

Opublikowano dnia 25 maja 1955 r.

C 21c 1/06



POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 37313

Kl. 18b, 3

Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget

18b, 1/06

Västerås, Szwecja

Metalurgiczny piec do wytopów lub mieszarka z urządzeniem elektromagnetycznym do mieszania wsadu

Udzielono patentu z mocą od dnia 28 sierpnia 1953 r.

Pierwszeństwo: 17 września 1952 r. (Szwecja)

Znane jest mieszanie kapelei w metalurgicznych piecach do wytopów za pomocą umieszczonego pod dnem pieca urządzenia do mieszania, składającego się z układu cewek, zasilanych prądem zmiennym o bardzo niskiej częstotliwości, tj. o częstotliwości znacznie niższej od częstotliwości sieci. Tego rodzaju indukcyjne urządzenie mieszające wytwarza przesuwające się w kolejności faz pole, indukujące w roztopionym metalu prądy, przy czym na skutek zmiennego oddziaływania wzajemnego między tymi prądami a polem cewki powstają w metalu siły, które poruszają go wzdłuż dna pieca w kierunku kolejności faz.

Na rysunku fig. 1 przedstawia dotychczasowe rozwiązania konstrukcyjne pieca do wytopów z urządzeniem mieszającym podczas gdy fig. 2—7 przedstawiają różne rozwiązania pieca według wynalazku. Liczbą 1 oznaczono komorę pieca, zaopatrzonego w otwór lub otwory wsadowe 2 i otwór spustowy 3. Urządzenie lub urządzenia mie-

szające oznaczone liczbą 4 i uwidoczniono na rysunku linią przerywaną, gdyż znajdują się pod dnem pieca. Literą B oznaczono miejsce lub miejsca w piecu lub w roztopionym metalu, w których prąd denny zmienia kierunek i przechodzi w prąd powierzchniowy, podczas gdy literą S oznaczono miejsce, w którym prąd powierzchniowy przechodzi w prąd denny. Strzałki pokazane nad urządzeniem mieszającym wskazują kierunek przesuwania się pola magnetycznego, podczas gdy krzywe, zaznaczone linią ciągłą, wskazują kierunek przepływu przy powierzchni kapelei. Fig. 2 przedstawia układ prostego urządzenia mieszającego w piecu symetrycznym względem osi, a fig. 3 — rozmieszczenie urządzenia mieszającego w piecu wydłużonym. Fig. 4 a, b przedstawiają układy prądowe w piecu wydłużonym o dwóch urządzeniach mieszających i różnych kierunkach ruchu pola magnetycznego. Fig. 5 a—d przedstawiają piec według wynalazku o kształcie symetrycznym względem

osi z dwoma urządzeniami mieszającymi. Fig. 6 — układ z trzema urządzeniami mieszającymi w piecu wydłużonym, a fig. 7 — z czterema urządzeniami mieszającymi również w piecu wydłużonym. Stosowane do odnośnego celu urządzenia mieszające są rozmieszczone symetrycznie dookoła podłużnej płaszczyzny symetrii, przecinającej wszystkie fazy, podczas gdy w dotychczasowych konstrukcjach pieców stosowano tylko jedno urządzenie mieszające, które było z reguły umieszczane względem pieca w ten sposób, że wspomniana płaszczyzna symetrii przebiegała symetrycznie w stosunku do trzonu pieca. Panował dotychczas pogląd, iż przepływ roztopionego metalu powinien zachodzić symetrycznie po obu stronach płaszczyzny symetrii urządzenia mieszającego.

