

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: 1996 - 448

(22) Přihlášeno: 15.02.1996

(40) Zveřejněno: 15.10.1997

(Věstník č. 10/1997)

(47) Uděleno: 15.11.2001

(24) Oznámeno udělení ve Věstníku: 16.01.2002

(Věstník č. 1/2002)

(13) Druh dokumentu: B6

(51) Int. Cl. ⁷:

A 47 J 41/00

(73) Majitel patentu:

NIPRO CORPORATION, Osaka, JP;

(72) Původce vynálezu:

Sano Minoru, Kyoto-shi, JP;

Kuwabara Hideo, Kohga-gun, JP;

Tomita Hideyuki, Ohtsu-shi, JP;

Nakagawa Hiroyuki, Ohtsu-shi, JP;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273, Praha

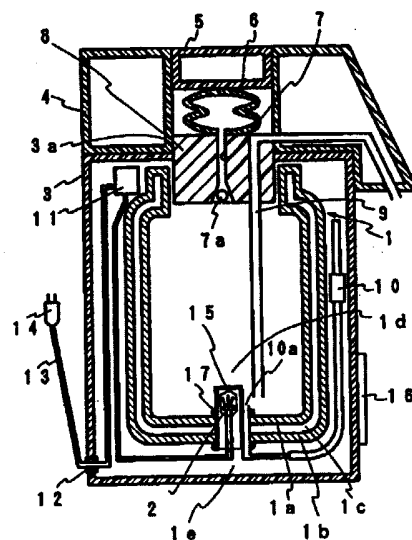
4, 14021;

(54) Název vynálezu:

Tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem

(57) Anotace:

Tepelně izolační nádoba obsahuje nádrž (1), která je tvořena skleněným vakuovým dvoustěnným kontejnerem (1a, 1b) umístěným v pouzdře (3), které obklopuje nádrž (1), víko (4), které uzavírá horní otvor (3a) pouzdra (3) a ohříváč (2) umístěný v nádrži (1). V nádobě je umístěn detektor (10) úrovně vodní hladiny, měřicí ústrojí (2b) pro měření teploty a ovládací prostředek (11) pro regulaci výstupního výkonu ohříváče (2) na základě změřené teploty a úrovně vodní hladiny v nádobě.



Tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem

Oblast techniky

Vynález se týká tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem, zejména tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem schopné uchovat obsah nádoby, například horkou vodu na požadované vysoké teplotě užitím nízkého množství elektrické energie.

Dosavadní stav techniky

Dosud jsou běžně známy nádoby s elektrickým ohřevem určené výlučně pro tepelnou izolaci nebo nádoby spojující schopnost uvařit vodu a uchovat její teplo. Ze stávajícího stavu techniky je například známá tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem a s kontejnerem skládajícím se z kovové vnitřní a vnější části a mezi nimi uspořádaným vakuovým prostorem (v dalším je kontejner označován jako vakuový dvojitý kontejner nebo jednodušeji kontejner). Na tomto vakuovém dvojitém kontejneru je instalováno víko s vlnovcovou vzduchovou pumpou a ve spodní části kontejneru je instalován ohříváč.

Vakuový dvojitý kontejner v uvedené tepelně izolační nádobě s elektrickým ohřevem je vytvořen z kovu, například z nerezové oceli, který má na jedné straně výhodu v tom, že voda se v důsledku vysoké tepelné vodivosti kovů brzy zahřeje, ale na druhé straně má nevýhodu v tom, že horká voda také v důsledku této vysoké tepelné vodivosti rychle chladne. Aby se tento nedostatek odstranil, využívají běžné tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem pro udržování horké vody v kontejneru na požadované teplotě ohříváče o výkonu cca 1000 W. Takový ohříváč o vysokém výkonu produkuje velké množství tepla a v případě, že v kontejneru je přítomno malé množství vody uvede je rychle do varu, v důsledku čehož může docházet k ohřívání prázdné nádoby.

Je-li požadováno napájení z baterií, ohříváč o vysokém výkonu spotřebuje velké množství energie a klade na baterie příliš vysoké nároky. V důsledku toho je téměř nemožné používat baterie jako zdroj pro tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem. Následně je pak místo, kde se může používat tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem vybavená ohříváčem o vysokém výkonu, omezeno na vnitřek budov s dostupným vnějším přívodem elektrické energie a přístroj není tedy možno používat jako přenosný.

Podstata vynálezu

V případě předkládaného vynálezu bylo zjištěno, že výše uvedené problémy lze vyřešit užitím skleněného vakuového dvoustěnného kontejneru vybaveného ohříváčem. Cílem vynálezu je proto poskytnout tepelně izolační nádobu s elektrickým ohřevem schopnou udržovat bezpečně a stabilně obsah nádoby na požadované vysoké teplotě při malé spotřebě elektrické energie.

Předmětem vynálezu je tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem obsahující nádrž, která je tvořená skleněným vakuovým dvoustěnným kontejnerem, umístěným v pouzdře, které obklopuje tuto nádrž, víko, a ohříváč umístěný v nádrži, spočívající v tom, že dále obsahuje detektor úrovně vodní hladiny poskytující signál o úrovni hladiny vody, měřící ústrojí pro měření teploty poskytující teplotní signál a ovládací prostředek pro regulaci výstupního výkonu ohříváče na základě uvedených signálů.

