallelle  
5 kanaler (2) mellom oppsamlingsplatene (1) gjennom hvilke røken som skal renses passerer i en horisontal strøm, og de negative utladningstrådene (3) er opphengt midt mellom oppsamlingsplatene (1), **karakterisert ved** at elektrofilteret (6) er utformet ned en rekke fortrinnsvis sirkulære oppsamlingsplater (1) som er montert i en jevn innbyrdes avstand på en roterende aksel (8), at det mellom hver oppsamlingsplate (1) og en naboplate er montert en eller  
10 flere utladningstråder (3) som er opphengt på en felles ramme (4), på hvilken det er montert en vibrator (5) som kan vibrere og således rense utladningstrådene (3) for oppsamlet støv, at det på elektrofilterets ramme mellom hvert par med oppsamlingsplater (1) er montert stasjonære skrapere (10) for hver oppsamlingsplate (1) som ligger an mot og er i stand til å rense oppsamlingsplatene for støv, og at hver oppsamlingsplate (1) er utformet med jevnt fordelte  
15 utskjæringer (15) eller gjennomgående hull som kan absorbere eventuelle forskyvninger, ekspansjon eller kontraksjon av oppsamlingsplatene (1) på grunn av temperaturfluktuasjoner, slik at oppsamlingsplatene forblir helt eller hovedsakelig plane i drift, og at det ytterligere ved hver oppsamlingsplate er montert styreruller som ligger an mot oppsamlingsplaten og holder denne plan for å sikre en effektiv skrapeprosess.
- 20 2. Elektrofilter ifølge krav 1, **karakterisert ved** at utskjæringene (15) er formet som deler av sirkulære ringer som er innbyrdes distansert i hver kvadrant.
3. Elektrofilter ifølge krav 1, **karakterisert ved** at utskjæringene (15) er rettlinjede og hovedsakelig radiale.
4. Elektrofilter ifølge krav 2 og 3, **karakterisert ved** at en side (16) av en utskjæring (15) er litt  
25 avskrådd i forhold til den andre siden (17) av en utskjæring, som er vinkelrett på overflata av oppsamlingsplata (1).
5. Elektrofilter ifølge krav 1, **karakterisert ved** at utskjæringene (15) er formet som en rad av gjennomgående hull som kan ha et konisk tverrsnitt.
6. Elektrofilter ifølge krav 1, **karakterisert ved** at styrerullene er montert slik at de ligger an mot  
30 periferien av hver oppsamlingsplate (1).

