



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

214 107

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 06.05. 1980
(21) PV 3150 -80

(51) Int. Cl.³ G 01 K 1/12

(40) Zveřejněno 15.09. 1981
(45) Vydáno 01.07.84

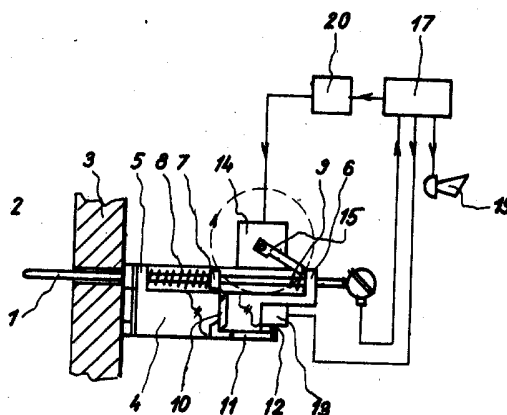
(75)

Autor vynálezu Antoš Antonín ing., KOLÍN

(54) Zařízení k ochraně teploměrného čidla před poškozením nadměrnou teplotou

Vynález řeší ochranu teploměrného čidla, obzvláště tyčového teploměru, před spálením nebo deformací nadměrnou teplotou. Jedná se zvláště o takové případy, kdy z důvodů rychlého působení regulačních orgánů není možno čidlo opatřit silnějším ochranným obalem, hlavně však v případě, kdy v měrném prostředí může, například v důsledku poruchy procesu, nastat rychlý vzestup teploty nad normální úroveň. V tom případě dá vyhodnocovací člen impuls mžikovému mechanismu k okamžitému vzdálení čidla z měrného prostředí a současněmu zapojení varovného signálu. Po ochlazení čidla a impulsu vyhodnocovacího členu se působením servopohonu čidlo vrací zpět do pracovní polohy.

Celkové uspořádání vynálezu je nejlépe patrné z obr. 2



Obr. 2

Vynález se týká zařízení k ochraně teploměrného čidla před poškozením účinky nadměrné teploty, kterému je čidlo vystaveno v případě, kdy v měřeném prostředí dojde ke stoupnutí teploty v důsledku poruchy probíhajícího procesu nebo při havárii.

Existující tepelné poruchy, při nichž je teplota udržována v určitých mezích, avšak při výskytu poruchy teplota nekontrolovatelně vzrůstá na hodnotu, při níž dojde k poškození, respektive zničení teploměrného čidla. Toto nebezpečí vzniká především při tepelných pochodech, kde je nutné sledovat, respektive regulovat, teplotu v úzkém teplotním a časovém intervalu. Pokud nelze zvolit z nějakých důvodů jiného než kontaktního měření, je nutné použít teploměru s malou tepelnou setrvačností, např. termočlánek o nízké relativní hmotnosti. Nelze tedy teploměrné čidlo chránit před nepříznivým vlivem zvýšené teploty dodatečným obalem, např. z keramických materiálů, který zvyšuje tepelnou setrvačnost čidla značně nad dobu vhodnou k regulačnímu zásahu, upravujícímu rovnovážný stav tepelného procesu. Přesto, že je použito pro měření a regulaci tepelného procesu čidla shora popsaných vlastností, může i přes včasný regulační zásah dojít k místnímu zvýšení teploty a následnému poškození nebo zničení teploměrného čidla. Toto nebezpečí je dáno specifickými vlastnostmi sledovaného, respektive regulovaného, tepelného procesu.

Například při regulaci spalovacího procesu ve fluidním ohništi je nutné za rovnovážného stavu udržovat rovnoměrnou teplotu cca 950 °C v rozmezí ± 25 °C. Vlivem nehomogenity nebo přerušením dodávky paliva dojde k rychlému místnímu nebo celkovému zvýšení teploty na hodnoty kolem 1 400 °C. Pokud je v místě zvýšené teploty umístěno teplotní čidlo, dojde v krátké době k jeho zničení.

