

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

OPIS PATENTOWY

Egz. SŁUŻBOWY

68295

Patent dodatkowy
do patentu _____

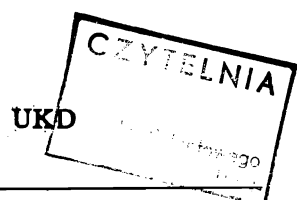
Zgłoszono: 04.X.1969 (P 136 175)

Pierwszeństwo: 07.X.1968 Szwecja

Opublikowano: 31.VIII.1973

Kl. 12d,1/01

MKP B01d 43/00



Twórca wynalazku: Gunnar Olgard

Właściciel patentu: Rederi Aktiebolaget Nordstjernan, Nynäshamn
(Szwecja)

**Urządzenie do oddzielania i frakcjonowania materiału
zawieszonego w cieczy**

1

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do rozdzielania i frakcjonowania materiału zawieszonego w cieczy.

Patent amerykański nr 3 396 850 zawiera opis urządzenia, umożliwiającego stosowanie sposobu oddzielania i frakcjonowania materiału rozpuszczonego lub zawieszonego w cieczy, mianowicie opartego na zasadzie wykorzystania zjawiska stężenia, uzyskanego w wyniku zastosowania względnego ruchu przerabianej cieczy i osłony otaczającej tę ciecz. Taka osłona jest zaopatrzona co najmniej w jeden kanał, przystosowany do zasilania go przy jego końcu wlotowym cieczą i inną fazą tak, aby wywołać przepływ w kanale jednego lub kilku spiętrzeń zawiesiny, znajdujących się za inną fazą. Wskutek tego, materiał rozpuszczony lub zawieszony w cieczy przy wytworzonej różnicy stężenia jest przesuwany w spiętrzeniu cieczy, powodując zagęszczenie części tego spiętrzenia, znajdującej się z przodu w kierunku przepływu spiętrzenia cieczy. Przy wyladowczym końcu kanału jest zamocowany kolektor do zbierania frakcji, w którym gromadzi się frakcje otrzymywane w przestrzeni poza spiętrzeniem cieczy na zasadzie zjawiska stężenia.

Wynalazek dotyczy urządzenia, które umożliwia wykonywanie opisanego wyżej sposobu oddzielania i frakcjonowania materiału rozpuszczonego lub zawieszonego w cieczy przy wyzyskaniu zjawiska stężenia wytworzonego w cieczy podczas przepływu jej w postaci spiętrzenia, wytwarzanego za pomocą

2

innej fazy przepływającej w kanale. Taki kanał ma kształt spiralny i jest przystosowany do obracania się dookoła osi obrotu. Zawiesina i inna faza cieczy są doprowadzane kolejno do zasilającego końca kanału.

Urządzenie według wynalazku zawiera kanał, mający przynajmniej wzdłuż zasadniczej części jego długości przekrój poprzeczny o ciągle zmieniającej się wielkości. Pozwala to na dokładne regulowanie przebiegu rozdzielania i frakcjonowania materiału ze względu na różnicę wielkości cząstek zawieszonego materiału. W związku z tym kanał może mieć przekrój poprzeczny zbieżny, zaczynając od zasilającego końca kanału tak, że przy zmniejszaniu się przekroju poprzecznego kanału następuje wprawdzie rozdzielanie większych cząstek zawiesiny, a rozdział mniejszych cząstek następuje później. Zastosowanie takich zbieżnych kanałów wykazuje jeszcze tę korzyść, że umożliwia to wsteczne przepłukiwanie kanału w kierunku od końca wyladowczego do otworu wlotowego, dzięki czemu ewentualne zatkanie kanału zostaje wyeliminowane przez splukanie zawiesiny do rozbieżnej szerszej części kanału.