FIG. 1

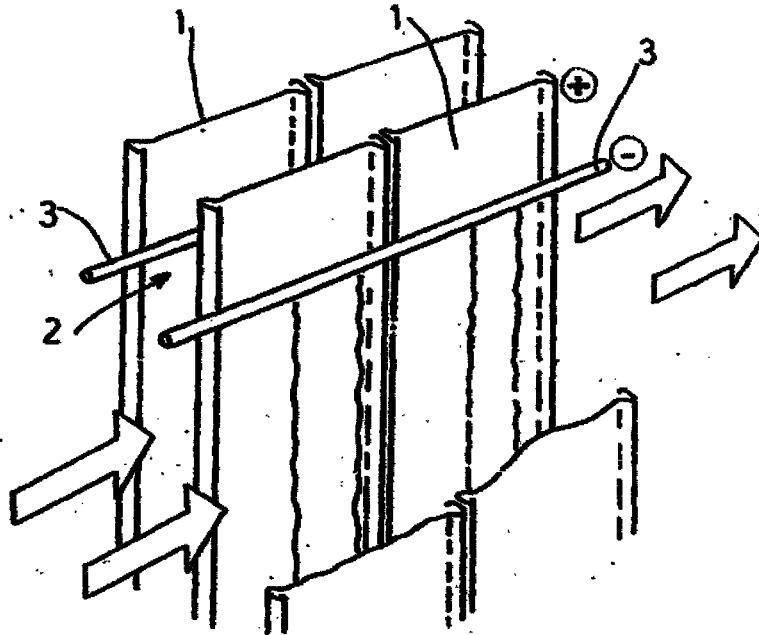
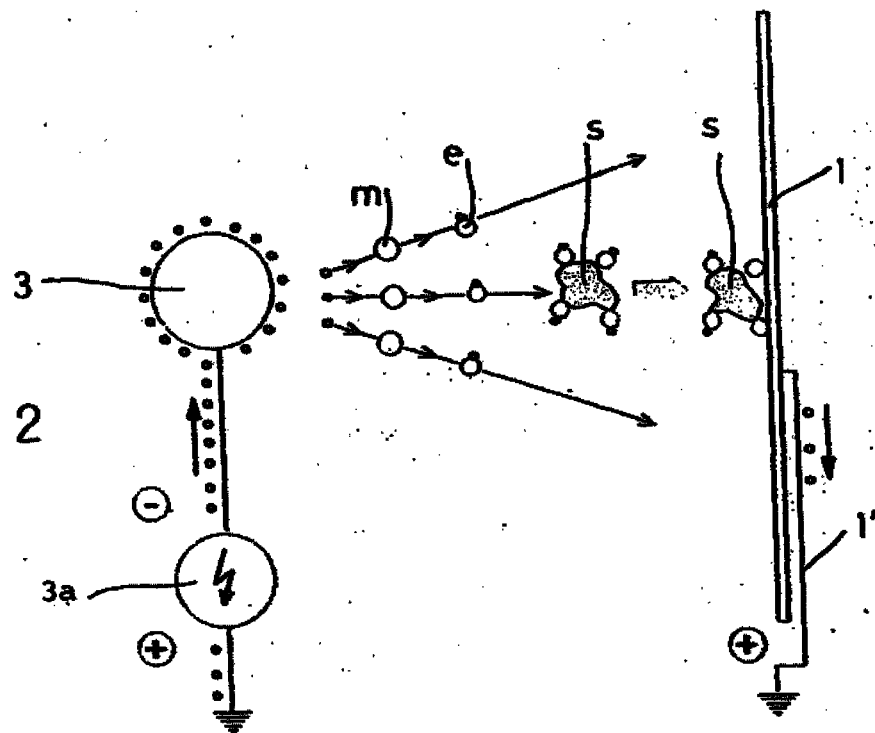