I tak np. gdy trzon pieca był, jak w większości pieców łukowych, symetryczny względem osi, to podłużna płaszczyzna symetrii zawierała stałą oś pieca i obraz przepływu przy powierzchni kąpieli przedstawiał się w przybliżeniu tak, jak to uwidoczniło na fig. 1, gdy siły działające na dnie były skierowane od otworu wsadowego do otworu spustowego. Przepływ powierzchniowy, który można zaobserwować nie jest taki sam, jak przepływ, wywołany bezpośrednim działaniem sił, a powstaje jedynie strumień zwrotny ze strefy mieszania B gdzie strumień dennej jest porywany ku górze do strefy S, gdzie z kolei strumień zwrotny jest przez strumień dennej zasysany na dół. Tego rodzaju obraz przepływu nie zmienia się również w tym przypadku, gdy piec i urządzenie mieszające obracają się względem siebie, gdyż obrót ten odbywa się stale dookoła osi pieca. Obraca się tylko średnica B—S, a tym samym obraz przepływu, a nie układ prędkości koła B—S.

W piecach wydłużonych, np. w mieszkarkach do surówki lub piecach martenowskich, panują takie same warunki bez względu na to, czy płaszczyzna symetrii urządzenia mieszającego zawiera dłuższą czy krótszą oś trzona pieca.

Okazało się jednak, że można osiągnąć znaczne korzyści, jeśli urządzenie mieszające przesunąć z opisanego położenia symetrii nieco w bok, tj. prostopadłe do własnej podłużnej płaszczyzny symetrii tak, iż nie przepoławia ono trzonu pieca. Dzięki temu po jednej stronie podłużnej płaszczyzny symetrii urządzenia mieszającego zostaje powiększona przestrzeń przeznaczona dla strumienia zwrotnego roztopionego metalu płynącego ze strefy mieszania B do strefy przyspieszania S i zamiast dwóch małych wirów na powierzchni metalu, jak to wynika z fig. 1, wyt-

warza się tam jeden duży wir (fig. 2), który wprawia w ruch obrotowy całą kąpiel.

Jeśli wybiera się ten typ przepływu, nie czyni się tego dlatego, by osiągnąć dokładniejsze mieszanie warstwy dolnej z górną warstwą roztopionego metalu, bowiem jeśli chce się uczynić mieszanie bardziej intensywnym, należy raczej zachować układ według fig. 1, zmieniając od czasu do czasu kolejność faz, a tym samym obracając strefę mieszania o 180°. Natomiast nowy typ przepływu przewyższa stary typ podczas okresu odżużlowania. Wielki wir przesuwając się mianowicie bezpośrednio przed otworem wsadowym i unosi ze sobą z dużą prędkością żużel z całej powierzchni kąpieli, na skutek czego żużel może samoczynnie spływać, gdy piec zostaje nieco wychylony do tyłu. W układzie według fig. 1 natomiast ruch żużla ustaje w strefie S w stosunkowo dużej odległości od otworu wsadowego. Ponieważ oba te układy wykazują pewne określone korzyści podczas różnych okresów pracy, a mianowicie dotychczasowy układ — podczas okresu rafinowania, a nowy układ — podczas okresu odżużlowania, przeto urządzenie mieszające można wykorzystywać w sposób najpełniejszy wówczas, gdy daje się ono przesunąć w bok prostopadłe do własnej podłużnej płaszczyzny symetrii.

W wydłużonych piecach mniejszej wielkości, np. w piecach martenowskich na kilkadziesiąt ton, trzon pieca jest tak wąski (np. 2,5 m przy 20 t), iż przy symetrycznym umieszczeniu urządzenia mieszającego pod większą osią trzonu strumień zwrotny roztopionego metalu, który ma kierunek przeciwny do kierunku strumienia dennej, napotyka na nadmierny opór przepływu, gdyż przekrój dla strumienia zwrotnego jest niewystarczający. W tego rodzaju piecach jest więc rzeczą korzystną umieścić urządzenie mieszające w kierunku podłużnym pieca, np. po odwrotnej stronie podłużnej płaszczyzny symetrii, podczas gdy druga połowa trzonu pieca winna podlegać możliwie jak najmniej działaniu sił, wywołanych przez urządzenie mieszające, gdyż jest ona przeznaczona dla strumienia zwrotnego (fig. 3). Aby warunki panujące w lewej i prawej połowie pieca były możliwie jednakowe, korzystnie jest zmieniać od czasu do czasu kolejność faz, a tym samym kierunek przepływu zarówno podczas rafinowania, jak i podczas odżużlowania.

