

17 sierpnia 1931 r.

C21c 5/04

URZĄD PATENTOWY



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 13850.

~~Kl. 18 b 8.~~

Fried. Krupp Aktiengesellschaft Friedrich-Alfred-Hütte
(Rheinhausen, Niemcy).

186, 7/00
186, 5/04

Sposób wyświeżania kąpeli żelaznych w piecach do wytwarzania stali.

Zgłoszono 9 sierpnia 1929 r.

Udzielono 23 maja 1931 r.

Pierwszeństwo: 14 sierpnia 1928 r. dla zastrz. I — 7; 11 czerwca 1929 r. dla II i 12;
18 czerwca 1929 r. dla zastrz. 8, 9 i 13 — 18 (Niemcy).

Proces świeżenia, polegający na działaniu płomienia utleniającego na powierzchnię kąpeli za pośrednictwem pokrywy żużlowej, przebiega, jak wiadomo, bardzo wolno, gdy kąpiel znajduje się w stanie spoczynku. Również i przepływ ciepła odbywa się w tym przypadku bardzo wolno.

W celu przyspieszenia tych procesów próbowano kąpiel poruszać środkami mechanicznymi np. mieszaniem, kołysaniem lub uderzaniem, a przytem stosowano większe stykanie się kąpeli z tlenem,

zapomocą wdmuchiwania powietrza lub dodawania rudy.

Ruda powoduje ruch kąpeli tylko przy odwęglaniu. Ponieważ zostaje ona dodawana całymi ładunkami i w bryłach nierównomiernych, niemożliwe jest wykorzystanie powstającej nieregularnie dużej ilości tlenku węgla, drogą spalania wtórnego; również i kierowanie stapianiem przy świeżeniu rudą jest niepewne.

Według wynalazku do powyższych celów wtryskuje się wodę do samej kąpeli, co daje cały szereg korzyści. Po pierwsze

przy dostatecznej szybkości wody oszczędza się rurę doprowadzającą; po drugie do kąpieli doprowadza się wysokowartościowy materiał zawierający tlen, i po trzecie — przez ciągłe silne wytwarzanie się wodoru, wywołany zostaje stały ruch kąpieli.

Wydzielanie tlenu, przy pracy z wodą, na 1 kg tlenu wymaga mniej ciepła, niż przy pracy z rudą. Poza tem można ciepłik niezbędny do rozkładu wody przez spalanie nad kąpielą całkowicie znów zamienić na ciepło pożyteczne, a zwłaszcza, podgrzewając powietrze spalania do 1200° gazami odlotowymi, można wytworzyć duży spadek użytkowy ciepły nad kąpielą zapomocą wodoru, przeciętnie podgrzane go do 1450°, a więc znaczną część ciepła odzyskać znowu dla procesu.

Następnie zyskuje się możność świadomego kierowania topieniem zapomocą uregulowanego, rozdzielonego równomiernie dopływu wody.

Wodę można tak doprowadzać, aby para wytwarzała się już w rurze doprowadzającej nad kąpielą, a więc bez zużywania wysokowartościowego ciepła kąpieli na odparowanie. Można jednak również przyjąć taki rozdział wody w kąpeli, że choć panować w niej będzie ruch duży, wskutek przemiany każdego 1 m³ wody na 1250 m³ pary, to jednak działanie świeżące będzie nieznaczne.

Doprowadzanie może odbywać się przez powierzchnię kąpieli, od sklepienia lub ścian bocznych, lecz również przez dno od spodu kąpieli.

Pracować można z kąpielami o głębokości dowolnej; każde dowolne miejsce kąpieli można doprowadzić do wrzenia; a więc można sposób ten stosować również przy piecach Siemens - Martinowskich wówczas, gdy wrzenie ładunku pieca ustaje. Można jednak również w procesie Thomas'a lub Bessemer'a proces prowadzić dowolnie długo, ogrzewając kąpiel przez

spalanie wtórne gazów wytworzonych przy nastawionej odpowiednio ilości powietrza do spalania. Osiąga się przytem znacznie wyższą temperaturę roboczą, niż choćby przez spalanie wtórne tlenu węgla przy świeżeniu powietrzem, gdyż nie zachodzi w tym przypadku rozcieńczania gazu przez azot powietrza świeżącego.

