

Kivonat
← ÖSSZEFOGLALÁS

**Párazáróval ellátott föld alatti hőtároló és párolgási hő felhasználására szolgáló
eljárás a föld alatti hőtárolóban**

A találmány egy épület energiaellátására szolgáló klíma-hőtároló, amely egy telítetlen fluidot tartalmazó hőtároló közegből van kialakítva, amely legalább egy első részrendszert tartalmaz hőenergia bevitelére, és attól meghatározott távolságban legalább egy második részrendszert tartalmaz hőenergia kivételére, ahol a rendszerek a mindenkori, hőt behordó és kivevő részrendszerekkel a klíma-hőtárolót alkotó, lefelé nyitott, részben gázzáró módon kivitelezett tárolótérben vannak elhelyezve.

Előírányzott, hogy a klíma-hőtároló (80) tárolótere (40) legalább egy harangszerű felső és egy körbefutó oldalsó gázzáró szigetelést (60O, 60S) kap, úgy, hogy a klíma-hőtároló (80) telítetlen fluidot tartalmazó tárolóközegébe legalább egy első rendszeren (10) keresztül hő vezethető be, ami a klíma-hőtárolón (80) belül lényegében egyforma, normális légnyomás mellett először a hőtároló közeg és a fluid felmelegedéséhez és ezután a fluid elpárolgásához vezet, ami által a cseppfolyós és gáz halmazállapotú fluid mindenkori fajlagos hőkapacitása/ párolgási entalpiája útján a klíma-hőtárolóban hőmennyiség tárolható a harangszerű szigetelésen (60O, 60S) belül, ez a hőmennyiség a legalább egy második rendszeren (20) át először a fluid lecsapódása, majd azután a klíma-hőtároló (80) hőtároló közegének és a klíma-hőtárolóban (80) található fluidnak a lehűlése mellett kivételre kerül a hő épület energiaközpontjában történő felhasználásához, ahol legalább a felső szigetelés (60O) alatti tartományban nedvesítő rendszer (70) van elhelyezve, ami arra szolgál, hogy a klíma-hőtároló (80) hőtároló közege hőtároló képességét fluid bevezetésével az épület energiaközpontjának az üzemeltetéséhez kedvező tartományban tartsa.

Egy ehhez tartozó eljárás biztosítja, hogy a klíma-hőtároló (80) telítetlen fluidot tartalmazó hőtároló közegébe a legalább egy első rendszeren (10) keresztül hő kerüljön bevezetésre, ami a klíma-hőtárolón (80) belül lényegében egyforma, normális légnyomás mellett először a hőtároló közeg és a fluid felmelegedéséhez és ezután a fluid elpárolgásához vezet, ami által a cseppfolyós és gáz halmazállapotú fluid mindenkori fajlagos hőkapacitása/ párolgási entalpiája útján a klíma-hőtárolóban hőmennyiség tárolható, és ez a hőmennyiség a legalább egy második rendszeren (20) át először a fluid lecsapódása, majd azután a klíma-hőtároló (80) hőtároló közegének és a klíma-hőtárolóban (80) található fluidnak a lehűlése mellett

kivételre kerül a hő épület energiaközpontjában történő felhasználásához, a klíma-hőtároló (80) hőtároló közege hőtároló képességének vezérlése és szabályozása mellett azáltal, hogy a klíma-hőtárolóba (80) nedvesítő rendszeren (70) keresztül fluid kerül bevezetésre, hogy az épület energiaközpontját – a klíma-hőtárolóra (80) ható fizikai peremfeltételektől függően – az üzemeltetéshez kedvező tartományban tartsa.

(1A ábra)

2011. máj. 2.



Ezennel igazolom, hogy az itt összefűzött, 37 lapból álló fordítás és a hozzá tartozó, a szöveg után található ábrák a német nyelvű eredeti szöveggel mindenben megegyeznek.

Berlin, 2009. január 9.



A berlini hatóságok számára
német-magyar fordításra
jogosult hites tolmács
Hans-Ulrich Moritz

**Párazáróval ellátott föld alatti hőtároló és párolgási hő felhasználására szolgáló eljárás
a föld alatti hőtárolóban**

A találmány tárgya egy föld alatti hőtároló (a szövegben: klíma-hőtároló) és egy hőtárolásra szolgáló eljárás energiamenedzsment céljára, az 1. és 20. igénypont tárgyi köre szerinti tulajdonságokkal.

Az épületgépészet feladata, hogy a környezet klímátényezőit céltudatosan befolyásolva azokat beállítsa az emberek szükségletei/kívánságai szerint. Ezen változtatások előidézésével szükségessé válik, hogy energiát vonjunk el – legtöbbször a környezetből –, vezessünk be vagy rendelkezésre álló energiahordozókból átalakítsunk. A Föld éghajlata imponánsan rámutat, mennyire fontos, hogy a lehető legkisebb mértékben zavarjuk az éghajlati és ökológiai egyensúlyt. Az energiaforrások jobb kihasználására és az eddig nem, vagy csak csekély hatásfokkal használható energiaforrások feltárására irányuló erőfeszítések során többek között a Nap mint ingyenesen rendelkezésre álló energiaforrás kihasználása egyre inkább a középpontban áll. A sugárzási energiát termikus napkollektorokkal felfogják, közvetlenül használják, hőtároló berendezésekben letárolják. Ezzel az energiával például folyékony közegeket, a technológiailag legegyszerűbb esetben vizet melegítenek fel. A napkollektorok üzemeltetési költségei alacsonyak. Nehézségek abban rejlenek, hogy a beeső napenergia mennyisége napi és évszakonkénti ritmusban erősen ingadozik, és alapjában véve soha nem egyezik meg a mindenkori szükséglettel. Emiatt megfelelő hőtárolókra van szükség, különösen akkor, ha hőszivattyús rendszereket kívánunk alkalmazni épületek energiaellátására. Ismertek kémiai alapú hőtárolók, az energiát forró víz formájában tároló hőtárolók és olyan hőtárolók is, amelyekben egyszerűen a talajt tekintik tárolóközegnek. A nedves talaj kínálkozik tárolóközegként, hiszen gyakorlatilag ingyenesen áll rendelkezésre. Mintegy 20 térfogatszázaléknyi víztartalom esetén a kalorimetrikus hőkapacitás a tiszta víz hőkapacitása 0,3-szeresének felel meg.

Az épületek fűtésére szánt föld alatti hőtárolókat a fűtendő épület kertjében vagy egyszerűen az épület körül helyezik el. Sok okból, többek között a rossz szigetelés és a hőnek a tárolóba jutása és a tárolóból kikerülése közbeni átmenet csekély hatásfoka miatt az ismert föld alatti hőtárolóknak nagy térfogattal kell rendelkezniük. Megfelelően sok földet kell kiásni a különböző szigetelések lesüllyesztéséhez, beépítéséhez. Ez magában magas költségeket okoz. Az egy-egy épülethez tartozó telek vagy a rendelkezésre álló talajmennyiség korlátozott. Az ismert föld alatti hőtárolókkal csak magas költségek árán, vagy egyáltalán



nem lehetséges a napenergiának a nyári legnagyobb hőbeesés időpontjától a téli legnagyobb fogyasztás időpontjáig történő tárolása.

A DE 76 04 366 használati minta tárolóközegként a talajt használó, hőenergiának egy energiafogadóból a talajba való bevezetésére szolgáló berendezésekkel és a tárolt hőenergiának energiafogyasztóhoz való elvezetésére szolgáló berendezésekkel rendelkező hőtároló azzal jellemezve, hogy az energiabefogadóhoz csatlakoztatott primer cső a talajban hurkok formájában van vezetve és az energiafogyasztóhoz csatlakoztatott szekunder cső a primer cső hurkaitól kis távolságban ugyancsak a talajban van vezetve úgy, hogy a hurkokat felülről és az oldalaktól bizonyos távolságban hőszigetelő anyagból álló köpeny fogja körbe.

További munkák a hő talajban történő tárolásának a lehetőségével foglalkoznak. Így a DE 103 43 544 leírja, hogy a talajhő alapvetően bárhol hasznosítható. A felső rétegekben, kb. 20 m-ig, a napsugárzás befolyásolja a talajhőmérsékletet. A Föld néhány régiójában az első métereket a napsugárzás akár 50 °C-ra is felmelegítheti, vagy fordítva, télen ezek a rétegek fagypontra vagy az alá hűlhetnek. Ebből egy olyan hőmérséklet-lefolyás keletkezik, amely csak az évszaktól függ. A talajban tárolt napenergia például vízszintes napkollektorok és hőszivattyúk együttes alkalmazásával épületek fűtésére használható. Ezt az energiát általában felszínhez közeli talajhőnek nevezzük.

Ismert a tetőn elhelyezett napkollektorok kombinációja a felszínhez közeli talajhő hasznosítására szolgáló berendezésekkel, talajkollektorokkal vagy talajszondákkal és hőszivattyúkkal. Ezeknél a koncepcióknál legtöbbször nem terveznek be áramfejlesztést.

A felszínhez közeli talajhőn kívül a mélyben is található hő. Ez három különböző forrásból származik. Egyrészt tárolt energia, ami a Föld keletkezése közben felszabadult gravitációs energiából ered. Másrészt a Föld keletkezése előtti ősi hő maradványa. Harmadrészt radioaktív izotópok bomlásából keletkezik a földkéregben. Ez a hő a kőzetek csekély hővezető képessége miatt tárolódik a talajban, a földben.

Ezenfelül a felszín alatti vízáramlások, meleg vagy forró vizet vezető víztartó rétegek és a vulkanizmus által felhevített talajok szintén használhatók közvetlenül fűtésre és áramtermelésre. Az ezzel kapcsolatos geológiai és műszaki alapokat az általános irodalom részletesen ismerteti.



A különböző forrásokból származó hő felhasználásához különösen az utóbbi években előtérbe került a hőszivattyú-technológia alkalmazása.

Hőszivattyú-berendezések normál üzemében a ráfordítandó munkaenergia aránya kevesebb, mint 25% ahhoz, hogy 75% környezeti hővel 100% hasznos hőt termeljünk. A hőszivattyú alapelve – mint a természetben is – párolgási hő szállításán alapul. Nyomás- és/vagy hőmérséklet-különbségek előidézése által a hőszivattyúrendszerek munkakörfolyamatában közegek elpárolognak és újra lecsapódnak, miközben a hőforrásból nyert energia az épület energiaközpontján keresztül általában a helyiségek fűtésére és a használati víz melegítésére használható.

A DE 35 45 622 olyan hőtárolót ír le, amelynek a hosszú ideig tartó tároláshoz már viszonylag kicsi az alapterülete, hogy az érezhető meleget gazdaságosan lehessen rendelkezésre bocsátani. Itt földből és/vagy folyadékból, illetve gőzből álló hőtároló közegű tárolótér van betervezve, ahol műanyag vagy lemez vákuumzáró réteg van elhelyezve, amely külső beton–acélbeton falhoz támaszkodik. A legalább egy panelelemből felépített acélbeton, beton és/vagy vasfém tárolópadlóban szigetelés céljából üreges részek is vannak, miközben a hőtároló közeg legalább egy vízszintes hőszigetelő lappal különböző hőmérsékletű, illetve hőtartalmú tárolórészekre van felosztva.

