



Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 10.01.1968 (P. 124622)

Pierwszeństwo: 19.01.1967 dla zastrz. 1, 4, 5;
27.01.1967 dla zastrz. 2;
10.02.1967 dla zastrz. 3
Japonia

Zgłoszenie ogłoszono: 26.02.1973

Opis patentowy opublikowano: 31.12.1975

Kl. 40b, 1/06
31b², 1/00

MKP C22c 1/06
B22d 1/00

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: _____

Uprawniony z patentu: Kokichi Otani, Tokio (Japonia)

Sposób obróbki roztopionego metalu

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania wlewków lub innych odlewów z żelaza lub metali nieżelaznych a zwłaszcza sposób obróbki roztopionych metali w procesie odlewniczym.

Jak wiadomo roztopiony metal, wytwarzany w piecu płomiennym, konwertorze lub podobnym urządzeniu nie zawsze ma zadowalające własności odlewnicze. Dlatego jest wzrastające zapotrzebowanie na wlewki lub inne odlewy metalowe o polepszonych własnościach fizycznych.

Stopiony metal jest zwykle wlewany lub spuszcany z pieca hutniczego i jest doprowadzony do kadzi z której jest wylewany do formy, przy czym skutkiem związanego z tym zetknięcia z otaczającym powietrzem na powierzchni stopionego metalu w kadzi lub formach wytwarza się warstwa tlenku. Oczywiście związane jest z tym niebezpieczeństwo, że doprowadzona zostaje do stopionego metalu pewna ilość tlenku i skutkiem tego pogorszona jest jego jakość. Aby zapobiec wytworzeniu tego rodzaju warstwy tlenków przy równoczesnym przedłużeniu procesu ochładzania stopionego metalu, zwykle postępuje się w ten sposób, że na powierzchni stopionego metalu w kadzi odlewniczej rozpościera się odpowiedni materiał lub materiały organiczne zawierające węglowodory, jak maty słomiane, podściółkę, słomę lub trociny, tak, że w ten sposób zostaje utworzona na powierzchni stopionego metalu gruba i sucha warstwa izolacji cieplnej.

Przy odlewaniu stopionego metalu do formy praktycznie jest taka sama sytuacja, jak opisana wyżej w związku ze spuszcaniem stopionej masy, tak, że zwykle również wytwarza się na powierzchni stopionego metalu w formie odlewniczej taką warstwę izolacji cieplnej.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu odgazowywania materiałów odlewniczych z żelaza lub metali nieżelaznych w stopionej masie przed ostatecznym odlaniem w formie, co pozwala na polepszenie własności odlewniczych stopionego metalu oraz wynikające z tego własności fizyczne wlewków lub innych odlewów, które można uzyskać ze stopionego metalu.

Cel ten według wynalazku osiągnięto w ten sposób, że do suchego materiału, pokrywającego górną warstwę stopionego metalu znajdującego się w kadzi odlewniczej lub formie, dodaje się olej zwierzęcy, roślinny lub ropę naftową, tłuszcz lub im podobny palny materiał zawierający węglowodory. Zadowalające wyniki uzyskane

są przykładowo wtedy, gdy uprzednio rozproszoną warstwę pokrycia na powierzchni stopionego metali skropi się nadającym ciekłym materiałem zawierającym węglowodory lub w innym przypadku wytworzy się na powierzchni stopionego metalu żądaną warstwę osłoną zawierającą organiczny materiał pokrywający, który przedtem dla impregnacji został zanurzony w kąpieli z ciekłego węglowodoru.

Korzystnym jest, gdy materiał, który wytwarza gazy redukcyjne, taki jak nafta lub inna ropa naftowa, umieszcza się w dolnej części kadzi odlewniczej lub formy odlewniczej łącznie z materiałami zawierającymi węgiel, takimi jak miał węglowy lub grafit.

