

RZECZPOSPOLITA  
POLSKA



Urząd Patentowy  
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **207612**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **371719**

(51) Int.Cl.

**F28C 1/10 (2006.01)**

**F28F 25/00 (2006.01)**

**G10K 11/00 (2006.01)**

(22) Data zgłoszenia: **13.12.2004**

(54) **Urządzenie do zmniejszenia hałasu emitowanego pracą wieżowej chłodni ociekowej**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:

**26.06.2006 BUP 13/06**

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:

**31.01.2011 WUP 01/11**

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA  
IM. STANISŁAWA STASZICA, Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

**WOJCIECH BATKO, Rząska, PL  
MIROSŁAW DZIERKO, Kraków, PL  
DARIUSZ KAPUSTKA, Skrzyszów, PL**

(74) Pełnomocnik:

**rzecz. pat. Elżbieta Postolek**

**PL 207612 B1**

## Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do zmniejszenia hałasu emitowanego pracą wieżowej chłodni ociekowej, tłumienia szumu wywołanego uderzeniami deszczu opadających kropeł o zwierciadło wody w zbiorniku dolnym.

Fale dźwiękowe wywołane w chłodni ociekowej przez prostopadłe uderzenie kropeł o zwierciadło wody stanowią szum o poziomie głośności 75 do 85 dB. Znane są urządzenia zmniejszające ten hałas, których działanie polega na rozpraszaniu energii kinetycznej kropeł na skośnych powierzchniach łopatek płytowych, które ustalone są w ruszcie zabudowanym ponad zwierciadłem wody w zbiorniku dolnym. Równolegle rozstawione łopatki przesłaniają w rzucie pionowym powierzchnie zbiornika dolnego. Dolne krawędzie łopatek mogą być zanurzone w wodzie względnie mogą być usytuowane w niewielkiej odległości ponad zwierciadłem, nie większej niż 10 cm. Kąt odchylenia łopatek od pionu jest stały - stosowanymi są kąty w zakresie od 10 do 30°. Rozwiązania takie, znane między innymi z polskiego opisu zgłoszenia wynalazku P-301490, francuskiego opisu patentowego FR 2279056 i niemieckiego DE 2435064 pozwalają na obniżenie hałasu o około 15 do 20 dB. Skuteczność tłumienia hałasu zależy podstawowo od geometrii rusztu ale również od warunków atmosferycznych, przykładowo kierunku wiatru.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na tym, że łopatki rusztu na obu końcach ustalone są obrotowo w ramie rusztu oraz sprzężone mechanizmem wychylania z zespołem napędowym. Zespół napędowy zasilany jest poprzez układ sterowania mający przyłączyć sygnału od co najmniej jednego mikrofonu, ustawionego w bezpośrednim sąsiedztwie chłodni ociekowej. Rozwiązanie umożliwia zmianę kąta pochylenia łopatek z jednoczesnym pomiarem hałasu, co pozwala na ustawienie ich pod kątem przy którym występuje najniższy poziom szumu emitowanego do otoczenia.

Rozwinięcie wynalazku polega na połączeniu ramy rusztu z konstrukcją zbiornika dolnego za pośrednictwem zespołów podnoszenia, napędzanych poprzez układ sterowania. Możliwym jest więc dalsze zoptymalizowanie układu tłumiącego poprzez zmianę pionowego usytuowania dolnych krawędzi łopatek względem zwierciadła wody, usytuowania ich ponad zwierciadłem lub zmianę głębokości ich zanurzenia.

Ruszt stanowić może konstrukcję pływającą w zbiorniku dolnym, przy czym jego przestrzenie wyporowe połączone są z zespołem zmiany wyporności - sterowanym z układu sterowania. Rozwiązanie takie wyposażone musi być w blokadę ukierunkowania rusztu względem konstrukcji zbiornika dolnego.

Ponad to korzystnym jest, gdy urządzenie wyposażone jest w mechanizm obrotu rusztu względem pionowej osi zbiornika dolnego, mechanizm zasilany również poprzez układ sterowania do którego doprowadzone są sygnały z kilku mikrofonów, rozstawionych na obwodzie zbiornika dolnego. W sytuacji silnego wiatru odchylenie trajektorii kropeł oraz unoszenie fal dźwiękowych może być korygowane przez zmianę azymutu pochylenia łopatek tak by na wyróżnionym kierunku ochrony osiągnąć najniższą wartość szumu.

Rozwiązanie według wynalazku poprzez akustyczną kontrolę zmian geometrii rusztu, usytuowania pionowego i kierunku pozwala na maksymalne wytłumienie hałasu emitowanego upadkiem kropeł wody do zbiornika dolnego chłodni ociekowej.

