

(19) HU

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

SZOLGÁLATI TALÁLMÁNY

(21) (2934/84)

(22) A bejelentés napja: 84. 08. 01.

(41) (42) Közzététel napja: 86. 03. 28.

(45) A leírás megjelent: 89. 05. 30.

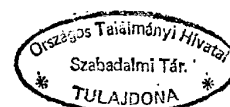
(11)

(13)

196 632 B

Nemzetközi
osztályjelzet:
(51) Int. Cl.₄:

C 22 B 9/05



Feltaláló(k): (72)

dr. Nagy Sándor, 15,5 %, Mészáros József, 14,5 % dr. Horváth János, 14 %, dr. Bán Ákos, 14 %, dr. Pethes András, 14 %, dr. Sziklavári János, 14 %, Budapest, Schottner Lajos, 14 %, Ózd, HU

Szabadalmaz: (73)

Vasipari Kutató és Fejlesztő Vállalat,
Budapest, HU

(54)

ELJÁRÁS NAGYTISZTASÁGÚ ACÉLOK ELŐÁLLÍTÁSÁRA

(57) KIVONAT

Eljárás nagytisztaságú acélok előállítására hagyományos berendezésekben vas és/vagy acéolvadékok oxidáló fúvatásával úgy, hogy a fémfürdőt 1600 – 1800 °C hőmérsékletre hevítik és 0,1 – 15 tf%

őzont tartalmazó levegőt fúvatnak a fémfürdőbe egy vagy több lépésben mindaddig, amíg azok szénttartalma legalább 0,5 tömeg %-ra nem csökken.

A találmány eljárás nagytisztaságú acélok előállítására ózonnal dúsított gázokkal.

Ismeretes, hogy a ma használatos műszaki meghatározás szerint minden 0–2,5 tömeg % széntartalmú és legalább 50 t% vastartalmú vasötvözetet acélnek neveznek. Az acélt nyersvasból és/vagy vashulladékból a Bessemer–Thomas-, a Siemens–Martin-eljárással, vagy újabban alsó- és/vagy felső befúvatású konverterekben oxigénes frissítéssel állítják elő. Az acélgéztás technológiája szerint a kemencébe, illetve a konverterbe beadagolt folyékony nyersvasat és/vagy szilárd betétet megolvasztják; a frissítési periódusban kiegészítik, és/vagy a salakban viszik a betétben levő felesleges szenet, a szennyező kén, foszfort, szilíciumot és a károsító hatású ötvözőket.

Ismeretes, hogy a Bessemer–Thomas konverteres acélgéztás továbbfejlesztéseként 1952-ben dolgozták ki a termelékeny és jó minőségű terméket nyújtó ún. LD-acélgéztási eljárását. (Óvári Antal: Vaskohászati Kézikönyv 296. old. 1985. Műszaki Kiadó). Az LD-eljárás szerint a nyersvas szennyező elemeinek eltávolítására oxigént fúvatnak az acélfürdőbe. Így jó minőségű terméket lehet előállítani, de az LD-eljárással, vagy az évek során továbbfejlesztett változataival, így a DE 2946030-as számú NSZK közzétételi irat szerinti K.O.R.F. eljárással csak akkor lehet alacsony széntartalmú, nagytisztaságú acélokat előállítani, ha azokat még igen nagy beruházással: elektrosalakos vákuumíves vagy plazmasugaras berendezésekkel egészítik ki. Így a DE 2803940 számú NSZK szabadalmi leírás szerint igen alacsony széntartalmú acélokat nagyvákuumos kemencében állítanak elő. A 2745722-es számú NSZK közzétételi irat szerint pedig nagytisztaságú acélokat argon gáz befúvásával, nagyvákuum egyidejű alkalmazásával gyártanak.

Az igen alacsony széntartalmú, nagytisztaságú acélok azért olyan alapvetően fontosak az ipar számára, mivel ezek az acélok olyan tulajdonságokkal rendelkeznek, amelyeket különben csak ötvözőanyagokkal lehet előállítani. Ugyanis a gyártási gyakorlatból ismert, hogy bizonyos kristály vagy rácsszerkezetek, illetve az ezekhez rendelt tulajdonságok vagy ötvözőanyagokkal és/vagy a szennyezőanyagok nagymértékű eltávolításával állíthatók elő.

A találmány célja, hogy lehetővé tegye a nagyszilárdságú acélok, ötvözőanyagok nélküli előállítását, a hagyományos berendezésekben jelentős beruházás nélkül.