Wbrew przypuszczeniom, że doprowadzenie łatwopalnego materiału jak olej, do bezpośredniego zetknięcia ze stopionym metalem, może prowadzić do niebezpieczeństwa gwałtownej eksplozji, która mogłaby uniemożliwić praktycznie przeprowadzenie takiego procesu, stwierdzono, że tworzenie płomienia i spalanie ciekłych węglowodorów nie jest tak gwałtowne, lecz przyczynia się raczej do rzeczywistego powiększenia osłonnego i izolującego oddziaływania pokrycia, dodanego do oddziaływania ciekłych węglowodorów, przy czym wytwarza się duża warstwa przeciwapłonowa, która rozciąga się na powierzchni stopionego metalu i wpływa na całkowitą osłonę stopionego metalu od zimnego powietrza atmosferycznego i w ten sposób skutecznie zapobiega chłodzeniu stopionego metalu. Dla wytworzenia żądanej mieszaniny materiał zawierający węglowodory może być natryskany na uprzednio umieszczony w kadzi odlewniczej lub na dnie formy, materiał zawierający węgiel.

W każdym przypadku stały materiał zawierający węgiel, który jest zastosowany w połączeniu z materiałem zawierającym węglowodory w kadzi odlewniczej lub w formie odlewniczej, skutecznie zapobiega, unoszeniu się wraz ze stopionym metalem materiału tworzącego węglowodory i zapewnia pełne oddziaływanie węglowodorów na tlen zawarty w stopionym metalu w postaci gazowej, przy czym powstają w dużych ilościach tlenek węgla, wodór i inne gazy redukcyjne. Powstawanie tych redukcyjnych gazów jest wystarczające do odtlenienia stopionego metalu i umożliwia wytwarzanie wlewków i odlewów metalowych o wysokiej jakości.

Należy docenić, że zastosowanie palnego materiału według wynalazku zawierającego węglowodory, wytwarzającego gaz redukcyjny, według wynalazku nie tylko zapobiega tworzeniu się na powierzchni stopionego metalu błonki tlenkowej lub warstewki tlenkowej przy działaniu gazów atmosferycznych oraz wtrąceniu tlenu lub innych gazów do roztopionego metalu, lecz również pozwala na utrzymanie podwyższonej temperatury, skutkiem czego stopiony metal ma przez dłuższy czas podwyższoną płynność. W ten sposób stopiony metal może być utrzymany dłużej w stanie, który pozwala na uwolnienie do otoczenia wytrąconych w nim gazów, przy czym burzliwe uwalnianie gazów umożliwia wytworzenie zupełnie odtlenionych i poza tym ulepszonych odlewów, o wysokiej jakości.

W przypadku surówki przykładowo stwierdzono, że jej własności odlewnicze według sposobu będącego przedmiotem wynalazku tak daleko mogły być polepszone, że mogła wytwarzać porównanie z surówką otrzymaną przy użyciu węgla drzewnego. Rozumie się, że w pożądanym przypadku przy tego rodzaju zastosowaniach może być dodany odpowiedni środek rafinacyjny, aby związał się z krzemem lub z innymi zanieczyszczeniami żelaza lub innego metalu odlewniczego.

Przy stosowaniu sposobu według wynalazku, tworzący redukujący gaz materiał, zawierający węglowodory może być dostarczony do kadzi odlewniczej lub do dolnej części formy, jako mieszanina z materiałem węglowym, takim jak miał węglowy lub grafit, który jest umieszczony w otwartych na końcach rurach, zamiast stosowania bezpośredniej mieszaniny obu materiałów, lub może być nieprzerwanie wrzucany do kadzi lub do jej wznoszącej się rynnny wstrząsakowej, podczas gdy stopiony metal wprowadzany jest do kadzi odlewniczej. Ropa naftowa lub inny materiał zawierający węglowodory, który doprowadza się do bezpośredniego zetknięcia ze stopionym metalem, przykładowo w kadzi odlewniczej, spala się bez przeszkód tworząc odtleniający płomień, przez co stopiony metal pozbawia się nadmiaru tlenu, tak więc w kadzi odlewniczej otrzymuje się stopiony metal, który uległ odgazowaniu i jest wolny od domieszek tlenkowych. Przy następującym potem odlewaniu w formy, wszystkie gazy, które zawarte są w stopionym metalu, zostają uwolnione, tak, że uzyskane są wlewki o wysokiej jakości, które nie mają miejsc na powierzchni lub wewnątrz odlewu niewypełnionych metalem. Zastosowanie sposobu według wynalazku umożliwia zwłaszcza przy produkcji stali wytwarzanie wlewków ze stali uspokojonej, które zawierają dużo mniej miejsc na powierzchni lub wewnątrz odlewu niewypełnionych metalem i które mają większą ciągliwość niż otrzymane znany sposóbem.