Według wynalazku przekrój poprzeczny kanału w pewnym odstępnie od jego końca zasilającego zmienia się nagle. Ma to zastosowanie w szczególnych przypadkach frakcjonowania materiału, na przykład takie poszerzenie kanału stosuje się wówczas, gdy zachodzi niebezpieczeństwo zatkania ka-

nału wskutek zbyt małego jego przekroju lub też w przypadku występowania zwięźnia przekroju w celu polepszenia skuteczności rozdzielania zawiesiny, zawierającej zasadniczo małe cząstki i tylko nieliczne cząstki większe.

W urządzeniu według wynalazku kanał jest umieszczony najlepiej w płaszczyźnie prostopadłej do osi obrotu, co daje dodatkową korzyść, polegającą na tym, że urządzenie takie wymaga mniej miejsca. Ponadto najlepiej jest, gdy koniec zasilający kanału znajduje się w pobliżu osi obrotu, a jego koniec wyładowczy w pobliżu obwodowego końca spirali. W takim przypadku kolektor do gromadzenia frakcji może być zamontowany w zwykły sposób.

Przy umieszczeniu kanału w płaszczyźnie prostopadłej do osi obrotu możliwe jest zastosowanie szeregu takich kanałów rozmieszczonych w tej samej płaszczyźnie obok siebie, uzyskując przy tym zwartą konstrukcję urządzenia zajmującego mało miejsca.

Według korzystnej postaci wykonania wynalazku kanały utworzone z trzech boków mają boczne ścianki spiralne; ścianki te są zamocowane prostopadle swoimi krawędziami na tarczy prostopadłej do osi obrotu i sięgają do tej osi od punktów rozmieszczonych w takiej samej odległości od wzajemnego układu schodkowego końców kanału pod tym samym kątem względem osi obrotu. Umożliwia to uzyskanie urządzenia o bardzo prostej i zwartej konstrukcji, służącego do rozdzielania i frakcjonowania materiału. Czwartą ściankę kanału takiego urządzenia stanowi tarcza przyległej jednostki o identycznym kształcie. Zatem takie urządzenie może stanowić zespół szeregu jednakowych jednostek w postaci tarcz obrotowych rozmieszczonych obok siebie.

Według wynalazku, ścianki kanałów są najlepiej rozmieszczone i wykonane tak, oraz mają takie wymiary, że element katowy, bez względu na to gdzie on jest umieszczony w dowolnym z kanałów, ma stałą objętość.

Według innej korzystnej postaci wykonania urządzenia według wynalazku, kanały mogą być w pewnym odstępie od końca zasilającego podzielone częścią dodatkowej ścianki osadzonej w kanale między ściankami i równolegle do spiralnego kształtu ścianek. Taka nagła zmiana wielkości przekroju poprzecznego kanału sprzyja polepszeniu skuteczności rozdziału materiału zawiesiny. Taka postać urządzenia jest szczególnie korzystna przy zastosowaniu go do zawiesin, zawierających zasadniczo mniejsze cząstki, a tylko nieliczne cząstki większe.

Odmianą urządzenia według wynalazku, nadającą się do zastosowania w innych przypadkach specjalnych obróbki zawiesin jest urządzenie, które ma usuniętą co drugą ściankę kanału w pewnym odstępie od zasilającego końca kanału, wskutek czego uzyskuje się poszerzenie kanału przez wzajemne połączenie dwóch przyległych kanałów.

Urządzenie takie może być korzystnie zastosowane do rozdzielania pewnych zawiesin, gdyż eliminuje ono ryzyko zatkania kanału spowodowanego zbyt małym jego przekrojem poprzecznym. Ponadto takie urządzenie może być odpowiednim

