



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

202874

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 20 12 78
/21/ /PV 8644-78/

(51) Int. Cl.³
A 23 L 3/02
G 01 D 5/56

(40) Zveřejněno 30 05 80

(45) Vydáno 15 09 82

(75)

Autor vynálezu

KARNET JIŘÍ a KRÁLÍČEK ANTONÍN ing., PRAHA

(54) Zapojení pro objektivní sledování tepelné úpravy potravin a biologického materiálu

1

Vynález se týká zapojení pro objektivní sledování tepelné úpravy potravin a biologického materiálu.

V potravinářském průmyslu je často nutná inaktivace nežádoucích enzymů a mikroorganismů při maximálním ušetření nutričních a senzorických znaků potravin nebo biologického materiálu. Většinou se tento zákrok provádí teplem, např. blanšírování, pasterace, sterilace apod. V případě, že množství tepla je nedostatečné, nedojde k inaktivaci nežádoucích biologických složek tepelně upravované potravin a při překročení míry dodaného tepla dochází ke zhoršení nutričních a senzorických vlastností potravin. Navíc se v tomto případě stává tepelný zákrok neekonomickým z hlediska spotřeby energie. K objektivnímu sledování tepelné úpravy potravin se používá několik metod. Všechny metody zjišťují nejprve závislost průběhu vnitřních teplot tepelně upravované potravin na čase. Míra účinku tepla je nelineárně závislá na hodnotě teploty, což vyjadřuje termoinaktivní čára, jež je definována jako závislost redukce biologických složek při různých teplotách a je rozdílná pro každý druh biologických složek. Výsledná hodnota míry účinku tepla je definována vztahem

$$\text{míra účinku tepla } /W, F_0, SJ \text{ apod.}/ = k \int_{\tau_1}^{\tau_2} 10^{1/t - T/z} d\tau,$$

kde k je konstanta lišící se pro jednotlivé metody, τ_1 , τ_2 jsou časy začátku a konce tepelné úpravy potravin, t okamžitá vnitřní teplota, T bod termoinaktivní čáry a z směrnice této termoinaktivní čáry, kterou T a z definují. Používané objektivní metody pro sledování tepelné úpravy potravin se právě liší ve způsobu výpočtu výše uvedeného integrálu. Výpočet lze provádět spojitě a nespojitě. Nespojitý způsob spočívá u grafické nebo vážkové metody ve stanovení hodnoty integrálu, který je ještě nutné přepočítat na jednotkovou plochu míry tepelného účinku, danou termoinaktivní čarou /Kyzlink, V.: Základy konzervace potravin, Praha

1958, 1976; Balaščík, J.: Průmysl potravin 29, 533, 1978/. Další běžně užívanou nespojitou metodou je numerický způsob výpočtu. Pro zvolený časový interval a určitou teplotu se v tabulce najde hodnota míry účinku tepla. Tento způsob využívá přístroj /fy Ultrakust, který akusticky upozorňuje obsluhu, aby odečetla vnitřní teplotu konzervy a z ní našla ji odpovídající míru tepelného účinku. Sumaci jednotlivých odečtených hodnot se zjistí celková míra účinku tepla /Stumbo, C. R.: Thermobacteriology in food processing, vyd. 2., New York and London 1973/. Spojité vyhodnocení míry tepelného účinku je možné tehdy, jestliže se používá k výpočtu integrálu okamžité hodnoty vnitřní teploty /Temperature recorder, model Z9CT-F, fy ELLAB/. Nevýhodou užívaných nespojitých metod je jejich pracnost a u spojitých metod je nevýhodou dosud užívaných přístrojů, že mohou objektivně hodnotit tepelný zákrok pouze jednou z uvedených metod, nikoliv však metodami ostatními.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny zapojením podle vynálezu, jehož podstatou je sériové zapojení teplotních snímačů v měřeném médiu, respektive v okolním médiu, převodníku teplota - funkční signál, exponenciálního funkčního měniče s externě nastavitelnými hodnotami k , z , T ; výstupního integrátoru a zobrazovacího členu stavu integrátoru, pro který lze s výhodou použít display. Na převodník teplota-funkční signál je pro registraci teplot paralelně zapojen registrační přístroj, s výhodou zapisovač.