Wynalazek zostanie w pełni wyjaśniony opisem kilku przykładowych rozwiązań, pokazanych na rysunku w ujęciu schematycznym. Figura 1 przedstawia przekrój pionowy chłodni ociekowej w wykonaniu z rusztem ustalonym na stałej wysokości nad zwierciadłem wody w zbiorniku dolnym, fig. 2 - przekrój pionowy dolnej strefy chłodni z rusztem którego położenie pionowe jest regulowane mechanicznie, fig. 3 - widok z góry na zbiornik dolny chłodni według fig. 2, natomiast fig. 4 obrazuje przekrój pionowy chłodni w wykonaniu z pływającym rusztem łopatkowym i regulowanym kierunkiem tłumienia.

Wewnątrz pokazanej na fig. 1 wieżowej chłodni ociekowej 1 zabudowany jest zbiornik górny 2, z którego gorąca woda rozdrobiona w krople deszczu grawitacyjnie opada do zbiornika dolnego 3. W trakcie opadania następuje wymiana ciepła z przeciwnieprądowym strumieniem zimnego powietrza, wywołanego różnicą ciśnień ciągu kominowego. Nad zwierciadłem wody zbiornika dolnego 3 zabudowany jest ruszt 4, utworzony z wielu płytowych łopatek 5, skośnie odchylonych od pionu i rozstawionych równolegle w takich odstępach, że w rzucie pionowym przesłaniają powierzchnie zbiornika dolnego 3. Każda z łopatek 5 na obu końcach łożyskowana jest obrotowo w posadowionej na fundamencie ramie rusztu 6, oraz sprzężona mechanizmem wychylania 7 z zespołem napędowym 8. Mecha-

nizm wychylania 7 łopatek 5 może mieć różne rozwiązanie, w tym jako przykładowe wskazano układ równoległoboku przegubowego. Łopatki 5 na górnej krawędzi połączone są przez przeguby prętem prowadzonym wzdłuż osi symetrii rusztu 4. Zakończenie gwintowe pręta współpracuje z nakrętką zespołu napędowego 8, który zasilany jest poprzez układ sterowania 11. Układ sterowania 11 ma przyłącze sygnału od co najmniej jednego pomiarowego mikrofonu 10, ustawionego w bezpośrednim sąsiedztwie chłodni ociekowej 1. Pomiar natężenia szumu prowadzony przy zmianie kąta pochylenia łopatek 5 pozwala ustalić położenie optymalne dla danych warunków.

Przedstawione na fig. 2 i 3 rozwiązanie różni się od powyżej opisanego wprowadzeniem dodatkowej regulacji - zmiany pionowego usytuowania rusztu względem zwierciadła wody w zbiorniku dolnym 3. Dolne krawędzie łopatek 5 mogą więc znajdować się nad zwierciadłem lub być zanurzone w wodzie na głębokość stwarzającą przy danym pochyleniu układ akustyczny o największym tłumieniu dźwięków. Skojarzony i wspomagany komputerowo dobór pochylenia łopatek 5 i wielkości przestrzeni międzyłopatkowych - które ograniczone są zwierciadłem wody - pozwala na ustalenie struktury tłumiącej o optymalnych parametrach. W przykładowym wykonaniu rama rusztu 6 z łopatkami 5 podparta jest na trzech śrubowych zespołach podnoszenia 9, lecz w sposób oczywisty mogą to być również zespoły o napędzie hydraulicznym lub innym.

Na fig. 4 pokazane jest urządzenie w którym ruszt 4 stanowi konstrukcję pływającą, o zmiennym zanurzeniu. Przestrzeń wyporową 12 stanowi pierścieniowy pływak, połączony z zespołem zmiany wyporności 13. Pływak o przekroju dzwonowym lub mający w strefie dna otwory łączące jego przestrzeń wewnętrzną z wodą zbiornika dolnego 3, wyposażony jest na ścianie górnej w przyłącze sprężonego powietrza. Wyporność pływaka zmieniana jest zaworem zasilająco-upustowym z układu sterowania 11. Ruszt 4 może mieć blokadę kierunkową, względnie - tak jak w wykonaniu pokazanym na fig. 4 - wyposażony jest w mechanizm obrotu 14 względem pionowej osi zbiornika dolnego 3. Mechanizm obrotu 14 zamocowany jest na pływaku po przeciwnej stronie zespołu napędowego 8. Przykładowo stanowić go może przekładnia rolkowa ciernie współpracująca ze stalowym obrzeżem zbiornika dolnego 3. Jeżeli w otoczeniu chłodni występuje kierunek szczególnie chroniony przed hałasem wówczas - na podstawie sygnałów natężenia dźwięku z kilku, rozstawionych na obwodzie zbiornika dolnego 3 mikrofonów 10 - można przy wspomaganii komputerowym szybko określić i ustawić optymalne parametry geometryczne struktury rusztu 4 : pochylenia łopatek 5, pionowego usytuowania łopatek 5 względem zwierciadła wody i kierunku normalnego rusztu 4 przy danym kierunku wiatru.

## Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do zmniejszenia hałasu emitowanego pracą wieżowej chłodni ociekowej, posiadające usytuowany ponad zbiornikiem dolnym ruszt z równoległymi łopatkami pływającymi, skośnie odchylonymi od pionu i rozstawionymi tak, że w rzucie pionowym przesłaniają powierzchnię zbiornika dolnego, **znamiennie tym**, że jego łopatki (5) na obu końcach ustalone są obrotowo w ramie rusztu (6) oraz sprzężone mechanizmem wychylania (7) z zespołem napędowym (8), który zasilany jest poprzez układ sterowania (11) mający przyłącze sygnału od co najmniej jednego mikrofonu (10), ustawionego w bezpośrednim sąsiedztwie chłodni ociekowej (1).

2. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że rama rusztu (6) połączona jest z konstrukcją zbiornika dolnego (3) za pośrednictwem zespołów podnoszenia (9), napędzanych poprzez układ sterowania (11).

3. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że ruszt (4) stanowi konstrukcję pływającą w zbiorniku dolnym (3), przy czym jego przestrzeń wyporowa (12) połączona są z zespołem zmiany wyporności (13), sterowanym z układu sterowania (11), a ponad to wyposażone jest w blokadę ukierunkowania rusztu (4) względem konstrukcji zbiornika dolnego (3).

4. Urządzenie według zastrz. 1 albo 2, albo 3, **znamiennie tym**, że posiada mechanizmu obrotu (14) rusztu (4) względem pionowej osi zbiornika dolnego (3) zasilany poprzez układ sterowania (11), oraz wyposażone w kilka, rozstawionych na obwodzie zbiornika dolnego (3) mikrofonów (10).