A talaj hőháztartásával kapcsolatos további információk például a www.hypersoil.uni-muenster.de internetes oldalon található. Innen ismert, hogy a hő a talajban három mechanizmus útján szállítódik.

Hősugárzás: A hőszállítás elektromágneses hullámok terjedése útján történik, mindenekelőtt a légkör és a talajfelület közötti energiacserében játszik szerepet.

Hővezetés: Azon alapul, hogy molekulák összeütközésekor kinetikus energia adódik át, a hőszállítás legfontosabb mechanizmusa humid talajokban.

Hőáramlás (konvekció): A hőenergia vízpára szállítása és vízfolyás (talajvíz) útján terjed tovább.

Ha a 7. ábra diagramján a fűtőteljesítmény elég tetemes változását nézzük a rendelkezésre álló hőforrásokban végbemenő viszonylag csekély hőmérséklet-változásnál, nagy ingadozások ismerhetők fel, amelyeken úrrá kell lenni.



Minden ismertett, nem hermetikus koncepció esetében emellett felmerül az a probléma, hogy a hőenergia folyamatos hozzávezetése következtében kiszárad a föld alatti hőtároló. Ezek a száradási jelenségek, különösen a föld alatti hőtároló felszínén, tetemes víz- és hőveszteségekhez is vezetnek. Egy kilogramm víz a környezetéből csak az elpárolgáshoz kb. 0,628 kWh hőenergiát von el. Ennek eredménye a föld alatti hőtárolóhoz csatlakoztatott berendezések teljesítményének a romlása.

Az ismert föld alatti hőtárolók önálló regenerációja sokáig tart, mivel a föld alatti hőtárolók viszonylag lomhák. Ismert, hogy például több föld alatti hőtárolót létesítenek, amelyekhez állandóan hőt vezetnek, miközben egy csatlakoztatott berendezés mindig csak egy föld alatti hőtárolóból von el hőt. Ezáltal a létesített föld alatti hőtárolók váltogatása útján szavatolva van a hőkivétel bizonyos mértékű folytonossága. Ez a kialakítás azonban nagyon nagy ráfordítást igényel, és például családi házak hőenergia-ellátásához túl drága is.

Ezen túlmenően azzal is kísérleteznek, hogy a föld alatti hőtárolókban végbemenő nem folytonos hőmérséklet-lefolyást, ami által a hőmérséklet a hőszivattyú kívánatos sóoldat-hőmérséklete alatt vagy fölött van, a hőszivattyú sóoldatkörében elhelyezett keverőszerkezetekkel kiegyenlítsék, hogy hosszabb ideig tartható legyen a kívánatos sóoldat-hőmérséklet. Ebből kiderül, hogy kívánatos a föld alatti hőtárolóban a hőmérsékletet lehetőleg állandó szinten, az ideális sóoldat-hőmérséklet tartományában tartani.

Ezenkívül a hőmérséklet lehetőleg folytonos alakulása érdekében sok rendszernek nagy térfogatú hőtároló közegre van szüksége. Kiegészítő szigetelések és még magasabb tárolási hőmérsékletek – ahogyan a technika állása szerint ismertetik – valamennyire segítenek ugyan a hőtároló közeg szükséges mennyiségének korlátozásában, azonban ezáltal anyagi többletráfordításra kell számítani. A találmány célja a hőtároló közeg térfogatmennyiségének és/vagy a műszaki kockázatoknak a csökkentése.

Ha az energiahozam fokozása zárt rendszerekkel az építési méret és/vagy a technológiai ráfordítás miatt határokba ütközik, előszeretettel keresnek olyan nyitott rendszert, amelynek kisebb az építési mérete, és/vagy amely csökkenti a technológiai ráfordítást. Az ilyen rendszerek akkor érvényesülnek, ha óriási méretek nélkül kivitelezhetők és csekély technikai ráfordítással is beérik.



A találmány a problémát például épület energiaközpontja számára kedvező árú, egyszerűen létesíthető klíma-hőtároló felkínálásával oldja meg, amely a klíma-hőtárolón belül és kívül uralkodó feltételektől függően helytakarékos, csekély technikai ráfordítással kivitelezhető módon a hőenergia optimális tárolását és készenlétben tartását előnyös forráshőmérsékletek mellett teszi lehetővé.

A feladat megoldása az 1. szabadalmi igénypont tárgyi körének jellemzőire tekintettel egy klíma-hőtárolóval történik, amely a klíma-hőtároló tárolóterének legalább egy harangszerű felső és egy körbefutó, gázt át nem eresztő oldalsó szigetelésével rendelkezik. A klíma-hőtároló telítetlen fluidot tartalmazó tárolóközegéhez az első rendszeren keresztül hőt lehet hozzávezetni. A klíma-hőtárolón belül a hőtároló közeg felmelegítése normális légnyomáson történik, ugyanakkor megkezdődik a fluid elpárolgása, ami által a cseppfolyós és gáz halmazállapotú fluid mindenkori fajlagos hőkapacitásán keresztül a klíma-hőtárolóban a harangszerű szigetelésen belül hőmennyiség készletezhető. A második rendszeren keresztül a klíma-hőtárolóból az épület energiaközpontjában való felhasználás céljára hőt vételezünk ki. Ez először a fluid lecsapódásához, azután a klíma-hőtároló hőtároló közegének a lehűléséhez vezet, ugyanakkor legalább a felső szigetelés tartományában egy nedvesítő rendszer van elhelyezve.

Ez utóbbi lehetővé teszi, hogy fluid hozzáadásával a klíma-hőtároló tárolóközegének hőtároló képességét az épület energiaellátásának üzeme számára optimális tartományba állítsuk be.

Az ehhez tartozó eljárás azon a felismerésen alapul, hogy a talajban definiált hőmérsékleteknél definiált tapadóvíz-tartalom alakul ki. Tapadóvíz alatt azt az adszorpciós és kapilláris vizet értjük, ami az ásványok felületén réteggént, valamint a talaj szilárd alkotórészeinek fázishatárai fölött kúposan oszlik el.

A talajfelépítés kémiai-fizikai összetétele meghatározza a tapadóvíz rétegvastagságát és mennyiségi eloszlását. Erősen szívó talajok a cseppfolyós víz dipólus jellegéből következő vonzóhatás és/vagy az ásványi alkotórészek nagy hatófelülete által hatnak.

Néhány ásványi só levegővel érintkezve és megfelelő hőmérséklet esetén valósággal teleszívja magát vízzel, az agyag pedig több vizet képes tárolni, mint a homok. Elméletileg ezért elegendő lenne a tárolóközeget egyszer beállítani a fluiddal, ezután pedig kihasználni a talaj szilárd alkotórészeinek fázishatárain a pórusok tartalma felé végbemenő fizikai folyamatokat.



Ismert, hogy saját mozgásuk által a vízfelületen vízmolekulák állandóan kiválnak cseppfolyós vagy szilárd kötésükből, és fordítva. Ezt a tulajdonságot kifejezett formájában gőznyomásnak nevezzük. Eszerint a gőznyomás lefolyása alapján felmérhető lenne, mennyi vízpára van a levegőben – következésképpen mennyi elpárolgott fluid van a pórustérfogatban – egy bizonyos hőmérsékleten.

Míg a gőznyomástáblázattal megállapítható, mekkora páratartalom várható a fázishatárok fölött a levegőben, a talajban a szilárd tárolóközeg tulajdonságai is közrejátszanak. Az elektrosztatikus vonzás korlátozza a páradiffúziót, és ezáltal a fluidban lévő vízrész viselkedését is rontja. Modellszerűen értelmezhetünk egy bizonyos hőmérsékletre egy minimálisan szükséges vízrétegvastagságot, amelytől kezdve a gőznyomásra ugyanazok a feltételek érvényesek, mint szabad vízfelület esetén. Az ásványi alkotórészek (agyag) nagyon csekély mérete mellett alacsony hőmérsékleten alig várható pórustérfogat. A páradiffúzió eszerint jelentősen korlátozva van.

A talajhőhasználat feltárásakor ezt a komplex összefüggést kell uralni. A rendszervezélés absztrakt módon szabályozza a hőmérséklet és a talajminőség szerint optimális vízmennyiség beállítását. A tárolóhasználat oroszlánrészét nem elsősorban a hővezetés, hanem a pórustérfogatban (hézagtérfogatban) végbemenő hőáramlás teszi ki. A klíma-hőtárolót az jellemzi, hogy olyan klímafeltételek mellett, mint a talajfelszínen, teljesen új teljesítményparaméterek válnak elérhetővé.

A föld felszínéről naponta egy-öt mm csapadék párolog el, a napsugárzástól, a levegő hőmérsékletétől, a légnyomástól és a szélviszonyoktól függően. Egy m² területre számítva ezzel 0,628 és 3,14 kWh közötti párolgási hő kerül ki a légkörbe.

A hőenergiának a talajba való bevitelére szolgáló első rendszer egy fluid megfelelő jelenléte esetén ugyanezt a hatást idézi elő. Ha a technika nem a talaj fajlagos hőkapacitására és ezzel minél magasabb vízrészre koncentrál, hanem olyan vízrétegvastagság választására, amelynél a hőmérséklet csekély változása nagyobb elpárolgáshoz és lecsapódáshoz vezet, akkor a részrendszerek az egyébként lehetséges teljesítmény sokszorosát hívhatják le. A feltalálók elképzelése a magyarázathoz a térbeli eloszlás modelljét használja fel.

Példaszerűen a talaj 60% szilárd anyagot, 20% fluidot és 20% pórust (hézagot) tartalmaz. Egy köbméter térfogatú föld esetén ez azt jelentené, hogy ha a fluid rétegvastagságát a megadott fluidarányt 100%-nak tekintve, erre vonatkoztatva 2,5%-kal akarjuk megváltoztatni, akkor a talajból 3,14 kWh hőenergiát kell kivonni.



Elméletileg egy köbméter kondenzációs teljesítménye, 32 napig fenntartva, a 4% fluidarányra csökkent tárolóközeg-térfogatot a 20%-os fluidarányra emelhetné. A 16% fluid kondenzációja 100 kWh hőegyenértéknek felelne meg, így egy hónapon belül megtermelné szinte minden fűtött, a fedőfelületnek megfelelő épületrész egy éves primerenergia-igényét.

Az oldalt és felfelé nyitott rendszerektől eltérően a magasabb hőmérsékletű, ezért legtöbbször kisebb sűrűségű víz, illetve vízpára nem emelkedhet fel a földfelszínre, és nem illanhat el.

Az energiabevezetéssel a talajban kialakuló vízgőzgyensúly egyfajta buborékban a harang alatt marad. A tárolt hő nem használódik el párolgási (evaporációs/transpirációs) folyamatokhoz, a felszín felé irányuló hőszállítás lényegesen lelassul. Mindamelllett a megnövelt vízgőznyomás tartósan a szerves-ásványi talajfázisban adszorbeált fluid koncentrációjának csökkenéséhez vezet (relatív száradás).

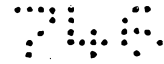
A találmány preferált kialakításában a harang alakú burok és az adott esetben a kivett teljesítménytől és a szintvastagságtól/-számtól függően méretezett nedvesítő rendszer a klíma-hőtárolóként betervezett talajtérfogat fölött, illetve körül közös, rétegszerű felépítéssel rendelkezik.