Podobný případ řeší zařízení na měření teploty vsázky v peci pro tavení kovů, například podle britského patentu č. 1 391 585 a 1 466 120. Při tavení pomocí elektrického oblouku dochází k místnímu vysokému stoupnutí teploty, které může zničit teploměrné čidlo. Toto čidlo je jenom svojí špičkou ponořeno do taveniny a vykonává neustálý vratný pohyb, takže je vystaveno přímému působení tepla přerušovaně. Přitom je stále chlazeno určitým množstvím vzduchu. Vratný pohyb odstraňuje z čidla nánosy ztuhlé strusky. Při překročení nejvyšší přípustné teploty je po určité době, po kterou působí zpěžňovací relé, čidlo za stálého vratného pohybu, zataženo mimo dosah taveniny a začne se zároven intenzivně chladit vzduchem pod vyšším tlakem. Zařízení je vybaveno ještě ústrojím pro samočinné vyrovnávání úbytku tloušťky vyzdívky pece.

Popsané zařízení není však vhodné k použití pro některá jiná měření, například pro měření teploty ve fluidním ohništi, kde podstatou procesu je spalování paliva ve vrstvě za podstechiometrického množství vzduchu, takže přívod chladicího média (vzduchu) by způsobil intenzivní spalování a abnormální zvýšení teploty v okolí měrného konce čidla. Tato měření musí být prováděna uvnitř fluidní vrstvy, tedy ve větší vzdálenosti od stěny, než ve zmíněném britském patentu. Vzhledem k rychlému vzestupu teploty ve vrstvě, např. v případě, že je přerušena dodávka paliva, je nutné okamžité vzdálení čidla z měřeného prostředí, což zmíněné zařízení při vysunutí čidla do měřeného prostoru v délce 200 až 300 mm i více nedovoluje.

Zmíněné nedostatky alespoň částečně odstraňuje zařízení podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že držák je tvořen předním vodítkem a zadním vodítkem. Na ochranné trubce ty-

čového teploměru je mezi vodítky pevně uchycena zarážka, mezi níž a předním vodítkem je na ochranné trubce tyčového teploměru umístěna předpjatá šroubovitá válcová pružina. Zarážka je v pracovní poloze ochranné trubky tyčového teploměru držena západkou, ovládanou elektromagnetem.

V případě, že na zařízení je instalováno větší množství teploměrných čidel, je v některých případech výhodnější samočinné vracení teploměrného čidla do pracovní polohy. V tom případě je v předešlém odstavci popsané zařízení doplněno servomotorem uzpůsobeným tak, že ve vysunuté poloze ochranné trubky tyčového teploměru je zarážka opřena o jeho ovládací člen, jehož pracovní dzvih se v podstatě rovná délce vysunutí ochranné trubky tyčového teploměru.

Zařízení k ochraně teploměrného čidla podle vynálezu umožňuje účinnou ochranu čidel, zasahujících hluboko do měřeného prostředí a jejich okamžité vzdálení při překročení kritické teploty. Předejde se spálení čidel a deformacím ochranných trubek, které nedovolily jejich vytažení a způsobovaly velké obtíže při provozování ohnišť.

Jedno z možných vytvoření zařízení k ochraně teploměrného čidla, podle vynálezu bude dále popsáno a zobrazeno na obr. 1. a 2.

Obr. 1 představuje nárys zařízení v ochraně teploměrného čidla, u kterého vracení tyčového teploměru z vysunuté do pracovní polohy se děje ručně, obr. 2 znázorňuje v nárysu podobné zařízení, které je z vysunuté do pracovní polohy zasouváno pomocí servomotoru, jehož ovládací člen vykonává kruhový pohyb.