do zastosowania w przypadku, gdy na przykład zamierza się rozdzielać cząstki o kształcie długich włókien i krótkich włókien. Spiętrzenie zawiesiny zostaje przy przepływie jej przez kanał o zwiększonym przekroju poprzecznym tak zburzone, że cząstki o kształcie krótkich włókien i mniejszym ciężarze zostają odłączone w przednim końcu spiętrzenia od cząstek o długich włóknach i większym ciężarze i mogą przesunąć się do tyłu.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony bardziej szczegółowo w dalszej części opisu z powołaniem się na rysunek, na którym fig. 1 przedstawia częściowo w przekroju urządzenie w widoku z boku według jednej postaci wykonania wynalazku, fig. 2 — w widoku z tyłu urządzenie przedstawione na fig. 1, fig. 3 — urządzenie w pionowym przekroju poprzecznym wzdłuż linii 3—3 na fig. 1, uwidoczniającym schematycznie jedną jednostkę urządzenia pokazanego na fig. 1, fig. 4 — w przekroju promieniowym połowę jednostki pokazanej na fig. 3, fig. 5 — część urządzenia w przekroju wzdłuż linii 3—3 na fig. 1, uwidoczniającą drugą postać wykonania dwóch kanałów jednostki połączonych wzajemnie w pewnym odstępie od ich końca wlotowego, a fig. 6 — w podobnym widoku jak na fig. 5 trzecią postać wykonania kanałów, uwidoczniającą podzielenie kanału za pomocą dodatkowej ścianki osadzonej w kanale wzdłużnie.

Przedstawione na rysunku urządzenie do rozdzielania i frakcjonowania materiału zawieszonego w cieczy zawiera osłonę 10, w której osadzony jest obrotowy zespół jednostek 30, oznaczony ogólnie liczbą 20. Szereg jednakowych płaskich jednostek 30 jest zamocowany obok siebie na wspólnej osi obrotu; jednostka taka będzie opisana bardziej szczegółowo w dalszej części opisu.

Osłona 10 ma, ogólnie biorąc, kształt okrągły lub cylindryczny i jest zamknięta z obydwóch boków płytami 12 i 14. Płyty te są zaopatrzone w wystające przedłużenia osiowe 12a i 14a z których przedłużenie 12a służy do osadzenia silnika hydraulicznego 15 lub innego napędu, a w przedłużeniu 14a jest osadzony przewód 16 doprowadzający ciecz. Jakkolwiek silnik hydrauliczny dobrze nadaje się do zastosowania w takim przypadku, to oczywiście może być, w razie potrzeby, zastosowany inny zewnętrzny silnik napędowy. Osłona 10 może zawierać szereg wystających promieniowo kieszeni lub zbiorników 17a, 17b, 17c utworzonych w dolnej ćwiartce osłony (w dolnej prawej ćwiartce, jak pokazano na fig. 2), gdy zespół jednostek 30 jest obracany w kierunku zgodnym z kierunkiem obrotu wskazówki zegara jak na fig. 2 i 3. Zbiorniki te służą do gromadzenia różnych frakcji rozdzielanego materiału wypływających z jednostek 30, co będzie opisane bardziej szczegółowo niżej. Na fig. 2 pokazano trzy zbiorniki 17a, 17b i 17c, lecz może być zastosowana różna liczba takich zbiorników; zależnie od rodzaju rozdzielanej zawiesiny i stawianych wymagań.

Poszczególne jednostki 30, tworzące zespół 20, zawierają każda płaską płytę lub tarczę 31, zaopatrzoną w szereg współosiowych ścianek spiralnych 32a—32f zamocowanych krawędzią prostopadle na powierzchni tarczy. Ścianki 32a—32f są rozmieszczone w jednakowych odstępach wzajemnych, a ich końce wewnętrzne są rozmieszczone pierście-

niowo dokoła środkowego otworu okrągłego 31a tarczy 31. Jakkolwiek pokazano na rysunku tylko sześć ścianek spiralnych, to jednak może być zastosowana większa lub mniejsza liczba ścianek, zawiesziny. Wysokość prostopadłych ścianek spiralnych ponad powierzchnią tarczy 31 wynosi w większości przypadków 12—25 mm.

