



POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
G 05 D 23/19

[22] Přihlášeno 27 02 81
[21] (PV 1428-81)

(40) Zveřejněno 27 08 82

[45] Vydáno 15 09 85

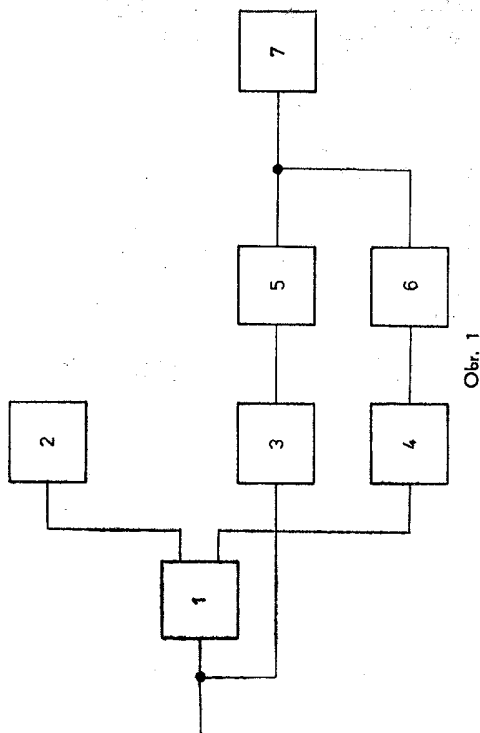
(75)
Autor vynálezu

KNEIFL MIROSLAV ing., SLÁDEK JAROMÍR, PRAHA

(54) Způsob regulace teploty při modelových zkouškách tepelné únavy a zapojení k provádění tohoto způsobu

2

Podstata vynálezu spočívá v tom, že v jednotlivých teplotních cyklech se teplota pece reguluje na dvou hladinách teplot. Na začátku každé půlperrody ohřevu se zvýší teplota v peci maximálním příkonem z dané zkušební teploty na horní hladinu teploty, po jejímž dosažení se pec nechá volně vychladnout na zkušební teplotu. Horní hladina teploty je s ohledem na tepelnou setrvačnost pece zvolena tak, aby dosažení zkušební teploty v peci bylo časově shodné s dosažením zkušební teploty na vzorku. Podstata zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že vstup příkonu je zapojen na časový obvod, jehož výstup je spojen jednak se vstupem čerpadla chlazení a jednak se vstupem regulátoru zvýšené teploty. Regulátor zvýšené teploty je přes stykač spojen s pecí. Regulátor zkušební teploty je vstupem trvale připojený na příkon a jeho výstup je přes výkonový člen připojen na vstup pece.



Vynález řeší způsob regulace teploty při modelových zkouškách tepelné únavy a zapojení k provádění tohoto způsobu.

Zkoušky tepelné únavy prováděné na hladkých vzorcích pomocí pulsátorů nebo metodikou podle Coffina podávají základní informace o chování materiálů při proměnných teplotních režimech. Výsledky těchto zkoušek však nelze přímo aplikovat na tvarově složitější součásti se svarovými spoji, které tvoří koncentrátoři napětí. V těchto případech závisí životnost součástí na teplotním a napětíovém poli v okolí koncentrátorů napětí a lze ji zjišťovat pouze zkouškami celých dílů nebo modelů. Tyto zkoušky spočívají v ohřátí modelu na pracovní teplotu a prudkém ochlazení, které vyvolá teplotní napětí, nebo i deformace.

V průběhu jednotlivých cyklů je sledováno teplotní pole pro výpočet teplotních napětí a zjišťuje se počet cyklů do porušení modelu. Průběh teplotních napětí je při těchto zkouškách asymetrický, protože po rychlém ochlazení následuje pomalý ohřev, obvykle v peci, takže teplotní gradient je ve fázi ohřevu mnohem menší. Ohřev jinými způsoby, například indukční, fluidní, nebo plamenem je u tvarově složitých modelů obtížný, v některých případech i nevhodný pro chemické nebo mechanické ovlivnění povrchové vrstvy.

Uvedené nedostatky jsou odstraněny způsobem a zapojením podle vynálezu, umožňujícím způsobem regulace teploty při modelových zkouškách tepelné únavy vzorků umístěných v pecích. Podstata vynálezu spočívá v tom, že v jednotlivých teplotních cyklech se teplota pece reguluje na dvou hladinách teplot. Na začátku každé půlperiody ohřevu se zvýší teplota v peci maximálním příkonem z dané zkušební teploty na horní hladinu teploty, po jejímž dosažení se pec nechá volně vychladnout na zkušební teplotu. Horní hladina teploty je s ohledem na tepelnou setrvačnost pece zvolena tak, aby dosažení zkušební teploty v peci bylo časově shodné s dosažením zkušební teploty na vzorku.

