

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY 60 942

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.VII.1967 (P 121 604)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 31.X.1970

Kl. 1 c, 11

MKP B 03 d, 1/08

UKD

Współtwórcy wynalazku: Ryszard Ryś, Aleksandra Manasterska

Właściciel patentu: Biuro Projektów Kopalnictwa Surowców Chemicznych „Bipropok”, Chorzów (Polska)

Sposób stapiania i rafinacji materiałów siarkonośnych, zwłaszcza flotacyjnych koncentratów rud siarki i urządzenie do stosowania tego sposobu

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób stapiania materiałów siarkonośnych a zwłaszcza zawilgoconego koncentratu siarki otrzymanego przez wzbogacenie rud siarki metodą flotacji oraz rafinacji metodą filtracji stopniowej siarki. Wynalazek dotyczy także urządzenia służącego do zmniejszenia zawilgo-

cenia koncentratu siarki oraz stapiania koncentratu siarki.
Dotychczas znany sposób stapiania i rafinacji koncentratów siarki jest procesem powierzchniowo-cząstkowym przebiegającym między dwoma fazami ciekłymi to jest wodą i stopioną siarką oraz fazą stałą, którą stanowią cząstki złoże. Jednym z głównych czynników dla normalnego przebiegu procesu jest siarkofobowość cząstek złoże, gdyż po stopieniu koncentratu powinny się one znajdować w warstwie wody nad siarką.

Koncentrat flotacyjny rud siarki zgodnie z tym sposobem poddaje się zagęszczeniu w skrzyniach osadowych do stosunku ciecz — ciało stałe wynoszącym 1:1, po czym spuszcza się go do autoklawu. Po wstępnym podgrzaniu do temperatury 100°C autoklaw zamyka się i podgrzewa dalej aż do osiągnięcia ciśnienia od 3,5 do 4 atm, co odpowiada temperaturze od 150 do 155°C, w której lepkość siarki jest najmniejsza.

W autoklawie następuje stopienie siarki, oddzielenie się siarki od cząstek złoże i zebranie się jej na dnie autoklawu oraz wypłynięcie cząstek złoże do warstwy wody znajdującej się nad siarką. Po

2

odstaniu następuje spuszczenie ciekłej siarki. W celu ułatwienia rozdziału złoże od siarki trzeba do autoklawu dodawać odpowiednich odczynników jak naftę, pirofosforan sodowy, sodę kalcynowaną lub inne, przy czym sumaryczne ilości tych odczynników są dość znaczne i wynoszą ponad 20 kg na 1 t koncentratu. Pojemność autoklawu dochodzi do 7 m³. Metodą tą otrzymuje się siarkę o czystości 99,5 do 99,7% wagowych siarki przy odzysku siarki w jednej operacji wynoszącej około 75%. Przez zawracanie odpadów z autoklawu do flotacji odzysk siarki znacznie podwyższa się.

Niedogodnością procesu wytapiania siarki z koncentratów w autoklawach jest niepewność działania tego procesu, ponieważ na jego prawidłowy przebieg ma wpływ wiele czynników, między innymi skład granulometryczny koncentratu, skład skały płonnej, stopień rozcieńczenia pulpy i inne. Spośród wielu niedogodności metody najważniejszymi są: okresowość procesu, znaczne zużycie często kosztownych odczynników jak na przykład od 7 do 8 kg pirofosforanu sodowego na 1 t koncentratu, mała wydajność pojedynczej operacji oraz duże zapotrzebowanie energii cieplnej.

Inny znany sposób stapiania i rafinacji koncentratów siarki uzyskanych z rudy zawierającej od 8 do 10% wagowych i silnie zanieczyszczonej ilami polega na tym, że koncentrat zawierający od 75 do 80% wagowych siarki zostaje stopiony w kotle przy użyciu pary. Następnie przesyła się stopiony kon-

centrat siarki do kotła rafinacyjnego gdzie dodanie odpowiedniego odczynnika pozwala na aglomerację cząstek złoza. Po zaglomerowaniu skały płonnej przelewa się stop przez sита o średnicy oczka 4 mm w celu oddzielenia siarki od odpadów. Odpady po przemyciu wodą dla odzyskania odczynnika zawracają się do procesu flotacji.

