



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225560
(11) (B1)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 23 12 81
(21) PV 9694-81

(51) Int. Cl.³
F 23 N 3/08

(40) Zveřejněno 15 09 82

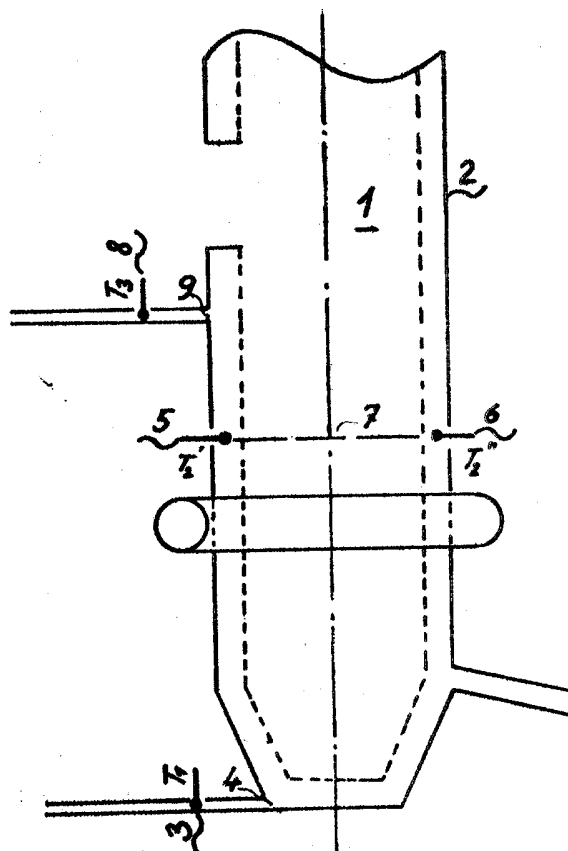
(45) Vydáno 30 09 85

(75)
Autor vynálezu

HLADÍK JAROSLAV dr. ing., BRNO, VALIŠ MILOSLAV ing., TROUBSKO,
VAŠÍČEK ZORRO, BRNO

(54) Způsob sledování termodynamického procesu v kuplovně

Vynález se týká způsobu sledování termodynamického procesu v kuplovně bez keramické vyzdívky s dvojitým ocelovým pláštěm protékaným chladicí kapalinou. Účelem vynálezu je získat objektivní informace o termodynamických dějích probíhajících v peci, které by bylo možno využít pro racionalizaci provozu pece. Tohoto účelu je podle vynálezu dosaženo tím, že se měří teplota chladicí vody alespoň na třech výškových úrovních pece a naměřených rozdílů teplot na jednotlivých úrovních se vyhodnocuje množství tepla uvolněné v příslušné části kuplovny a na základě takto získaných údajů se mění vstupní parametry kuplovny, například poměr paliva k surovinám, množství anebo teploty vzduchu vháněného do pece, výška závačky, přičemž průtok chladicí vody se udržuje konstantní.



Vynález se týká způsobu sledování termodynamického procesu v kuplovně bez keramické vyzdívky s dvojitým ocelovým pláštěm protékaným chladicí kapalinou.

Tavicí proces v kuplovně, která se plní surovinou současně s palivem, jímž bývá obvykle koks, probíhá kontinuálně a zavážení pece se děje shora v odměřených dávkách. Při tavení v tomto typu pece je značná spotřeba tepelné energie, z níž jen menší část je využita pro vlastní tavení a ohřev suroviny na teplotu vyžadovanou následným technologickým zpracováním. Větší část spotřeby jsou ztráty, které jsou způsobeny ohřevem chladicí vody, odvodem tepla kouřovými plyny a nespáleným CO apod. Tyto ztráty vyplývají ze samotné podstaty kuplovny. Tyto ztráty lze zlepšením hoření do jisté míry ovlivnit řízením termodynamických procesů v peci. Získat dostatečně objektivní informace o termodynamických procesech probíhajících v peci je však velmi obtížné, neboť neexistuje zařízení nebo metoda pro přímé měření teploty v peci či teploty taveniny vytékající z pece. O probíhajících procesech jsou získávány informace pouze analýzou chemického složení kouřových plynů, měřením výkonu pece nepřímými metodami apod. Výsledky, získané měřením teploty vytékající taveniny pomocí pyrometru, jsou pro řízení pece nepoužitelné.

Uvedenou problematiku, řeší způsob sledování termodynamického procesu podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že se měří teplota chladicí vody alespoň na třech výškových úrovních kuplovny a z naměřených rozdílů teplot na jednotlivých úrovních se vyhodnocuje množství tepla uvolněné v příslušné části kuplovny a na základě takto získaných údajů se mění vstupní parametry kuplovny, například poměr paliva k surovinám, množství anebo teploty vzduchu vháněného do pece, výška zavážky, přičemž průtok chladicí vody se udržuje konstantní.