Podstata zapojení podle vynálezu spočívá v tom, že vstup příkonu je zapojen na časový obvod, jehož výstup je spojen jednak se vstupem čerpadla chlazení a jednak se vstupem regulátoru zvýšené teploty. Regulátor zvýšené teploty je přes stykač spojen

s pecí. Regulátor zkušební teploty je vstupem trvale připojený na příkon a jeho výstup je přes výkonový člen připojen na vstup pece.

Nový účinek způsobu regulace spočívá ve zvýšení gradientu teploty ve fázi ohřevu a současně umožňuje značné zvýšení kapacity zkušebního zařízení. Funkce zapojení je zřejmá z obr. 2, kde je znázorněn naměřený časový průběh teploty vzorku a pece při zkouškách modelu spoje trubka-trubkovnice parogenerátoru pro rychlé reaktory. Změny teploty pece v čase jsou znázorněny křivkou **a**. Na konci chladicí periody je regulátorem **4** horní hladina teploty připojen přes stykač **6** maximální příkon k peci **7**. Po dosažení horní hladiny teploty T_2 se stykač **6** odepne a pec chladne na zkušební teplotu T_1 . Teplota T_2 je nastavena tak, aby teploty T_1 udržované regulátorem **3** zkušební teploty bylo dosaženo ve stejném čase v peci i na vzorku. Po ustálení teploty T_1 na zkušebním vzorku je vzorek prudce ochlazen protékající vodou pomocí čerpadla **2**.

Křivka **b** na obr. 2 znázorňuje teplotní průběh zkušební vzorku s regulací teploty podle vynálezu, křivka **c** s obvyklou regulací pece na konstantní zkušební teplotu T_1 . V uvedeném případě došlo k více než pětinásobnému urychlení zkoušek. Zvýšení zkušební kapacity vzrůstá s rostoucím poměrem tepelných setrvačností vzorku a pece. Pro uvedený způsob regulace je vhodné přizpůsobit konstrukci pece teplotním cyklům.

Zapojení je znázorněno na obr. 1, kde vstup příkonu je zapojen na časový obvod **1**, jehož výstup je spojen jednak se vstupem čerpadla **2** chlazení a jednak se vstupem regulátoru **4** zvýšené teploty, který je přes stykač **6** spojen s pecí **7**, přičemž na vstup příkonu je trvale připojen regulátor **3** zkušební teploty, jehož výstup je přes výkonový člen **5** připojen k peci **7**.

Výhody uvedeného způsobu zapojení spočívají v příznivějším průběhu teplotních cyklů na vzorku a ve značném urychlení zkoušek. Zatímco ohřev v peci s konstantní teplotou trvá pro daný typ modelu cca 3,5 hod., způsobem podle vynálezu je doba zkrácena na 40 min. Mimo uvedené použití lze způsob regulace použít při tepelném zpracování opakujících se vsázek, u kterých je možné zvýšit rychlost ohřevu.

