



HU000028304T2

(19) **HU****MAGYARORSZÁG**
Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala(11) Lajstromszám: **E 028 304**(13) **T2****EURÓPAI SZABADALOM**
SZÖVEGÉNEK FORDÍTÁSA(21) Magyar ügyszám: **E 08 000802**(51) Int. Cl.: **F24D 19/10** (2006.01)(22) A bejelentés napja: **2008. 01. 17.**

(96) Az európai bejelentés bejelentési száma:

EP 20080000802

(97) Az európai bejelentés közzétételi adatai:

EP 1950499 A2 **2008. 07. 30.**

(97) Az európai szabadalom megadásának meghirdetési adatai:

EP 1950499 B1 **2015. 11. 04.**

(30) Elsőbbségi adatok: 1212007 2007. 01. 24. AT	(73) Jogosult(ak): Vaillant GmbH, 42859 Remscheid (DE)
(72) Feltaláló(k): Severin, Sascha, 44289 Dortmund (DE)	(74) Képviselő: Danubia Szabadalmi és Jogi Iroda Kft., Budapest

(54) **Eljárás szolár-termikus berendezés üzemeltetésére**

Az európai szabadalom ellen, megadásának az Európai Szabadalmi Közlönyben való meghirdetésétől számított kilenc hónapon belül, felszólalást lehet benyújtani az Európai Szabadalmi Hivatalnál. (Európai Szabadalmi Egyezmény 99. cikk(1))

A fordítást a szabadalmas az 1995. évi XXXIII. törvény 84/H. §-a szerint nyújtotta be. A fordítás tartalmi helyességét a Szellemi Tulajdon Nemzeti Hivatala nem vizsgálta.

Eljárás szolár-termikus berendezés üzemeltetésére

Leírás

A találmány egy eljárásra vonatkozik egy szolár-termikus berendezés üzemeltetésére, különösen egy indulási fázisban. Egy szolár-termikus berendezés alapvetően napkollektorokból áll, amelyek a napenergiát befogják és egy hőhordozó közegnek (víz-glikol, víz-etanol) leadják, továbbá egy tárolóból és egy zárt körből, amely a kollektorral felvett hőt a tárolóhoz továbbítja, továbbá egy szabályozásból, amely vezérli a hőhordozó közeg, amelyet konyhasó oldatnak is nevezünk, keringetését megfelelő hőmérséklet különbségeknél a kollektorból a tárolóba. A konyhasó oldatot a napsugárzás a kollektorban felmelegíti, majd az oldat a konyhasó oldat keringésén keresztül a tárolóba kerül. Azt követően a nap hője például melegvíz készítésre, fűtéstámogatásra vagy uszodamelegítésre használható.

A sík kollektorok mellett viszonylag széles körben elterjedt kollektor típus a vákuumcsöves kollektor, amelynél az abszorber felületek egy ház helyett vákuumos üvegcsővekbe vannak bezárva. Ennek az az előnye, hogy a konvekció okozta hővesztés kisebb, és a csövek optimálisan hozzáigazíthatók a nap mindenkori állásához. A hőleadás a hűtőfolyadékhoz többek között a folyadék abszorberen keresztüli közvetlen átáramlásával történik.

Egy egyszerű hőmérsékletkülönbség-szabályozó egy melegvíz előállításra szolgáló kis szolár rendszer szabályozására legtöbbször kielégítő. A szabályozó két hőmérsékletérzékelő révén állapítja meg, hogy a hőmérséklet a kollektor kimenetén nagyobb-e, mint a szolár hőcserélő szintjén mért hőmérséklet a tárolóban, és ilyen esetben beindítja a szolárkör keringető szivattyúját. A szolár szabályozókat szokásos módon úgy állítják be, hogy a kollektor és a tároló közötti kb. 5-8 K mértékű hőmérsékletkülönbség szolgál a szivattyú indítására. Ha ez 2-3 K értékre csökken, a szolár szabályozó a keringető szivattyút újra üzemben kívül helyezi. A szolár szabályozó ilyen beállítása ellenére gondok léphetnek fel a berendezés indulásánál, amennyiben a berendezés egyáltalán nem indul el, vagy túlságosan korán lekapcsol. Így a szivattyú indulását követően hideg folyadék jut a kollektorba, amely azon átáramlik, majd felhevülve újra kilép. Ennek következtében a hőmérséklet újra gyorsan leesik. A meglévő hőmérsékletkülönbség miatt a technika állása szerint a szivattyú lekapcsolásra kerülhet. Ha a szivattyú tovább jár, úgy a hőmérséklet újból megemelkedik, mivel az a forró folyadék, amely a szivattyú indulásakor a kollektorban volt, a tárolón keresztüli átáramlását követően újból a kollektorba áramlik. Először csupán néhány keringési ciklus után áll be egy kvázi állandósult állapot.