A rétegszerű felépítés sokféle változatban történhet, ezek a mindenkori peremfeltételektől függenek. A rétegszerű felépítés különösen a klíma-hőtárolóban található talaj mindenkori tulajdonságaitól függ.

Felső és oldalsó szigetelésként legalább egy réteget mint párazáró réteget, vagy a legtöbb esetben egy párazáró réteget és egy befelé, a klíma-hőtároló felé néző további tágulóréteget mint funkcionális réteget kell elhelyezni.

A rétegszerű felépítés a változatosan alkalmazható preferált kialakításban a felső tartományban például egy első, felső/külső és egy harmadik, alsó/belső, a klíma-hőtárolót felfelé határoló funkcionális réteget foglal magában.

A rétegszerű felépítés ebben a kialakításban a klíma-hőtároló oldalsó, körbefutó tartományában szintén egy első, oldalsó és egy harmadik, oldalsó, a klíma-hőtárolót határoló funkcionális réteggel van kiképezve.



Ezek a funkcionális rétegek védőréteggént és/vagy szigetelőréteggént és/vagy tágulóréteggént és/vagy drénréteggént lehetnek kialakítva.

Az első és a harmadik réteg között párazáróként kiképzett második réteg megakadályozza a nedvesség/csapadék és a nedvesség/pára ellenőrizetlen be- és kihordását.

A párazáró réteg alatt második réteggént általában a nedvesítő rendszer van elhelyezve, amelynek kialakítása előnyös módon ugyancsak réteges.

A rétegfelépítés sokféle változata lehetséges. Mindig elhelyezendő a második réteg mint párazáró réteg és belül a nedvesítő rendszer.

Az első és a harmadik funkcionális réteget a felső tartományban – felül és alul –, illetve az első és a harmadik funkcionális réteget az oldalsó tartományban – belül és kívül – úgy lehet elhelyezni, hogy vagy mind a kettőt alkalmazzák, vagy csak a két funkcionális réteg egyikét alkalmazzák, ahol a fent leírtak szerint a legtöbb esetben a felső szigeteléshez mindig egy alsó, az oldalsó, körbefutó szigeteléshez pedig egy belső tágulóréteget helyeznek el funkcionális réteggént.

Ekkor az elhelyezett, előre meghatározott funkciójú funkcionális rétegek mind tágulóréteggént, mind védőréteggént és/vagy szigetelőréteggént és/vagy drénréteggént lehetnek kiképezve.

Párazáróként a találmány preferált kialakításában párazáró fóliák, például egyszerű tófoliák, vagy sávalapok vízzáró betonból készült, felfekvő alaplemezzel, vagy hasonlóak kerülhetnek alkalmazásra.

Párazáróként alkalmazott, vízzáró betonból készült alaplemezekhez – felső szigetelés – megfelelően beépített sávalapok fölött – oldalsó szigetelés – nem szükséges a felső, illetve külső védelem vagy drénezés a torlódó nedvesség felszín alatti elvezetéséhez.

A találmány preferált kialakításában a nedvesítő rendszerben elhelyezett nedvesítő hézagok kedvezőtlen szárazság vagy hűtési opciók esetén lehetővé teszik a kívánatos fluidháztartás előállítását.



A felső tartományban lévő első funkcionális réteg, illetve az oldalsó tartományban lévő külső funkcionális réteg a klíma-hőtároló ásványilag tömör lefedése esetén szintén elhagyhatónak számít.

A nedvesítő rendszer a tárolótérfogatba bevezetendő fluidot egy tartályból veszi ki. Ivóvíz, lebegő anyagoktól megtisztított esővíz vagy mésztelenített, szűrt talajvíz legtöbbször elegendő ahhoz, hogy ne tömje el a nedvesítő vezetékeknek legtöbbször a párazáró alatt található vízkivezetőit. A drénvezetéseket a klíma-hőtároló tárolótérfogata fölött lehetőleg egyenletesen kell fektetni, és hacsak lehet, perforált vezetékanyagból végtelenített módon kell kivitelezni.

A talajminőségből és a kívánt munkatartományból adódik a tetszés szerint manuálisan vagy automatikus adagoló készülékkel meghatározandó, beadagolandó szükséges fluid. Az elosztórendszerhez vivő vezeték visszacsapó szeleppel és számlálókészülékkel, valamint az elosztórendszer manuális nyitására és zárására szolgáló szerelvényvel, előnyös módon ferde ülésű szeleppel van ellátva.

A klíma-hőtárolóban a hőmérsékletnek és a klíma-hőtároló fluidtartalmú hőtároló közegének hőtároló képességére vonatkozó optimális tartomány abszolút és/vagy relatív nedvességének meghatározására legalább egy nedvességérzékelő és legalább egy hőmérséklet-érzékelő van elhelyezve. A bevitt és kivont hőmennyiségeket hőmennyiség-számlálók rögzítik. A talajban a fluid tárolókapacitása és ezzel a klíma-hőtároló kiürülési viselkedése is vezérelhető, szabályozható és így optimalizálható a kívánt üzemeltetési tartományban a nedvesítő rendszer által. A felügyelet a legegyszerűbb esetben automatikus különbözetszabályozással történhet.

A klíma-hőtárolót lefelé egy gallérvonal határolja, amely megfelel az oldalsó körbefogás alsó végének. A lefedés a klíma-hőtárolót felfelé határolja el.

Az első rendszernek a klíma-hőtárolóban található, a hőenergia bevitelére szolgáló részrendszere például kigyózó csököteg, többretegű, részben vagy teljes felületen átfolyást megengedő polimer lemezek és hasonlók.

Csőkötegek alkalmazásánál a talajbeli csököteget, a második rendszernek a klíma-hőtárolóban található, kivételre szolgáló részrendszerét és az első rendszernek a klíma-hőtárolóban található, a klíma-hőtároló fluidtartalmú hőtároló közegébe való hőenergia-



bevezetésre szolgáló részrendszerét vízszintesen és előnyös módon rétegszerűen, előre megadható, a mindenkori alkalmazási feltételektől függő távolságban kell lefektetni.

A klíma-hőtároló beviteli és kivételi szintjei között fekvő talpainak a távolsága/vastagsága különösen a talaj összetételéből adódik.

Tapasztalati szabály például, hogy kevésbé szivó talajokban (kavicsos homok) kb. 50 cm távolsággal, erősen szivó talajokban (lössz, agyag) pedig kb. 25 cm magasságbeli távolsággal kell a földben a csököteget elhelyezni.

Az elrendezés előnyben részesített módja a vízszintes, a földben lévő csököteg változó áramlásirányában.

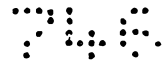
Hőbeviteli szint fölött hőkivételi szint található stb. A találmány preferált kivételében legfelső szintként hőkivételi szint helyezkedik el.

A felmelegített és a friss pára-/nedvességkoncentráció között kedvezőnek tekintett sűrűségkülönbség a felső szintek felé ható megfelelő felhajtóerő és a klíma-hőtárolón belüli energiáttranszfer által így gyorsítja a szubsztrátumba a kivételi ponton, illetve a kivételi szinten bepárologatott, felemelkedett víz kondenzációját és adszorpcióját. Ebből az okból a klíma-hőtárolóban felső szintként a második rendszer egyik hőkivételi szintje helyezkedik el.

Az épület energiaközpontja első rendszerének a klíma-hőtárolóban fekvő, a hőenergia bevitelére szolgáló részrendszere lehet az EP 1 523 223 szerinti rendszer-sugárzó elem is.

Talajszondák alkalmazása esetén a klíma-hőtároló fluidtartalmú hőtároló közegébe hőenergia bevezetésére szolgáló, a klíma-hőtárolóban található első részrendszer talajszondáinak elrendezése függőleges, előnyös módon több talajszonda alkalmazása esetén függőleges, egymástól előre megadható távolságban.

Legalább egy vagy több rendszer-sugárzó elem alkalmazása esetén, mint az első rendszernek a klíma-hőtároló fluidtartalmú hőtároló közegébe hőenergia bevezetésére szolgáló, a klíma-hőtárolóban található első részrendszere, a rendszer-sugárzó elem(ek) elrendezése vízszintes és/vagy függőleges, előre megadható távolságban.



Végül az eljárás preferált kialakításában a hőenergia bevitelére szolgáló részrendszer előremenő ága és a hőenergia kivételére szolgáló részrendszer visszatérő ága átvezetésre kerül a klíma-hőtároló fluidtartalmú hőtároló közegén, közege mellett/felett, közegétől távol elhelyezett egy vagy több kontaktusos tartályon vagy kontaktusos szakaszon, ahol szintén hőenergiát szállító/tároló fluid található.

Elérhető az épület energiaközpontja első rendszerének ingadozó hőbevitel, illetve a második rendszerének ingadozó hőkivétel által jellemzett görbék simítása.

Az energiabevitelt javító és a kivételi teljesítményt fokozó hatása van e helyen a fluid, előnyös módon víz, fajlagos hőkapacitása/hővezető képessége kihasználásának.

A hőenergia bevitelére szolgáló első részrendszer előremenő ága és a hőenergia kivételére szolgáló második részrendszer visszatérő ága a legegyszerűbb esetben vízzel töltött tartályokba beépített, ellentétes áramlásirányú csőkötegekként kerül kivitelezésre.

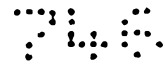
A kereskedelemben szokásosak például akár tízezer litert befogadó, betonból vagy fröccsöntéses eljárással készülő, beépített csőkötegekkel vagy csatlakoztatott lemezes hőátadó rendszerekkel kiegészített tartályok vagy földtartályok.

Példásképpen a termikus napkollektorokból az első részrendszer vezetékein keresztül bekerülő nagy energiabevitel sokkal hatásosabban adható le a kontaktusos tartályban, mint a klíma-hőtárolóban.

A kontaktusos tartályból az ott tárolt energiafőleg éjszaka kitarolható, illetve áttárolható a klíma-hőtároló tárolóközegébe.

A folyamatos bevétel mellett a pufferezés kap jelentőséget, mint már a párolgási hő felhasználásánál is, a hőenergia készenlétbe helyezésénél.

Kontaktusos tartályokkal a hatásfokok sokszor magasabbak, mivel a klíma-hőtárolóbeli hőmérsékletek összességükben a hőszivattyú jár/áll üzemállapotokra vonatkoztatva kisebb ingadozásoknak vannak kitéve, és jobban beállítható az optimális hatásfokhoz szükséges hőmérséklet-változás. A hőszivattyús rendszer így hatékonyabban üzemeltethető a kontaktusos tartállyal.



Preferált, hogy az előre megadható távolságok a klíma-hőtárolóban vízszintesen, rétegszerűen elhelyezett csőkötegek és/vagy függőlegesen elrendezett talajszondák és/vagy más energiaforrások között a klíma-hőtárolóba kontaktusos tartály vagy kontaktusos szakasz integrálása esetén nagyobbak lehetnek, vagy egyes szintek teljesen elhagyhatók, és maguk a tárolók térben kisebbre méretezhetők.