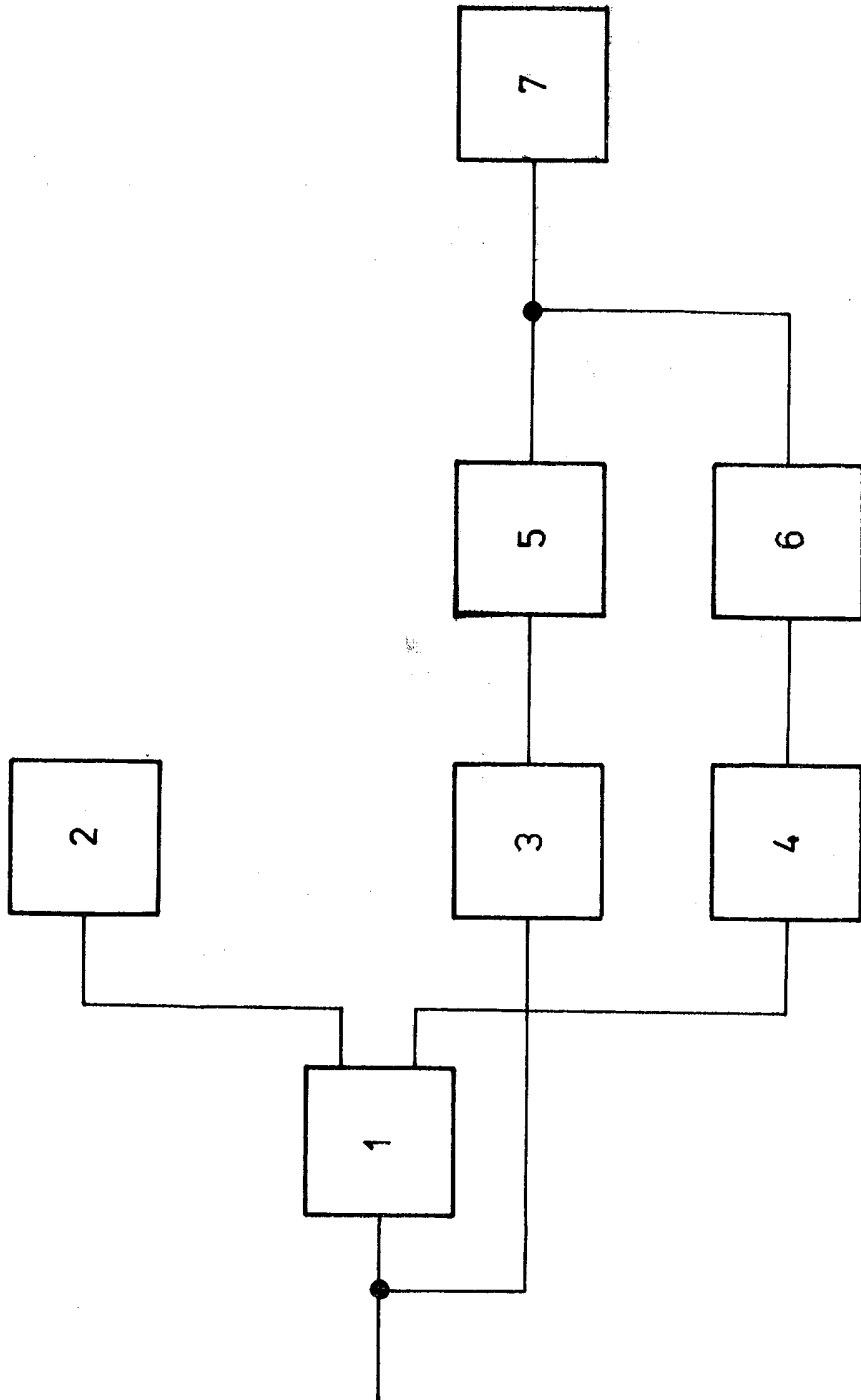
PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob regulace teploty při modelových zkouškách tepelné únavy vzorků umístěných v pecích vyznačený tím, že v jednotlivých teplotních cyklech se teplota pece reguluje na dvou hladinách teplot, kdy se na počátku každé půlperiody ohřevu zvýší teplota v peci maximálním příkonem ze zvolené zkušební teploty na horní hladinu teploty, po jejímž dosažení se pec nechá volně vychladnout na zkušební teplotu, přičemž dosažení zkušební teploty v peci je