A WO 97/34111 számú dokumentumból ismert egy eljárás egy, az 1. igénypont tárgyi köre szerinti szolár berendezés üzemeltetésére. A dokumentum egy szolár kollektort és egy hőtárolót ismertet, amelynél a szolár kollektor és a hőtároló hőmérsékletét meghatározzák. Ezekből a hőmérsékletekből határozzák meg a hőmérséklet különbséget, valamint a kollektor hőmérséklet időbeli gradiensét, a hőtárolóba történő belépő hőmérsékletet és a hőtárolóból való kilépő hőmérsékletet. Azokat a sajátosságokat, amelyek itt egy töltési művelet kezdetén felléphetnek, nem veszik figyelembe.

A találmánynak az a feladat szolgál alapjául, hogy egy olyan eljárást bocsássunk rendelkezésre egy szolár-termikus berendezéshez, amellyel az indulási fázisban megbízható szivattyú indulás és berendezés működés érhető el.

A találmány értelmében ezt az 1. igénypont jellemzői szerint azáltal érjük el, hogy egy szolár berendezés üzemeltetésére vonatkozó eljárás céljára, különösen egy indulási fázisban, amelyben a melegítendő hőhordozó

közeget egy szivattyúval (3) egy tárolókészülék (2) és legalább egy kollektor (1) között keringetve szállítjuk, egy a kollektor (1) tároló (2) irányába eső kimenetén elrendezett hőmérsékletszenzorral (4), valamint egy a tárolóban (2) lévő hőmérsékletszenzorral (5) egy következő eljárási lépésekkel rendelkező eljárást bocsátunk rendelkezésre:

– mérjük a hőmérsékletszenzorral (4) mért T_1 hőmérsékletet a kollektornál (1) és a hőmérsékletszenzorral (5) mért T_2 hőmérsékletet a tárolóban (2),

– kiszámítjuk a $\frac{dT_1}{dt}$ hőmérséklet gradienst a kollektornál (1),

– kiszámítjuk a ΔT hőmérsékletkülönbséget a kollektornál (1) mért T_1 hőmérséklet és a tárolóban (2) mért T_2 hőmérséklet között,

– kiszámítunk egy d_{sz} segédértéket a szivattyú számára a ΔT hőmérsékletkülönbség, egy állandó és a $\frac{dT_1}{dt}$ hőmérséklet gradiens függvényében és egy előre meghatározott d_{sz0} néveleges értékkel összehasonlítjuk,

– ha a kiszámított d_{sz} segédérték nagyobb vagy egyenlő, mint az előre meghatározott néveleges érték (d_{sz0}), vagy a ΔT hőmérsékletkülönbség túllép egy előre meghatározott ΔT_{szm} határértéket, a szivattyút bekapcsoljuk, és a kiszámított $d_{\text{sz}}(t_0)$ segédértéket ehhez a t_0 időponthoz kapcsolódóan tároljuk,

– a kollektornál (1) a hőmérsékletszenzorral mért T_1 hőmérsékletet továbbra is mérjük, ahol az időbeli lefolyás figyelése révén felismerjük annak maximumát,

– meghatározott számú, de legalább két maximum felismerését követően a szivattyút lekapcsoljuk, ha a ΔT hőmérsékletkülönbség kisebb vagy egyenlő, mint egy előre meghatározott ΔT_{szp} határérték.

A találmány további előnyös kialakításai az aligénypontok jellemzőiből és a leírásból adódnak. A találmány egy kialakítását most a rajzok alapján ismertetjük részletesebben. A rajzon az

1. ábra egy sematikusan ábrázolt szolár berendezés, a

2. ábra egy hőmérséklet lefolyást mutat a kollektor érzékelőn egy szivattyú indítást követően, és a

3. ábra a szivattyú indítás egy lehetséges szabályozási folyamatának folyamatábrája.

Az 1. ábrán egyszerűsítve ábrázolt szolár berendezésnél egy szivattyú (3) egy hőhordozó közeget (pl. víz-glikol, víz-etanol) egy zárt keringésben szivattyúz egy kollektor (1) és egy tároló (2) között. Egy vezérlés (6) vezérli megfelelő hőmérsékletkülönbségek esetén a hőhordozó közeg keringetését a kollektortól (1) a tárolóhoz (2).