Powietrze do spalania winno być przytem tak prowadzone, żeby stykało się w sposób skuteczny z gazem, uchodzącym na całej powierzchni kąpieli. Rura może doprowadzać wodę pełnym strumieniem; gdyby rura obliczona na doprowadzenie tylko małych ilości wody, przy zachowaniu niezbędnych szybkości, nie posiadała już grubości ścianki, odpowiadającej wymaganiom wytrzymałości, wtenczas może rura być wykonana o płaszczu wydrążonym.

Osiąga się zwłaszcza tę korzyść, że można dopływ regulować dowolnie, zarówno co do czasu jak i ilości, przez co można dokładnie uregulować przebieg świeżenia i spalania wtórnego i, według wytwarzania się gazu, dokładnie obserwować przebieg topienia.

Cieplik brakujący może być uzupełniony przez dodanie paliwa.

Przy wykonaniu tego procesu okazało się, że w razie użycia zwykłych rur żelaznych rury te mogą być używane tylko w ciągu krótkiego czasu, co ujemnie wpływa na rentowność procesu.

W celu zwiększenia czasu pracy rur żelaznych doprowadzających wodę, rury te a) pokrywa się środkami ochronnymi izolującymi, dostosowanymi do warunków; b) perjodycznie opuszcza i podnosi, przy czem osadzające się na rurze a przy podnoszeniu chłodzone części kąpieli działają również izolująco; c) powiększa ich pojemność cieplną tak, że w czasie dość znacznym pracy rury, praca odbywa się zadawalająco pod względem praktycznym i gospodarczym.

Wreszcie doprowadzanie wody odbywa się bez stosowania rur.

Na rysunku przedstawiono przykłady wykonania urządzenia do wykonywania procesu według wynalazku, przyczem fig. 1 przedstawia przekrój wzdłuż osi rury do wdmuchiwania wody; fig. 2 — przekrój poprzeczny rury; fig. 3 i 4 — przekroje poprzeczne rury w innym wykonaniu; fig. 5 — drugi przykład wykonania rury do wdmuchiwania wody i fig. 6 — dalszy przykład wykonania urządzenia do wykonywania procesu.

Ochrona rury według sposobu a) może być dowolna, należy tylko uwzględnić warunki specjalne, a mianowicie wywołane wydłużaniem się rury i dużym obciążeniem mechanicznym oraz wstrząśnieniami. Zwykła osłona izolująca z kamieni rurowych ogniotrwałych okazała się, np. niezdatna do użytku. Można jednak korzystać z działania ochronnego żużla dobrze rozgrzanego, mocno przywierającego do rury, gęstopłynnego, przyczem pokrycie żużlowe należy chronić w ten sposób od krzepnięcia i odpryskiwania, że w ciągu całego okresu użytkowego unika się ochładzania pokrycia. Takie pokrycie rury żużlem winno być więc dokonane bezpośrednio przed wstawieniem rur do kąpieli i uzupełniane w czasie świeżenia przez podnoszenie i opuszczanie rury, od czasu do czasu, w celu wytworzenia na nowo warstwy z żużla, leżącego ponad kąpielą. Jeżeli grubość warstwy ochronnej, uzupełnianej częściowo jest właściwa, to pod względem ciepła doprowadzanego i odprowadzanego wytwarza się równowagę, zabezpieczająca doprowadzanie wody. Można również rurę podczas świeżenia polewać lub opryskiwać dowolną masą izolacyjną, np. masą dolomitową.