Z powyższego widać, że każda ze współosiowych ścianek spiralnych 32a—32f tworzy z sąsiednią ścianką kanał spiralny A—F, przy czym liczba tych kanałów odpowiada liczbie ścianek spiralnych. Każdy z tych kanałów jest ograniczony dwiema współosiowymi ściankami spiralnymi i tarczą 31, na której są one zamocowane oraz przykryte podobną tarczą sąsiedniej jednostki. Spiralność poszczególnych ścianek 32a—32f jest dobrana tak, aby zwój spirali danej ścianki był bardziej zwarty, niż zwój poprzedniej ścianki. Dzięki temu przekrój poprzeczny każdego kanału spiralnego zmniejsza się w porównaniu z poprzednim kanałem w kierunku od środka tarczy na zewnątrz ku jej obwodowi. Innymi słowy każdy kanał jest zbieżny w kierunku na zewnątrz. Najlepiej jest, gdy przekrój poprzeczny kanału w punkcie środkowym jest prostokątny. Przestrzeń wewnętrzną każdego z sześciu kanałów mierzona przy dowolnym kącie promieniowym i przy dowolnym wyborze zwoju (na przykład trzy zwoje przy kącie 120°) jest dobrana tak, aby zapewnić równomierne działanie każdego z współosiowych kanałów spiralnych jednostki, a zatem w podobny sposób i wszystkich jednostek urządzenia.

Otwory środkowe szeregu umieszczonych obok siebie jednostek, tworzących obrotowy zespół 20, tworzą rurę 31a, która sięga przez wszystkie jednostki. Średnica takiej rury winna być wystarczająco duża, aby mogła pomieścić pewną ilość cieczy przy zasadniczo stałym jej poziomie. Najlepiej jest, gdy poziom cieczy jest utrzymywany przy kącie 90° lub nieco ponad 200°, jako kąt wycinka poziomu cieczy w rurze.

Należy przy tym zauważyć, że gdy zespół 20 jest obracany w kierunku przeciwnym do kierunku przebiegu na zewnątrz kanałów spiralnych, to doprowadzana ciecz jest porywana przy przesuwaniu się końca wewnętrznego spiralnego kanału w kierunku cieczy w rurze środkowej. To trwa tak długo, aż wewnętrzny koniec kanału przesunie się ponad powierzchnię cieczy w tej rurze. Porwana w ten sposób ciecz przepływa w kanale podczas obracania się zespołu 20 tak długo, aż wewnętrzny koniec kanału znowu dosięgnie powierzchni cieczy w rurze środkowej. Następnie proces ten powtarza się; aż nastąpi oddzielenie w kanale kilku spiętrzeń cieczy oddzielonych od siebie ładunkami sprężonego powietrza. To samo zachodzi również we wszystkich kanałach spiralnych.

Tarcie spiętrzenia cieczy o ścianki kanału powoduje wprawienie w ruch większych cząstek zawieszonych w cieczy w kierunku do przodu spiętrzenia. Wskutek tego następuje stopniowy rozkład cząstek zawiesziny wzdłuż długości spiętrzenia cieczy zależnie od wielkości cząstek, przy czym cząstki mniejsze pozostają z tyłu.

Takie zjawisko jest bardzo korzystne dla przebiegu rozdzielania cząstek, gdyż pozwala to na zmniejszenie wewnętrznej przestrzeni kanałów od otworu

wejściowego do otworu wyladowczego z następujących względów. Pomiar charakterystyk kanału może być oparty na tak zwanej średnicy hydraulicznej, to jest odpowiadającej stosunkowi powierzchni przekroju poprzecznego kanału do obwodu kanału. Stwierdzono, że im większy jest stosunek wielkości cząstek zawiesziny do średnicy hydraulicznej, tym uzyskuje się lepsze rozdzielanie cząstek. Gdy spiętrzenia cieczy są przenoszone wzdłuż zbieżnych kanałów, to następuje ich wydłużenie a ich średnica zmniejsza się.