A 2. ábra példaképpen egy mért hőmérséklet lefolyást (b) mutat a kollektor érzékelőn (4) egy szivattyú indulást követően, amelynek két mért T_{max1} és T_{max2} hőmérséklet maximumot ábrázoltunk egy a T_K kollektorból és a T_K visszavezetésből áramló hőhordozó közeg keveredése után. (a)-val jelöltük a szivattyú fordulatszám jelleggörbét.

A 3. ábrán a találmány szerinti szabályozási eljárás eljárási lépései egy folyamatábrán követhetők nyomon. Eszerint előbb egy hőmérsékletmérés történik egy a kollektornál (1) elhelyezett hőmérsékletszenzor (4) és egy a tárolóban (2), a tároló aljánál található hőmérsékletszenzor (5) révén. A mért értékekkel megtörténik a hőmérséklet gradiensek kiszámítása a kollektor érzékelőn (4), és a kollektor (1) és tároló hőmérsékletek (2) közötti hőmérsékletkülönbség (ΔT) kiszámítása.

A szivattyúhoz való d_{sz} segédértéket a következő képlettel definiáljuk, ahol C egy állandó (pl. 10 K):

$$d_{\text{sz}} = (T_1 - T_2 + C) \cdot \frac{dT_1}{dt} = (\Delta T + C) \cdot \frac{dT_1}{dt}, \quad \text{1. egyenlet}$$

Az 1. egyenletben a szabadon választott C hőmérséklet állandó hozzáadásának a következő a jelentősége: a d_{sz} érték csak pozitív értékeket vehet fel. Ahhoz, hogy a berendezés elindulhasson, ha a mért kollektor hőmérséklet (T_1) kisebb, mint a tároló hőmérséklete (T_2), a kollektor hőmérsékletnek (T_1) kiegyenlítést kell kapnia. Ezzel a kiegyenlítéssel a hőmérsékletnek az alsó hőmérséklettartományban továbbra is nagyobb súlyt kölcsönzünk.

A kiszámított d_{sz} segédértéket egy előzőleg definiált d_{sol} névleges értékkel hasonlítjuk össze, amelyet az első üzembe helyezés során gyártói résztől d_{sol0} kezdeti értéként adnak meg. A később megkapott d_{sol} névleges érték már berendezésfüggő beállításokat is figyelembe vesz az üzembe helyezés során.

Ha $d_{\text{sz}} > d_{\text{sol}}$, akkor a szivattyút üzembe helyezzük és a szivattyú indulásának t_0 időpontjához tartozó számított d_{sz} segédértéket eltároljuk. A szivattyú legalább addig működik, amíg a kollektor érzékelőnél (4) két hőmérsékleti maximumot (T_{max1} , T_{max2}) kapunk. A második hőmérséklet maximum után történik a kollektornál (1) és a tárolóban (2) mért hőmérsékletek hőmérsékletkülönbségének (ΔT) kiszámítása. A d_{sol} névleges érték kiigazítása a ΔT függvényében történik, előnyösen az alábbi táblázat szerint:

ΔT a második hőmérséklet csúcserő után	d érték változása
kisebb, mint 0 K	$d_{\text{sol}} = d_{\text{sz}}(t_0) + 0,2$
0 K és 3 K között	$d_{\text{sol}} = d_{\text{sz}}(t_0) + 0,1$
3 K és 7 K között	$d_{\text{sol}} = d_{\text{sz}}(t_0)$
7 K és 10 K között	$d_{\text{sol}} = d_{\text{sz}}(t_0) - 0,1$
nagyobb, mint 10 K	$d_{\text{sol}} = d_{\text{sz}}(t_0) - 0,2$

A táblázatban felsorolt módosítási lépésektől eltérő kiigazítási lépések is alkalmazhatók. A névleges érték változtatása nem történik meg, ha külső befolyások (például vízvételzés vagy a sugárzás csökkenése) hatnak a rendszerre.

Ezt követően a szivattyú tovább jár, azzal a feltétellel, hogy a ΔT hőmérsékletkülönbség nagyobb, mint egy előre megadott ΔT_{stop} határérték, előnyösen 3 K.