Stwierdzono, że dodanie do stopionego metalu oleju lub nafty nie powoduje niepożądanego wprowadzenia wodoru ponieważ węgiel i wodór, które początkowo zawarte są jako produkty rozpadu oleju zawierającego węglowodory stanowią skuteczne środki odtleniające, reagują ze stopionym metalem i bez trudu ulegają przemianie w tlenku węgla, wody i inne gazy i przyczyniają się w ten sposób do wytwarzania ciepła, analogicznie jak gazy które są uwolnione ze stopionego żelaza lub stopionej stali, które zawierają surówkę i węgiel drzewny. Również w przypadku surówki można uzyskać efekt hartowania szybkiego, tak samo jak w przypadku odlewów które zawierają surówkę z węglem drzewnym.

Zastosowanie węgla lub materiału zawierającego węgiel w połączeniu z ropą naftową lub innym palnym materiałem zawierającym węglowodory powoduje przedłużenie okresu spalania węglowodorów, a tym samym lepsze odgazowanie stopionego metalu. Zastosowany w sposobie wynalazku węgiel lub materiał zawierający węgiel powinien być korzystnie lekko zwilżony lub nasycony olejem. Jako materiały zawierające węgiel mogą być użyte: węgiel drzewny, słoma, maty słomiane, podściółka, karton i suche włókna, bez użycia węgla lub materiału zawierającego węgiel oleje nie mogą dowolnie długo kontynuować palenia. W tym przypadku należy dać pierwszeństwo węglowodorom o wyższym zapłonie jak oleje i woski. Przy ich użyciu z odpowiednim węglem lub materiałem zawierającym węgiel, czas spalania zostaje dalej przedłużony. Dla niektórych odlewów metalowych nie jest pożądane, aby część dodanego węgla pozostała w metalu. Dlatego zalecane jest dodanie suchych plew lub podobnego materiału organicznego, który szybko spala się z wywiązywaniem gazów. Ilość takiego materiału organicznego, bez konieczności obawy ograniczenia działania, może być ograniczona, gdy stosuje się go łącznie z olejem lub woskiem lub z olejami o dużej lepkości.

Ogólnie, odlewy metalowe otrzymane według wynalazku, wykazują jednorodną strukturę. Za pomocą badań mikroskopem elektronowym stwierdzono, że zanieczyszczenia dają się zaledwie znaleźć w obszarach granicznych między ziarnami kryształów oraz to, że mają tendencje do rozproszenia w całej strukturze odlewu. Ponadto odlewy otrzymane z poddanego odgazowaniu według wynalazku, stopionego metalu, wykazują ciepło właściwe, niższe niż odpowiednie dla celów uzyskiwanych ze stopionego znanymi sposobami metalu, jak również większe przewodnictwo cieplne.

Przykład I. Do produkcji wlewków stalowych przy użyciu elektrycznego pieca łukowego o wsadzie 45 ton, spuszczonego z pieca stopiony metal został pokryty mieszaniną ciekłych węglowodorów pochodnych z ropy naftowej i stałego materiału zawierającego węgiel, najpierw w kadzi odlewniczej a potem w formach odlewniczych. Wytworzone w ten sposób wlewki wykazały polepszoną jakość. Miały one następujący skład: 0,17% C; 0,35% Si; 0,98% Mn; i 0,018% P. Zawarte były tylko nieznaczne ilości gazów łącznie 0,005% tlenu i 0,0001% wodoru w przeciwieństwie do zwykłych zawartości tlenu wynoszącej 0,015 do 0,020% i wodoru 0,0005 do 0,0006%. Na każdy poszczególny wsad wynoszący około 45 ton dodano około 8 kg nafty do pokrycia kadzi odlewniczej i około 7 kg nafty do pokrycia form odlewniczych, co przeprowadzono w ten sposób, że materiał pokrycia pogrążono w nafcie do nasycenia. Materiał pokrycia zastosowany w kadzi odlewniczej składał się z około 20 warstw mat słomianych, a dla form odlewniczych z plew i trocin drzewnych.