Ponieważ pomimo tej osłony zawsze jeszcze może nastąpić rozgrzanie rury do temperatury bardzo wysokiej, co znacznie obniża jej odporność, stosuje się dodatko-

we zabezpieczenie rury do wyginania i w tym celu do środka rury umieszcza się żelazo kształtowe *a*, *b* lub *c* (fig. 1 — 4); żelazo to posiada stałe temperaturę wody, a więc poniżej 100°, przez co zachowuje swe własności mechaniczne. Należy jednak uważać na to, aby te usztywnienia dotykały do ścianek rury tylko w niewielu punktach, nie zaś przylegały na większej powierzchni, gdyż wtedy zjawiałoby się niebezpieczeństwo dla rury, dzięki zbyt znacznemu rozgrzewaniu się tych usztywnień.

Przy doprowadzaniu ciał w stanie gazowym, parowym oraz płynnym właściwe jest postępowanie, opisane poniżej. We wszystkich przypadkach, w których temperatura topienia jest znacznie wyższa niż 1000°, doprowadzanie wody zapomocą rur metalowych lub ceramicznych jest na stałe niemożliwe. Wobec tego, podobnie jak w konwertorach, zastosowano sposób doprowadzania wody przez dysze, umieszczone w ścianie zbiornika reakcyjnego. Wykonanie takie wymaga jednak przy doprowadzaniu środka świeżającego uciążliwego wywracania lub toczenia całego zbiornika; następnie ilość doprowadzana jest tylko w stopniu ograniczonym zmienna i wreszcie doprowadzanie środka świeżającego jest możliwe tylko w specjalnych piecach lub naczyniach.

W danym przypadku chodzi o proces, umożliwiający doprowadzanie środków świeżących do kąpieli o temperaturze wysokiej zapomocą zwykłych rur, przyczem naczynie reakcyjne nie wymaga przygotowania umyślnego.

Wynalazek polega na rozważaniu następującem.

Mimo znacznie większy przepływ ciepła w kąpieli topnej ze strony stopu do rury, niż ze strony środka przepływającego przez rurę, rozgrzanie rury do jej temperatury krytycznej wymaga pewnego czasu. Następnie zniszczenie przez stapia-

nie lub spalanie zaczyna się od miejsca zanurzenia najgłębszego, a więc u wylotu rury, gdyż tutaj, ze względu na wyższą już temperaturę ciała doprowadzanego wskutek ciepła wchłoniętego na odcinku poprzedzającym, również i chłodzenie ścianki rurowej jest mniejsze. Z drugiej strony rura przy pewnej niewielkiej głębokości zanurzenia, w której środek doprowadzany nie został jeszcze znacznie rozgrzany, nie jest w niebezpieczeństwie. Sposób niniejszy ma na celu właśnie przerwę w tym nagrzewaniu i chłodzenie ponowne ścianki rurowej zawsze na krótko przed dojściem materiału tej ścianki do tej temperatury krytycznej. Osiąga się to w ten sposób, że rura przy dalszym doprowadzaniu środka w stanie gazowym lub płynnym zostaje tak daleko wyciągnięta z kąpeli, że następuje oddawanie ciepła nagromadzonego w ściance rury i że teraz środek doprowadzany, który jest znów chłodny w położeniu najwyższym rury, chłodzi skutecznie również i wylot rury. Jeżeli np. do kąpeli doprowadzany zostaje płyn, to warunki przepływu ciepła w samej kąpeli są z obu stron mniej więcej równe; ponad kąpielą zaś przeciwnie — przepływ ciepła wewnątrz rury jest 20 do 100 razy większy, niż nazewnątrz; w ten sposób bardzo szybko następuje silne chłodzenie ścianki rury.

Dla ochrony rury od zniszczenia winna więc być ona perjodycznie podnoszona i opuszczana, przyczem zapomocą szybkości dopływu środka doprowadzanego, wymiarów rury i częstości okresów zanurzenia, przy określonej temperaturze kąpeli, ustala się najwyższą głębokość zanurzenia rury.