A találmány alapja az a felismerés, hogy a fenti célkitűzések maradéktalanul megvalósíthatók, ha a nyersvas és/vagy az acél ömledékbe ózontartalmú gázt fúvatunk.

Az eljárás fő előnye és meglepő hatása abból adódik, hogy a nagyhőmérsékletű fémömlékben az ózomból in statu nascendi keletkező atomos oxigén lényegesen nagyobb koncentrációban és fokozott reakciókészséggel van jelen, mint a molekuláris oxigénből disszociációval keletkező atomos oxigén, pl. az oxigénes fúvatás esetében. Előnye még a találmánynak az is, hogy az ózont a befúvott gázban, a befúvatással egyidejűen előállítván megszüntethetők azok a műszaki nehézségek, amelyek az ózon előállításával, tárolásával és kompressziójával kapcsolatosak.

Találmányunk szerint nagytisztaságú acélt úgy állítunk elő hagyományos berendezésekben (konverter-

ben, Siemens–Martin kemencében, illetőleg ivkemencében) oxidáló fúvatással, hogy vas és/vagy acél-olvadékat 1600–1800 °C-ra hevítünk és az olvadékba 0,1–15 tf% ózont és adott esetben CO₂-t tartalmazó levegőt és/vagy oxigént befúvatjuk egy vagy több lépésben mindaddig, amíg annak széntartalma legalább 0,5 tömeg %-ra nem csökken.

A találmány egyik előnyös kiviteli változata szerint a befúvott ózontartalmú gázelegy sebessége 1–350 Nm³/t fém/óra a fémfürdő hőmérséklete pedig 1600–1800 °C, a gázelegy ózontartalma már a beolvasztás periódusában is 1–5 tf%. A fémfürdő hőmérsékletének káros emelkedését levegő és adott esetben széndioxid befúvásával akadályozzuk meg. Az ózont a befúvott oxigénből és/vagy széndioxidból és/vagy levegőből a gázáramba épített ózonizátorral a fúvatással egyidejűen állítjuk elő.

A befúvatott gázelegyben az ózontartalom azért korlátozott, mivel egyrészt a fúvókákat hűteni kell a kiegyenlítő gázokkal, másrészt a túl gyors hőmérséklet növekedés sem kívánatos, végül az ózon robbanásveszélyes, ezért biztonsági határon belül kell maradni.

Az ózonon kívüli „kiegészítő” gáz vagy gázelegy megválasztása attól is függ, hogy egyrészt mi áll helyben rendelkezésre, másrészt milyen követelményeknek kell megfelelni a gyártott terméknek, pl. igen tiszta acélnál nincs megengedve a nitrogén zárvány és a hidrogén tartalom, ami utóbbi a vízgőzből keletkezik.

A „kiegészítő” gáz találmányunk szerint oxigén, széndioxid, levegő.

A találmány szerinti eljárást, nem korlátozó jelleggel, az alábbi példák kapcsán mutatjuk be:

1. példa

Egy széntartalmú masszával összeillesztett magnéziumoxid kövekkel bélelt 0,80 m átmérőjű és 0,50 m magas 200 kg-os ivkemencében 150 kg nyersvasból és 30 kg acélhulladékból álló betétet olvasztunk meg. A fémfürdő mélysége a kemencében körülbelül 180 mm. A gázelegyet célszerűen egy olyan 14,5 mm belső átmérőjű lándzsával fúvatjuk be, amelynek a nyílása a kemence aljától 50 mm távolságra van, és az ömledékbe felülről nyúlik be.

Amikor a fémfürdő hőmérséklete eléri az 1680 °C-ot, 10 percig 3,8 tf% ózontartalmú oxigént fúvatunk be. Az ózont a befúvott oxigénáramba kapcsolt külső hűtéssel és hőelvezető bordarendszerrel ellátott Ottóféle síkelektrodás ózonizátorral (a British Oxygen Company típusa) állítjuk elő. A befúvatott gáz mennyiség 18 Nm³/t fém/óra. 10 perc elteltével a hőmérséklet 1740 °C-ra emelkedik. Az 1740 °C-os betétet egy 350 mm átmérőjű kokillába öntjük. A fürdőből két alkalommal veszünk mintát elemzésre: a beolvasztás után („a” jelű minta) és a kész termékből („b” jelű minta).