FIG. 2



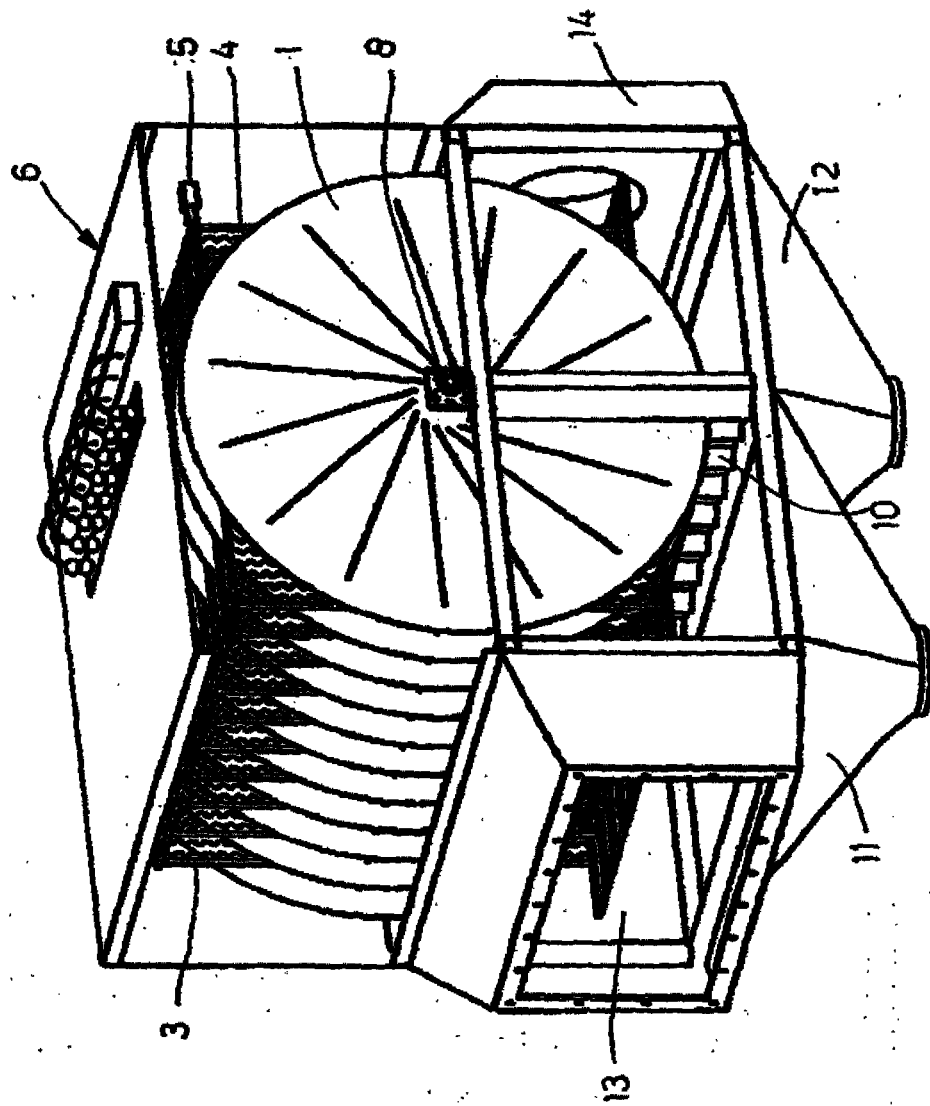


FIG. 3

3/6

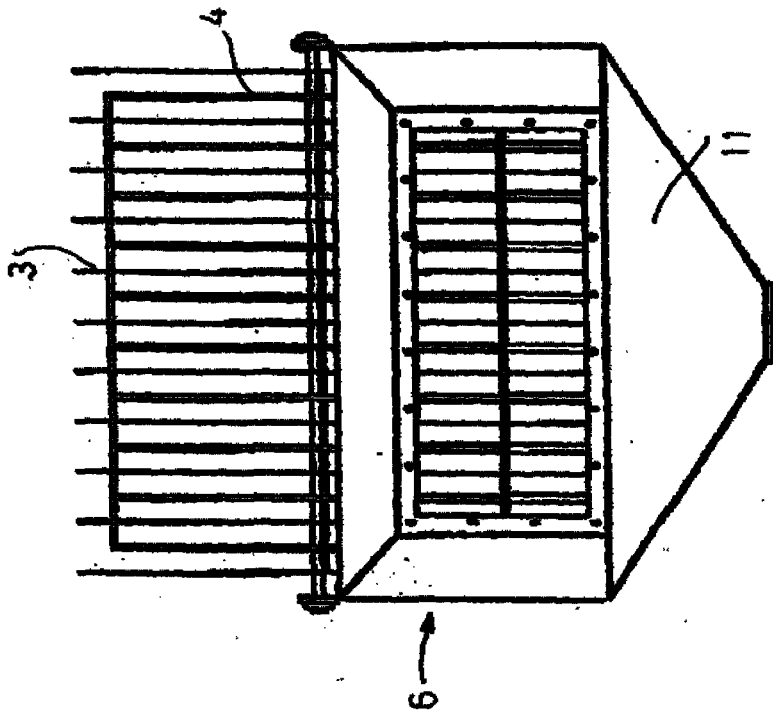