Zařízení podle obr. 1 je znázorněno s tyčovým teploměrem 1 v pracovní poloze, tj. zasunutým do měřeného prostředí 2 v délce asi 200 mm. Na stěně 3 ohraničující měřené prostředí 2, v tomto případě ohniště fluidního reaktoru, je připevněn držák 4, který je vpředu, u stěny 3 opatřen předním vodítkem 5 a na druhé straně zadním vodítkem 6. Na ochranné trubce tyčového teploměru 1 je uchycena zarážka 7. Mezi zarážkou 7 a předním vodítkem 5 je na ochranné trubce tyčového teploměru 1 navlečena předpjatá šroubovitá válcová pružina 8. U zadního vodítka 6 směrem k zarážce 7 je na ochranné trubce tyčového teploměru 1 navlečena krátká šroubovitá válcová tlumicí pružina 9. Zarážka 7 je v pracovní poloze držena západkou 10, kterou v pracovní poloze drží ozub na páce 11, ovládané táhlem 12 elektromagnetu 13. Tyčový teploměr 1 je připojen ohebným kabelem na vstup vyhodnocovacího členu 17, jehož výstup je impulsním vedením spojen s houkačkou 19 a elektromagnetem 13.

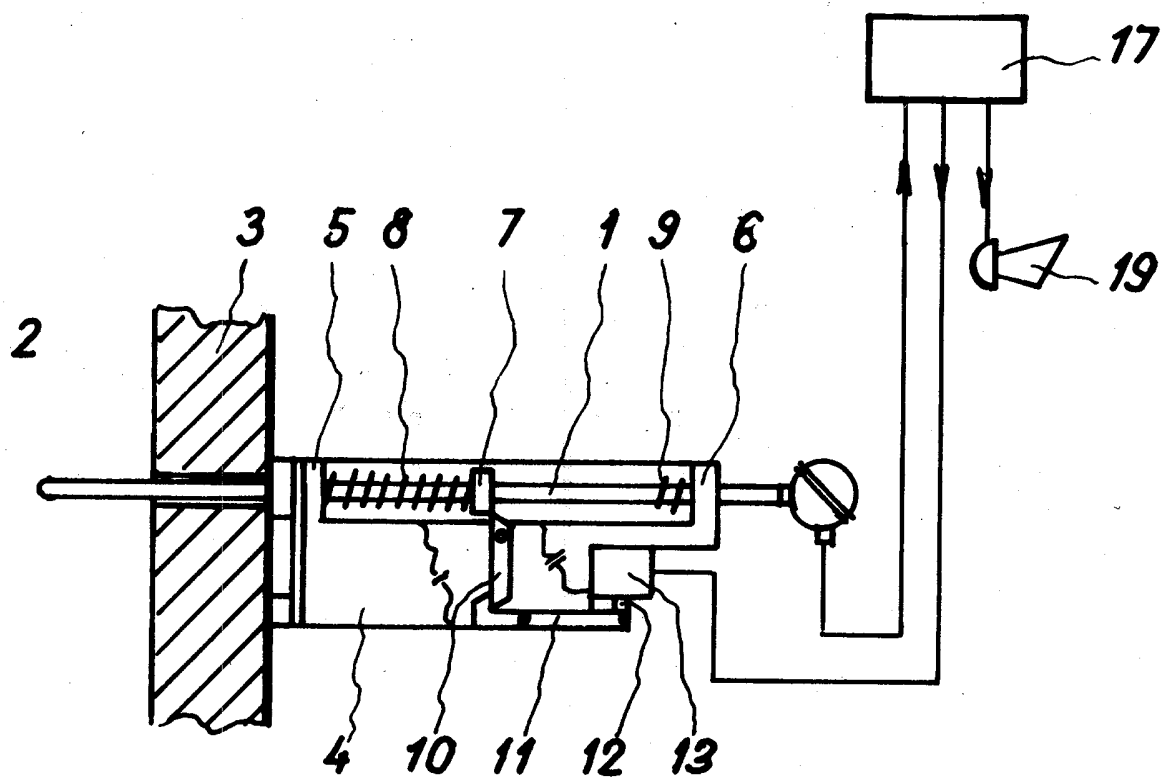
Na obr. 2 je nakresleno v podstatě totéž zařízení, které je navíc opatřeno servopohonom 14, jehož ovládací člen 15, v tomto případě páka, vykonávající otáčivý pohyb, je v základní poloze. Servopohon 14 je opatřen koncovým spínačem, který ho po vykonání jedné obrátky opět zastaví v nakreslené poloze. Vyhodnocovací člen 17 je ve své základní části zapojen stejně jako na obr. 1, dalším impulsním vedením je však připojen na vstup zpožďovacího členu 20, jehož výstup je propojen se servopohonom 14.