Az első rendszer a klíma-hőtárolóba hőenergia bevitelére szolgáló első, a föld alatti hőtárolón kívül eső, adott esetben hidraulikai úton elválasztandó részrendszerével egy termikus szolárberendezés és/vagy fotovoltikus berendezés hűtő abszorbere és/vagy más rendszerek kicsatolható folyamathőjén alapuló rendszer és vagy hagyományos hőtermelő/klímaberendezés.

A hőenergia kivételére szolgáló második részrendszer a klíma-hőtárolón kívül mint hőszivattyú-berendezés vagy a hőenergia kivételére szolgáló hagyományos rendszer kiegészül szivattyúcsoporttal, az ahhoz tartozó hőcserélővel vagy hasonlókkal.

A hőenergia kivételére szolgáló második részrendszer – hőszivattyú-berendezésként kivitelezve – a második rendszernek a klíma-hőtárolón kívül elhelyezkedő részrendszerével szintén felhasználható hőenergiának a klíma-hőtárolóba történő bevitelére (hűtő funkció). Egy megfelelő átkapcsolás biztosítja a hőszivattyú-berendezésen keresztül úgy a fűtőüzemet, mint a hűtőüzemet egy csatlakoztatott klímaberendezéssel együttműködve.

A 20. szabadalmi igénypont szerinti ehhez tartozó eljárás útján a klíma-hőtároló hőtároló közegének a hőtároló képessége felügyelet alatt áll, vezérlődik és szabályozódik. A rendszer optimalizálása úgy történik, hogy a klíma-hőtárolóba a nedvesítő rendszeren keresztül fluid kerül bevezetésre, ezáltal az épület energiaközpontját – a klíma-hőtárolóra ható fizikai peremfeltételektől függően – az üzemeltetéshez kedvező tartományban tartjuk.

Az új eljárás a 20. szabadalmi igénypont tárgyi körének jellemzőire tekintettel azzal van jellemezve, hogy a klíma-hőtároló telítetlen fluidot tartalmazó hőtároló közegébe az első rendszeren keresztül hő kerül bevezetésre, ami a klíma-hőtárolón belül lényegében egyforma, normális légnyomás mellett először a hőtároló közeg és a fluid felmelegedéséhez és ugyanakkor a fluid elpárolgásához vezet, ami által a cseppfolyós és gáz halmazállapotú fluid mindenkori fajlagos hőkapacitása/ párolgási entalpiája útján a klíma-hőtárolóban hőmennyiség tárolható, valamint a nyomáskiegyenlítésre törekedve a levegőben mozog, ez a hőmennyiség a második rendszeren át először a fluid lecsapódása, majd azután a klíma-



hőtároló hőtároló közegének és a klíma-hőtárolóban található fluidnak a lehülése mellett kivételre kerül a hő épület energiaközpontjában történő felhasználásához, a klíma-hőtároló hőtároló közege hőtároló képességének vezérlése és szabályozása mellett azáltal, hogy a klíma-hőtárolóba nedvesítő rendszeren keresztül fluid kerül bevezetésre, hogy az épület energiaközpontját – a klíma-hőtárolóra ható fizikai peremfeltételektől függően – az üzemeltetéshez kedvező tartományban tartsa.

Preferált módon a fluid lecsapódása automatikusan a klíma-hőtároló visszanedvesedéséhez vezet.

Az egyidejű hőbevitel és hőkivétel a tárolóközeg és a fluid hőmérsékletének rétegenkénti emelkedéséhez vagy csökkenéséhez, majd azután a rétegekben beálló hőmérséklet-/nyomáskülönbség útján a klíma-hőtárolóban lévő fluid alulról felfelé való elpárolgásához vagy lecsapódásához vezet.

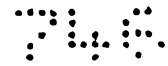
Fordítva, a második részrendszeren lecsapódott fluid a csökkenő hőmérséklet mellett a gőznyomáshoz képest relatíve erősödő adszorpciós hatás következtében egyenletesen eloszlik a tárolóközeg szilárd alkotórészeinek a felületén. A hőbevitelre szolgáló első részrendszer közelébe érve a fent ismertetett folyamat újra kezdődik.

Ezzel a fizikai paraméterek változása a klíma-hőtárolóban a földfelszínen is létező paraméterek útján a talajtestben technikailag hasznosítható.

A klíma-hőtároló feltöltésénél – ez alatt hőenergia bevitelét értve az első rendszeren keresztül, ami például egy szolárberendezés – a harang alatt a hőmérséklettől függő vízgőzegyensúly áll be.

A harang – felső és oldalsó, a páradiffúziót megakadályozó lefedés – ezért csökkenti a levegő-/vízgőzeleg gáz-/vízmolekuláinak molekuláris saját mozgása miatti energiavesztéséget a klíma-hőtárolóban. A beltérben definiálható, a környezettől felfelé és oldalt gázt át nem eresztő módon elhatárolt, lefelé nyitott klíma-hőtároló tér létesül.

A lefelé irányuló szabad utat nem szabad elzárni az állandóan felszíni vizet vezető rétegek gallérvonalába való belépéssel, mivel különben zárt rendszerrel lenne dolgunk.



A lefelé nyitott beltér azonban a harang alatt megakadályozza a levegő-/vízgőzkeverék felemelkedését a földfelszínre, és ezáltal a tárolóközeg kiszáradását is. A rendszerben a hőmérséklet növekedése kényszerítően a tapadóvíz csökkenéséhez vezet.

Ha most az energiabevitel nem besugárzással történik a felszín felől, hanem a harangtérfogat alsó részének felmelegedésével az első, a hőt bevivő rendszeren át, akkor ott következésképpen nő a hőmérséklet és vele a vízgőz-koncentráció, ugyanakkor csökken a fluidkoncentráció és -sűrűség.

A találmány a gőzbuboréknak a hőtároló közeg rétegenkénti hőmérséklet-növekedésétől függő képződését használja ki.

Míg a vízpárát az összehasonlító példában a légkörben először a szél elosztja, később pedig a pára köddé és felhőkké kondenzálódhat, már egy hőszivattyú sóoldatvezetékével történő energiakivétel is elegendő ahhoz, hogy a pára vízzé kondenzálódjon.

Eközben érdekes, hogy a folyamatok normális légnyomáson zajlanak le, ezért 1 l víz kb. 20 °C-on mintegy 0,3 m³ párából kondenzálódik. Ezért az is világossá válik, hogy egy zárt rendszer ezt a nagyságrendet normális légnyomáson nem képes teljesíteni. Zárt rendszerekben a felmelegedés által akaratlan gáznyomás-növekedés következik be, és ezáltal legalább részben megszűnik a klíma-hőtárolóbeli koncentrációeltolódások és a koncentráció-kiegyenlítődés hatása.

Az itt taglaltak szerinti nyílt rendszerben – párazáró, de alul nyitott klíma-hőtároló – előidézett gőzelosztás leginkább egy szaunabeli vízfelöntéshez hasonlítható. A klíma-hőtárolóban csupán a harang alatti sűrűség- és gőznyomáskülönbség, összekapcsolódva a magasról az alacsony hőszint felé történő természetes energiamezsgással, egyre újabb vízpárát szállít a kivételi szintekre.

Míg a párolgás a természetben a felhőképződést és az esőhullást mozdítja elő, a kivételi szint, amely mindig a beviteli szint fölött helyezkedik el, a telítettségig teleszívja magát vízzel.

A bevitel és a kivétel azonban nem folytatható a végtelenségig. Mivel a szokásos dimenzióknál éves szinten négyzetméterenként 40–100 kWh fűtő- és hűtőenergia-igénnyel kell számolni, világossá válik a találmány lényeges előnye. Az abszolút 14–28% közötti fluidarányból 4% vezethető át gáz halmazállapotból cseppfolyóssá. Nyolc nap alatt egy m³

hőtároló közegből és a fluid telítetlen részéből az éves energiaszükséglet egynegyedét lehet fűtéshez kivonni vagy azokba hűtés céljából bevinni.

Egyetlen ismert rendszer sem rendelkezik ezekkel a paraméterekkel és megközelítően állandó bevittel/kivétellel mind a hőenergia-mennyiségre, mind pedig a klíma-hőtárolóbeli hőmérsékletre vonatkozóan. A hőszivattyú-technológia alkalmazásának gazdaságossági minősége ezzel eddig nem realizálható tartományokba nyomul előre.

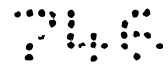
A tapasztalat szerint tervezők és szerelők abból indulnak ki, hogy a fűtőberendezések szeptember 1. és a következő év április 30. között évente 2000 üzemórát üzemelnek. Ebből napi kb. 8 üzemóra adódik egy berendezésre vonatkozóan, néha valamennyivel több, néha valamennyivel kevesebb.

Eredményként tehát világos, hogy a tervezők előzetes adatai a legmesszebbmenőkig megegyeznek a természetes feltételekkel. Ugyanúgy, mint az épületgépészeti rendszerek méretezésénél, felismerhető a klímaelőírásokhoz való közelítés. Egymással összehangolva a leggazdaságosabb, mert a legcsekélyebb munkaráfordítással járó megoldások adódnak.

A taglalt összefüggéssel megmutatkoznak a hőszivattyú-használathoz optimalizált rendszerek méretezésének a kritériumai. A tárolóközeget arra a víztartalomra kell beállítani, amelyben a párolgás sebessége megközelítően megfelel a lecsapódás sebességének. Ennek a beállításnak az az eredménye, hogy viszonylag hosszú időn keresztül az első részrendszer beviteli tartományában elpárolgó fluid a második részrendszer kivételi tartományában lecsapódik.

Ez a folyamat nem annyira a hőmérséklet-változással, hanem inkább a szinteken található vízrész koncentrációjának változásával tűnik ki. Az eredmény az, hogy a második részrendszerben a talphőmérséklet a hőkivételhez képest nem lineárisan csökken, hanem szakaszokon, napokon keresztül lehetővé teszi a hőszivattyú ellátását megközelítőleg azonos sóoldat-paraméterekkel. A részrendszerek szintjei között hőmérséklet- és gőznyomásos áll fenn, a szabad pórústéren vagy filccsatornákon keresztül átszállítódik a vízpára. Ezzel teljesül a feladat, hogy a hőenergiát a lehető legkisebb méretű közegetárolóval folyamatosan, a hőszivattyúk optimális munkatartományára beállítva lehessen lehívni.

Figyelembe veendő, hogy ha az első részrendszeren át megfelelően hosszú időtartamon át hőbevezetés történik, és a teljes tárolótérben csekély rétegvastagság és vízarány áll be, a hőszivattyú elindításakor mégis eljegesedhetnek a kivételi vezetékek. Ennek oka az, hogy a fluidtartalom a második részrendszer vezetékeinek a tartományában a hőkivétel kezdetéhez



túl alacsony koncentrációra csökkent. A képződő kondenzátum nem oszlik el azonnal a meleg, száraz, a kivételi vezetékeket körülvevő homokrétégre. Az eljegesedést úgy kell megelőzni, hogy néhány perccel a hőszivattyú üzembevétele előtti ideig a nedvesítő rendszer segítségével csekély mennyiségű vizet vezetünk be. Létrejön a kondenzátum elosztásához szükséges keresztmetszet. A párolgás, diffúzió, lecsapódás és eljegesedés nem a kivételi vezetékeket körülvevő, a diffúziót elősegítő homokrétégekben, hanem a szándéknak megfelelően a beviteli és kivételi szintek között megy végbe.