2. összehasonlító példa

Mindenben az 1. példa szerinti módon járunk el, azonban a befúvott oxigéngáz ózont nem tartalmaz. Az összehasonlítás eredményeit lásd az 1. és 2. ábrán.

3. példa

Mindenben az 1. példa szerinti módon járunk el, azonban a befűvott oxigén csak 0,1 tf% ózont tartalmaz és nem 10 percig, hanem 20 percig tart a gáz befűvése. A lándzsa a fémfürdő feletti térben végződik és az ömledékbe alulról nyúlik be.

4. példa

Mindenben az 1. példa szerinti módon járunk el, azonban a befűvott gáz 15 tf% ózont tartalmaz és a befűvés ideje 15 perc, sebessége 1 Nm³/t fém/óra.

5. példa

Mindenben az 1. példa szerinti módon járunk el, azonban a betét 20 kg nyersvasból és 160 kg acélhulladékból áll. A befűvés kezdetekor a fürdő hőmérséklete 1600 °C, a végén 1800 °C. A befűvadás pedig 7 percig tart és a befűvadás gázok mennyisége 33 Nm³/t fém/óra. A fémfürdőbe fűvott gázáram összetétele: 5 tf% ózon, 15 tf% széndioxid, 15 tf% argon és 65 tf% oxigén.

6. példa

Mindenben az 1. példa szerinti módon járunk el, azonban a fémfürdő hőmérséklete csak 1610 °C és a befűvott gáz egyesített összetétele: 5,0 tf% ózon, 25 tf% oxigén és 70 tf% széndioxid. A széndioxidot külön, a fémfürdő feletti részben végződő fűvókán át fűjük a kemencébe. A befűvés kezdetén a hőmérséklet 10 °C-al csökkent, ezért villamos árammal fűtve a hőmérsékletet 1650 °C-ra emeltük.

7. példa

Mindenben az 1. példa szerinti módon járunk el, azonban a betét 180 kg nyersvas. A gázbefűvést három órán keresztül, majd 50 °C-os hőmérséklet emelkedés után még további 10 percen keresztül végezzük.

8. példa

Mindenben az 1. példa szerinti módon járunk el, azonban a betét 180 kg nyersvas és a befűvott gázok egyesített összetétele: 7 tf% ózon, 15 tf% vízgőz és 78 tf% levegő.

A minták tulajdonságai

Példák száma		Kémiai összetétel				
		tömeg %				
		C	Mn	Si	P	S
1	a	2,4	0,12	0,02	0,05	0,015
	b	0,06	0,04	0,02	0,003	0,002

Példák száma		Kémiai összetétel				
		tömeg %				
5	a	2,4	0,12	0,02	0,05	0,015
	b	0,23	0,10	0,02	0,04	0,09
10	a	0,51	0,31	0,12	0,04	0,007
	b	0,04	0,03	0,06	0,002	0,001
15	a	2,4	0,12	0,2	0,05	0,015
	b	0,03	0,04	0,99	0,001	0,001
20	a	0,45	0,28	0,07	0,05	0,006
	b	0,005	0,04	0,02	0,002	0,001
25	a	2,4	0,92	0,2	0,05	0,015
	b	0,08	0,06	0,08	0,003	0,003
30	a	4,3	0,46	1,02	0,12	0,47
	b	0,65	0,15	0,18	0,04	0,006
35	a	2,5	0,43	1,10	0,13	0,042
	b	0,63	0,14	0,15	0,03	0,005

Jelmagyarázat

a = beolvadás után

b = késztermék

x = öntött próba

40 xx = az öntött próba széléről kb. 40 × 40 × 150 mm nagyságú hasábot kivágunk, kovácsoljuk, majd 0 10 mm-es próbatestet készítünk

45 A két utolsó példa szerint valamivel nagyobb a széntartalom, mint 0,5 tömeg % de ezt ellensúlyozza a Mn-Si ötvöztetés hatása.

50 A példák igazolták a találmány szerinti eljárás variálhatóságát a felhasznált nyersanyag, a rendelkezésre álló „kiegészítő”, levegőt alkotó gázelegy szerint és a gyártani kívánt acél minősége szerint. A találmányunk lényegének igazolása, hogy ti. az ózontól keletkező aktív ionos oxigén intenzitása nagyobb, mint az oxigénes fűvadásnál a molekulából kapott disszociációval oxigén intenzitása, amire vonatkozó méréseket végeztünk, és amelynek eredményét az 1. sz. ívkemencében és 2. sz. ábra (konverterben) ezt világosan igazolta.