Niedogodnością tego sposobu jest także konieczność zużywania kosztownych odczynników oraz znaczne straty siarki w czasie aglomeracji pozostającej w koncentracie siarki skały płonnej.

Dotychczas znany i powszechnie stosowany sposób stapiania i rafinacji koncentratów siarki metodą filtracji polega na tym, że koncentrat flotacyjny w postaci pulpy z rzepia koncentratu podawany jest za pomocą pompy do dwubębnowych wirówek poziomych (filtrów rotacyjnych), w których dokonuje się odwodnienie koncentratu do około 14% wagowych H_2O . Z wirówek wodę kieruje się do zbiornika połączanego z pompą, przy czym często także w zbiorniku tym oddziela się mechanicznie porywany z wodą koncentrat siarki.

Odwodniony koncentrat siarki kieruje się na przenośnik, który transportuje materiał do topielników w postaci równolegle usytuowanych prostopadłościaków, przy czym z przenośnika zsuwają koncentrat zgarniacze a następnie dozowniki ślimakowe transportują koncentrat siarki nad zsypy topielników. Topielniki do stapiania siarki wyposażone są w spiralne nagrzewnice parowe usytuowane do dna topielników w dwóch rzędach. Wewnątrz nagrzewnic poruszają się mieszadła. W pokrywie topielników obok ścian gdzie nie umieszczone są punkty zasilania topielnik jest zaopatrzone w odciągi połączone kolektorem dla odprowadzenia za pomocą wentylatora wydzielających się gazów w czasie procesu stapiania koncentratów siarki.

Stapianie koncentratu siarki dokonuje się w temperaturze poniżej $160^{\circ}C$. Opary wydobywające się w procesie topienia koncentratów siarki poprzez kolektor usytuowany nad topielnikami kieruje się na skruber gdzie są oczyszczane. Oczyszczone gazy są kierowane poprzez komin do atmosfery. Woda ze skrubera gromadzi się w specjalnym rzepiu w którym następuje oddzielenie zwłaszcza mechanicznie porywanych cząstek koncentratu.

Stopiony koncentrat siarki z topielników spływa do zbiornika przelotowego wyposażonego w mieszadło i nagrzewnicę parową a następnie jest przepompowywany do podobnego zbiornika usytuowanego przed filtrem siarkowym. Z tego zbiornika pompy podają płynny koncentrat siarki na filtr siarkowy. Filtr siarkowy stanowi stalowy walczak ogrzewany parą, zewnątrz izolowany, przy czym wewnątrz filtr wyposażony jest w zespół ram na których rozciągnięta jest siatka chromoniklowa. Do filtra pompuje się płynny koncentrat siarkowy i napełnia go przy otwartym kurku odpowietrzającym. Następnie zamyka się kurek odpowietrzający i otwiera się kurek odprowadzający z filtra płynną siarkę. Dokonuje się wtedy operacja wstępnej filtracji, mającej na celu stworzenie warstwy filtracyjnej z ziarn skały płonnej na siatkach ram filtracyjnych.

Siarka nieoczyszczona w pełni w okresie wstępnej

filtracji zawracana jest z powrotem do procesu filtracji. Dalszą fazą pracy jest filtracja właściwa przy otwartym kurku odprowadzającym płynną siarkę dającą w efekcie czystą siarkę. Proces filtracji prowadzi się aż placek filtracyjny złożony z ziarn skały płonnej daje opór około 5 atm. i pompa tylko częściowo przeciska przez filtr koncentrat siarki. Po wyłączeniu pompy płynny koncentrat siarki przeważnie jest usuwany z filtra za pomocą pary technologicznej o temperaturze około $158^{\circ}C$ i ciśnieniu 5 atm. Następnie po otwarciu filtra oczyszcza się z ram kek porafinacyjny.

Niedogodnością tego sposobu jest duże zużycie energii elektrycznej do napędu wirówek, pomp oraz mieszadeł, transportera i wentylatora stanowiących wyposażenie pieców topielnych. Nie bez znaczenia w praktyce przemysłowej jest także znaczne zużycie pary wodnej do stapiania flotacyjnego koncentratu rud siarki. Poza tym niedogodnością przy stapianiu koncentratów siarki w piecach topielnych jest rozprzestrzenianie się do hali pieców szkodliwych dla zdrowia oparów siarki jak również działających korodująco na konstrukcję urządzeń i hali produkcyjnej.