Ohříváč je tvořen světlo vydávajícím tepelným zdrojem o výkonu mezi 1 a 20 W.

Vynález dále poskytuje výše uvedenou nádobu, ve které je ohřívač umístěn ve spodní části nádrže.

- 5 Vynález dále poskytuje výše uvedenou nádobu obsahující baterii, například lithiový akumulátor, sloužící jako zdroj elektrické energie pro ohřívač, a určenou zejména pro přenosnou tepelně izolační nádobu s elektrickým ohřevem.

10 Vynález dále poskytuje výše uvedenou nádobu opatřenou elektrickým vedením pro přívod elektrické energie do ohřívače z vnějšího zdroje.

10 Tepelně izolační nádoba podle vynálezu má vynikající tepelně izolační schopnosti, které jsou dány základními vlastnostmi skleněného vakuového dvoustěnného kontejneru použitého jako nádrž, takže nádoba podle vynálezu proto vykazuje pozoruhodně nízký pokles teploty, a to dokonce i bezprostředně po naplnění nádrže vodou, kdy by pokles při porovnání s kovovými
15 vakuovými dvoustěnnými kontejnery měl být strmější. Tento nízký pokles teploty umožnil udržet horkou vodu na požadované teplotě ohřívačem o nízkém výkonu. Jako ohřívač o nízkém výkonu je nejvýhodnější světlo emitující ohřívač, například žárovka, jehož světlo umožňuje také pozorovat vnitřek nádrže. Nízký příkon ohřívače umožňuje bateriové napájení, zejména akumulátorem, a nádoba proto může být po instalaci baterií jako zdroje elektrické energie používána i vně
20 budov.

Přehled obrázků na výkresech

- 25 Na obr. 1 je znázorněn řez tepelně izolační nádobou s elektrickým ohřevem podle vynálezu.

Na obr. 2 a 3 jsou znázorněny příslušné řezy zobrazující různá provedení tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem podle vynálezu.

- 30 Obr. 4 znázorňuje srovnávací graf poklesu teploty horké vody uložené v tepelně izolační nádobě s elektrickým ohřevem podle vynálezu a v běžné kovové tepelně izolační nádobě s elektrickým ohřevem v závislosti na čase.

- 35 Obr. 5 znázorňuje časovou závislost změny teploty horké vody v nádobě při konstantní hodnotě příkonu do tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem podle vynálezu.

Příklady provedení vynálezu

- 40 Na obr. 1 jsou nádrž 1 skleněného vakuového dvoustěnného kontejneru a ohřívač 2 o nízkém příkonu umístěny v pouzdru 3 a horní otvor 3a pouzdra 3 je uzavřen víkem 4. Jako víko 4 se užívá běžné víko pro nádobu se vzduchovou pumpou, obsahující tlačítko 5 sloužící k obsluze, vzduchovou pumpu 6, zátku 8 s přívodem 7 vzduchu se zpětným ventilem 7a a průchozí trubici 9.

- 45 Nádrž 1 je vyrobena ze skleněného materiálu, například borosilikonového skla, takže vnitřní kontejner 1a a vnější kontejner 1b jsou spojeny na svých otevřených koncích a tvoří dvoustěnný kontejner s povrchem pokrytým kovem. Mezi příklady kovového materiálu pro pokovení patří běžné materiály jako zlato, stříbro, hliník a titan. V uzavřeném prostoru 1c mezi vnitřním
50 kontejnerem 1a a vnějším kontejnerem 1b je udržováno vakuum o hodnotě cca 10^{-3} až 10^{-4} mm rtuťového sloupce.

- 55 Ve spodní části nádrže 1 je vytvořen spodní otvor 1e pro spojení rezervoáru 1d v nádrži 1 s vnějším okolím nádrže 1. Otevřené konce vnitřního kontejneru 1a a vnějšího kontejneru 1b jsou spojeny kolem spodního otvoru 1e. Ochranný kryt 15 chrání ohřívač 2 je zasazen do spodního

5 otvoru 1e a je vzduchotěsně utěsněn ve spodním otvoru 1e proti nádrži 1 těsněním 17. Osvětlení umožněné tepelným zdrojem emitujícím světlo v části ohřívаче 2 umístěné uvnitř ochranného krytu 15 vyrobeného z průsvitného materiálu, například skla, umožňuje pozorovat rezervoár 1d v nádrži 1 průhledem přes ochranný kryt 15. Materiál ochranného krytu 15 není omezen jen na sklo, takže jím může být i kov, jako například nerezová ocel nebo hliník. Jako materiál pro těsnění 17 lze užít například silikonovou pryž, fluorinovou pryž, etylenpropylenovou pryž a podobně. Místo těsnění 17 lze jako alternativu použít utěsnění prostoru 1c přímým spojením nebo kovovým těsněním se sklem vnitřního kontejneru 1a, vnějšího kontejneru 1b a ochranného krytu 15.