Igényes elemzési módszerek nélkül beállíthatók a hőtároló közegből meghatározott hőmérsékletgörbékből az optimális gőzkoncentrációk, az úgynevezett kondenzhőkészletek. Ha kialakult a tárolóközegben előírt érték, a nedvesítés megszakad.

A harang alatt megfogott vízpára, illetve az abban tárolt hő nem, vagy csak kerülőutakon – például oldalt, az oldalsó szigetelés alatt eltávozó pára – kerül a földfelszínre. A hőszállítás lelassítása párazáróval, a felső és oldalsó tartomány szigetelésével, elegendő ahhoz, hogy teljesüljenek a klíma-hőtárolóval szemben támasztott követelmények.

A találmány ezzel az alábbiakra nézve:

- a) a fluidtartalmú hőtároló közeg párolgási hőjének elsődleges felhasználása,
- b) a helyigény jelentős csökkenése,
- c) a beviteli és kivételi ciklusok folytonossága,
- d) a hőszivattyúk számára optimalizált hőforrás-hőmérséklet,
- e) a primerenergia-szükséglet csökkenése,
- f) egyidejű használati lehetőség klíma- és/vagy használativíz- és/vagy fűtőrendszerekben

teljesen új alternatívát jelent.

A találmány az alábbiakban egy kivitelezési példán, a hozzá tartozó ábrák alapján kerül részletesebb ismertetésre.

Az ábrák:

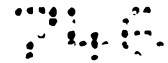
1. ábra példaszerű épület-energiaközpont klíma-hőtárolóval;

- 1A ábra nagyított sematikus metszetábrázolás – függőleges metszet – a klíma-hőtároló felső lefedése rétegsorának első kivitelezési példájáról;
2. ábra nagyított sematikus metszetábrázolás – függőleges metszet – a klíma-hőtároló felső lefedése rétegsorának második kivitelezési példájáról;
3. ábra nagyított sematikus metszetábrázolás – függőleges metszet – a klíma-hőtároló felső lefedése rétegsorának harmadik kivitelezési példájáról;
4. ábra nagyított sematikus metszetábrázolás – függőleges metszet – a klíma-hőtároló felső lefedése rétegsorának negyedik kivitelezési példájáról;
- 5A, 5B ábra nagyított sematikus metszetábrázolás – 5A: függőleges metszet, 5B: vízszintes metszet – a klíma-hőtároló oldalsó lefedése rétegsorának ötödik kivitelezési példájáról;
6. ábra nagyított sematikus metszetábrázolás – függőleges metszet – a klíma-hőtároló felső és oldalsó lefedése rétegsorának hatodik kivitelezési példájáról;
7. ábra hőszivattyúk fűtőteljesítményének (kW) diagramja a hőforrás-hőmérséklet függvényében (°C) [forrás: Elcotherm AG, Svájc]

Az 1. ábra egy épület energiaközpontját mutatja, az 1A ábra kinagyítva ábrázolja a rétegszerű felépítést az első kivitelezési példa felső tartományában (60O).

Az 1. ábrán a hőenergia bevitelére szolgáló első rendszer (10) látható. Egy második rendszer (20) hőenergia kivételére szolgál, ahol a rendszerek (10, 20) a mindenkori hőt behordó és kivevő részrendszerekkel egy klíma-hőtárolóba (80) vannak integrálva.

A klíma-hőtároló (80) épület alatt, mint az ábrázolt kivitelezési példában az épület melletti földben, vagy akár mint egy magaságys, részben a föld fölött/a talajon kívül is létesíthető. A beviteli és kivételi szint közötti térben éppen olyan mennyiségű föld van betervezve, amennyi az egyeztetett hőátmenethez szükséges optimális tárolókapacitással/-diffúzióval rendelkezik.



A hőenergia bevitelére szolgáló első rendszerként az 1. ábrán példaszerűen termikus szolárberendezés (10) van ábrázolva előremenő vezetékkel (10VL) és visszamenő vezetékkel (10RL).

A klíma-hőtárolóból (80) történő hőenergia-kivételre szolgáló második rendszerként itt példaszerűen hőszivattyú-berendezés (20) van ábrázolva előremenő sóoldatvezetékkel (20VL) és visszamenő sóoldatvezetékkel (20RL). A 10VL, 10RL és 20VL, 20RL szolár- és sóoldatvezetékek külön-külön kivitelezett rendszerek.

Az ismert hőszivattyúrendszerek elve szerinti megfelelő hőcserélőkön keresztül a hőszivattyú-berendezésben (20) (nincs pontosabban ábrázolva) a kivont hőenergia használhatóvá válik egy hőfogyasztó, például fűtés, opcionálisan használati víz számára, ahol az 1. ábra elvileg mutat egy hőágot (30) előremenő és visszamenő ággal (30VL/30RL), amely pontosabban nem ábrázolt hőfogyasztókhoz vezet.

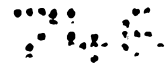
A klíma-hőtároló (80) például természetes és/vagy külön a klíma-hőtároló (80) számára előkészített, adalékanyagokkal (só, agyag) ellátott talajokból készül. Annak érdekében, hogy a klíma-hőtároló (80) hőtároló közegének a hőtárolási viselkedése a lehető legjobb legyen, a klíma-hőtároló (80) felső és oldalsó tartományában szigeteléssel (60) van ellátva.

A szigetelés (60) felső szigetelést (60O) és oldalsó szigetelést (60S) foglal magában, ahol a felső szigetelés (60O) tartományában nedvesítő rendszer (70) van elhelyezve.

A szigetelés (60) és a nedvesítő rendszer (70) a tárolótérként (40) kialakított klíma-hőtároló (80) felső tartományában (60O) közös rétegszerű felépítéssel bír.

A szigetelés (60O, 60S) alapvetően mindig legalább a párazáróból (60B) és a hozzá tartozó nedvesítő rendszerből (70) áll. Legtöbbször fent vagy lent, illetve oldalt belül vagy kívül kiegészítésül legalább egy további funkcionális réteg kerül elhelyezésre, amely, mint fentebb ismertetve lett, különböző funkciókat láthat el.

A következőkben egy, a gyakorlatban lehetséges kivitelt ismertetünk, amely mindazonáltal nem korlátozza a találmányt az elrendezés, a darabszám és a párazáró réteg bemutatott rétegfelépítése, illetve az elhelyezhető funkcionális rétegek tekintetében.



Egy első, felső és egy harmadik, alsó, a felső szigetelést (60O) mutató funkcionális réteg (60A, 60C) nagyított részletábrázolása az 1A ábrán látható.

Az első, felső és a harmadik, alsó funkcionális réteg (60A, 60C) között második réteggént párazáró (60C) található, ahol a nedvesítő rendszer (70) mindig ez alatt a párazáró (60C) alatt van kialakítva.

Az 1A ábrán a nedvesítő rendszer (70) alatt jelképesen vízcseppek ábrázolják a fluidot, amelyek azt mutatják, hogy a nedvesítő rendszer (70) egyfajta szivárgórendszerként van kialakítva.

A szigetelés (60) a tárolóterként (40) kialakított klíma-hőtároló (80) oldalsó tartományában (60S) előnyös módon szintén a rétegszerű felépítéssel rendelkezik, amely egy első, külső, egy harmadik, belső szigetelést (60A, 60C) kívül határoló funkcionális réteggel van kialakítva.

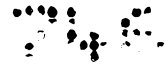
A párazáró (60C) párát és folyadékot át nem eresztő réteg. A mindenkori első és harmadik védőréteg (60A, 60C) mint első – felső/külső –, illetve harmadik – alsó/belső – réteg a szigetelés (60) felső tartományában (60O), valamint oldalsó tartományában (60S) például mint védelem időálló filcgyékényként vagy mint védőszigetelés és ugyanakkor tágulási funkciót viselő szigetelőlapokként van kialakítva. A szigetelőlapok fel tudják venni a klíma-hőtároló (80) kitágulását a klíma-hőtároló (80) térfogatának hőtágulása esetén.

A funkcionális rétegek a klíma-hőtároló (80) elhatárolására szolgálnak, és biztosítják, hogy a párazáró (60B) a klíma-hőtároló (80) páraállóságát tekintve ne legyen kitéve rongálódásnak.

A funkcionális rétegek szigeteléshez és a tágulás biztosításához mind felül és/vagy alul – felső szigetelés (60O) –, mind kívül és/vagy belül – oldalsó szigetelés (60S) – lehetnek elhelyezve.

Ha a szigetelés betonelemekből vagy hasonlóan merev gőzdómokból készül, a tágulások felvételére szolgáló funkcionális réteget a klíma-hőtárolóban (80) mindig belül kell elhelyezni, és a felső, illetve külső funkcionális réteg (60A) elhagyható.

A mindenkori első és harmadik védőréteg (60A, 60C) a fólia védelmére szolgál a mindkét oldalon található föld ellen, a párazáró alatt a drénrendszer (70) ellen.



Magától értetődően alapvetően elképzelhető, hogy az elhatároló védőréteg (60A vagy 60C) csak egy oldalon legyen elhelyezve, sőt, elvileg már az is kielégítő lehet, ha fóliát terítenek le párazáróként (60C) a funkcionális rétegek nélkül (60A, 60C).

A találmány szerint a klíma-hőtárolóban (80) a T hőmérséklet és a fluidtartalmú hőtároló közegben a ρ , φ abszolút vagy relatív nedvesség meghatározásához legalább egy hőmérséklet-érzékelő (90) és legalább egy nedvességérzékelő (100) van elhelyezve, így a földben a tárolókapacitás a nedvesítő rendszeren (70) keresztül a kívánt üzemi tartományban vezérelhető és szabályozható, és ezáltal optimalizálható is. Végül hőmennyiségmérők segítenek az első, valamint a második részrendszerben (nincs pontosabban ábrázolva) a tárolóviselkedés görbéinek a felvételében.

Ahogy az 1. ábra mutatja, a klíma-hőtárolóban (80) található, a hőenergia bevitelére szolgáló részrendszer egy csököteg, és a klíma-hőtárolóban (80) található, a hőenergia kivételére szolgáló részrendszer szintén egy csököteg.

A hőenergia bevitele a termikus szolárberendezésen (10), az előremenő ágon (10VL) keresztül történik a klíma-hőtárolóba (80), ahol először abból indulunk ki, hogy nincs elhelyezve kontaktusos tér/kontaktusos tartály (50).

A klíma-hőtárolóban (80) bizonyos távolságban (A) például lefektetett csővezetéseken a termikus szolárberendezés (10) előremenő ágán (10VL) át hőenergia tárolódik be a klíma-hőtárolóba (80), majd a hőenergia leadása után a visszamenő ágon (10RL) át a hőt hordozó lehűlt közeg visszavezetődik újabb felmelegítés céljából a termikus szolárberendezésbe, különösen az ábrázolt kollektorba.

Ez a hőbevitel természetesen csak akkor történik meg, ha a forráson keresztül, ami itt a napenergia, rendelkezésre áll a megfelelő bevihető hő.

A példaszerűen ábrázolt hőszivattyú-berendezésből (20) az előremenő ágon (20VL) át a hőszivattyú-berendezés (20) hideg sóoldata szintén rétegesen, meghatározott távolságban (A) átvezetésre kerül a klíma-hőtárolón (80).