Funkce zařízení bude dále objasněna u zařízení zobrazeném na obr. 2. Pohybují-li se teploty ve fluidním reaktoru v normálním rozmezí, tj. $925^{\circ}\text{C} \pm 25^{\circ}\text{C}$ je ochranná trubka tyčového teploměru 1 zasunuta do měřeného prostředí 2 a zarážka 7 je opřena o západku 10. Stoupne-li, například při přerušení dodávky paliva do reaktoru, teplota nad 950°C , dá vy-

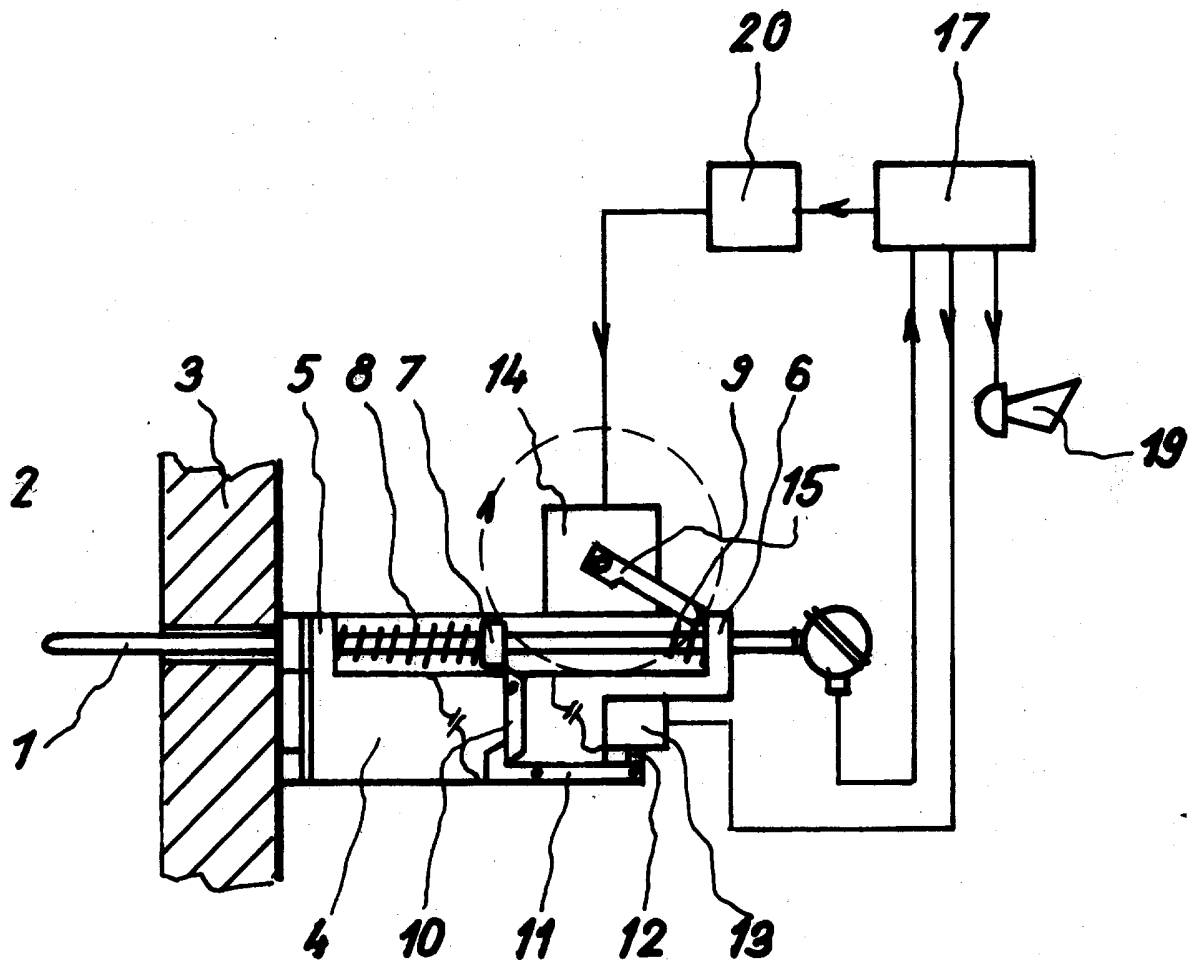
hodnocovací člen 17 impuls pro zapojení houkačky 19, která ovědomí obsluhu o mimořádném stavu ve fluidním ohništi. Při dalším svýšení teploty na 1000°C dá vyhodnocovací člen 17 okamžitě impuls elektromagnetu 13, který přitáhne kotvu a tento pohyb je táhlem 12 přenesen na páku 11, jejíž ozub uvolní západku 10. Na uvolněnou zarážku 7 působí tlak předpjaté šroubovitě válcové pružiny 8 a jejím působením se tyčový teploměr 1 mžikově vzdálí z měřeného prostředí 2. Vzniklý ráz se utlumí tlumicí pružinou 9. Měrný konec tyčového teploměru 1 v prostředí s nižší teplotou pozvolna chladne až na teplotu, bezpečnou pro opětné zasunutí. Vyhodnocovací člen 17 v tom okamžiku dá impuls zpožďovacímu členu 20, který po nastavené době prodlevy dá impuls servopohonu 14, jehož ovládací člen 15 ve formě páky se počne otáčet ve směru hodinových ručiček o 360° do své výchozí pozice. Ovládací člen 15 tlačí na zarážku 7 a zasouvá ochrannou trubku tyčového teploměru 1 do pracovní polohy. Za místem, kdy je zarážka 7 již zajištěna západkou 10 vyjde ovládací člen 15 ze záběru se zarážkou 7 a pokračuje v otáčení do výchozí pozice. Zařízení je opět schopno vyhodnocovat teplotu měřeného prostředí 2. Předpokládá se, že v