Ha a d_{sz} érték nem vezet a szivattyú, illetve a berendezés indulásához (például vízvételzés miatt, vagy a d érték számításának hibája esetén) és az a feltétel teljesül, hogy ΔT nagyobb, mint 7 K, a szivattyúnak is indulnia kell. Ebben az esetben azonban nem történik meg a d_{sol} névleges érték adaptálása.

A DE 38 35 012 számú dokumentumból többek között egy szolár berendezéshez való vezérlőberendezés ismert. Ez a vezérlőberendezés egy vezérlőegységet tartalmaz egy szivattyú bekapcsolására, ahol a vezérlőegységet hőmérséklet érzékelők vezérlik. A szolár kollektoroknál és az előremenő hőmérsékletet mérő hőmérséklet érzékelőnél mért hőmérsékletkülönbséget határozzák meg. Ha ez a hőmérsékletkülönbség nagyobb, mint egy előzőleg beadott berendezésfüggő érték, úgy a szivattyút bekapcsolják. Egy bizonyos idő múlva, miután egyenletes áramlás állt be, meghatározzák a hőmérsékletkülönbséget a kollektoroktól visszaáramló víz és a kollektorokhoz vezetendő előremenő víz vonatkozásában. Ezután ezt a hőmérsékletkülönbséget vagy egy

változtathatatlanul beállított hőmérsékletértékkel, vagy a szivattyú szállítási teljesítményével történő szorzás után egy előzőleg beállított teljesítményértékkel hasonlítják össze. Ha ennek az összehasonlításnak az eredménye negatív, a szivattyút újra kikapcsolják. Az itt leírt szabályozás esetében az egy hőmérsékletkülönbség által is kiváltott indítási követelményeket egy várakozási idő közbeiktatásával szabályozzák.

A találmány szerinti eljárásnál ellentétben a DE 38 35 012 dokumentummal nincs várakozási idő betervezve. Folyamatosan legalacsonyabb és legmagasabb hőmérsékleteket mérünk a kollektor érzékelőnél (4), illetve mérjük a hőmérsékletkülönbséget a kollektornál mért hőmérséklet és a tárolóban mért hőmérséklet között. Ezzel biztosítjuk a berendezés működését és a megbízható szivattyú indítást az indulási fázisban.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás egy szolár berendezés üzemeltetésére, különösen egy indulási fázisban, amelynél a melegítendő hőszállító közeg egy szivattyúval (3) egy keringésben egy tárolókészülék (2) és legalább egy kollektor (1) között szállítjuk, egy hőmérsékletérzékelővel (4) a kollektor (1) kimenetén a tároló (2) irányában, valamint egy hőmérsékletérzékelővel (5) a tárolóban (2) a következő eljárási lépésekkel:

– mérjük a hőmérsékletszenzorral (4) mért T_1 hőmérsékletet a kollektornál (1) és a hőmérsékletszenzorral (5) mért T_2 hőmérsékletet a tárolóban (2),

– kiszámítjuk a $\frac{dT_1}{dt}$ hőmérséklet gradienst a kollektornál (1),

– kiszámítjuk a ΔT hőmérsékletkülönbséget a kollektornál (1) mért T_1 hőmérséklet és a tárolóban (2) mért T_2 hőmérséklet között,

azzal jellemezve, hogy

– kiszámítunk egy d_{rel} segédértéket a szivattyú számára a ΔT hőmérsékletkülönbség, egy állandó és a $\frac{dT_1}{dt}$ hőmérséklet gradiens függvényében és egy előre meghatározott d_{rel} néveleges értékkel összehasonlítjuk,

– ha a kiszámított d_{rel} segédérték nagyobb vagy egyenlő, mint az előre meghatározott néveleges érték (d_{rel}), vagy a ΔT hőmérsékletkülönbség túllép egy előre meghatározott ΔT_{stop} határértéket, a szivattyút bekapcsoljuk, és a kiszámított $d_{\text{rel}}(t_0)$ segédértéket ehhez a t_0 időponthoz kapcsolódóan tároljuk,