10 Ohřívач 2 obsahuje tepelný zdroj vydávající světlo a zařízení pro měření teploty integrálně vytvořené spolu s částí ochranného krytu 15 pronikající do rezervoáru 1d v nádrži 1. Elektrická energie je přiváděna do ohřívаче 2 z vnějšku přes ovládací prostředek 11, konektor 12 zdroje elektrické energie, elektrické vedení 13 a elektrickou zástrčku 14. Jako svítící ohřívач může být například použita malá žárovka, jako je kontrolní žárovka pro elektrická zařízení, běžná žárovka, halogenová žárovka nebo žárovka naplněná vzácným plynem (například argonem, kryptonem nebo xenonem). Světelný zdroj pro použití ve vynálezu může být například žárovka jako je wolframová žárovka a různé lampy vydávající světlo na elektrickém základě jako například oblouková lampa, doutnavka, rtuťová výbojka a zářivka.

20 Na obr. 1 je jako světlo emitující ohřívач použita wolframová žárovka elektricky přímo připojená vestavěným vodičem. Ohřívачем může být žárovka obsahující závitovou patici nebo žárovka bez patice, která pak může být snadno vyměněna.

25 Tepelný zdroj tvořící ohřívач 2 v předkládaném vynálezu může být jiný než ohřívаче vydávající světlo ve výše uvedených příkladech. Užívá se ohřívач, který vyžaduje poměrně malý příkon, obecně 1,0 až 20 W, přednostně 1,2 až 10 W a optimálně 1,5 až 5 W. Měřicím ústrojím pro měření teploty v ohřívачи 2 je například termistor, integrované teplotní čidlo nebo termo-elektrický článek.

30 Zátka 8, uzavírající horní otvor nádrže 1, uzavírá s dobrou vzduchotěsností uvedením do těsného kontaktu s okrajem vnitřního obvodu horního otvoru nádrže 1. Pouzdro 3 je vybaveno detektorem 10 úrovně vodní hladiny, který měří hladinu horké vody v nádrži 1. Horká voda je přiváděna k detektoru 10 úrovně vodní hladiny přívodem 10a vytvořeným v ochranném krytu 15 pro umožnění detekce hladiny horké vody v nádrži 1. V detektoru 10 úrovně vodní hladiny přívodem 10a vytvořeným v ochranném krytu 15 pro umožnění detekce hladiny horké vody v nádrži 1. V detektoru 10 úrovně vodní hladiny lze také využít elektrodovou metodu založenou na změnách elektrostatické kapacity nebo elektrického odporu mezi protilehlými elektrodami odpovídajícím měnícímu se množství vody nebo lze užít tlakové metody založené na změnách tlaku odpovídajících měnícímu se množství vody.

45 U tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem, znázorněné na obr. 1, je elektrická energie dodávaná zvnějšku do ohřívаче 2 elektrickým vedením 13. Předložený vynález se neomezuje jen na předkládaný typ a pouzdro 3 může být uvnitř vybaveno baterií místo elektrického vedení 13, aby bylo možno řešit situaci, kdy je obtížné zabezpečit elektrickou energii z vnějšího zdroje, jako například při používání venku. Tepelně izolační nádobu s elektrickým ohřevem obsahující baterii je možno používat na libovolném místě, lze ji vzít ven a tam použít kdekoli. Jako baterie se preferují akumulátory. Mezi akumulátory patří například nikl-kadmiová baterie, nikl-vodíková baterie a lithiová baterie. Lithiová baterie má všeobecně vysokou kapacitu a pro použití postačuje baterie o malé velikosti. Lithiová baterie je tedy zvláště vhodná pro přenosná tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem. Lithiová baterie přednostně obsahuje přechodnou lithiovou kovovou sloučeninu jako aktivní materiál kladné elektrody a uhlíkovou nebo lithiovou slitinu jako aktivní materiál záporné elektrody.

Údaj o teplotě měřené měřicím zařízením 2b pro měření teploty a údaj o úrovni vodní hladiny detekované detektorem 10 úrovně vodní hladiny vstupují do ovládacího prostředku 11. Ovládací prostředek 11 na základě vstupních údajů ovládá výkon ohřivače 2 a výstupu předává informace o zapnutí a vypnutí přívodu elektrické energie, teplotě a úrovni vodní hladiny na displej 16, který může být z tekutých krystalů. Ovládací prostředek 11 může také zabránit přehřátí prázdné nádoby a ovládat výkon ohřivače 2, aby se předešlo elektrickému přetížení.

V různých provedeních na obr. 2 a 3 jsou použity pro označení odpovídajících si částí stejné vztahové značky jako na obr. 1.

Na obr. 2 jsou nádrž 1 skleněného vakuového dvoustěnného kontejneru a keramický ohřivač 2 umístěny v pouzdru 3 a otvor 3a pouzdra 3 je uzavřen víkem 4. Ohřivač 2 obsahuje vlastní tepelný zdroj 2a a měřicí zařízení 2b pro měření teploty. Ohřivač 2 a detektor 10 úrovně vodní hladiny jsou umístěny na vstupním zakončení 9a průchozí trubice 9, která je usazena v nádrži 1. Takovouto tepelně izolační nádobu s elektrickým ohřevem ponorného typu lze vyrobit užitím snadno zpracovatelné skleněné baňky s jedním ústím.