Dzięki zastosowaniu ciągłej zbieżności kanałów spiralnych uzyskuje się stałą i znacznie polepszoną skuteczność rozdzielania cząstek i ostateczne zbieranie poszczególnych frakcji. Prężność ładunków powietrznych pomiędzy spiętrzeniami cieczy pozostaje stała podczas przesuwania się spiętrzenia cieczy bez względu na to, czy przesuwanie się spiętrzenia jest kierowane promieniowo na zewnątrz tarczy 31, jak pokazano na rysunku, czy też do wewnątrz tej tarczy, co może być możliwe w odmianie urządzenia według wynalazku.

Jednostki 30 są umieszczone obok siebie i zamocowane pomiędzy bocznymi płytami 22 i 24, które są osadzone obrotowo w łożyskach 25, najlepiej w zamocowanych amortyzujących łożyskach kulkowych. Jednostki są napędzane hydraulicznym silnikiem 15 sprzężonym współosiowo z zespołem 20 jednostek 30. W celu utrzymywania cieczy w rurze 31a przed rozpoczęciem obróbki zawiesziny zastosowano odpowiednią membranę lub płytę zamykającą, umieszczoną przy łożysku 25 i odpowiednie płyty zamykające 26 z uszczelkami umieszczone przy boku przeciwnym lub przy końcu dopływowym rury 31a.

W celu utrzymywania cieczy w rurze 31a na żądanym poziomie zastosowano kanał przelewowy 28 wykonany w bocznej płycie 14, który ma otwór wylotowy znajdujący się na żądanym poziomie, nie pokazany na rysunku. Otwór odpływowy tego kanału znajduje się w takim miejscu, aby mógł odprowadzać nadmiar cieczy. (Nie pokazano na rysunku).

Oczywiście wynalazek może obejmować szereg odmian urządzenia, dotyczących kształtu osłony i sposobu jej umieszczenia, rodzaju użytego silnika i łożysk oraz sposobu doprowadzania zawiesziny do kanałów spiralnych, co jest zasadniczo znane w danej dziedzinie i nie wymaga szczegółowego opisu.

Do zbierania frakcji z zawiesziny o różnej zawartości zawieszonego materiału otrzymywanych ze spiętrzeń cieczy służą wspomniane już wyżej trzy zbiorniki 17a, 17b i 17c. Jakkolwiek pokazano na fig. 2 tylko trzy takie zbiorniki, to jednak może być, w razie potrzeby, zastosowana inna liczba takich zbiorników, zależnie od rodzaju obrabianej zawiesziny i od stawianych wymagań.

Frakcje zebrane w tych zbiornikach są odprowadzane przez otwory odpływowe 18. Gdy zespół 20 jest obracany w kierunku obrotu wskazówki zegara (fig. 2 i 3), wówczas końce wylotowe A'—F' kanałów A—F, rozmieszczone na obwodzie jednostek 30, dosięgają dolnej ćwiartki prawej, gdzie wypływają skupienia zawiesziny. Na przykład, gdy spiętrzenie zawiesziny znajdzie się w miejscu do wyladowania gdzie jest zaznaczony otwór wylá-

dowczy C' kanału C na fig. 3, to przedni koniec tego skupienia, zawierający większe cząstki zostaje wyladowany do zbiornika 17a (fig. 2); środkowa część skupienia zawieszona jest wyladowana do 5 zbiornika 17b, a trzecia część skupienia, zawierająca najdrobniejsze cząstki zawieszona jest wyladowana do zbiornika 17c.