Przy wyciąganiu rury do góry zawsze nieco z masy topnej przylega do rury i jej ciepło, nagromadzone wskutek odprowadzania do rury żelaznej, przez którą przepływa woda, zostanie również oddane tak, że działanie kąpeli natrafia z początku na

tę warstwę ochronną, co stanowi dalsze zabezpieczenie rury. Do wytworzenia ochrony z materiału samej kąpeli okazało się korzystne owijanie rury, przed jej użyciem na odcinku zanurzonym, bardzo ściśle przylegającym sznurem azbestowym, który działa później jako podkładka do wytworzenia warstwy izolującej.

Doprowadzanie płynu np. w zwykłym piecu do topienia, o takiej wysokości kąpeli, że głębokość użytkowa zanurzenia ograniczona jest do 70—80 cm, odbywa się np. zapomocą rur żelaznych o średnicy 12,5 mm. Rury te owinięte są sznurem azbestowym o średnicy 5 mm na długości 1 m, przyczem na przestrzeni 15 cm od wylotu są one owinięte podwójnie. Przy dopływie płynu najmniej 35 litrów na minutę i okresowem podnoszeniu i opuszczaniu rury na 30 do 40 cm, wytrzymałość rur była zabezpieczona, jak wykazały doświadczenia, gdy pogrążanie następowało 25 do 35 razy na minutę.

Na fig. 6 przedstawiony jest szematycznie przykład wykonania takiego urządzenia. *e* — jest zbiornik, napełniony płynnym metalem, w którym jest zanurzana rura *f*, owinięta wzdłuż części zanurzanej masą izolującą *g* (azbest lub podobny materiał).

Przy wykonaniu według *c*) otrzymuje się dobrą ochronę rury dzięki większej zdolności wchłaniania ciepła środka doprowadzanego w ten sposób, że wodę doprowadza się do kąpeli żelaznej zapomocą odcinków bryłowych w postaci klocków, w innych przypadkach zwykle dodawanych do kąpeli. Klocki te wtenczas muszą być zaopatrzone w odpowiedni otwór. Poza tem otrzymuje się skuteczną ochronę rury przez całkowite lub częściowe użycie do ochrony samej wody doprowadzanej. W tym celu wypuszcza się wodę na całą długość zanurzonego w kąpeli odcinka rury przez małe otworki, rozmieszczone w postaci sita,

przyczem chłodzenie i zabezpieczenie rury dokonywa się przeważnie przez wiązanie, niezbędnego do rozkładu wody, znacznego ciepła.

Świeżenie wodą bez używania rur, daje się, jak w wykonaniu d), osiągnąć w ten sposób, że zwilża się dowolne dodatki do kąpieli żelaznej, np. rudę lub wapno, i w ten sposób doprowadza się do kąpieli wodę.

Aby wywołać natychmiastowy rozkład wody na gazy reakcyjne wodór i tlen, wylot *d* rury jest tak wykonany, że strumień wody wchodzi do kąpieli w kształcie silnie rozciągniętej taśmy (fig. 5). Przytem należy jednak uważać, aby przez to przekształcenie strugi nie wytwarzać w rurze zbyt wielkiego ciśnienia, które wywołałoby przedwczesne jej zniszczenie. Należy więc, przy uwzględnieniu odpowiedniego współczynnika ciśnienia, zachować w konstrukcji wylotu rury stale niezwięzony przekrój.

Wreszcie zmniejszaniu się głębokości zanurzenia rury wskutek wytapiania, można zapobiec, nadając rurze kształt spirali (fig. 5), przyczem jednocześnie przez wpływ wody z rury po stycznej wywołać można pożądane wzmoczenie ruchu kąpieli.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wyświeżania kąpieli żelaznych w piecach do wytwarzania stali, znamienny tem, że do kąpieli doprowadza się wodę w stanie płynnym lub pod postacią pary wodnej.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że wodę doprowadza się do kąpieli przy takiej temperaturze i na takiej odległości od powierzchni tejże, iż wytwarzana para wywołuje tylko ruch kąpieli.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamienny tem, że woda zostaje doprowadzana do kąpieli w takiej temperaturze i na takiej odległości od powierzchni, że następuje częściowy rozkład wody, przy-

czem wytwarzany tlen wywiera na kąpiel działanie świeżące, a pozostałe powstające gazy rozkładowe wywołują stały ruch kąpieli.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że woda zostaje doprowadzana do kąpieli w stanie płynnym przez rurę.