Přístroj s tímto zapojením umožňuje různou volbu parametrů metod pro objektivní sledování tepelných úprav potravin a biologického materiálu. Automatický průběh měření zcela odstraňuje pracnost nespojitých metod. Přístroj se zapojením podle vynálezu je plně uzpůsoben pro všechny běžné způsoby vyhodnocování míry tepelného účinku pro všechny typy potravin /pro "kyselé" potraviny s pH nižším než 4,0 i pro "méně kyselé" potraviny s pH vyšším než 4,0/. Výhodou přístroje je také to, že všechny běžné metody na vyhodnocování míry účinku tepla $/W, F_0, SJ/$ jsou konstrukčně provedeny v jediném přístroji s využitím zapojení podle vynálezu a přístroj je tudíž univerzální. Pomocí vnějších ovládacích prvků lze přístroj připravit na objektivní sledování účinků tepla pomocí jiných metod, méně běžných. Nastavením vnějších ovládacích prvků lze zajistit objektivní sledování inaktivace enzymů nebo jiných biologických látek, jejichž termoinaktivací čára obsahuje zlom nebo jinou specifickou závislost. Další výhodou přístroje je, že neobsahuje, kromě ovládacích prvků, žádné mechanické součásti, což jej předurčuje pro použití nejen v laboratořích, ale zejména ve výrobním procesu.

Na obr. 1 a 2 jsou schematicky znázorněny hlavní části zapojení a jejich vzájemné uspořádání ve dvou možných variantách.

Na obr. 1 je číslicová verze zapojení, na obr. 2 analogová verze, přičemž obě zapojení jsou funkčně rovnocenná a liší se pouze provedením. Teplota, která je vstupní veličinou celého přístroje, se snímá teplotním snímačem 1, který je tvořen teplotními čidly v měřeném médiu 1a, 1b, dále teplotními čidly v okolním prostředí 2a, 2b a případně přepínačem jednotlivých měřicích míst 11. Teplotní snímač 1 může být v obou verzích totožný. Převodník teplota-funkční signál 2 se v číslicovém provedení obr. 1 skládá z převodníku teplota-napětí 21 a z převodníku napětí-číslo 22, zatímco v analogové verzi obr. 2 je realizován pouze převodníkem teplota-napětí 21. Exponenciální funkční měnič 31 s externě nastavitelnými hodnotami konstant k , z a T 32 je na obr. 1 tvořen mikroprocesorem 3, který periodicky provádí číslicový výpočet podle algoritmu k výpočtu výše uvedeného vzorce. Tento mikroprocesor 3 je doplněn časovou základnou 34, která řídí četnost opakování výpočtu. Na obr. 2 je obvod 3 tvořen analogovým exponenciálním funkčním měničem 31 s nastavitelnými konstantami k , z a T 32. Tento analogový funkční měnič pracuje spojitě. Výstupní integrátor 4 je na obr. 1 tvořen sumační pamětí použitého mikroprocesoru 41, do níž je přičítána okamžitá hodnota získaná v exponenciálním funkčním měniči 31 synchronně ovládaném časovou základnou 34 obvodu 3. Na obr. 2 je výstupní integrátor 4 realizován převodníkem napětí-kmitočet 42 a čítačem 43. Jako zobrazovací člen stavu integrátoru 5 je v obou případech obr. 1 a 2 zvolen display. Obě verze obsahují zapisovač 6 připojený paralelně k převodníku teplota-napětí 21 obvodu 2. Číslicová varianta obr. 1 je modernější, avšak na rozdíl od analogového řešení vyžaduje časovou základnu a při konstrukci je třeba kromě mikroprocesoru velké množství moderních číslicových prvků. Analogové řešení obr. 2 je podstatně jednodušší a při realizaci je třeba pouze několik běžných operačních zesilovačů, není třeba časové základny, výpočet probíhá spojitě, ale je nutná teplotní kompenzace celého zapojení.