Kiviteli mérés

60 Ívfényes kemencében megolvasztunk 200 kg nyersvasat és 1350 °C-ra melegítjük. A beolvasztási idő 54 perc. A nyersvasömledékű előmelegített oldalifűvadású olyan konverterben öntjük át, amelybe 180 °C-os

eltolással két fűvókát építettünk be. A fémömlédeket két alkalommal 1,8 tf% O₃ tartalmú oxigén gázzal fűvattuk a következőképpen:

A fűvátás						
Induláskor száma	°C	Befejezéskor C %	°C	Fűvátási C %	idő	Melegítési idő
1	1640	0,80	1520	0,31	6'30"	14
2	1650	0,31	1530	0,10	5'	12'

A két fűvátáshoz tehát 11"30' alatt felhasznált:
 oxigén + ózon mennyisége: 1,48 nm³
 nyomása: 4,2 bar
 a fűvátási sebesség (intenzitás): 38,5 m³/t.ó
 a karbonkiegész sebessége 3,65 % C/óra

Összehasonlító kiviteli példa

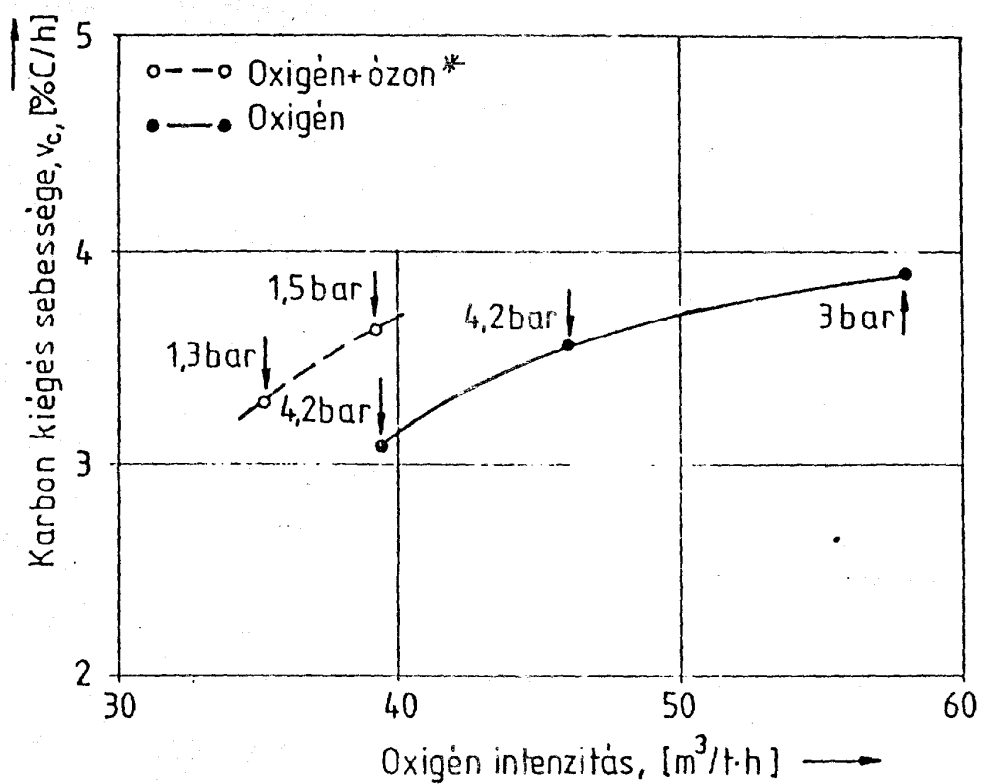
Mindenben a kiviteli példa szerinti módon jártunk el, de a beolvasztási idő 59 perc és a befűvott oxigén ózont nem tartalmazott.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás nagy tisztaságú acélok előállítására hagyományos berendezésekben 0,2 – 5,0 t% karbon tartalmú vas és/vagy acélolvadékok oxidáló fűvátásával, *azzal jellemezve*, hogy a fémfűdőt 1600 – 1800 °C hőmérsékletre hevítjük és 0,1 – 15 tf%, ózont és adott esetben CO₂-t tartalmazó levegőt és/vagy oxigént fűvattunk a fémfűdőbe egy vagy több lépésben 3 – 180 percen keresztül.