Celem wynalazku jest usunięcie lub co najmniej zmniejszenie niedogodności przy stapianiu i rafinacji flotacyjnych koncentratów rud siarki a zwłaszcza zmniejszenie zużycia energii elektrycznej oraz poprawa warunków higienicznych przy procesie stapiania koncentratu.

Zadanie wytyczone w celu usunięcia podanych niedogodności zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że flotacyjny koncentrat rud siarki w postaci pulpy zawierającej około 70% wagowych wody podaje się z zagęszczaczy spełniających jednocześnie rolę zbiorników wyrównawczych do baterii cyklonów zagęszczających. W hydrocyklonach zagęszcza się pulpę w stosunku 1:1 woda — flotacyjny koncentrat rud siarki, przy czym wylew z hydrocyklonów kieruje się do zbiornika ciśnieniowego a przelew zawracany jest do zbiornika wyrównawczego flotacyjnego koncentratu siarki. W zbiorniku wyrównawczym następuje częściowe zagęszczenie, przy czym oddzieloną wodę kieruje się do obiegu wody technologicznej stosowanej na flotacji rud siarki. Po napełnieniu zbiornika ciśnieniowego pulpą flotacyjnego koncentratu rud siarki do objętości od 70 do 80% lub w czasie napełniania pulpą wtłacza się do niego nasyconą parę wodną o temperaturze $158^{\circ}C$ i ciśnieniu 6 ata.

Ogrzany koncentrat siarki wraz z wodą stapia się bez zamiany wody na parę wodną, ponieważ utrzymuje się w zbiorniku ciśnieniowym ciśnienie do 6 ata, przy czym stopiony koncentrat zbiera się na dnie zbiornika a podgrzana woda wraz z zawieszoną siarką i skałą płoną zbiera się w górnej części zbiornika ciśnieniowego. Pod koniec procesu stapiania osiąga się temperaturę około $140^{\circ}C$ w zbiorniku ciśnieniowym. Stopiony koncentrat siarki usuwa się ze zbiornika ciśnieniowego przez skierowanie od góry do zbiornika sprężonego medium a najkorzystniej parę wodną o ciśnieniu 6 ata i temperaturze $158^{\circ}C$. Stopiony koncentrat siarki ze zbiornika (topielnika) tłoczy się do filtra siarkowego. Pozostałą wodę wraz z zawieszoną siarką i skałą

plonnej kieruje się do baterii hydrocyklonów, w których dokonuje się oddzielenia zawiesiny siarki i skały płonnej, przy czym wylew kieruje się do zbiornika wyrównawczego pulpy flotacyjnego koncentratu siarki a przelew do obiegu wody technologicznej służącej do flotacji rudy siarki lub do rzepia odpadów na flotacji.

Opróżniony zbiornik ciśnieniowy (topielnik) zamyka się od dołu i ponownie napełnia pulpę koncentratu siarki. Po przerwaniu dopływu pulpy do jednego zbiornika ciśnieniowego kieruje się pulpę do drugiego zbiornika ciśnieniowego a po jego napełnieniu do objętości od 70 do 80% stapia się koncentrat siarki, który z kolei kieruje się do filtra siarkowego. Dzięki temu stopiony koncentrat do filtra siarkowego kieruje się w sposób ciągły, chociaż proces stapiania w zbiornikach ciśnieniowych ma charakter cykliczny. Dla przeprowadzenia wstępnej filtracji stopionego koncentratu siarki korzystnie jest zainstalować zbiornik zaopatrzony w mieszadło, nagrzewnicę i pompę do którego kieruje się siarkę z pierwszego okresu z filtra siarkowego oraz stopiony koncentrat.

Po uzyskaniu z filtra siarkowego siarki rafinowanej o zadowalającej czystości stopiony koncentrat ze zbiorników ciśnieniowych kieruje się bezpośrednio na filtr siarkowy. Pozostający stopiony koncentrat w zbiorniku także kieruje się do filtra siarkowego, przy czym zbiornik w okresie normalnej filtracji spełnia rolę zbiornika wyrównawczego w przypadku niemożności rafinacji całego stopionego koncentratu w zbiornikach ciśnieniowych.