Na obr. 3 jsou ohřivač 2, a detektor 10 úrovně vodní hladiny, který je umístěn na koncové části vedení znázorněného tečkovanou čarou, vloženy do nádrže 1 z horní části a ohřivač 2 je umístěn na vstupním zakončení 9a průchozí trubice 9. Uvedený ohřivač obsahuje žárovku jako tepelný zdroj. Horní otvor 3a pouzdra 3 je uzavřen víkem 4.

Na obr. 4 křivka 1 znázorňuje časové změny teploty horké vody v nádobě, když do tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem podle obr. 1 o objemu 2,2 l byly nality 2 l horké vody (o teplotě 92 °C) a nádoba byla ponechána v pokojové teplotě (25 °C), aniž byl zapnut ohřivač. Křivka 2 ukazuje časovou změnu teploty horké vody v nádobě, když bylo do tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem podle obr. 1 o objemu 1,9 l nalito 1,5 l horké vody (o teplotě 92 °C) a nádoba byla ponechána v pokojové teplotě (25 °C), aniž byl zapnut ohřivač. Křivka 3 ukazuje také časové změny teploty horké vody v nádobě jako v případě měření křivky 1, avšak v tomto případě byla použita nerezová izolační nádoba s elektrickým ohřevem určená pro vaření.

Jak je zřejmé z obr. 4 nerezová tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem určená pro vaření (křivka 3) vykazala po 2,5 hodinách po započetí testu prudký pokles teploty horké vody v porovnání s tepelně izolačními nádobami s elektrickým ohřevem podle vynálezu (křivka 1 a křivka 2). Zatímco teplotní pokles ukázaný na křivce 3 se poté poněkud zmínil, teplota přesto klesala rychleji než v případě nádob podle vynálezu. Oproti tomu byl pokles teploty horké vody v nádobách podle vynálezu pozvolný.

Elektrický příkon W nutný, aby ohřivač podle vynálezu udržel počáteční teplotu (92 °C) horké vody uvedením tepelného zdroje v ohřivači 2 do činnosti, se získá z následující rovnice (1):

$$W \text{ (watt)} = \frac{4,1855}{60} \times \frac{\mu \times \Delta T}{t} \quad (1)$$

kde t je čas v minutách, μ je objem horké vody v cm^3 a ΔT je pokles teploty ve °C v porovnání s počáteční hodnotou.

U vynálezu by měl elektrický příkon (W) nutný pro ohřivač vyhovovat nerovnosti (2) a objem horké vody μ v cm^3 by se měl pohybovat v rozmezí od 300 cm^3 do 3500 cm^3 .

$$1,98 \times 10^{-3} \mu < W < 6,67 \times 10^{-3} \mu \quad (2)$$

U tepelně izolační nádoby s elektrickým ohřevem podle vynálezu ($\mu = 2000 \text{ cm}^3$) byl pro ohřivač potřebný příkon 2,6 W a křivka 1 znázorňuje, že za 18 hodin ($t = 1080$ minut) od započetí pokusu

teplota klesla o $\Delta T = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ v porovnání s teplotou na počátku zkoušky. U elektrické tepelně izolační nádoby o objemu $\mu = 1500\text{ cm}^3$ bylo pro ohřivač třeba příkonu 3,1 W a křivka 2 znázorňuje, že za 18 hodin ($t = 1080$ minut) od započetí pokusu teplota klesla o $\Delta T = 31,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ v porovnání s teplotou na počátku zkoušky. Oproti tomu v nerezové elektrické tepelně izolační nádobě ($\mu = 2000\text{ cm}^3$) bylo třeba k vyrovnaní prudkého poklesu teploty ($\Delta T = 9\text{ }^{\circ}\text{C}$) v počáteční fázi ($t = 40$ min) zkoušky dodat ohřivači daleko vyšší příkon 31 W, jak ukazuje křivka 3.

Z obr. 4 je zřejmé, že běžná nerezová tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem pro vaření vyžadovala k udržení konstantní vysoké teploty větší příkon, protože v počáteční fázi po nalití se horká voda velmi rychle ochlazovala. Oproti tomu tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem podle vynálezu spotřebovala k udržení stále vysoké teploty příkon pouze asi 3 W.

Obr. 5 ukazuje změny teploty horké vody v nádobě, je-li elektrické tepelně izolační nádobě s elektrickým ohřevem podle vynálezu dodáván stálý příkon, přičemž v tepelně izolační nádobě s elektrickým ohřevem o objemu 2,5 l podle obr. 1 byly umístěny 2 l vody ($92\text{ }^{\circ}\text{C}$) a teplota vody byla uchovávána užitím 3,5 W lampy. Následkem tohoto teplota bezprostředně po začátku testu poněkud stoupla, a poté byla udržována na konstantní hodnotě ($92\text{ }^{\circ}\text{C}$), jak ukazuje obr. 5. Zatímco byl vynález podrobně popsán ve vztahu k tepelné izolaci horké vody, lze tohoto vynálezu využít například i k udržení teploty teplého pokrmu.

Tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem podle vynálezu má vynikající schopnost udržovat teplo a dokáže bezpečně uchovat horkou vodu pomocí malého příkonu při použití ohřivače o nízkém příkonu. Osvětlovací efekt lampy ohřivače umožňuje pozorovat obsah nádoby, a dalším efektem je jasná indikace přítomnosti obsahu nádoby, dokonce i ve tmě.