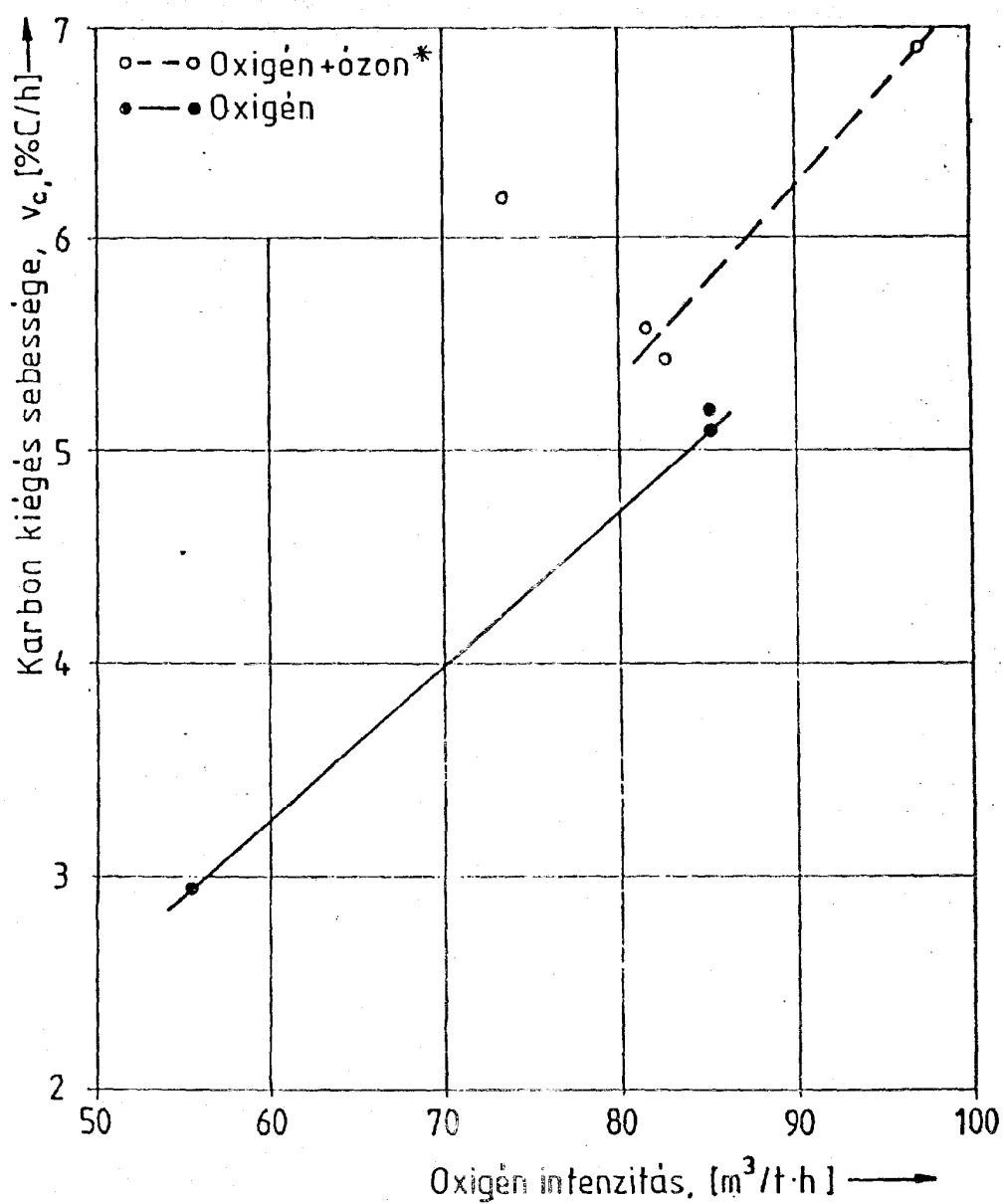
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a befűvott gázelegy ózontartalma 1,5 – 8 tf%.

2 db rajz



1. ábra

* Az oxigén ózon tartalma: 1,5–1,8 tf%.



2. ábra

* Az ózon tartalma: 1,5–1,8 tf%.

Kiadja az Országos Tudományos Hivatal
A kiadásért felel: Hímer Zoltán osztályvezető
Megjelent a Műszaki Könyvkiadó gondozásában

COPYLUX Nyomdaipari és Sokszorosító Kiszövetkezet