A klíma-hőtárolóból (80) egy bizonyos hőmennyiség kivételre kerül, az előre- és a visszamenő ágon (20VL, 20RL) át, valamint a kompresszió-dekompresszió elve szerint a fogyasztóként megjelölt hőágon (30VL/30RL) pedig elvezetődik.

Hőenergia-kivételhez a második rendszer (20) nemcsak vízszintesen lefektetett, rétegszerű csököteggként, hanem függőlegesen elhelyezett talajszondaként vagy több függőlegesen elhelyezett talajszondaként is kivitelezhető. Itt a klíma-hőtárolóban (80) több talajszonda kerül elhelyezésre, ahol szintén előre megadható egy bizonyos távolság (nincs részletesen ábrázolva).

A klíma-hőtárolóba (80) való hőbevezetésre szolgáló rendszer-sugárzó elem alkalmazása kombinálva vagy önmagában az ismertetett talajszondákkal és/vagy csökötegekkel (nincs ábrázolva) szintén elképzelhető.

A talaj tulajdonságaitól függően az ilyen jellegű berendezéseknél, amelyeknél a hőmennyiség a második rendszeren (20) keresztül talajszondákkal vagy csökötegekkel kerül elvonásra a klíma-hőtárolóból (80), a következő teljesítmények várhatók. A talaj víztartalmától függően spirális talajszondák esetén mintegy 100–150 W/m (szondahosszúság) maximális kivehető teljesítmény érhető el. Nagyon száraz talajok esetén a kivehető teljesítmény maximálisan mintegy 50 W/m értékre süllyed.

Hagyományos talajkollektorok esetén nedvestől agyagos/homokos talajokig mintegy 40–65 W/m² kivonható teljesítmények érvényesek. Kedvezőtlen viszonyok esetén, például köves, száraz talajban a maximális kivonható teljesítmény mintegy 20–32 W/m² értékre süllyed.

Ezekből az adatokból kiderül, hogy mind talajszondákat előre megadható távolságban függőleges elrendezésben alkalmazva, mind talajkollektorokat előre megadható távolságban vízszintes, rétegszerű elrendezésben alkalmazva száraz talajban, illetve földben lényegesen csökken a kivehető teljesítmény. Kívánatos tehát az a képesség, hogy a földben a hőt a szilárd alkotórészeknek és a víz cseppfolyós halmazállapotú alkotórészeinek az arányát optimalizálva optimálisan lehessen beállítani, ekkor a víz is, a gőz is tárolóközegként kell hogy szolgáljon a földből kialakított klíma-hőtárolóban (80).



A klíma-hőtárolóban (80) mindenkor előállított, lokálisan eltérő hőmérsékletektől függően a klíma-hőtárolóban (80) a gőznyomás nő/csökken, ezáltal végbemennek a kívánt fázisátalakulások, így a folyadék részei elpárolognak/lecsapódnak/adszorbeálódnak.

Az épület energiaközpontja úgy van méretezve, hogy az elérhető beviteli és kivételi ciklusok optimálisan ki legyenek használva. Meghatározó ehhez a talajban levő víz viselkedése. A bevitelnél a legkülönbözőbb szolár- vagy folyamathőforrásokból való átmenetek tartományában megnő a pára koncentráció. A víz kontaktusban vagy közvetett közelségben felveszi a hőmérsékletfüggő pára koncentráció-kiegyenlítéshez szükséges párolgási hőt a mindenkori beviteli szintből.

Annak érdekében, hogy ez a latens párolgási hő a klíma-hőtároló (80) belsejében ne vesszen el a tárolás céljára és ne szálljon fel a légkörbe, a korábban ismertetett szigetelés (60) mint felső szigetelés és az oldalsó szigetelés (60S) az ismertettek szerint van kivitelezve.

A latens párolgási hő a cseppfolyós állapotban a vízben/kőzetben tárolt szenzibilis hő mellett, mint egy harang alatt, a párazárón (60C) belül, a klíma-hőtárolóban (80) visszatartódik.

A lehülés vagy a hőenergia kivétele a klíma-hőtárolóban (80) végighaladó második rendszer (20) által a pára lecsapódásához vezet, egészen a vizes fázis megfagyásáig.

Ahogy a légkörben, a felül fekvő, hidegebb rétegekben is lecsapódik/adszorbeálódik az előzőleg elpárolgott, felemelkedett víz. A spirális talajhőszondákon, illetve csőkötegeken lecsapódnak a vízcseppek, majd a harang alatt lefelé szivárognak a klíma-hőtároló (80) földjén át az egyes beviteli és kivételi szintek felé.

A vízvesztés ezenfelül a hőenergia állandó hozzávezetése által a már ismertettek szerint akár a föld alatti hőtároló (80) kiszáradásához is vezethet. A nedvesítéssel elérhető a föld alatti hőtároló (80) regenerálódása.

A nedvesítő rendszerbe (70) víz kerül bevezetésre egy használati- vagy esővíztartályból (nincs ábrázolva), ha a föld alatti hőtárolóban (80) egy definiált, kritikus szint alá csökken a nedvességtartalom és/vagy egy definiált kritikus szint fölé nő a hőmérséklet. A



tárolóterülethez mérve például akár naponta 2,5 l/m² klíma-hőtároló (80) tárolófelület kerül bevitelre a tárolóközegbe.

Itt figyelemre méltó, hogy 1 l fluid, különösen víz, körülbelül 0,628 kWh párolgási hőt vesz fel, és eszerint az optimális adagoláshoz viszonylag csekély mennyiséget kell készletben tartani.

A meglévő, szigetelésből (60) és nedvesítő rendszerből (70) álló csatolt rendszer tehát egyrészt az első rendszeren (termikus szolárberendezés, 10) át bevezetett hőenergia visszatartására szolgál a klíma-hőtárolón (80) belül, másrészt a víztartalom (nedvesség) optimalizálására a klíma-hőtárolón (80) belül. Nem szabad azonban a klíma-hőtároló (80) nedvesítése során az aquifer tárolóhoz hasonlóan egyfajta nedves kavicsnak keletkeznie. Ezt a hőmérséklet- és a nedvességmérés (90, 100) biztosítja.

A nedvesítő rendszer (70) felhasználható a klíma-hőtárolóként (80) létesített tárolótest első ízben történő nedvesítésére is. Később a nedvesítő rendszer (70) már mindig csak az eredetileg optimális tartományba vitt klíma-hőtároló (80) visszaállítására/beállítására szolgál.

A tároló teljesítőképessége, mint a hőszivattyú hatásfoka is, igen jelentős mértékben függ a kedvező munkatartományoktól, amelyek ingadozási szélessége csekély kell hogy legyen. Szolártermikus berendezéseknél csak a nappali és éjszakai hőellátás ingadozásai kb. 30%-os teljesítményvesztéssel tesznek ki, a szezonális hozamra számítva.

Tehát szükséges, hogy a hőbevitel, illetve a hőelvonás a klíma-hőtárolóban (80) az optimális hőmérsékleteken és a kedvező víztartalmon belül lehetőleg csekély ingadozással történjen. Kedvezőtlen a nagy hőkivétel a második rendszeren (20) át anélkül, hogy ugyanakkor az első rendszeren (10) át hőhözvezetés történne, illetve a folyamatos hőhözvezetés az első rendszeren (10) át anélkül, hogy a második rendszeren (20) át megfelelő hőkivétel történne.

Mivel az első rendszeren (10) át beérkező hőenergia, illetve a második rendszeren (20) át szükséges hőkivétel nem mindig egyezik meg egymással, a klíma-hőtároló (80) teljesítőképessége és ezzel a hőszivattyúnak és úgyszintén az épület teljes energiaközpontjának a hatásfoka azáltal javítható, illetve a hatásfok fokozható, hogy a klíma-hőtárolóban (80) kontaktusos tér (50), illetve – ahogyan az 1. ábrán ábrázolva van – kontaktusos tartály (50) kerül elhelyezésre. Ez a kontaktusos tartály (50) fluiddal, előnyös



módon vízzel van megtöltve, aminek nagy a fajlagos hőkapacitása, ahol az első és a második rendszer (10, 20) mindenkori részrendszerének a hőbevezetésre, illetve hőelvezetésre szolgáló vezetékei a kontaktusos tartályon (50) vannak átvezetve.

Ez az eljárás ahhoz vezet, hogy a hőbeviteli energia az előremenő ágban (10VL) az első rendszerből (10) a többszörösen jobb átmenet miatt először a pufferben (50) marad.

Ezáltal következésképpen egyenértékűen nagyobb energiaszintet érünk el a hőszivattyúrendszer sóoldatában, a hőenergia kivételére szolgáló második rendszer (20) visszamenő ágában (20RL).

A kontaktusos tartálynak (50) egy bizonyos előre megadható, korrigálható telítettségi szintje (50A) van, ahol a kontaktusos tartály (50) mindenkori térfogata határozza meg az átmenetileg tárolható hőmennyiséget.

Mint ahogyan ábrázolva van, a termikus szolárberendezés (10) előremenő ága (10VL) a kontaktusos tartályon (50) van átvezetve, melyben először a megfelelő hő leadódik a kontaktusos tartályban (50) található vízbe, majd ezután az előremenő ág (10VL) rétegszerűen – felülről lefelé – át van vezetve a klíma-hőtárolón (80), ahol leadásra kerül a termikus szolárberendezésben (10) a körfolyamatban található, a visszamenő ágon át visszavezetett közeg maradék hője.

Először is a második rendszer (20) előremenő ága (20VL) rétegszerűen egyfajta csökötegben – felülről lefelé – át van vezetve a klíma-hőtárolón (80), hogy az így adott esetben a hőszivattyúból (20) származó, 0 °C alá hűlt sóoldat előmelegítődjön. A hőszivattyú-berendezés (20) visszamenő ága (20RL) a hő kivétele után a klíma-hőtárolóból (80) felül a kontaktusos tartályba (50) kerül visszavezetésre.

A legkedvezőbb sóoldat-hőmérséklet szintet hőmérséklet-korlátozással kell beállítani. A hő a kontaktusos tartályban (50) hatékonyabban vehető fel, mint magában a klíma-hőtárolóban (80). A hőszivattyú (20) a funkciónak megfelelően ekkor a hőt, ami a sóoldat ΔT hőmérséklet-különbségéből származik, leadja a 30VL/RL hőágnak, mégpedig az ott szükséges hőmérséklet szintnek megfelelően.

Előnyös, ha a részrendszer előremenő ágát (10VL) a klíma-hőtárolón, illetve a kontaktusos téren (50) belül a hőenergia beviteléhez, és a részrendszer visszamenő ágát (20RL) a



hőenergia kivételéhez egymással szemben vezetjük. A vezetékek párhuzamos fektetése természetesen szintén elképzelhető. Amennyiben a kontaktusos tartályban (50) az érintkező folyadék az első rendszerből (10) történő hűtántöltés nélkül a visszamenő ágban (20RL) tartósan 0 °C alatti sóoldat-hőmérséklet mellett befagyással fenyeget, a kontaktusos tartály (50) kiürítésre kerül.

A kontaktusos tartály (50) által a statisztikailag nagyobb hőigényű időket korrelációba hozzuk a kisebb hőigényű időkkal. Ezáltal elkerüljük a klíma-hőtárolóban (80) a kedvezőtlen hőmérséklet-különbséget.