PATENTOVÉ NÁROKY

1. Tepelně izolační nádoba s elektrickým ohřevem obsahující nádrž (1), která je tvořena skleněným vakuovým dvoustěnným kontejnerem (1a, 1b) umístěným v pouzdře (3), které obklopuje nádrž (1), víko (4), které uzavírá horní otvor (3a) pouzdra (3) a ohřivač (2) umístěný v nádrži (1), **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že dále obsahuje detektor (10) úrovně vodní hladiny poskytující signál o úrovni hladiny vody, měřicí ústrojí (2b) pro měření teploty poskytující měřicí teplotní signál a ovládací prostředek (11) pro regulaci výstupního výkonu ohřivače (2) na základě uvedených signálů.

2. Nádoba podle nároku 1, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ohřivač (2) je tvořen světlo vydávajícím tepelným zdrojem o výkonu mezi 1 a 20 W.

3. Nádoba podle nároku 1 nebo 2, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že obsahuje displej (16) pro zobrazování výstupních údajů přiváděných z ovládacího prostředku (11) o naměřené teplotě, úrovni tepla a o stavu zapnutí nebo vypnutí ohřivače (2).

4. Nádoba podle jednoho z nároků 1 až 3, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ohřivač (2) je instalován ve spodní části nádrže (1).

5. Nádoba podle jednoho z nároků 1 až 4, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že ohřivač (2) je napájen z baterie umístěné uvnitř pouzdra (3).

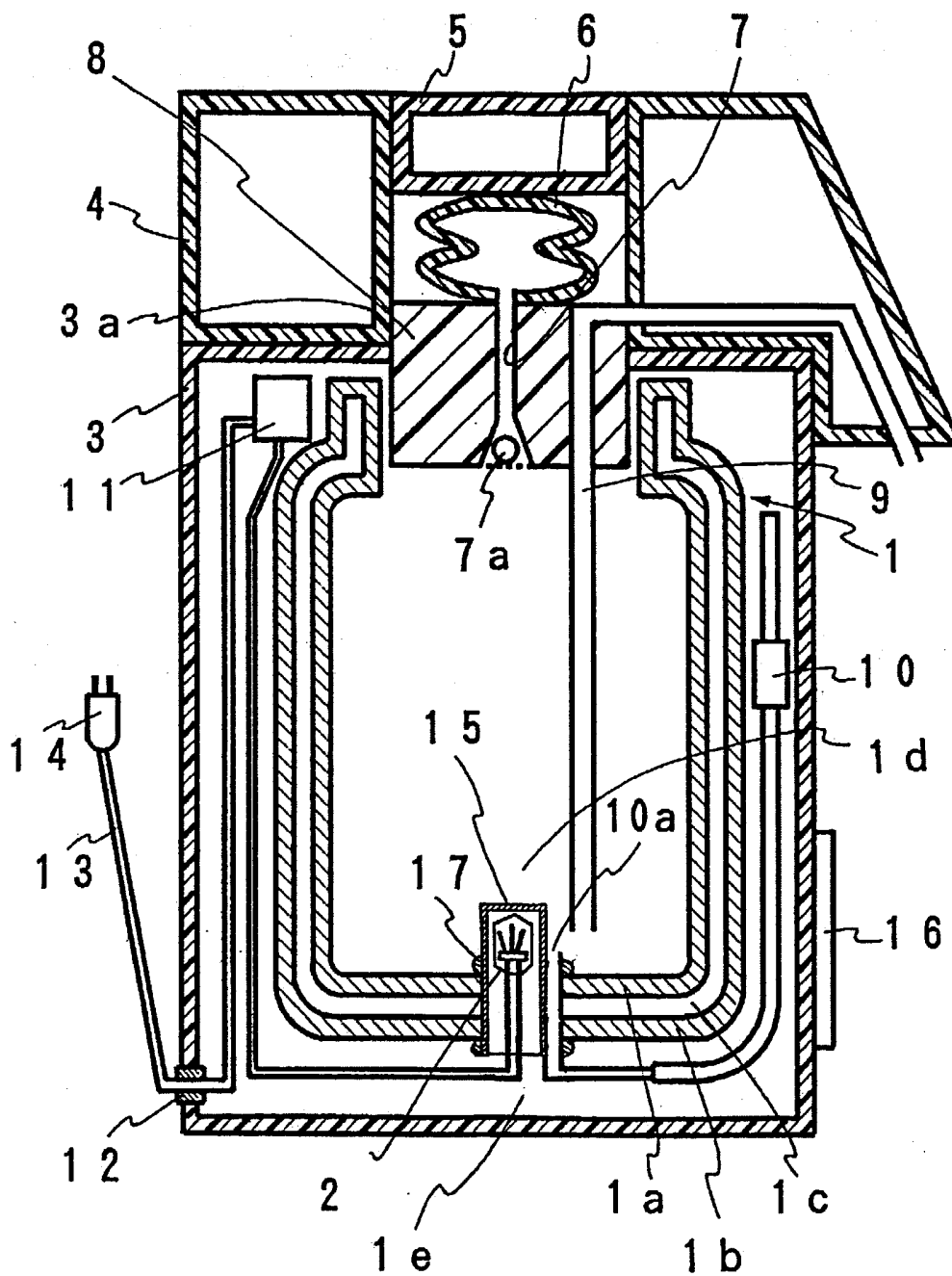
6. Nádoba podle nároku 5, **v y z n a ě u j í c í s e t í m**, že baterie je lithiový akumulátor a nádoba je přenosná.