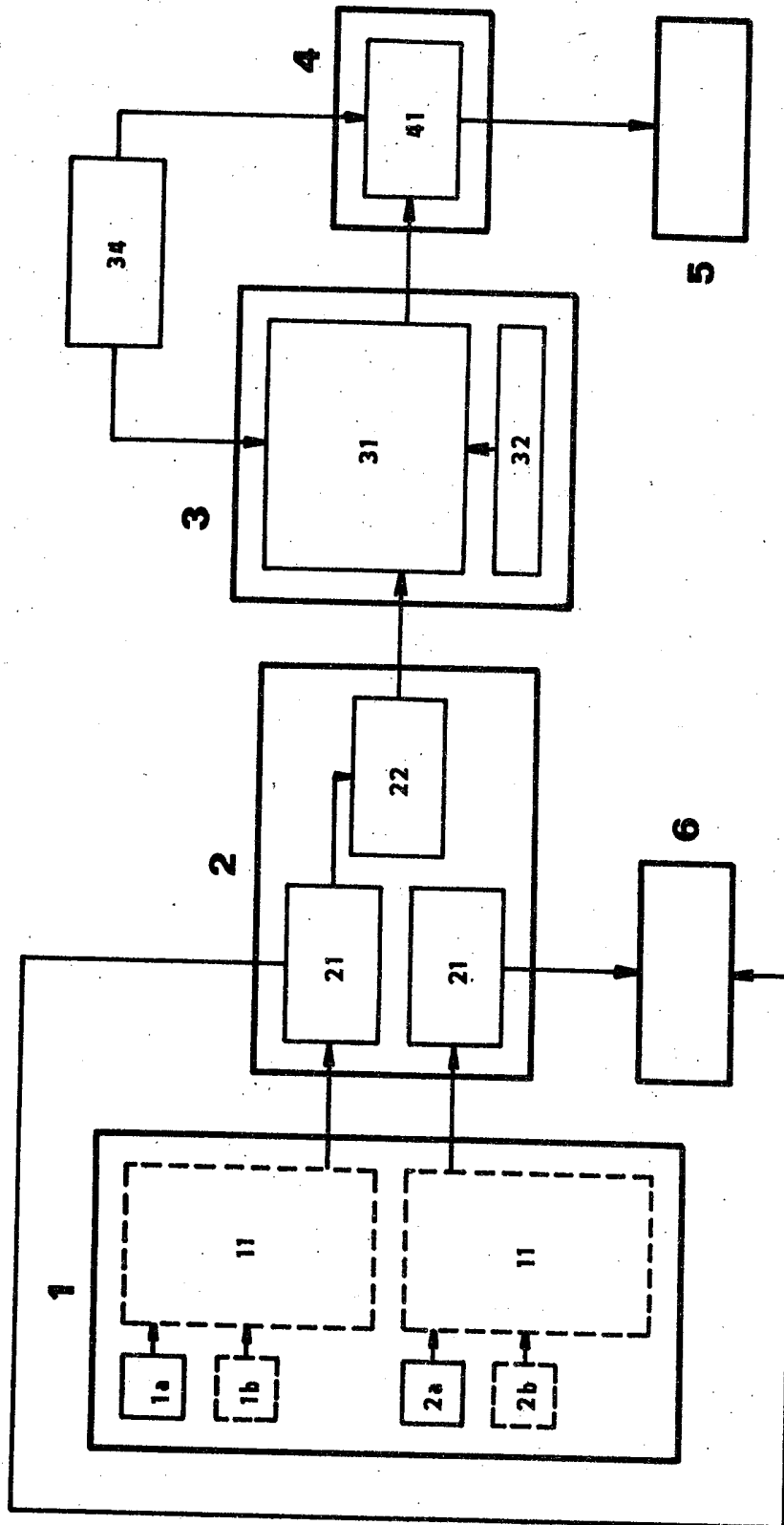
Použití přístroje se zapojením podle vynálezu v průmyslu umožní podstatně zvýšit kvalitu tepelně opracovávaných výrobků, a to především v oblasti jejich nutriční hodnoty a senzorických vlastností. Značným přínosem při použití přístroje v praxi je i maximální úspora energie, vody a zvýšení kapacity zařízení pro tepelné zpracování potravin nebo biologického materiálu. Využití zapojení v konzervářenském a masném průmyslu je jedním z opatření, která naprosto zamezují vzniku nebezpečných otrav vlivem nedostatečné termosterilizace, jako např. otravy toxinem mikroorganismu *Clostridium botulinum*. Obsluha přístroje je velmi jednoduchá, protože se v podstatě skládá z uložení teplotního snímače a přečtení číselného údaje na zobrazovací jednotce, např. display, a proto může přístroj obsluhovat i nekvalifikovaná osoba. Zapojení podle vynálezu lze aplikovat např. v konzervářství, masném průmyslu, mlékařství, drůbežářském a rybářském průmyslu, v kvasném průmyslu i dalších mikrobiologických provozech, ve výrobě léčiv, lékařství atd.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