Zaletą sposobu stapiania i rafinacji materiałów siarkonośnych, zwłaszcza flotacyjnych koncentratów rud siarki według wynalazku jest wyeliminowanie bardzo uciążliwych w eksploatacji wirówek, topielników koncentratu siarki wyposażonych w mieszadło i instalacje odciągu oparów z wentylatorami. Zastosowanie wynalazku umożliwia wyeliminowanie kłopotliwej likwidacji oparów siarki rozprzestrzeniających się do hali, szkodliwych dla zdrowia obsługi pieców topielnych jak również działających korodująco na metalową konstrukcję.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowie wykonania na rysunku, na którym przedstawiono schematycznie aparaturę do stapiania i rafinacji koncentratów siarki.

Jak uwidoczniono na rysunku urządzenie do stosowania sposobu stapiania i rafinacji koncentratów siarki według wynalazku składa się ze zbiornika wyrównawczego 1 w postaci zagęszczacza Dorra wyposażonego w mieszadło 2 i przelew 3 dla oddzielonej wody z flotacyjnego koncentratu siarki. Zbiornik wyrównawczy 1 połączony jest przewodem 4 z baterią hydrocyklonów 5, przy czym na przewodzie 4 zainstalowana jest pompa 6. Wylew 7 hydrocyklonów 5 przewodem 8 i 9 zaopatrzonych w zawory 10 połączony jest ze zbiornikami ciśnieniowymi 11 i 12. Przelew 13 hydrocyklonów 5 przewodem 14 połączony jest ze zbiornikiem wyrównawczym 1.

Zbiorniki ciśnieniowe (topielniki) 11 i 12 zaopatrzone są w górnej części w przewody 15 do doprowadzenia nasyconej pary wodnej po stopieniu koncentratu siarki oraz wskaźniki 16 do pomiaru ciś-

nienia oraz wskaźniki 17 do pomiaru temperatury. W dolnej części zbiorniki ciśnieniowe 11 i 12 zaopatrzone są w przewody 18 służące do doprowadzenia nasyconej pary wodnej w czasie stapiania koncentratu siarki oraz przewody 19 zaopatrzone w zawory kurkowe 20 połączone z przewodem 21 zaopatrzonym w zawór kurkowy 22, który doprowadza płynny koncentrat siarki do filtra siarkowego 23 lub z przewodem 21 oraz przewodem 24 zaopatrzonym w zawór kurkowy 25 do wyrównawczego zbiornika 26 wyposażonego w mieszadło turbinowe 27 i pompę 28 połączone z przewodem 21.

Przewodem 29 do wyrównawczego zbiornika 26 doprowadza się siarkę z filtra siarkowego 23 ze wstępnej filtracji. Przewody 19 połączone są z przewodem 30 doprowadzającym wodę z zawiesiną siarki i skały płonnej ze zbiorników 11 i 12 do baterii hydrocyklonów 31. Wylew hydrocyklonów 31 połączony jest przewodem 32 ze zbiornikiem wyrównawczym 1 a przelew hydrocyklonów 31 przewodem 33 z rzapiem 34 połączonym z pompą 35.

Zgodnie ze sposobem stapiania i rafinacji materiałów siarkonośnych a zwłaszcza flotacyjnych koncentratów rud siarki według wynalazku koncentrat siarki, w postaci pulpy zawierającej około 70% wagowych wody podaje się z zagęszczacza Dorra 1 przewodem 4 i pompą 6 do baterii zagęszczających hydrocyklonów 5, przy czym w samym zagęszczaczu 1 dokonuje się proces częściowego zagęszczania za pomocą mieszadła 2 a oddzieloną wodą z przelewu 3 kieruje się przewodem 36 do obiegu wody technologicznej stosowanej na flotacji rud siarki.

W hydrocyklonach 5 zagęszcza się pulpę koncentratu siarki w stosunku wagowym około 1:1 woda-flotacyjny koncentrat siarki, przy czym wylew 7 hydrocyklonów 5 kieruje się na przemian przewodem 8 lub 9 przy otwartym zaworze 10 do zbiorników ciśnieniowych 11 lub 12, w których zawory kurkowe 20 na przewodzie 19 są zamknięte. Przelew 13 hydrocyklonów 5 przewodem 14 jest zwracany do zagęszczacza 1. Po napełnieniu zbiornika ciśnieniowego 11 lub 12 pulpą flotacyjnego koncentratu siarki do objętości od 70 do 80% albo w czasie napełniania włącza się do zbiornika ciśnieniowego 11 lub 12 najkorzystniej przewodem 18 nasyconą parę wodną o temperaturze 158°C i ciśnieniu 6 ata.