5. Sposób według zastrz. 4, znamienny tem, że woda zostaje doprowadzana przez przestrzeń płaszcza rury o podwójnej ścianie.

6. Sposób według zastrz. 1 i 3, znamienny tem, że unoszące się z kąpieli gazy palne, pochodzące z rozkładu wody, zostają spalane wprost nad powierzchnią kąpieli wraz z doprowadzanem zimnem lub podgrzanem powietrzem.

7. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że do świeżenia używane są rury normalne, jak rury gazowe, rury bez szwu, tłoczone lub podobne, które, przed świeżeniem lub w czasie świeżenia, zostają zaopatrzone w odpowiednią ochronę.

8. Sposób według zastrz. 7, znamienny tem, że w początku procesu rury zostają pokryte żużlem płynnym i zanurzone jeszcze na gorąco tak, że pokrywa żużlowa łączy się w czasie świeżenia z surowcem roztopionym i, po ustaleniu się równowagi pod względem ciepła doprowadzanego i odprowadzanego, tworzy skuteczną ochronę rury.

9. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że woda zostaje doprowadzana do kąpieli przez nasycenie nią wprowadzanych do kąpieli dodatków.

10. Sposób według zastrz. 7, znamienny tem, że rury w czasie świeżenia są chronione od zniszczenia przez opryskiwanie lub polewanie masą izolującą, np. za pomocą dolomitu.

11. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że końce rur, które mają być zanurzone w kąpiel, są okresowo podnoszone prawie do powierzchni kąpieli i znów opuszczane.

12. Urządzenie według zastrz. 10, znamienne tem, że rury, które zanurza się w kąpieli, są owinięte sznurem azbestowym, służącym, jako podkład do wytworzenia warstwy izolującej.

13. Urządzenie do wykonania sposobu według zastrz. 1, znamienne tem, że woda doprowadzana jest do kąpieli zapomocą rur posiadających wylot o grubej ściance, który przez dłuższy czas opiera się stopieniu, przyczem do wyrobu tych wylotów mogą być zastosowane np. zaopatrzone w otwór kłocki surowe od pierwszego nalewania na rury.

14. Urządzenie według zastrz. 13, znamienne tem, że rury doprowadzające wodę posiadają otwory wylotowe w formie sita umieszczone na całej długości lub części końca rury, zanurzanego w kąpieli, przyczem wypływ wody może być rozdzielony równomiernie lub, w miarę potrzeby, bardziej uwzględniać pewne strefy kąpieli.

15. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tem, że wylotowi rury nadaje się kształt, odpowiadający kształtowi strumienia wody, najkorzystniejszemu do reakcji.

16. Urządzenie według zastrz. 16, znamienne tem, że wylotowi rury nadaje

się kształt dyszy płaskiej, która z jednej strony nie zwęża wolnego przepływu rury, z drugiej zaś strony nadaje strumieniom wody kształt taśmy (np. szerokości 4 mm), która sprzyja przebiegowi reakcji.

17. Urządzenie według zastrz. 7 i 15, znamienne tem, że do wprowadzania wody używa się rur w kształcie spirali, które wywołują wirowanie (obróć) kąpieli, przyczem zawsze nowe części kąpieli wstępują w reakcję, a przy spalaniu się rury, w zależności od wzniosu spirali, nie następuje żadna zmiana głębokości zanurzenia, albo tylko zmiana nieznaczna.