Przykład II. Do produkcji wlewków ze stopów miedzi przy zastosowaniu tygla do wytapiania o wsadzie 150 kilogramów, to jako materiału pokrycia użyto trocin drzewnych, tak w kadzi odlewniczej jak i w formie odlewniczej otrzymano wlewki ze stopu miedziowo-tytanowego o wysokiej jakości, które składały się z 96,8% miedzi i 3,18% tytanu. Trociny drzewne były uprzednio zanurzone i w ten sposób nasycone ilością 500 g względnie 100 g nafty dla zastosowania w kadzi odlewniczej względnie w formie odlewniczej.

Poddano badaniom wlewki, wyprodukowane według wynalazku, ze stopu miedziowo-tytanowego oraz otrzymane dotychczasowym sposobem, oba miały wysokość większą od 40 cm i przekrój około 4 X 4 cm, przy czym otrzymano następujące wartości:

Porównanie wlewków ze stopów miedzi i tytanu stopionych znanymi sposobami i sposobem według wynalazku

Wlewki wytworzone znanymi sposobami				Wysokość od dołu	Wlewki wytworzone według wynalazku	
Ti %				Ti %	Ti %	
Obwód	Rdzeń	H _s ^x	cm	H _s ^x	Rdzeń	Obwód
3,38	3,02	40,1	1,5	39,5	3,08	3,20
			4	39,0	3,08	3,18
			13			
3,14	3,02	39,5	16	39,0	3,0	3,16
3,08	2,96	39,5	26			
			27			

U w a g a: H_s^x oznacza twardość według Shore'a, która jest mierzona w obszarze rdzenia wlewka.

Z tablicy tej i porównań mikroskopowych między wlewkami wytworzonymi według wynalazku i dotychczasowym sposobem wynika, że wlewki ze stopów według wynalazku mogą być otrzymane według pożądanego składu, przy których nie występuje oddzielanie i które mają drobniejsze ziarna krystaliczne niż wlewki wykonane dotychczasowym sposobem. Dotychczas masa stopionego tytanu a zwłaszcza jej powierzchnia zewnętrzna wchodziła w zetknięcie z powietrzem otaczającym, przy czym był tworzony dwutlenek tytanu, który jako taki był skłonny oddzielać się.

Przy produkcji wlewków ze stali wytworzono próbki wzorcowe o wymiarach: długość 20 mm i średnica 15 mm, w celu oznaczenia ich ciepła właściwego. Na podstawie zależności: temperatura – ciepło właściwe, uzyskane metodą adiabatyczną obliczono zapotrzebowanie ciepła Q do nagrzania od 600°C do 850°C , jak niżej pokazano, przy czym: $Q = \int_{600^{\circ}\text{C}}^{850^{\circ}\text{C}} C_p dt$ i C_p przedstawia ciepło właściwe stali a dt różnicę temperatur.

Gatunek stali	Q cal/g według sposobu przedstawionego wynalazku	Q cal/g, według dotychczasowego sposobu
SS41	43,4	60,2
S55C	57,7	70,6

Te poddane odgazowaniu i dotychczas otrzymywane stale mają następujący skład:

S k ł a d							
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Sn
Otrzymane dotychczasowym sposobem	0,13	0,19	0,54	0,025	0,016	0,10	0,020
Według wynalazku	0,17	0,22	0,45	0,024	0,019	0,09	0,022
Otrzymane dotychczasowym sposobem	0,50	0,27	0,71	0,029	0,020	0,12	
Według wynalazku	0,55	0,25	0,64	0,023	0,018	0,08	

Na podstawie wyżej opisanej charakterystyki cieplnej wlewki materiału poddane odgazowaniu sposobem według wynalazku posiadają duże zalety do zastosowania jako materiał do kucia, przy czym użyta jest połowa nagrzań w porównaniu do normalnie potrzebnych przy kuciu.