Część skupienia zawieszona, zawierająca cząstki o wielkości pośredniej między powyższymi frakcjami przepływa dalej do następnego dolnego zbiornika. Wskutek tego do pierwszego zbiornika jest wyladowywana frakcja zawierająca największe 10 cząstki, znajdujące się w spiętrzeniu zawieszony. Podczas jednego obrotu zespołu 20 jest wyladowane jedno skupienie zawieszony z każdej jednostki, co następuje podczas obracania się przez miejsce wyladowania, to jest od miejsca znajdującego się bezpośrednio nad zbiornikiem 17a aż do przejścia 20 ponad zbiornikiem 17c tak, iż pierwsza i ostatnia część spiętrzenia zawieszony zostaje doprowadzona do pierwszego i ostatniego zbiornika.

Następnie każde spiętrzenie zawieszony znajduje się w kanałach aż do chwili następnego obrotu zespołu 20, po czym następuje wyladowywanie innego spiętrzenia zawieszony.

Zastosowanie kanałów o zbieżnych ściankach wykazuje jeszcze tę zaletę, że staje się możliwe wsteczne przepłukiwanie kanałów w celu usunięcia ewentualnie powstałych zatków.

W odmianie urządzenia według wynalazku zastosowano ścianki podziałowe 46 osadzone w poszczególnych kanałach 45, jak pokazano na fig. 6, pomiędzy ściankami kanału w miejscu z góry określonym wzdłuż długości kanałów. Zastosowanie 30 ścianki 46 ma na celu zmniejszenie przestrzeni przelotu kanału przez podzielenie kanału na dwa mniejsze kanały równoległe. W celu uproszczenia rysunku na fig. 6 pokazano tylko jeden kanał.

W innej odmianie urządzenia według wynalazku, posiadającego kanały stopniowo zwężające się, podzielone ściankami równoległymi, sięgającymi 40 wzdłużnie od końca zasilającego do końca wyladowczego kanału, zastosowano poszerzenie kanału przez połączenie wzajemne dwóch przyległych kanałów, jak pokazano w miejscu 43 na fig. 5, wskutek usunięcia części ścianki podziałowej. Na fig. 5 pokazano tylko dwa kanały przyległe 42 i 44 w celu uproszczenia rysunku.

Takie urządzenie jest szczególnie korzystne w zastosowaniu do rozdzielania zawieszonych, zawierających 50 cząstki o kształcie długich włókien i krótkich włókien. Spiętrzenie zawieszony przy przejściu do poszerzonej części kanału ulega złuzowaniu, powodując rozdzielenie zawieszony na cząstki długowłókniste i krótkowłókniste, przy czym lżejsze cząstki krótkowłókniste zostają oddzielone od cięższych cząstek długowłóknistych i przepływają do tyłu.

Stwierdzono, że zbieżne kanały niekoniecznie winny znajdować się w płaszczyźnie prostopadłej do osi obrotu, lecz mogą również przebiegać spiralnie wzdłuż osi obrotu zespołu, jak zostało to uwi- 60 docznione na fig. 7 w amerykańskim patencie nr 3 396 850.

Z powyższego widać, że wynalazek w różnych postaciach wykonania wykazuje szereg poważnych 65 zalet, na przykład dzięki jego zwartej konstrukcji

zajmuje mało miejsca, umożliwia czyszczenie kanałów przez ich wsteczne przepłukiwanie, łatwość sterowania skuteczności rozdzielania i frakcjonowania zawieszony, daje się łatwo przystosować do 5 obróbki zawieszonych różnych cząstek i o różnej wielkości łącznie z cząstkami mającymi kształt długich włókien i krótkich włókien oraz pozwala na znaczne uproszczenie procesu rozdzielania.

Wynalazek nie jest ograniczony tylko do ściśle 10 określonej postaci wykonania i szczegółów opisanych wyżej, lecz może obejmować szereg odmian, nie przekraczających zakresu wynalazku.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do oddzielania i frakcjonowania materiału zawieszony w cieczy przy wykorzystaniu zasady zjawiska stężenia wytworzonego w zawieszony podczas przepływu jej w postaci spiętrzenia 20 spiralnym, przystosowanym do obracania się dookoła osi obrotu, przy czym zawieszona i ta inna faza ciekła są doprowadzane kolejno do zasilającego otworu kanału, **znamienne tym**, że kanał ma, przynajmniej wzdłuż zasadniczej jego części, przekrój poprzeczny o ciągle zmieniającej się wielkości.