18. Urządzenie według zastrz. 7, znamienne tem, że rury w celu zabezpieczenia ich od zgięcia posiadają w środku usztywniacze, np. z żelaza teowego, z kątowników lub z żelaza płaskiego, przyczem stykanie się tych usztywniaczy ze ścianką rury winno być ograniczone do kilku tylko punktów o małej powierzchni.

Fried. Krupp
Aktiengesellschaft
Friedrich-Alfred-Hütte.
Zastępca: Inż. dypl. M. Zoch,
rzecznik patentowy.

Fig. 1.

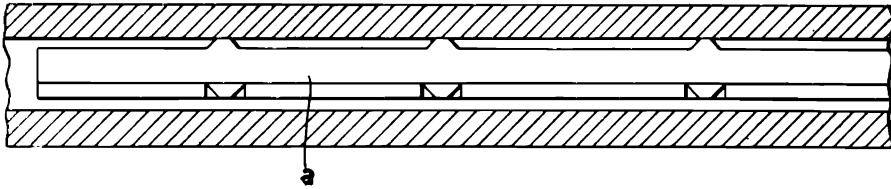


Fig. 2.

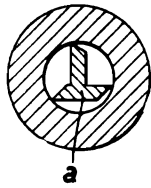


Fig. 3.

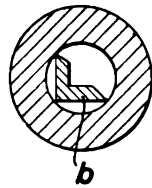


Fig. 4.

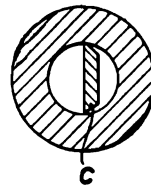
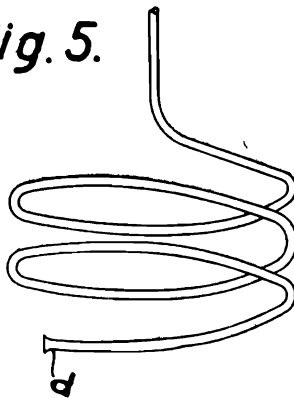
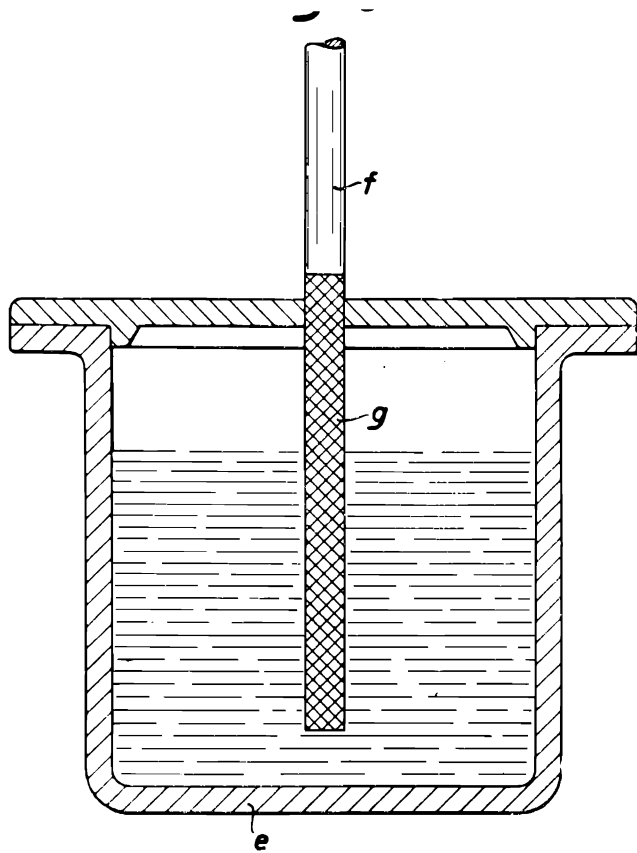


Fig. 5.





SPROSTOWANIE

opisu patentowego Nr 13850.

Na stronie 1-ej w rubryce „Pierwszeństwo” po słowach „18 czerwca 1929 r.”, zamiast „dla zastrz. 8, 9 i 13–18 (Niemcy).”, winno być „dla zastrz. 8–10 i 13–18 (Niemcy)”.