FIG. 5

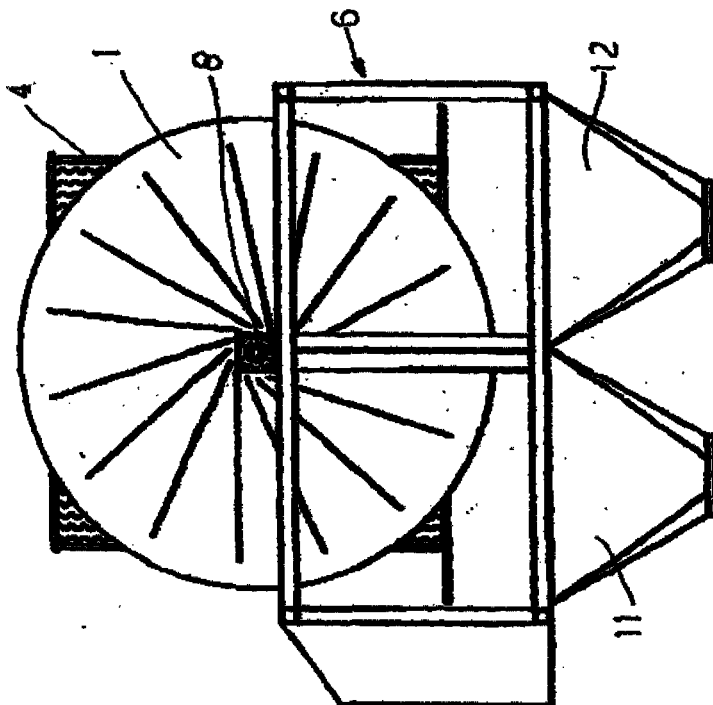


FIG. 4