A (10) és (29) jelű, a hőtárolóba (80) történő hőbevitelre, illetve abból hőkivételre szolgáló rendszerek megfelelően kisebbre méretezhetők, ezáltal leküzdhető a talaj tehetetlensége a hőenergia feltöltésekor, illetve kivételekor.

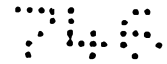
Végül a 2. ábra egy további kivitelezési példát mutat. A tárolótér (40) fölött például már egy épülettest van elhelyezve, amely mint első, felső funkcionális réteg (60A) már átveheti a párazáró (60B) felső védelmét.

A felső határoló funkcionális réteg (60A) feladatát tehát már teljesítheti az épülettest egyik alkotóeleme. A hagyományosan készült alaplemezhez az alatta található, a felszívódást gátló zúzottkő, kavics- vagy recikláltanyag-rétegekkel mindazonáltal szükséges a felső szigetelés (60O) következő, sematikus ábrázolt felépítése.

Az első, felső funkcionális réteget (60A) mint a párazáró (60B) védőrétegét az épülettest alaplemeze alkotja. Ezt követi második réteggént a párazáró (60B), amely alatt található egy funkcionális réteg (60C), előnyös módon filcgyékény vagy hasonló. A filcgyékény (60C) alatt, illetve részben abban helyezkedik el a nedvesítő rendszer (70).

A nedvesítő rendszert (70) alulról újra funkcionális réteg (60C), előnyös módon filcgyékény, határolja a klíma-hőtároló (80) tárolótere (40) felé, a nedvesítő rendszer (70) védelmére.

A 3. ábra szerint, amely egy harmadik kivitelezési példának felel meg, az olyan klíma-hőtárolókban (80), amelyekben a tárolótérben homokos talajokat alkalmaznak, elmarad a harmadik, alsó funkcionális réteg (60C). A nedvesítő rendszer (70) drénvezetékeit a klíma-hőtárolóban (80) a 3. ábra szerint közvetlenül a tárolótér (40) földjébe lehet fektetni.



A 4. ábra egy negyedik kivitelezési példát mutat, amely a rétegfelépítést különösen szabad területeken ábrázolja. Az itt ábrázolt felső szigetelés (60O) a klíma-hőtároló (80) szabad területen, tehát nem épülettetst alatt való felépítése esetén a következő rétegekkel rendelkezik.

Első réteggként (110) földet (110) kell felhordani, az alá először első, felső funkcionális réteggként (60A) filcgyékényt, ez alá a filcgyékény alá pedig második réteggként (60B) fóliát kell elhelyezni. A párazárónak (60B) a nedvesítő rendszer (70) elleni védelmeként újra egy harmadik funkcionális réteget (60B) kell lefektetni a nedvesítő rendszer (70) fölé. Maga a nedvesítő rendszer (70) védelemként még egy funkcionális réteget kap, ez a harmadik funkcionális réteggnek (60C) felel meg, és újra filcgyékényből áll.

A párazáró (60B) alatt elhelyezett filcgyékény (60C) előnyös módon azért is, hogy védő és szigetelő, valamint tágulási tulajdonságokat is megvalósítson, egy szigetelőlemez lehet, így aztán a védelem és a szigetelés biztosítva van a hőtároló hőveszteségeivel szemben, illetve megakadályozza azt, és fel tudja venni a klíma-hőtároló (80) tágulását.

Csekély beépítési mélységek/magaságyságok, valamint nem kívánatosan hő vezető fedőrétegek szükségessé teszik, hogy a 4. ábrán a nedvesítő rendszer (70) fölött párazáróvá (60B) kialakított alsó funkcionális réteget mint védőréteget (60C) szintén szigetelőlemezként kivitelezzék.

Az 5A és 5B ábra nagyított, sematikus metszetábrázolást mutat egy függőlegesen metszett oldalsó lefedésben (5A ábra) és egy vízszintesen metszett oldalsó lefedésben (5B ábra), mindenkor ugyanabban a rétegsorrendben. Első, külső funkcionális réteggként (60A) az oldalsó tartományban egy védőréteg, például ismét filcgyékény, van elhelyezve a fólia (60B) számára mint második réteg.

A klíma-hőtároló (80) belső, oldalsó tartományában harmadik, belső funkcionális réteggként (60C) előnyös módon szigetelőlemez kell elhelyezni, ami mind védő funkciót, mind pedig szigetelő funkciót és a klíma-hőtároló (80) tágulásainak kiegyenlítéséhez tágulási funkciót is lehetővé tesz.

Az 5B ábra ugyanezt a kivitelt mutatja a vízszintes metszetet ábrázolva.



A 6. ábrán a hatodik kivitelezési példában egy olyan változat kerül bemutatásra, amelynél különösen a felső szigetelés (60O) és az oldalsó borítás (60S) közötti átmenet érdekes. A felső szigetelés (60O) például újra az első funkcionális réteg (60A), mint az alaplemez, alatt van, ami már ellátja a második réteg (60B), a fólia, felső védelmét.

A fólia (60B) alatt harmadik funkcionális réteggént a felső szigetelésen (60O) belül egy filcgyékény (60C) van elhelyezve.

Az oldalsó szigetelés (60S) felé a fólia (60B) az oldalsó sávalap mellett, ami első, külső funkcionális réteggént van kialakítva a klíma-hőtároló (80) oldalsó tartományában, át van húzva az oldalsó szigetelési tartományba (60S).

Itt az oldalsó tartományban (60S) harmadik, belső funkcionális réteggént szigetelőlemez (60C) van elhelyezve, ami a felső szigetelés (60O) tartományában hozzásimul a filcgyékényhez (60C). A második réteg (60B) mint párazáró, például a fólia, viszont, ahogyan ábrázolva van, ott végződik, ahol át van hajtva az oldalsó tartományba.

Az oldalsó szigetelés (60S) mint párazáró a hatodik kivitelezési példában így csak az előnyös módon vizet át nem eresztő betonból készülő oldalsó sávalappal mint első, külső funkcionális réteggel (60A) és a harmadik, belső funkcionális réteggént elhelyezett szigetelőréteggel (60C), ami lehetőleg maga is vizet át nem eresztő módon kerül kivitelezésre, valósul meg. Itt elmaradhat egy, az oldalsó szigetelés (60S) tartományában tovább lehúzott párazáró (60B).



JELMAGYARÁZAT

10	Hőbeviteli rendszer (termikus szolárberendezés/ fotovoltaikus berendezés hűtő abszorbere vagy hasonlók)
10VL	Hőbeviteli rendszer előremenő ága (termikus szolárberendezés)
10RL	Hőbeviteli rendszer visszamenő ága (termikus szolárberendezés)
20	Hőkivételi rendszer (hőszivattyú-berendezés)
20VL	Hőkivételi rendszer előremenő ága (sóoldat – hőszivattyú)
20RL	Hőkivételi rendszer visszamenő ága (sóoldat – hőszivattyú)
30VL/RL	Hőág (fűtés, opcionálisan használati víz)
40	Tárolótér
40A	Betöltési és kihordási, illetve kivonási szintek közötti tér
50	Kontaktusos tartály/kontaktusos szakasz
50A	Kontaktusos tartály telítettségi szintje
60	Szigetelés
60O	Felső szigetelés
60S	Oldalsó szigetelés
60A	Első funkcionális réteg (felső funkcionális réteg vagy oldalsó, külső funkcionális réteg)
60B	Második réteg (fólia vagy beton mint párazáró)
60C	Harmadik funkcionális réteg (alsó funkcionális réteg vagy oldalsó, belső funkcionális réteg)
70	Nedvesítő rendszer
80	Klíma-hőtároló
90	Hőmérséklet-érzékelő
100	Nedvességérzékelő
110	Föld a klíma-hőtárolón kívül
A	Távolság



SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Klíma-hőtároló épület energiaellátására, amely telítetlen, fluidot tartalmazó hőtároló közegből van kialakítva, amely legalább egy első részrendszert tartalmaz hőenergia bevételére, és attól meghatározott távolságban legalább egy második részrendszert tartalmaz hőenergia kivételére, ahol a rendszerek a mindenkori, hőt behordó és kivevő részrendszereikkel a klíma-hőtárolót alkotó, lefelé nyitott, részben gázzáró módon kivitelezett tárolótérben vannak elhelyezve, azzal jellemezve, hogy a klíma-hőtároló (80) tárolótere (40) legalább egy harangszerű felső és egy körbefutó, gázt át nem eresztő oldalsó szigeteléssel (60O, 60S) van ellátva, úgy, hogy a klíma-hőtároló (80) telítetlen fluidot tartalmazó tárolóközegébe legalább egy első rendszeren (10) keresztül hő vezethető be, ami a klíma-hőtárolón (80) belül lényegében egyforma, normális légnyomás mellett először a hőtároló közeg és a fluid felmelegedéséhez és ezután a fluid elpárolgásához vezet, ami által a cseppfolyós és gáz halmazállapotú fluid mindenkori fajlagos hőkapacitása/ párolgási entalpiája útján a klíma-hőtárolóban (80) hőmennyiség tárolható a harangszerű szigetelésen (60O, 60S) belül, ez a hőmennyiség a legalább egy második rendszeren (20) át először a fluid kondenzálódása, majd azután a klíma-hőtároló (80) hőtároló közegének és a klíma-hőtárolóban (80) található fluidnak a lehülése mellett kivételre kerül a hő épület energiaközpontjában történő felhasználásához, ahol legalább a felső szigetelés (60O) alatti tartományban nedvesítő rendszer (70) van elhelyezve, ami arra szolgál, hogy a klíma-hőtároló (80) hőtároló közege hőtároló képességét fluid bevezetésével az épület energiaközpontjának üzemeltetéséhez kedvező tartományban tartsa.
2. Az 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló, azzal jellemezve, hogy a felső és a körbefutó oldalsó szigetelés (60O, 60S) minimális követelményként egy párazáró (60B), amely
 - víz- és párazáró fóliából vagy
 - vizet át nem eresztő betonból vagy
 - ráragasztott vagy ráhegesztett vízzáró és párazáró műanyag/szigetelő táblákkal ellátott betonlapokból vagy hasonlókbólvan kialakítva.
3. Az 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló, azzal jellemezve, hogy



a párazáróhoz (60B)

- felső szigetelésként (60O) egy első, felső és/vagy harmadik, alsó funkcionális réteg (60A, 60C) és
- oldalsó szigetelésként (60S) egy első, külső és/vagy harmadik, belső funkcionális réteg (60A, 60C)

rendelhető hozzá.