W dużych wydłużonych piecach, np. w piecach martenowskich na 50 i więcej ton, może być rzeczą korzystną umieścić dwa lub więcej urządzenia mieszające szeregowo, jak to przedstawiono na fig. 4. Jeśli pod piecem umieszcza się kilka

urządzeń mieszających najprościej byłoby ustawić je w podłużnej płaszczyźnie symetrii pieca, jednak w myśl wynalazku ustawia się je z boku tej płaszczyzny symetrii, np. pod tylną połową trzonu pieca, zasilając je przy tym prądem przy jednakowej lub odwrotnej kolejności faz. Gdy przy odwrotnej kolejności faz roztopiony metal przesuwają się w lewej i prawej połowie pieca od środka na boki wzdłuż tylnej ściany pieca, strefy mieszania *B* tworzą się na lewym i prawym końcu pieca i żużel jest unoszony strumieniem zwrotnym ku otworom wsadowym, umieszczonym na poprzedniej stronie pieca (fig. 4a). Jeśli teraz przełączyć kolejność faz w obu urządzeniach mieszających, wówczas strefy *B* zostają przesunięte ku środkowi pieca, dokąd również zostaje skierowany żużel, który następnie przechodzi wraz ze strumieniem zwrotnym na zewnątrz, przepływając przed wszystkimi otworami wsadowymi (fig. 4b). Jeśli zastosować na przemian obie kolejności faz, wówczas roztopiony metal zostaje wymieszany dokładnie nawet w piecu o znacznych rozmiarach zwłaszcza dzięki temu, że zostaje znacznie ułatwione odżużlowanie. Rozumie się i w tym przypadku urządzenia mieszające mogą być umieszczone przesuwnie prostopadle do swych podłużnych płaszczyzn symetrii.