We wlewkach stalowych części rdzenne zostają zaledwie dostatecznie ogrzane, nawet gdy wlewki są z zewnątrz tak rozgrzane, że ich powierzchnie zewnętrzne płoną, natomiast wlewki wytworzone według wynalazku są ogrzewane równomiernie, tak, że w żadnym wypadku nie występuje niebezpieczeństwo przegrzania lub zagrożenia, że pod wpływem zbyt dużego ciepła materiał stopi się w narożach. Ponadto mogą być skutecznie kute lub walcowane nawet przy niskich temperaturach w zakresie $700-800^{\circ}\text{C}$. W innym przykładzie zastosowania wynalazku, stopioną surówkę z żeliwiaka poddano odgazowaniu w dolnej części kadzi, odlewniczej przy zastosowaniu mieszaniny w stosunku olej-węgiel wynoszącym 1 : 3. Materiał węglowy, miał węglowy lub grafitowy użyto w postaci zasklepionej, w otwartych na końcach rurach. Przy dodaniu około 30 kg tego rodzaju mieszaniny na każdy wsad wynoszący 1000 kg otrzymano zadowalające wyniki, przy czym stwierdzono, że w ten sposób poddany odgazowaniu metal jest szczególnie przydatny na materiał do walcowania, jako oblicówka wlewków i do innych wysokiego stopnia odlewów żeliwnych. Stwierdzono, że praktycznie ta sama mieszanina olejowo-węglowa nadaje się skutecznie do odgazowania zwykłej stopionej stali, gdy jest spuszcza z pieca elektrycznego lub trzonowego lub z konwertora. W tych przypadkach dodaje się odgazowującą mieszaninę do dolnej części kadzi odlewniczej, w ilości 10 do 20 kg na każde 1000 kg stopionego metalu.

Poniżej zestawiono niektóre wartości przy produkcji surówki i stali według wynalazku w porównaniu z wielkościami dla dotychczasowego sposobu:

P r z y k ł a d III. Wytworzono 3 tony wlewków ze stali, przy zastosowaniu elektrycznego pieca o wsadzie 10 ton.

Zastosowane materiały wsadowe w kg

	Wsad	
	A według wynalazku	B według znanego sposobu
Złom ciężki	4.800	3.200
Świeżo pocięty i sprasowany	6.500	7.800
Fe—Si—Mn	230	220
Fe—Si	30	25
Ca—Si	40	30
Fe—Al	4	3
Razem	11.604	11.278

Do wsadu 11.604 kg dodano 10 kg węgla drzewnego w kadzi odlewniczej oraz 2 kg nafty.

Chemiczny skład produktów w %					
Wsad	C	Si	Mn	P	S
A według wynalazku	0,16	0,23	1,30	0,022	0,016
B według znanego sposobu	0,17	0,26	1,32	0,033	0,012

Własności mechaniczne produktów

Wsad	Kierunek próbki	Grubość walcowanych płyt mm	Granica plastyczności kg/mm ²	Wytrzymałość na rozciąganie kg/mm ²	Wydłużenie względne %	Próba na zginanie	
						1.5t	Ot
A według wynalazku	TC	22	32,4	55,8	26,5	0	0
	TL		32,9	„	27,0	0	0
	BC		33,0	56,5	25,5	0	0
	BL	„	32,6	„	26,5	0	0
B według znanego sposobu	TC	22	nieznana	56,6	21,5	0	X
	TL	„	„	56,2	24,5	0	X
	BC	„	42,8	56,1	21,5	0	X
	BL	„	nieznana	56,8	24,5	0	

Uwagi: IC — przy części czołowej w kierunku bocznym,
 TL — od czoła w kierunku wzdłużnym,
 BC — od dołu w kierunku bocznym,
 BL — od dołu w kierunku wzdłużnym
 1,5 — próbka zgięta o 180°, z promieniem 33 mm
 Ot — zgięcie 180°, bez zaokrąglenia
 O — zadawalająco,
 X — wynik negatywny,
 tworzenie rys powierzchniowych.