Předmětným způsobem se nepřímo sleduje jak množství tepla uvolněné v peci, které je přímo závislé na poměru množství paliva a suroviny a na množství vzduchu foukaného do pece, tak i rozdělení tepla ve vertikálním směru, které přímo souvisí s kvalitou tavicího procesu a je funkcí jak granulometrie koksu, tak i množství vzduchu vháněného do pece. Pokud dochází k hoření v peci příliš nízkou nebo příliš vysoko, tavicí proces je neefektivní. Při měření se vychází z předpokladu, že tepelný odpor přestupové cesty vnitřku pece do chladicí vody se nemění. Získané údaje tedy představují objektivní in-

formaci o dějích probíhajících v peci a je možno je jako okamžité hodnoty využít pro ruční i automatické řízení spalovacího procesu pece změnou poměru paliva k surovině ve vsázce nebo změnou teploty vzduchu vháněného do pece a změnou množství vzduchu.

Předmět vynálezu je objasněn na obr. 1, kde je schematicky znázorněno umístění měřicích bodů v chladicím obvodu pece a na obr. 2, kde je blokové schema obvodu zpracovávajícího údaje z jednotlivých měření.

Vynález je dále podrobněji popsán a objasněn pomocí výkresu, na němž je na obr. 1 schematicky znázorněna kuplovna s rozmístěním měřicích míst a na obr. 2 jsou nakreslena bloková schemata, vyhodnocovacích jednotek s vyznačením operací probíhajících v jednotlivých blocích.

Šachtová pec 1 je ochlazována chladicí kapalinou protékající pláštěm 2 pece. Průtok chladiva se udržuje konstantní. Teplota chladicí kapaliny je snímána prvním teplotním čidlem 3 v místě vstupu 4 chladicí kapaliny do chladicího obvodu druhým a třetím čidlem 5, 6 rozmístěnými diagonálně na úrovni 7 předpokládané polohy místa hoření v ose pece, a čtvrtým teplotním čidlem 8 umístěným na výtoku 9 chladicí vody z chladicího systému pece. Údaj o teplotě T_3 ze čtvrtého teplotního čidla 8 spolu s údajem o teplotě T_1 z prvního teplotního čidla je veden na první vyhodnocovací jednotku 11, která z rozdílu $T_3 - T_1$ obou teplot vyhodnocuje množství tepla uvolněné v peci a vysílá odpovídající signál Y, sloužící pro řízení chodu pece. Údaje z obou čidel jdou spolu s údajem o teplotě T'_2 z druhého teplotního čidla 5 a údajem o teplotě T''_2 ze třetího teplotního čidla 6 na druhou vyhodnocovací jednotku 12. Zde je z podílu množství tepla uvolněné pod a nad úrovní 7 předpokládané polohy místa hoření v ose pece vyhodnocen posuv skutečné polohy místa hoření vůči této předem stanovené poloze a výstupní signál Z druhé vyhodnocovací jednotky 12 je opět použit pro řízení chodu pece. Pro vlastní vyhodnocení se bere střední hodnota T_2 z teplot naměřených druhým a třetím teplotním čidlem 5, 6. Reprezentativnost naměřených teplotních údajů závisí kromě jiného na přesnosti, s níž je dodržována podmínka konstantního průtoku chladicí kapaliny. Signály Y i Z lze použít podle vhodného algoritmu k automatickému řízení množství tepla dodaného do pece, tzn. poměru koksu k surovinám, nebo teploty vzduchu vháněného do pece a k řízení množství tohoto vzduchu, případně ke změnám výšky zavážky pece.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob sledování termodynamického procesu v kuplovně bez keramické vyzdívky

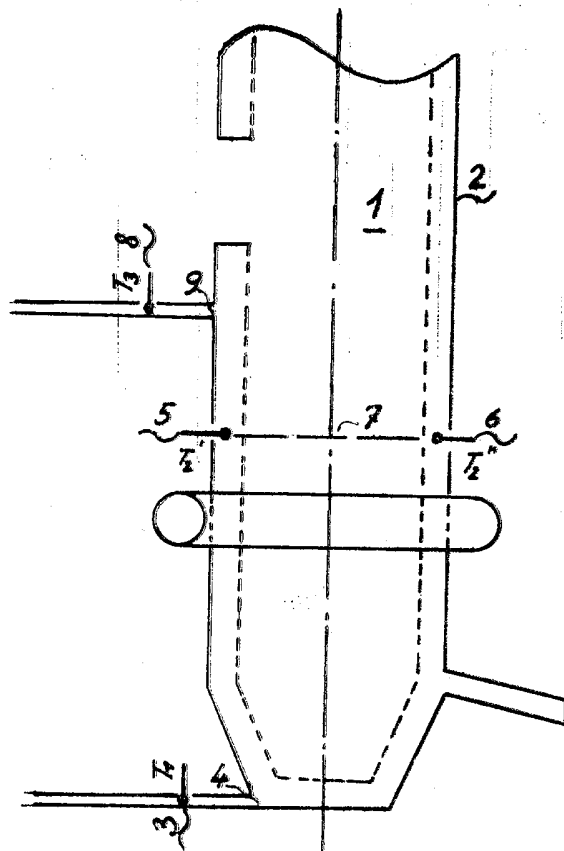
s dvojitým ocelovým pláštěm protékaným chladicí kapalinou, vyznačující se tím, že