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamienne tym**, że kanał jest ukształtowany zbieżnie od jego końca 30 zasilającego.

3. Urządzenie według zastrz. 2, **znamienne tym**, że jego kanał jest ukształtowany zbieżnie wzdłuż całej jego długości aż do końca wyladowczego.

4. Urządzenie według zastrz. 1—3, **znamienne tym**, że kanał ma w pewnym odstępie od jego końca zasilającego nagłą zmianę wielkości przekroju 35 poprzecznego.

5. Urządzenie według zastrz. 1—4, **znamienne tym**, że kanał jest umieszczony w płaszczyźnie prostopadłej do osi obrotu.

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamienne tym**, że koniec zasilający kanału znajduje się w pobliżu 45 osi obrotu, a jego koniec wyladowczy jest umieszczony przy obwodowym końcu spirali.

7. Urządzenie według zastrz. 5 lub 6, **znamienne tym**, że zawiera kilka kanałów spiralnych (A—F) rozmieszczonych obok siebie w tej samej płaszczyźnie.

8. Urządzenie według zastrz. 7, **znamienne tym**, że kanały (A—F) utworzone z trzech boków mają po dwie boczne ścianki spiralne (32a—32f) zamocowane 55 prostopadłe krawędziami na tarczy (31) prostopadłej do osi obrotu, przy czym wewnętrzne końce tych ścianek są zamocowane w pobliżu osi obrotu i sięgają od punktów znajdujących się w takim samym odstępie od wzajemnego układu schodkowego tych końców ścianek i pod takim samym kątem względem osi obrotu, a kończą się przy zewnętrznym końcu spirali również w takim samym odstępie od wzajemnego układu schodkowego końców 60 ścianek i pod takim samym kątem względem osi obrotu.

9. Urządzenie według zastrz. 8, **znamienne tym**,

że kanały są podzielone w pewnym odstępie od końca zasilającego za pomocą ścianki (46) osadzonej w kanale równolegle do ścianek spiralnych.

10. Urządzenie według zastrz. 8, **znamiennie tym**, że każda druga ścianka (43) kanału jest usunięta w pewnym odstępie od końca zasilającego tak, aby dwa kanały (42, 44) zostały połączone w jeden kanał.

11. Urządzenie według zastrz. 8—10, **znamiennie**

tym, że czwarty bok ograniczający kanał jest utworzony za pomocą tarczy (31a) podobnie wykonanej jednostki (30) znajdującej się obok naprzeciw tych ścianek kanału.

12. Urządzenie według zastrz. 1—11, **znamiennie tym**, że kanały (A—F) mają takie wymiary, iż optymalny element kątowy każdego kanału ma stałą objętość bez względu na to, gdzie taki element kątowy jest umieszczony.