Przykład IV. Nieuspokojoną stal, w ilości wlewków 3 tony, wytworzono z tego samego wsadu piecowego i dodatków jak w przykładzie I. Poniżej podany jest skład chemiczny i niektóre własności mechaniczne produktu stali.

Skład chemiczny produktów w %

Wsad	C	Si	Mn	P	S
według wynalazku					
A1	0,15	—	0,43	0,018	0,027
A2	„	—	0,41	0,019	0,020
A3	0,17	—	0,44	0,021	0,028
dotychczasowy					
B1		—	0,44	0,019	0,027
B2		—	0,46	0,021	0,022
B3		—	0,43	0,021	0,027

Własności mechaniczne produktów

Wsad	Grubość walco- wanych płyt mm	Granica plastyczności kg/mm ²	Wytrzymałość na rozciąganie kg/mm ²	Wydłużenie %	Próba na zgi- nanie (zwłasz- cza ciasne)
według wynalazku					
A1	9	28,5	42,9	24,0	0
A2	12	28,3	44,3	26,0	0
A3	„	28,5	44,7	26,5	0
dotychczasowe					
B1	9	24,0	43,5	23	X
B2	12	24,3	43,1	24	X
B3	„	23,0	41,3	23	X

Uwagi: O — zadawalająco,
X — wynik negatywny,
Przykład V.

Działanie sposobem według wynalazku na surówkę

	Według sposobu znanego					Sposób według wynalazku				
Skład chemiczny	C	Si	Mn	P	S	C	Si	Mn	P	S
%	3,82	1,66	0,44	0,09	0,062	3,74	1,66	0,44	0,09	0,062
Twardość Shore'a			35					31		
Dodatki			bez			Na 400 kg wsadu dodano do kadzi 4,5 kg słomy i 5 l nafty				
Cechy masy stopionej			zwykłe			Polepszona płynność, dłużej utrzymany stan stopiony				
Pęcherze			nieliczne			wcale				
Rozdzielenie			nieznaczne			brak				
Głębokość próby			3 mm			12 mm				

Poniżej będą opisywane niektóre przykłady zastosowania wynalazku do produkcji odlewów z metali nieżelaznych. W tych przykładach uzyskano zadawalające wyniki przy użyciu mieszaniny olejowo-węglowej, składającej się z nafty i węgla drzewnego i/lub grafitu w odpowiednim stosunku lub z nasyczonego naftą kartonu lub tektury. Praktycznie takie same wyniki uzyskano również gdy podczas spuszczenia stopiony metal był posypywany słomą nasyoną naftą. Następnie odkryto, że skutecznym jest w koniecznych odstępach czasu skrapianie stopionego metalu nasyonym naftą pyłem węgla drzewnego. Najpierw przy produkcji odlewów z czystej miedzi, do każdego wsadu 40 kilogramowego ze 100% miedzi dodano 0,55 l nafty i 0,4 kg słomy. Te środki wpłynęły na znaczne polepszenie płynności stopionego metalu i nadają jej możliwość pozostania przez dłuższy czas w stanie stopionym. Uzyskane przy tym odlewy nie zawierają ani pęcherzy powietrznych ani miejsc wewnątrz i zewnątrz odlewu niewypełnionych metalem, wykazują drobniejszą strukturę krystaliczną słupkową niż dotychczasowym sposobem otrzymane odlewy.

Następnie wyprodukowano odlewy ze stopu łożyskowego o podstawie ołowiowej o składzie 74% Pb, 14% Sb i reszta 12% Sn, sposobem według wynalazku oraz dotychczasowym. Użyty rodzaj i ilość mieszaniny odgazowującej, dodanej przy procesie według wynalazku i jej wpływ na własności odlewnicze i mechaniczne stopionej masy i uzyskanych z niej odlewów były praktycznie te same jak opisane w związku z odlewami z czystej miedzi.