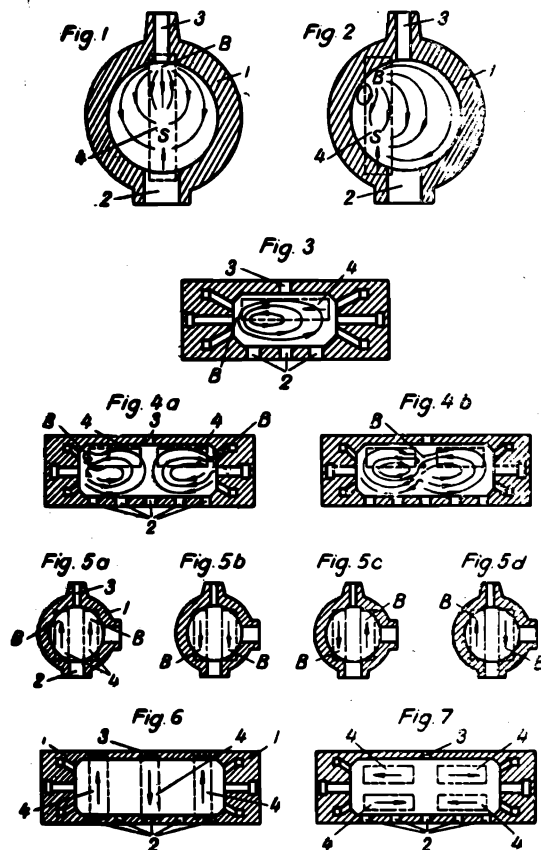
Wreszcie ze względu na normalizację i transport może okazać się rzeczą korzystną, np. w bardzo dużych piecach łukowych, mieszarkach lub piecach martenowskich nie powiększać rozmiarów urządzeń mieszających poczynając od pewnej określonej średnicy pieca, lecz zwiększać ich liczbę. W dużym piecu łukowym można umieścić np. naprzeciw siebie dwa małe urządzenia mieszające z pewnym odstępem między ich podłużnymi płaszczyznami symetrii, a także symetrycznie względem osi pieca lub do jednej z płaszczyzn symetrii pieca. Łącznie z przełączaniem kolejności faz otrzymuje się wówczas np. 4 kombinacje przepływu, uwidocznione na fig. 5a, b, c, d ze strefami mieszania rozmieszczonymi w czterech różnych miejscach a w układach według fig. 5c lub fig. 5d istnieje możliwość uzyskania ruchu obrotowego kąpieli w kierunku obrotu wskazówek zegara lub w kierunku przeciwnym. W piecach martenowskich na kilkaset ton (np. w piecu na 500 t o powierzchni kąpieli $6 \times 15 \text{ m}^2$) stosuje się nawet 3 urządzenia mieszające (fig. 6) lub 4 takie urządzenia (fig. 7), aby ograniczyć rozmiary poszczególnych jednostek, a jednocześnie rozłożyć strefy mieszania bardziej równomiernie w bardzo dużej komorze piecowej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Metalurgiczny piec do wytopów lub mieszarki zaopatrzona w jeden lub więcej wydłużonych wielofazowych urządzeń mieszających umieszczonych pod dnem pieca i zasilanych prądem bardzo niskiej częstotliwości, znamienny tym, że co najmniej jedno z urządzeń jest umieszczone swą podłużną płaszczyzną symetrii poza osią symetrii pieca.
2. Metalurgiczny piec do wytopów lub mieszarki według zastr. 1, znamienny tym, że w przypadku pieców wydłużonych urządzenie lub urządzenia mieszające są umieszczone praktycznie równoległe do podłużnej płaszczyzny symetrii pieca.
3. Metalurgiczny piec typu wydłużonego o dwóch lub więcej urządzeniach mieszających według zastr. 1, znamienny tym, że urządzenia mieszające są rozmieszczone jedno za drugim w kierunku podłużnym, a mianowicie z jednej strony podłużnej płaszczyzny symetrii pieca.
4. Metalurgiczny piec typu symetrycznego względem osi według zastr. 1, znamienny tym, że jest zaopatrzony w dwa urządzenia mieszające rozmieszczone po obu stronach podłużnej osi symetrii pieca równoległe względem siebie.
5. Metalurgiczny piec typu wydłużonego według zastr. 1, znamienny tym, że jest zaopatrzony w dwa lub więcej urządzeń mieszających rozmieszczonych po obu stronach podłużnej płaszczyzny symetrii pieca w dwóch równoległych szeregach.
6. Metalurgiczny piec typu wydłużonego o dwóch lub więcej urządzeniach mieszających według zastr. 1, znamienny tym, że urządzenia mieszające są umieszczone równoległe względem siebie i przeważnie prostopadle do podłużnej płaszczyzny symetrii pieca.
7. Metalurgiczny piec według zastr. 1—5, znamienny tym, że urządzenie lub urządzenia mieszające posiadają narządy umożliwiające przemieszczenie ich w kierunku prostopadłym do ich podłużnej płaszczyzny symetrii.
8. Metalurgiczny piec według zastr. 1—5, znamienny tym, że urządzenia mieszające posiadają narządy umożliwiające zmianę kolejności faz prądu zasilającego oddzielnie w każdym urządzeniu lub we wszystkich urządzeniach łącznie.

Almännna Svenska Elektriska
Aktiebolaget

Zastępca: Kolegium Pracowników Patentowych



Nr patentu 37313

Zakł. Graf. Domu Słowa Polskiego. Zam. 3924/A. Pap. druk. sat. kl. III 70 g. 150 egz.

BIBLIOTEKA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej
Lwów