7. Nádoba podle jednoho z nároků 1 až 4, vyznačující se tím, že ohříváč (2) je napájen z vnějšího zdroje prostřednictvím elektrického vedení (13).

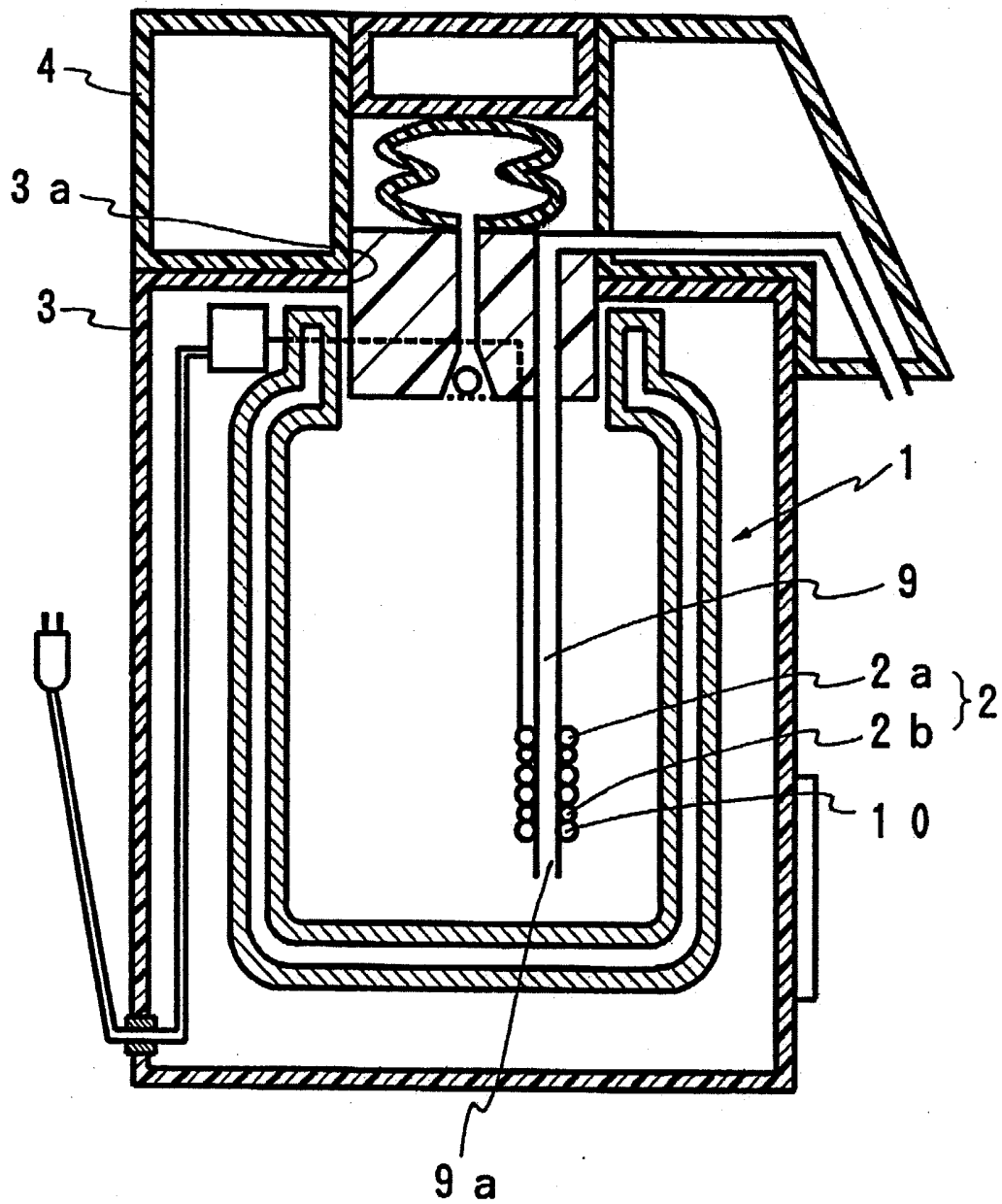
5

5 výkresů

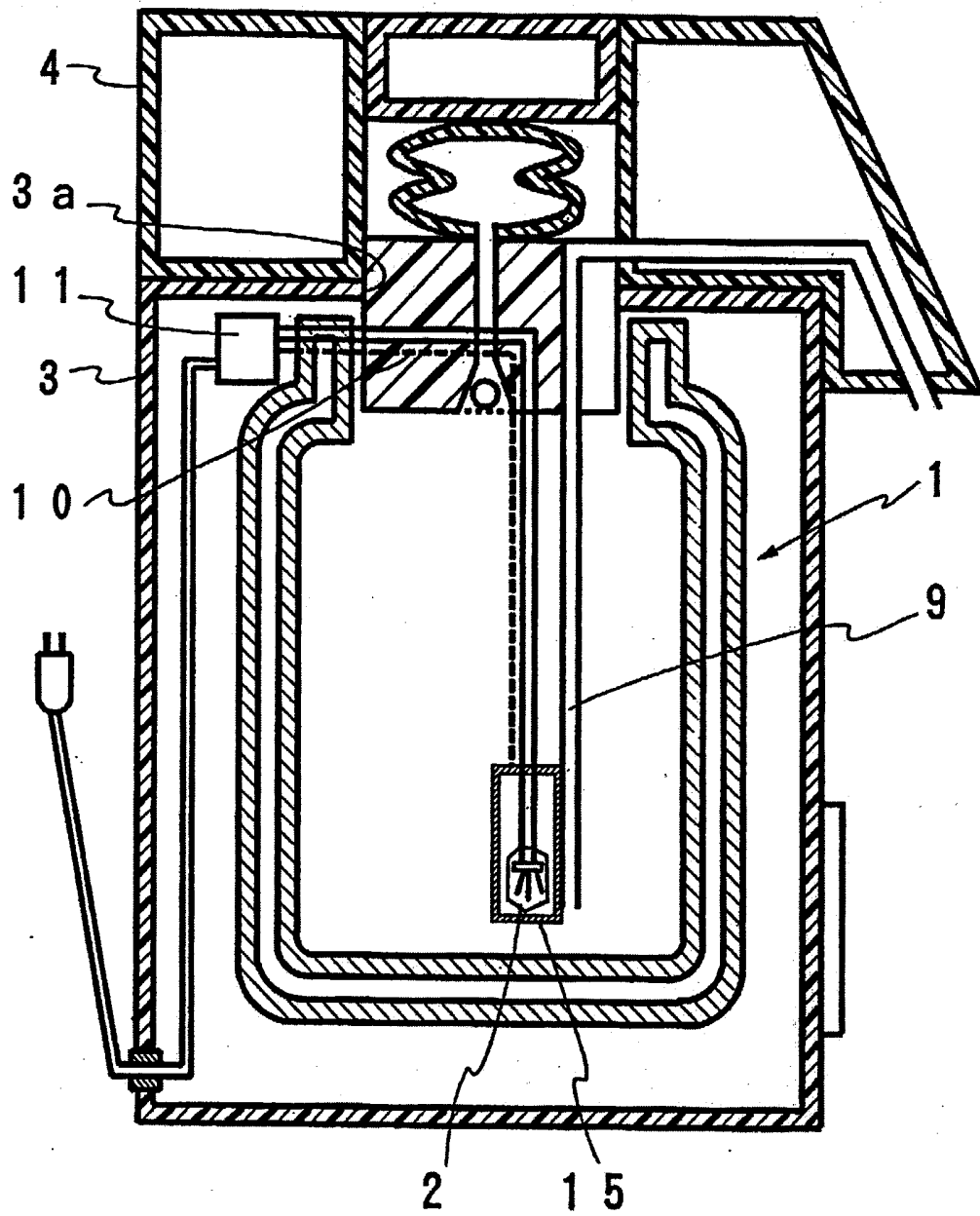
obr . 1