Ogrzany koncentrat siarki zawierający wodę stapia się bez zamiany wody na parę wodną, ponieważ utrzymuje się w zbiorniku ciśnieniowym 11 lub 12 ciśnienie do 6 ata. Stopiony koncentrat siarki zbiera się na dnie zbiornika 11 lub 12 a podgrzana woda wraz z zawiesiną skały płonnej i siarki zbiera się w górnej części zbiornika ciśnieniowego 11 lub 12. Pod koniec procesu stapiania koncentratu siarki osiąga się temperaturę około 140°C w zbiorniku 11 lub 12.

Stopiony koncentrat siarki usuwa się ze zbiornika ciśnieniowego 11 lub 12 przy zamkniętym zaworze 10 przez skierowanie przewodem 15 pary wodnej o ciśnieniu 6 ata i temperaturze 158°C. Stopiony koncentrat siarki ze zbiornika 11 lub 12 tłoczy się przy otwartym zaworze kurkowym 20 przewodem 19 i 21 do filtra siarkowego 23. Pozostałą wodę

wraz z zawieszoną siarką i skałą płonnej ze zbiornika ciśnieniowego 11 lub 12 przewodem 30 kieruje się do baterii hydrocyklonów 31 w których dokonuje się rozdzielania zawiesziny siarki i skały płonnej od wody, przy czym wylew hydrocyklonów 31 przewodem 32 kieruje się do zbiornika wyrównawczego 1 a przelew przewodem 33 do rzepia 34 odpadów na flotacji lub przewodem 33 i 37 do obiegu wody technologicznej służącej do flotacji rudy siarki.

W opróżnionym zbiorniku ciśnieniowym 11 lub 12 zamyka się zawór kurkowy 20 i otwiera zawór 10 oraz ponownie napełnia pulpą koncentratu siarki. Po przerwaniu dopływu pulpy do zbiornika ciśnieniowego 11 kieruje się przewodem 8 i 9 przy zamkniętym zaworze kurkowym 20 oraz otwartym zaworze 10 pulpę koncentratu siarki do zbiornika ciśnieniowego 12 a po jego napełnieniu do objętości od 70 do 80% stapia się koncentrat siarki, który z kolei przewodem 19 i 21 kieruje się do filtra siarkowego 23.

W czasie wstępnej filtracji koncentratu siarki na filtrze siarkowym 23 uzyskana siarka przewodem 29 kieruje się do zbiornika wyrównawczego 26 oraz najczęściej część stopionego koncentratu siarki po otwarciu zaworu kurkowego 25 na przewodzie 24. Po uzyskaniu z filtra siarkowego siarki rafinowanej zamyka się kurek 38 na przewodzie 29 i otwiera się kurek 39 na przewodzie 40 przez który przepływa siarka rafinowana o zadawalającej czystości. Stopiony koncentrat siarki przeważnie wtedy w całości przewodem 21 przy otwartym kurku 22 a zamkniętym zaworze kurkowym 25 na przewodzie 24 kieruje się bezpośrednio na filtr siarkowy 23. Zawarty stopiony koncentrat w zbiorniku 26 ogrzewanym przeponowo lub bezpośrednio na przykład parą wodną, kieruje się za pomocą pompy 28 przewodem 21 do filtra siarkowego 23.

Zbiornik 26 w okresie normalnej filtracji może także spełnić rolę zbiornika wyrównawczego w przypadku niemożności rafinacji całości stopionego koncentratu siarki w zbiornikach ciśnieniowych (topielnikach) 11 i 12.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób stapiania i rafinacji materiałów siarko-
nośnych, zwłaszcza flotacyjnych koncentratów rud
siarki, **znamienny tym**, że flotacyjny koncentrat
siarki zagęszcza się w zagęszczaczu spełniającym
jednocześnie rolę zbiornika wyrównawczego zaopatrzo-
nym w mieszaninę do zawartości 70% wago-
wych wody, po czym pulpę koncentratu siarki kie-
ruje się do baterii hydrocyklonów zagęszczających,
gdzie zagęszcza się w stosunku wagowym około 1 : 1
woda — flotacyjny koncentrat, przy czym wylew
hydrocyklonów kieruje się na przemian do zbiorni-
ków ciśnieniowych, do których po napełnieniu pul-
pą od 70 do 80% objętości lub w trakcie napełnia-
nia wtłacza się parę wodną o ciśnieniu 6 ata i tem-
peraturze 158°C i stapia się ogrzany w końcowym
okresie do 140°C koncentrat siarki, przy czym sto-
piony koncentrat siarki zbiera się na dnie zbiorni-
ka a podgrzana woda wraz z zawieszoną siarką i ska-
łą płonnej zbiera się w górnej części zbiornika ci-
śnieniowego i następnie stopiony koncentrat siarki