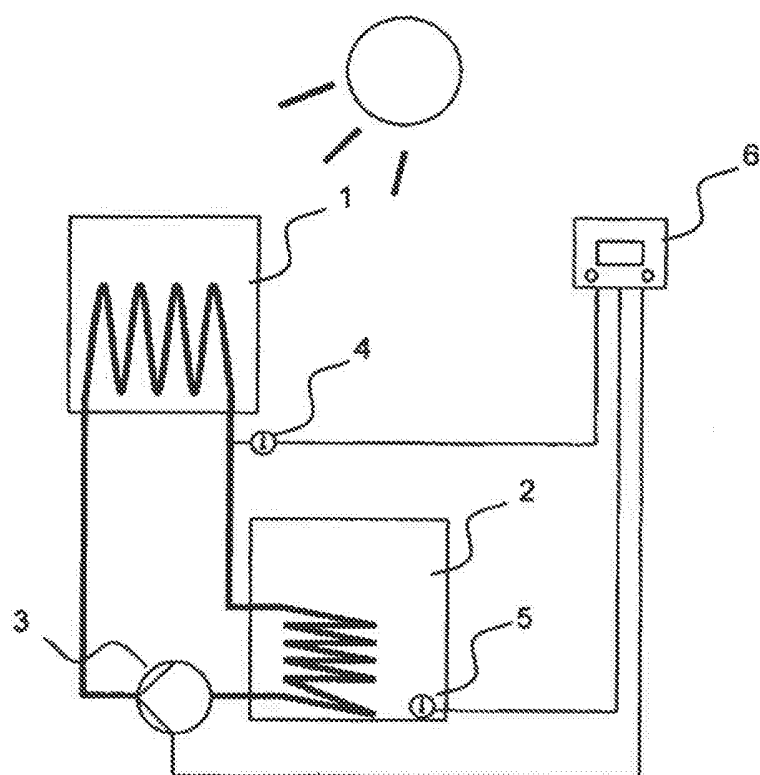
– a kollektornál (1) a hőmérsékletszenzorral mért T_1 hőmérsékletet továbbra is mérjük, ahol az időbeli lefolyás figyelése révén felismerjük annak maximumát,

– meghatározott számú, de legalább két maximum felismerését követően a szivattyút lekapcsoljuk, ha a ΔT hőmérsékletkülönbség kisebb vagy egyenlő, mint egy előre meghatározott ΔT_{stop} határérték.

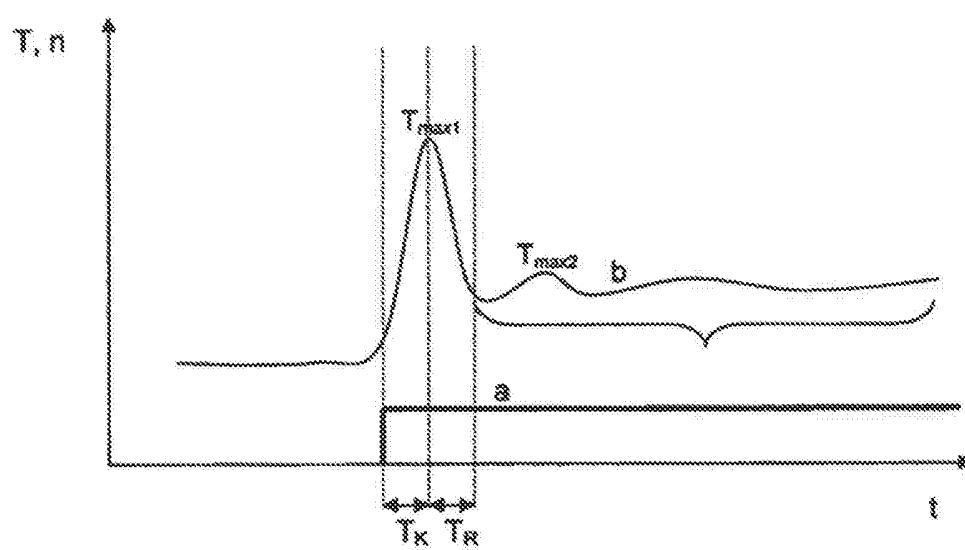
2. Az 1. igénypont szerinti eljárás egy szolár berendezés üzemeltetéséhez, *azzal jellemezve, hogy* egy meghatározott számú, de legalább két maximális érték felismerése után az előre meghatározott néveleges értéket (d_{rel}) az aktuális ΔT hőmérsékletkülönbség és az utolsó szivattyú indulás t_0 időponthoz tartozó $d_{\text{rel}}(t_0)$ segédérték függvényében újraszámoljuk.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás egy szolár berendezés üzemeltetéséhez, *azzal jellemezve, hogy* a néveleges értéket (d_{rel}) az első üzembe helyezés során egy gyártói oldalon előre megadott értékkel (d_{rel}) előre megadjuk.

1. ábra



2. ábra



3. ábra