se měří teplota chladicí vody alespoň na třech výškových úrovních kuplovny a z naměřených rozdílů teplot na jednotlivých úrovních se vyhodnocuje množství tepla uvolněného v příslušné části kuplovny a na základě takto získaných údajů se mění vstupní parametry kuplovny, například poměr paliva k surovinám, množství anebo teploty vzduchu vháněného do

pece, výška zavážky, přičemž průtok chladicí vody se udržuje konstantní.

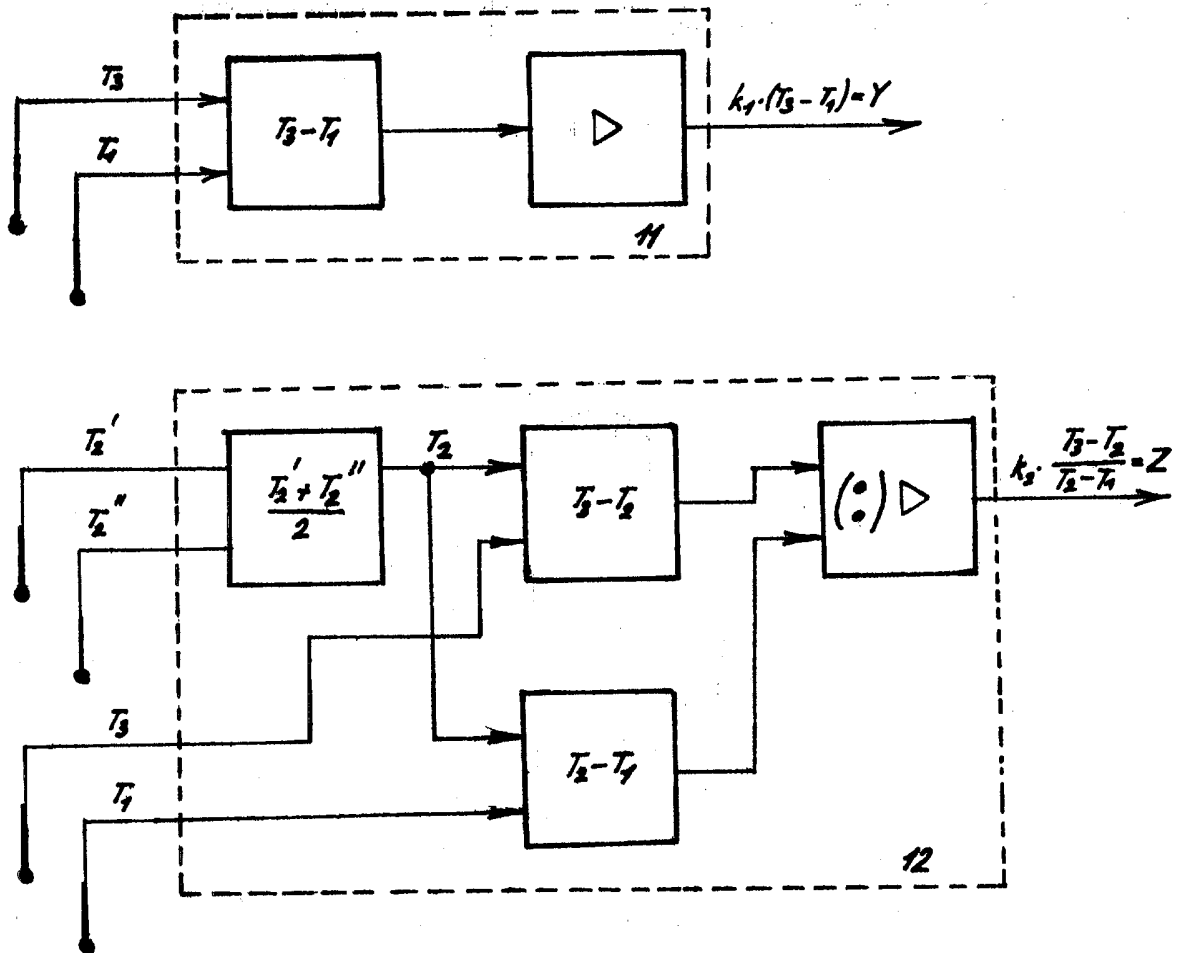
2. Způsob sledování termodynamického procesu v kuplovně podle bodu 1, vyznačující se tím, že teplota na dané úrovni se stanoví jako průměrná z alespoň dvou měřících míst na této úrovni rozmístěných po obvodu pece.

1 výkres



Obr. 1

225560



Obr. 2