časovém rozmezí, daném chladnutím termočlánu a působením zpožďovacího členu 20, zvládne obsluha vzniklou poruchu a uvede fluidní ohniště do normálního stavu. Pokud by se tak nestalo, ohřeje se termočlánek opět nad maximální teplotu a děj se opakuje. Pakliže to charakter provozu vyžaduje, je možno do okruhu mezi vyhodnocovací a zpožďovací člen vřadit zařízení, které po druhém zapnutí elektromagnetu 13 vyřadí zařízení z činnosti a po uvedení fluidního ohniště do normálního stavu, je třeba zařízení uvést ručně znovu do provozu.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zařízení k ochraně teploměrného čidla před poškozením nadměrnou teplotou, kde teploměrné čidlo je tvořené tyčovým teploměrem s ochrannou trubkou, suvně uloženou vně měřeného prostředí v držáku a v pracovní poloze zasunutou do měřeného prostředí, kde do okruhu čidla je zapojen vyhodnocovací člen, který dává impuls elektromagnetu ke vzdálení čidla z měřeného prostředí, vyznačující se tím, že držák (4) je opatřen předním vodítkem (5), zadním vodítkem (6) a západkou (10) ovládanou elektromagnetem (13) pro zaklesnutí zarážky (7), umístěné na ochranné trubce tyčového teploměru (1) mezi předním (5) a zadním vodítkem (6) do nichž je zasunuta, a mezi zarážku (7) a přední vodítko (5) je na ochranné trubce tyčového teploměru (1) nasunuta předpjatá šroubovitá válcová pružina (8).
2. Zařízení k ochraně teploměrného čidla před poškozením nadměrnou teplotou podle bodu 1, vyznačující se tím, že pro posuv ochranné trubky tyčového teploměru (1) do pracovní polohy je upraven ovládací člen (15) servopohonu (14) v záběru se zarážkou (7).



Obr. 1



Obr. 2