Wreszcie sposób wynalazku może być korzystnie zastosowany przy odlewaniu metali żelaznych lub nieżelaznych, gdyż zapobiega niepożądaną teksturze i oddzielaniu, które w przeciwnym razie występuje w odlewie metalowym, umożliwia ciągły proces odlewania i przyczynia się, że uzyskane są produkty, które mogą być nadzwyczaj równomiernie walcowane i są odporne na korozję i mniej ulegają zmęczeniu oraz mają dużą gazoszczelność.

Korzystne właściwości różnych odlewanych materiałów lub produktów, które dają się otrzymać według wynalazku, mogą być zebrane jak następuje:

— Nawet przy dużych zawartościach fosforu i siarki, materiały lub produkty reformowane pod względem ich jakości są porównalne z odpowiednimi dotychczasowymi materiałami lub produktami z małymi zawartościami fosforu i siarki. Odlewy, które zostały wytworzone sposobem według wynalazku, pod względem nowych fizycznych właściwości porównywalne są z odpowiednimi dotychczasowymi produktami odlewanyymi w próżni. Fakt ten zwraca uwagę na znaczenie wodoru dla stopionego metalu. Odlewy stalowe, mogą być przerabiane z dużą skutecznością, w obszarze rdzeni odlewów, nie tworzą się jamy skurczowe, sposobem według wynalazku może być wytwarzana stal, o wysokiej jakości, dobrej hartowności i braku rys hartowniczych, oraz o dobrej spawalności i wysokiej odporności na wpływy atmosferyczne.

Jakkolwiek sposób według wynalazku, jak wyżej opisano może być przeprowadzony tylko w kadzi odlewniczej lub w formach odlewniczych lub w rynnie wstrząskowej, umieszczonej do kierowania spuszczonego stopionego metalu do kadzi odlewniczej, zalety sposobu odgazowania według wynalazku mogą być zwiększone przez zastosowanie wielokrotności kolejno następujących po sobie stopni odlewania, które typowo związane są z kadzią przejściową i formami odlewniczymi i/lub przez zastosowanie mieszaniny odgazowującej zarówno dla obszarów górnych i dolnych stopionego metalu w kadzi odlewniczej lub w formach lub w obu razem. Inne jak według wynalazku, zalecane materiały pokrywające obejmują zwyczajne materiały izolacji cieplnej, takie jak liny z odpadowej słomy, trociny, popioły ze słomy i drewna. Z tym lub innym materiałem pokrycia dające się stosować materiały węglowodorowe nie muszą być ograniczone do pewnego rodzaju lecz zalecane są materiały stosunkowo tanie i które łatwo są dostępne, takie jak olej ciężki, nafta, tłuszcze i odpowiedniki. Między innymi do zalecenia jest tłuszcz, gdyż dostarcza długo utrzymującego się płomienia.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób obróbki roztopionego metalu w procesie odlewniczym, z n a m i e n n y t y m, że przynajmniej w jednym stopniu procesu odlewniczego mieszaninę składającą się z tworzącego gaz redukujący materiał węglowodorowy i z węgla lub z materiałów zawierających węgiel doprowadza się do bezpośredniego zetknięcia ze stopionym metalem.

2. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że mieszaninę odgazowującą doprowadza się do zetknięcia ze stopionym metalem podczas przeprowadzania lub po przeprowadzeniu do kadzi odlewniczej.

3. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że mieszaninę odgazowującą doprowadza się do zetknięcia ze stopionym metalem po nalaniu do formy odlewniczej.

4. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że mieszaninę odgazowującą wprowadza się na powierzchnię stopionego metalu przynajmniej w jednym stopniu procesu odlewniczego.

5. Sposób według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że mieszaninę odgazowującą dostarcza się do dolnej kadzi odlewniczej lub formy odlewniczej przed nalaniem stopionego metalu dla przemiany z tą mieszaniną.