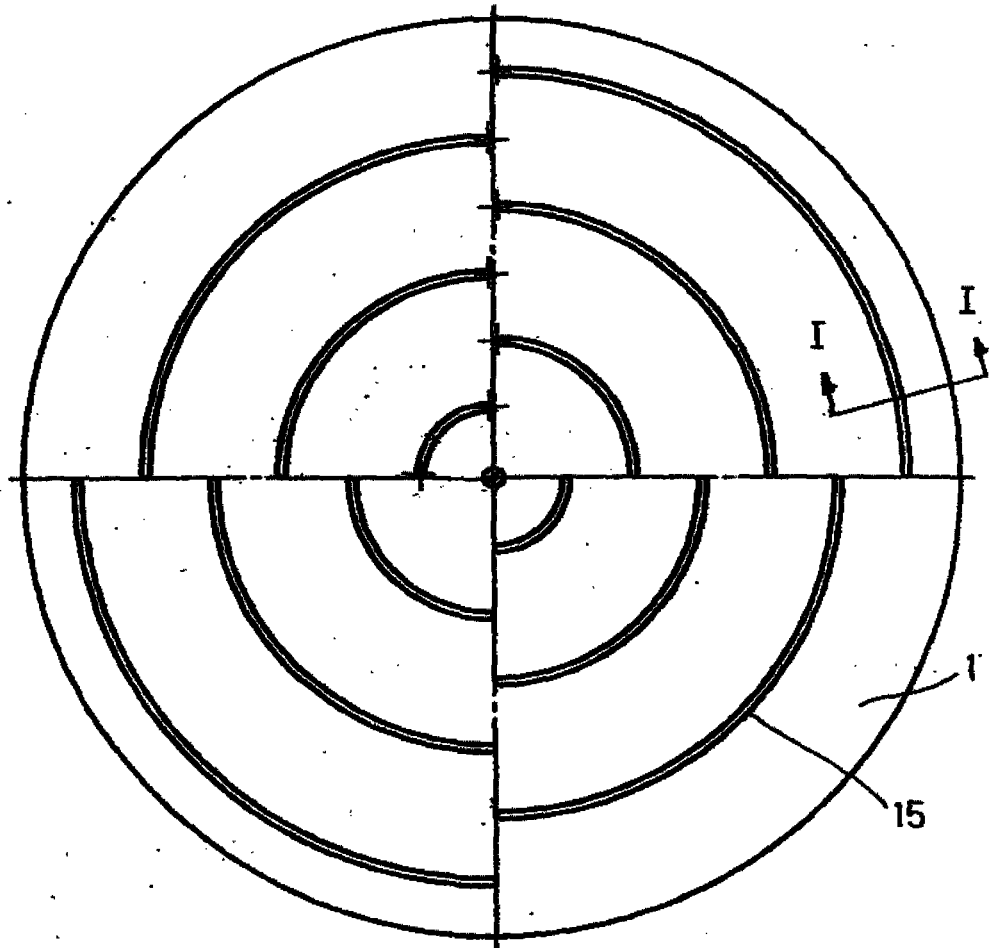


FIG. 6

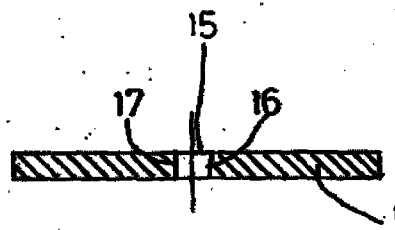


FIG. 7