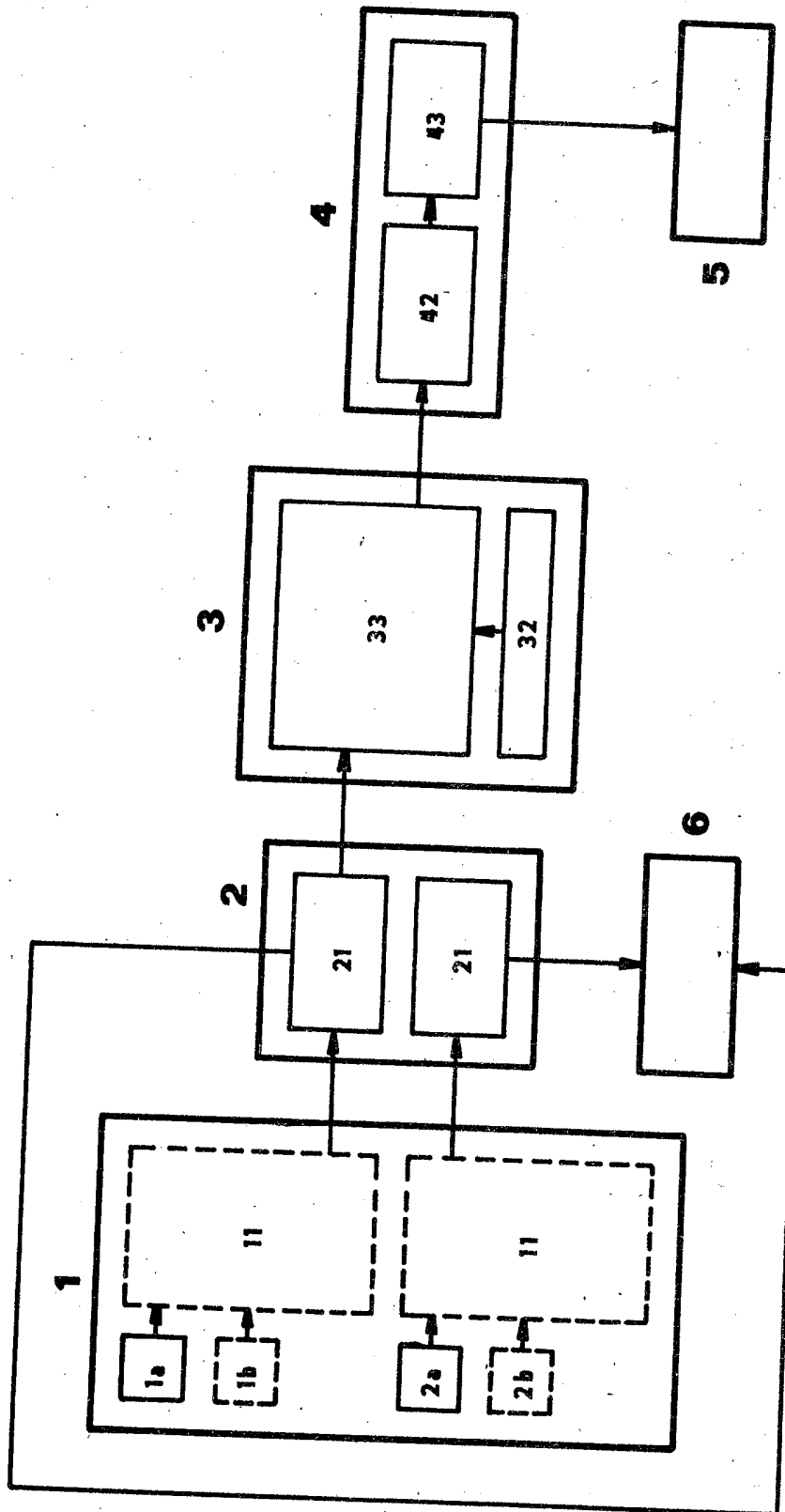
1. Zapojení pro objektivní sledování tepelné úpravy potravin a biologického materiálu, vyznačené tím, že jsou sériově zapojeny teplotní snímač /1/, převodník teplota-funkční signál /2/, exponenciální funkční měnič s externě nastavitelnými hodnotami konstant /3/, výstupní integrátor /4/ a zobrazovací člen stavu integrátoru /5/.

2. Zapojení podle bodu 1, vyznačené tím, že k převodníku teplota-funkční signál /2/ je paralelně zapojen registrační přístroj /6/, s výhodou zapisovač.

2 listy výkresů



Obr. 1



Obr. 2