łoczy się ze zbiornika ciśnieniowego sprężonym
medium a najkorzystniej parą wodną o ciśnieniu
6 ata i temperaturze 158°C do filtra siarkowego a
pozostałą wodę wraz z zawieszoną siarką i skałą
płonnej kieruje się do hydrocyklonów zagęszczają-
cych, w których dokonuje się oddzielenia siarki
i skały płiennej, przy czym wylew hydrocyklo-
nów kieruje się do zagęszczacza spełniającego jed-
nocześnie rolę zbiornika wyrównawczego.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że
przelew hydrocyklonów zagęszczających pulpę kie-
rowaną z zagęszczacza (zbiornika wyrównawczego)
kieruje się z powrotem do zagęszczacza, przy czym
oddzieloną wodę w zagęszczaczu kieruje się poprzez
przelew zagęszczacza do obiegu wody technologicz-
nej stosowanej do flotacji rud siarki.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że
w czasie wstępnej filtracji koncentratu siarki na
filtrze siarkowym uzyskaną siarkę kieruje się do
zbiornika wyrównawczego, do którego najczęściej
kieruje się także część stopionego koncentratu siar-
ki ze zbiorników ciśnieniowych, przy czym po uzys-
kaniu w filtrze siarkowym siarki rafinowanej za-
warty w zbiorniku stopiony koncentrat kieruje się
za pomocą pompy do filtra siarkowego.

4. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że
przelew hydrocyklonów zagęszczających pozostałej
wody w zbiornikach ciśnieniowych po procesie sta-
pienia koncentratu siarki kieruje się do obiegu
wody technologicznej służącej do flotacji rud siarki.

5. Urządzenie do stosowania sposobu według
zastrz. 1, 2, 3 i 4, złożone z zagęszczacza czasowego,
baterii hydrocyklonów zagęszczających, zbiorników
ciśnieniowych i filtra siarkowego, **znamiennie tym**,
że zagęszczacz (1) przewodem (4), na którym zain-
stalowana jest pompa (6), połączony jest z baterią
hydrocyklonów (5), przy czym wylew (7) hydrocyk-
lonów (5) przewodem (8) i (9) zaopatrzonych w za-
wory (10) połączony jest ze zbiornikami ciśnienio-
wymi (11) i (12), które z kolei przewodami (19) za-
opatrzonymi w zawory kurkowe (20) połączone
przewodem (21) zaopatrzonym w zawór kurkowy
(22) z filtrem siarkowym (23), podczas gdy zbiorni-
ki ciśnieniowe (11) i (12) zaopatrzone są w górnej
części w przewody (15) do doprowadzenia nasyconej
pary wodnej po stopieniu koncentratu siarki, a w
dolnej części przewody (18) służące do doprowa-
dzenia nasyconej pary wodnej w czasie stapiania
koncentratu siarki.

6. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**,
że przewody (19) zbiorników ciśnieniowych (11)
i (12) połączone są z baterią hydrocyklonów (31)
przewodem (30), przy czym wylew hydrocyklonów
(31) połączony jest przewodem (32) ze zbiornikiem
wyrównawczym (1).

7. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**,
że przelew (13) hydrocyklonów (5) przewodem (14)
połączony jest ze zbiornikiem wyrównawczym (1).

8. Urządzenie według zastrz. 5, **znamiennie tym**,
że przewodem (24) zaopatrzonym w zawór kurkowy
(25) połączonym z przewodem (21) zbiorniki (11)
i (12) oraz przewodem (29) zaopatrzonym w kurek
(38) filtr siarkowy (23) połączony jest ze zbiorni-
kiem (26) wyposażonym w mieszaninę turbinową oraz
pompe (28) połączoną z przewodem (21).