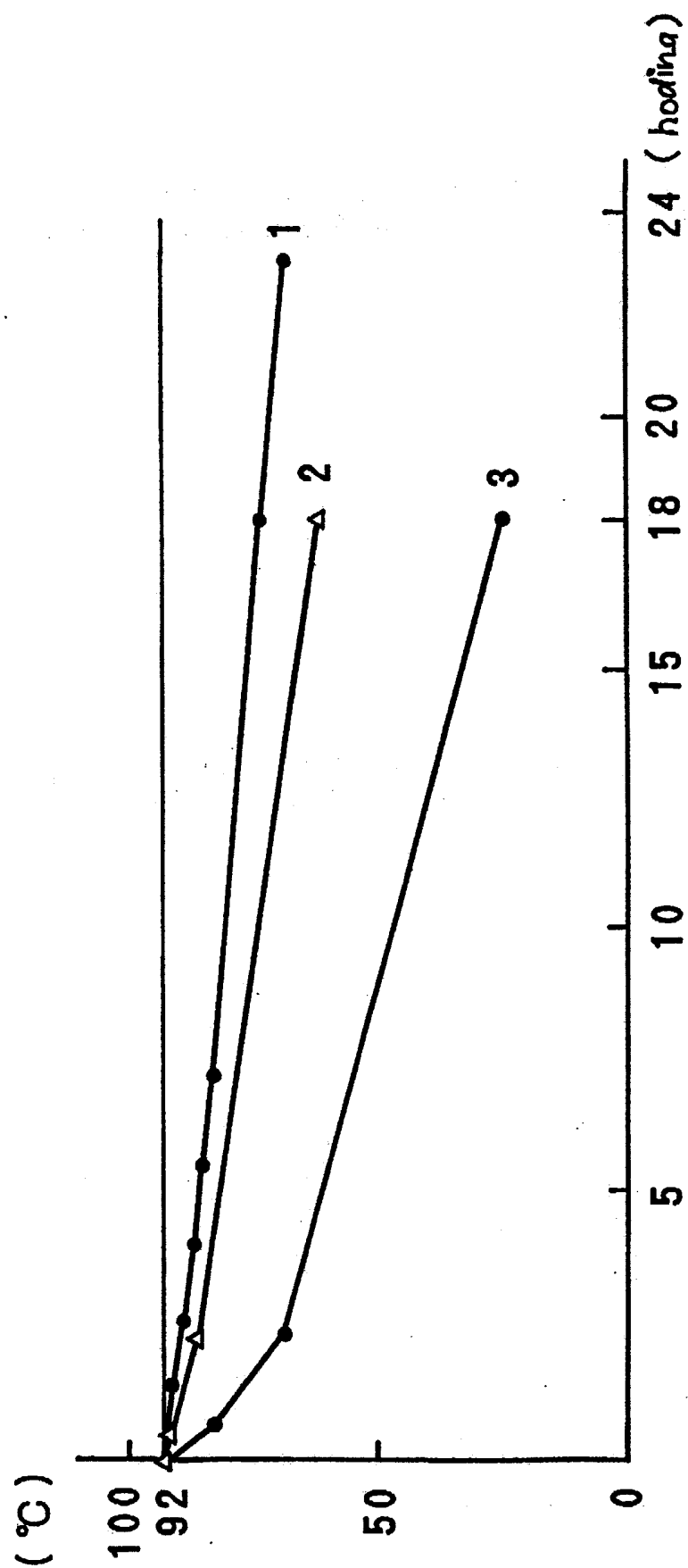
obr. 2



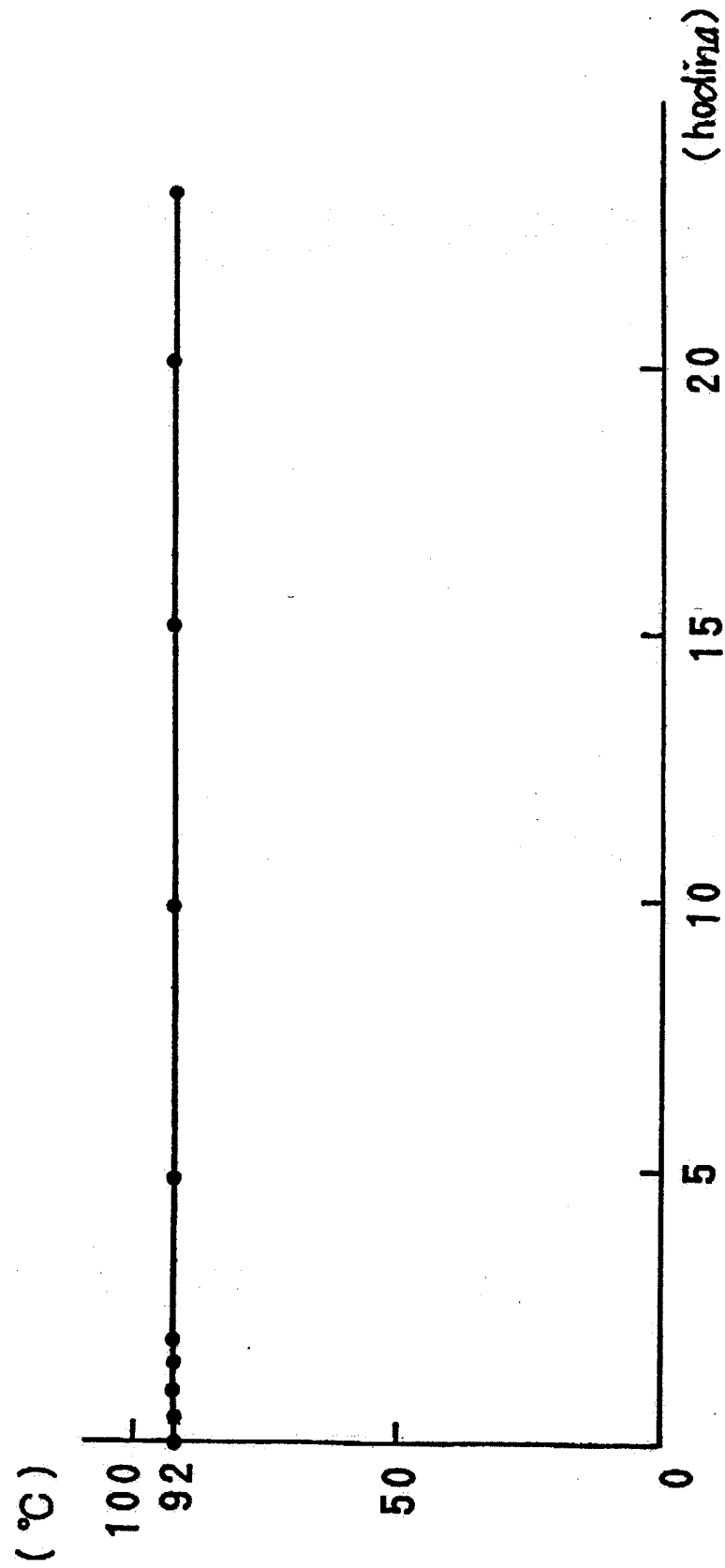
obr. 3



obr. 4



obr. 5



Konec dokumentu