FIG.1

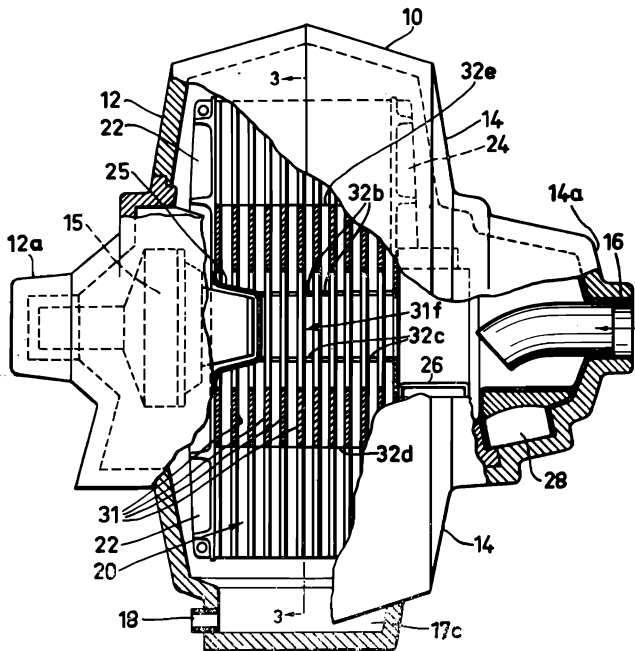


FIG.2

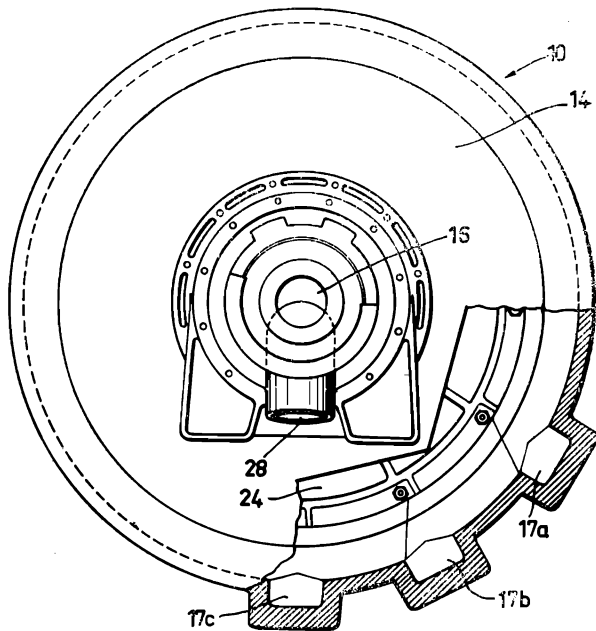


FIG.3

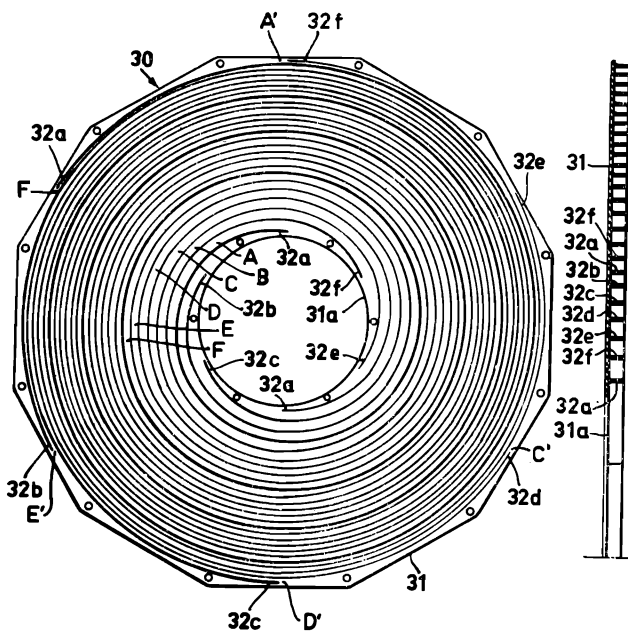


FIG.4

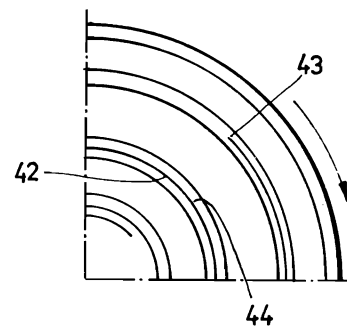


FIG.5

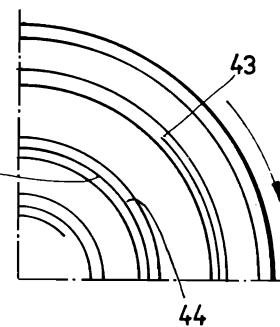


FIG.6