## Rysunki

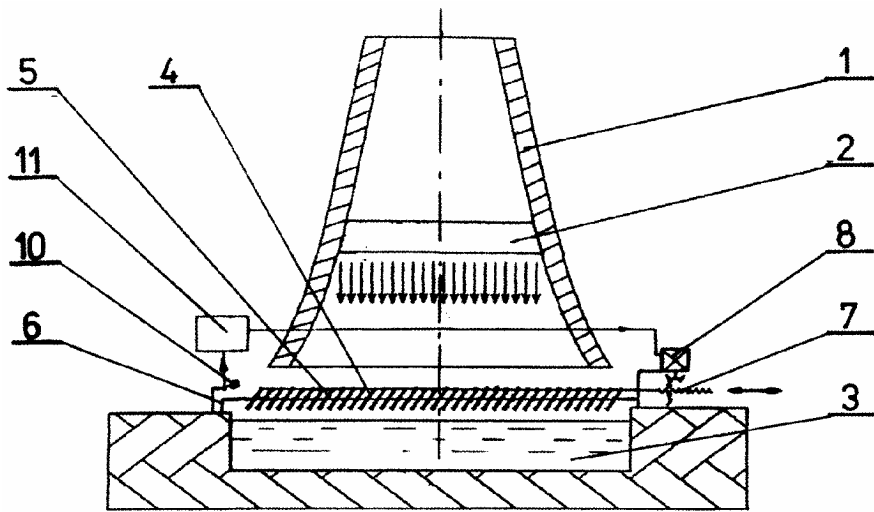


FIG. 1

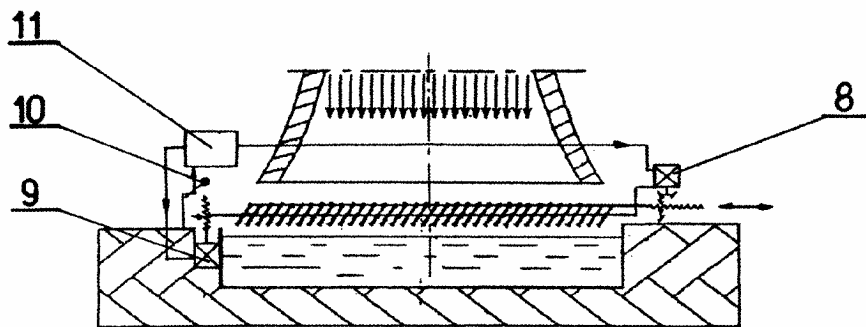


FIG. 2

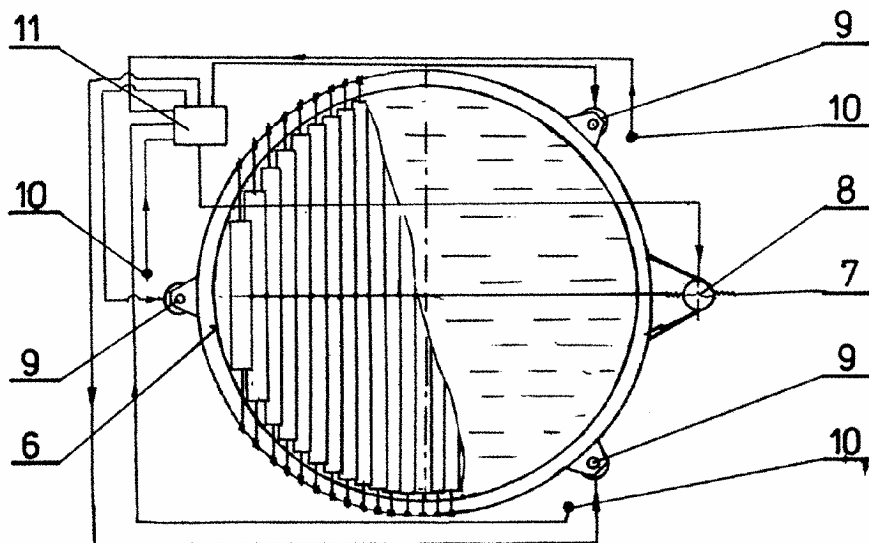


FIG. 3

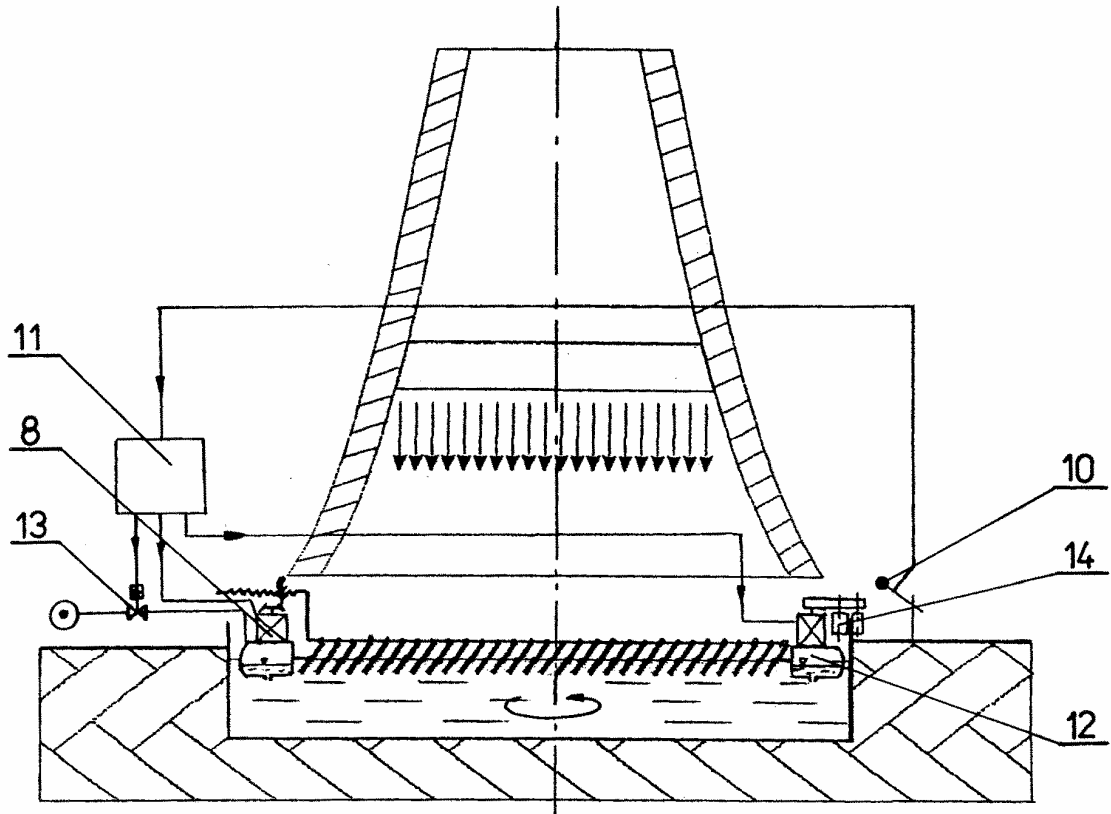


FIG.4