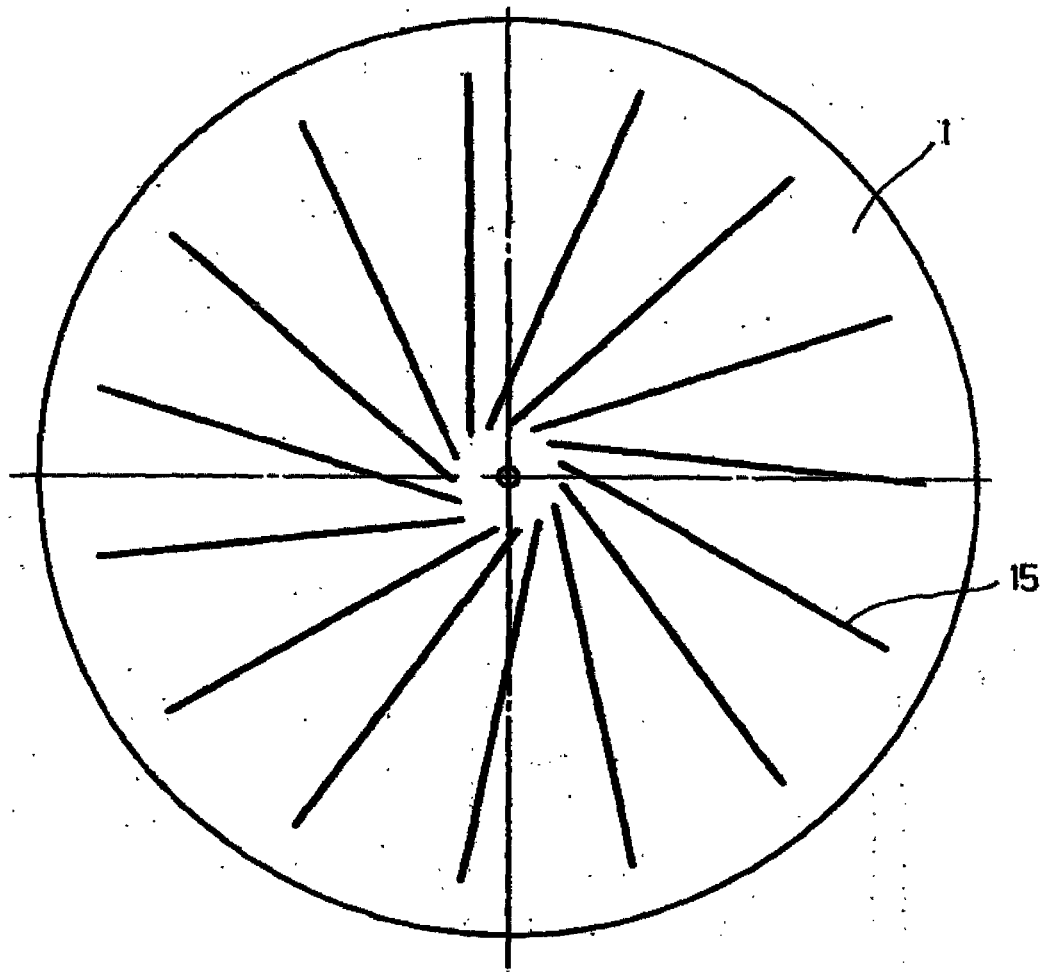


FIG. 8

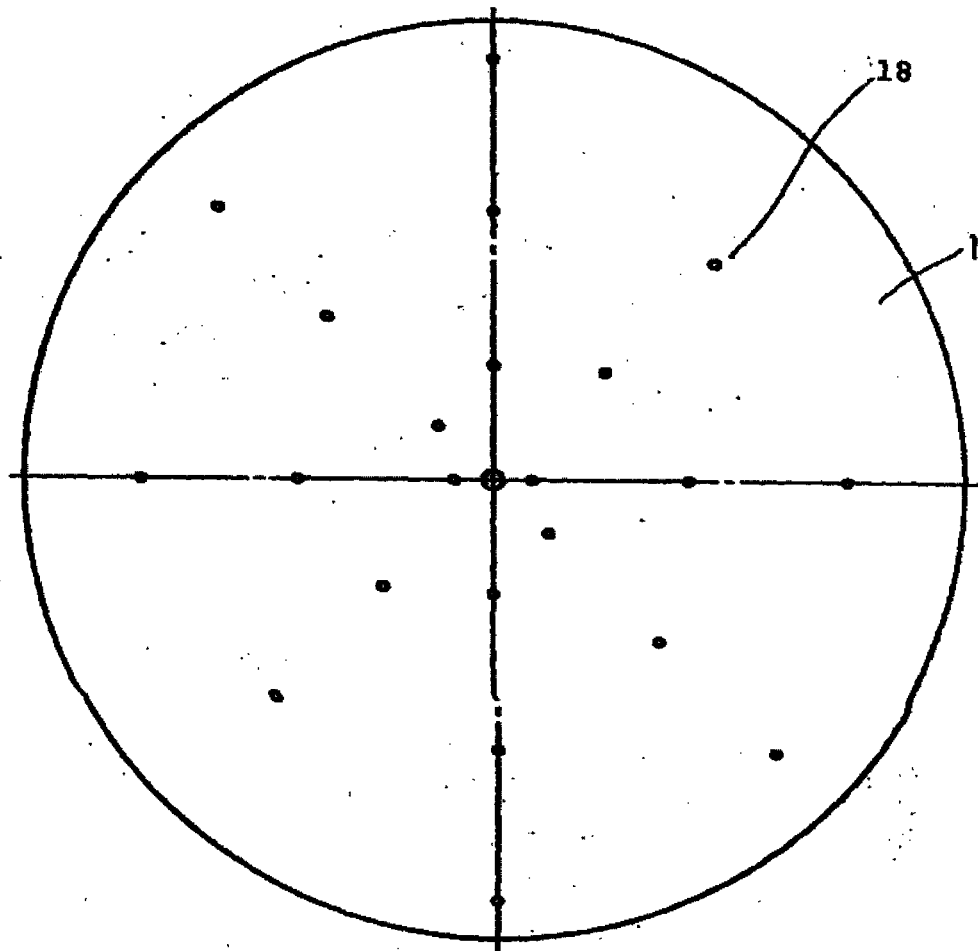


FIG. 9