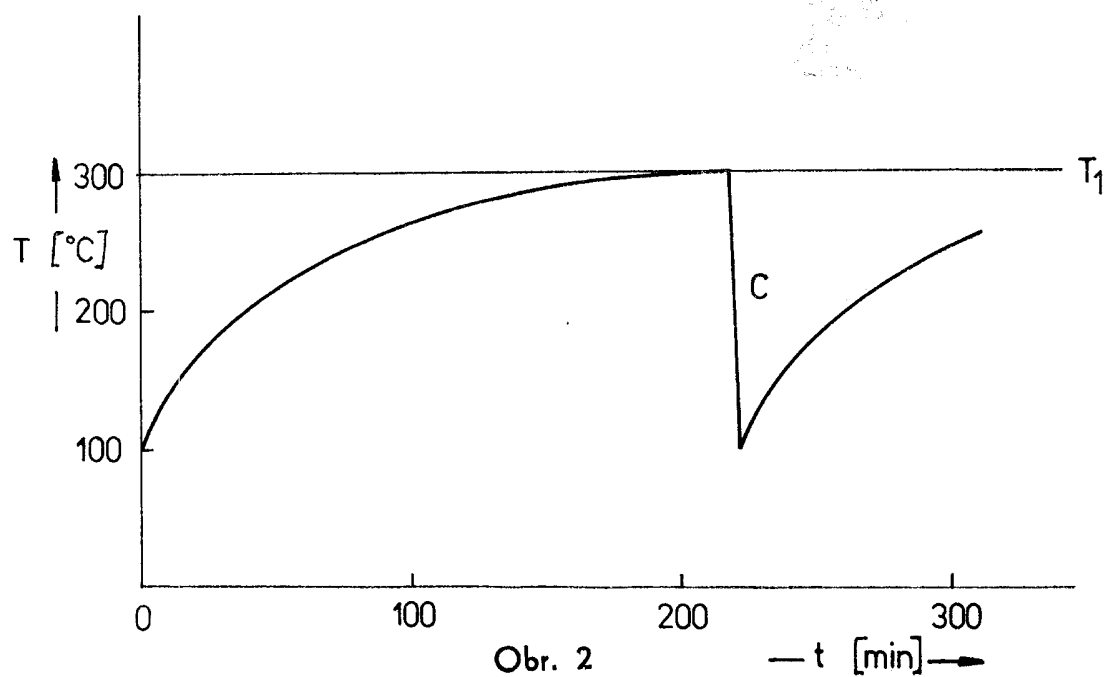
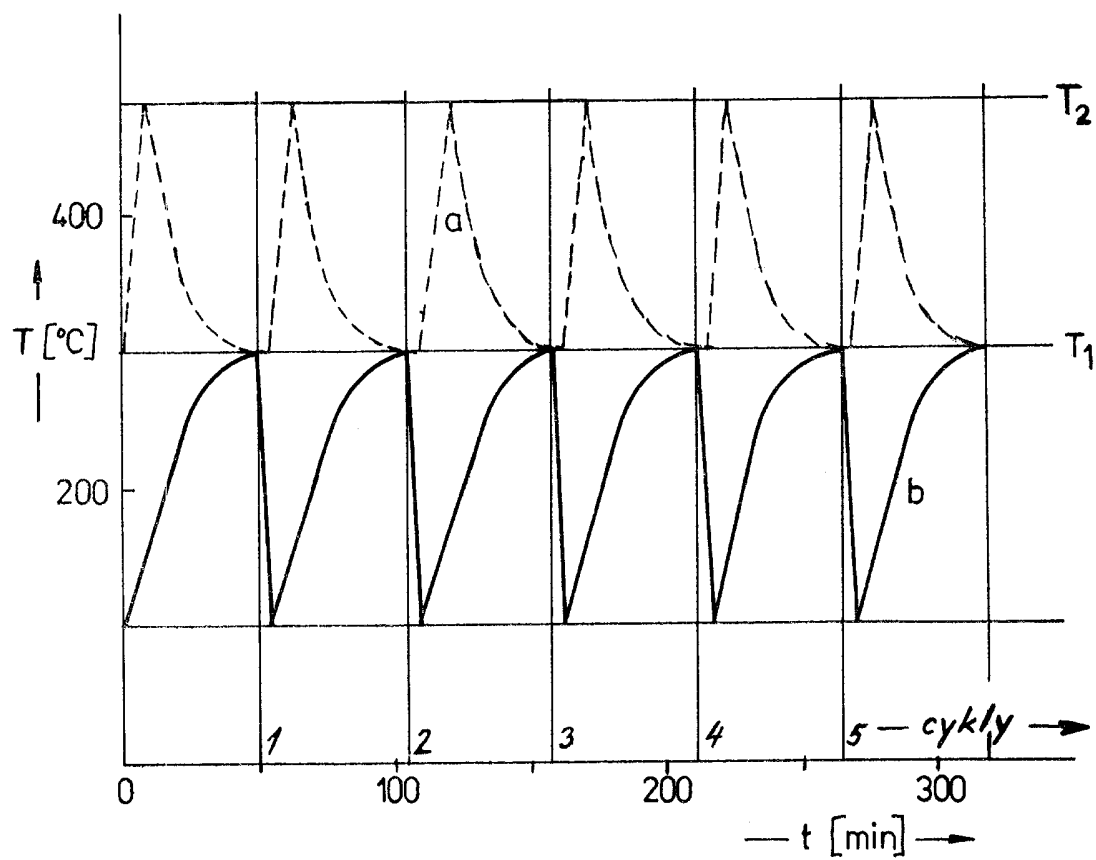
časově shodné s dosažením zkušební teploty na vzorku.

2. Zapojení k provádění způsobu podle bodu 1 vyznačené tím, že vstup příkonu je zapojen na časový obvod (1), jehož výstup je spojen jednak se vstupem čerpadla (2) chlazení a jednak se vstupem regulátoru (4) zvýšené teploty, který je přes stykač (6) spojen s pecí (7), přičemž na vstup příkonu je trvale připojen regulátor (3) zkušební teploty, jehož výstup je přes výkonný člen (5) připojen na pec (7).

2 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 2