4. A 3. igénypont szerinti klíma-hőtároló,
azzal jellemezve, hogy
a mindenkor első és/vagy harmadik funkcionális réteg (60A, 60C) mint védőréteg és/vagy szigetelőréteg és/vagy tágulóréteg és/vagy drénréteg van kialakítva.
5. Az 1.–4. igénypont szerinti klíma-hőtároló,
azzal jellemezve, hogy a szigetelés (60) a tárolótérként (40) kialakított föld alatti hőtároló (80) felső tartományában (60O) közös, rétegszerű felépítéssel bír, ami az első, felső és a harmadik, alsó, a második, középső párazáró réteget (60B) és a nedvesítő rendszert (70) mindenkor határoló funkcionális rétegből (60A, 60C) van kialakítva.
6. A 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló,
azzal jellemezve, hogy a szigetelés (60) a tárolótérként (40) kialakított klíma-hőtároló (80) körbefutó, oldalsó tartományában (60S) közös rétegszerű felépítéssel bír, ami az első, külső és a harmadik, belső, a második, középső párazáró réteget (60B) határoló funkcionális rétegből (60A, 60C) van kialakítva.
7. A 4.–6. igénypontok egyike szerinti klíma-hőtároló,
azzal jellemezve, hogy
az első és/vagy harmadik funkcionális réteg mint védő- és/vagy tágulási és/vagy szigetelő- és/vagy drénréteg (60A, 60C) anyagaként időálló filcgyékényt vagy tartósan rugalmas szigetelőlapokat vagy hasonlókat használnak.
8. Az 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló,
azzal jellemezve, hogy
a klíma-hőtárolóban (80) a nedvesítő rendszer (70) rétegszerű vezetékrendezéssel egyfajta drénként van kivitelezve.
9. Az 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló,



azzal jellemezve, hogy

a klíma-hőtárolóban (80) a fluidtartalmú hőtároló közeg hőtároló képességének optimális tartományára vonatkozóan a hőmérséklet (T) és az abszolút és/vagy relatív nedvesség (ρ , φ) meghatározásához legalább egy hőmérséklet-érzékelő (90) és legalább egy nedvességérzékelő (100) van elhelyezve, így a talajban a fluid koncentrációja a nedvesítő rendszeren (70) keresztül a kívánt üzemi tartományban vezérelhető és szabályozható, és ezáltal optimalizálható.

10. Az 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló,

azzal jellemezve, hogy

a hőenergia bevitelére, illetve kivételére szolgáló első és második rendszernek (10, 20) a klíma-hőtárolóban (80) található részrendszere egy csőköteg vagy egy talajszonda vagy csőköteg és talajszonda kombinációja, ahol a fluidot tartalmazó klíma-hőtároló (80) hőtároló közegén át a hőenergia bevitelére szolgáló első rendszer (10) részrendszereként egy előremenő ág (10VL), a hőenergia (20) kivételére szolgáló második rendszer (20) részrendszereként pedig egy visszamenő ág (20RL) van átvezetve.

11. Az 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló,

azzal jellemezve, hogy

az első rendszer (10) a klíma-hőtárolóban (80) fekvő, a klíma-hőtárolóba (80) hőenergia bevitelére szolgáló részrendszerével az EP 1 523 223 szerinti rendszer-sugárzó elem.

12. A 10. igénypont szerinti klíma-hőtároló,

azzal jellemezve, hogy

csőkötegek alkalmazásánál a talajbeli csőkötegeket, az első és a második rendszernek (10, 20) a klíma-hőtárolóban (80) található, a klíma-hőtároló (80) fluidtartalmú hőtároló közegébe hőenergia bevitelére, illetve abból hőenergia kivételére szolgáló részrendszerét vízszintesen, rétegesen a kivitelezéstől és a talaj tulajdonságaitól függően előre megadható távolságban (A) fektetik le.

13. A 10. igénypont szerinti klíma-hőtároló,

azzal jellemezve, hogy

talajszondák alkalmazásánál az első és a második rendszernek (10, 20) a klíma-hőtárolóban (80) található, a klíma-hőtároló (80) fluidtartalmú hőtároló közegébe hőenergia bevitelére, illetve abból hőenergia kivételére szolgáló részrendszere



talajszondáinak elhelyezése függőlegesen, a kivitelezéstől és a talaj tulajdonságaitól függően előre megadható távolságban (A) történik.

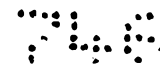
14. A 11. igénypont szerinti klíma-hőtároló, azzal jellemezve, hogy legalább egy rendszer-sugárzó elem alkalmazása esetén, mint az első rendszernek (10) a klíma-hőtároló (80) fluidtartalmú hőtároló közegébe hőenergia bevezetésére szolgáló, a klíma-hőtárolóban (80) található első részrendszere, annak elrendezése vízszintesen vagy függőlegesen, előre megadható távolságban (A) történik.
15. Az 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló, azzal jellemezve, hogy a legalább egy első rendszer (10) az első rendszernek (10) a klíma-hőtárolón (80) kívül fekvő, a klíma-hőtárolóba (80) hőenergia bevitelére szolgáló részrendszerével egy termikus szolárberendezés vagy fotovoltaiikus berendezés hűtő abszorbere más rendszerek kicsatolható folyamathőjén alapuló rendszer és/vagy hagyományos hőtermelő berendezés vagy a rendszer-sugárzó elem energiaellátása.
16. Az 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló, azzal jellemezve, hogy a legalább egy második rendszer (20) a második rendszernek (20) a klíma-hőtárolón (80) kívül fekvő, a klíma-hőtárolóból (80) hőenergia kivételére vagy bevitelére (hőszivattyú-berendezés hűtő funkciója) szolgáló részrendszerével egy hőszivattyú-berendezés vagy egy másik hagyományos rendszer.
17. Az 1. igénypont szerinti klíma-hőtároló, azzal jellemezve, hogy egy előremenő ág (10VL) mint az első rendszer (10) hőenergia (10) bevitelére szolgáló részrendszere és egy visszamenő ág (20RL) mint a legalább egy második rendszer (20) hőenergia kivételére szolgáló részrendszere átvezetésre kerül a klíma-hőtároló (80) fluidtartalmú hőtároló közegében, a mellett vagy azon kívül elhelyezett, effektíve hőenergiát tároló fluidot tartalmazó kontaktusos tartályon vagy kontaktusos szakaszon (50), ami által elérhető a teljes hőtároló képesség, az épület energiaközpontja első rendszerének (10) ingadozó hőbevitelére, illetve második rendszerének (20) ingadozó hőkivételére által jellemzett görbék simítása.



18. A 17. igénypont szerinti klíma-hőtároló,
azzal jellemezve, hogy
az előre megadható távolságok (A) a klíma-hőtárolóban (80) vízszintesen, rétegszerűen
elhelyezett csökötegek vagy függőlegesen elrendezett talajszondák között a 16.
igénypont szerint a klíma-hőtárolóba (80) kontaktusos tartály vagy kontaktusos szakasz
(50) integrálása esetén nagyobbak lehetnek, és/vagy a tárolótérben lévő
vezetékrendszerek rövidebbre/hőcserélő felületek kisebbre méretezhetők.
19. A 16. igénypont szerinti klíma-hőtároló,
azzal jellemezve, hogy
a szállító közeg (sóoldat) mért visszafolyási hőmérséklete a második rendszer (20)
részrendszereként hőszivattyú alkalmazása esetén egy opcionális rövidzárlati szerkezet
beillesztése által a visszamenő ág vezetékének (20RL) csököteg-útjával a kontaktusos
tartályban korlátozható.
20. Épület energiaellátására szolgáló klíma-hőtároló vezérlésére és szabályozására szolgáló
eljárás, amely hőtároló egy telítetlen fluidot tartalmazó hőtároló közegből van kialakítva,
amely legalább egy első részrendszert tartalmaz hőenergia bevitelére, és attól
meghatározott távolságban legalább egy második részrendszert tartalmaz hőenergia
kivételére, ahol a rendszerek a mindenkori, hőt behordó és kivevő részrendszerekkel a
klíma-hőtárolót alkotó, lefelé nyitott, részben gázzáró módon kivitelezett tárolótérben
vannak elhelyezve,
azzal jellemezve, hogy
a klíma-hőtároló (80) telítetlen fluidot tartalmazó hőtároló közegébe a legalább egy első
rendszeren (10) keresztül hő kerül bevezetésre, ami a klíma-hőtárolón (80) belül
lényegében egyforma, normális légnyomás mellett először a hőtároló közeg és a fluid
felmelegedéséhez és ezután a fluid elpárolgásához vezet, ami által a cseppfolyós és
gáz halmazállapotú fluid mindenkori fajlagos hőkapacitása/ párolgási entalpiája útján a
klíma-hőtárolóban hőmennyiség tárolható, és ez a hőmennyiség a legalább egy második
rendszeren (20) át először a fluid lecsapódása, majd azután a klíma-hőtároló (80)
hőtároló közegének és a klíma-hőtárolóban (80) található fluidnak a lehülése mellett
kivételre kerül a hő épület energiaközpontjában történő felhasználásához, a klíma-
hőtároló (80) hőtároló közege hőtároló képességének vezérlése és szabályozása mellett
azáltal, hogy a klíma-hőtárolóba (80) nedvesítő rendszeren (70) keresztül fluid kerül
bevezetésre, hogy az épület energiaközpontját – a klíma-hőtárolóra (80) ható fizikai
peremfeltételektől függően – az üzemeltetéshez kedvező tartományban tartsa.



21. A 20. igénypont szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy
a fluid lecsapódása automatikusan a klíma-hőtároló (80) visszanedvesedéséhez vezet.
22. A 20. igénypont szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy
az egyidejű hőbevezetés és hőkivétel a hőtároló közeg és a fluid hőmérsékletének rétegenkénti emelkedéséhez vagy csökkenéséhez, majd azután a rétegekben beálló hőmérséklet-/nyomáskülönbség útján a klíma-hőtárolóban (80) lévő fluid alulról felfelé történő elpárolgásához vagy lecsapódásához vezet, fordítva pedig a második részrendszeren (20) lecsapódott fluid a csökkenő hőmérséklettel a gőznyomáshoz képest relatív erősödő adszorpciós hatás útján egyenletesen eloszlik a hőtároló közeg szilárd alkotóelemeinek a felületén, újra a hőbevitelre szolgáló első részrendszer (10) közelébe kerül, ahol az ismertetett folyamat megismétlődik.
23. A 20. igénypont szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy
a klíma-hőtárolóban (80) mérésre kerül a klíma-hőtároló (80) hőtároló közegének az abszolút és/vagy relatív nedvessége (ρ , φ) és hőmérséklete (T).
24. A 20. és a 23. igénypont szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy
a legalább egy első rendszernek (10) a klíma-hőtárolóba (80) történő hőbevitelétől függően és/vagy a legalább egy második rendszernek (20) a klíma-hőtárolóból történő hőelvonásától függően változik az abszolút és/vagy a relatív nedvesség (ρ , φ) és a hőmérséklet (T) a klíma-hőtárolóban (80), ahol az előre megadható optimális értékek vagy egy előre megadható értéktartomány elhagyásakor fluid hozzáadása mellett nedvesítésre kerül sor.
25. A 20. és a 23. igénypont szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy
a hőtároló közeg tulajdonságaitól függően a legalább egy első rendszernek (10) a klíma-hőtárolóba (80) történő lehetséges hőbevitel és/vagy a legalább egy második rendszernek (20) a klíma-hőtárolóból történő lehetséges hőelvonása és ezzel együtt az abszolút és/vagy a relatív nedvesség (ρ , φ) és a hőmérséklet (T) a klíma-hőtárolóban



(80) változik, és az előre megadható optimális értékek vagy egy előre megadható értéktartomány elhagyásakor fluid hozzáadása mellett nedvesítésre kerül sor.

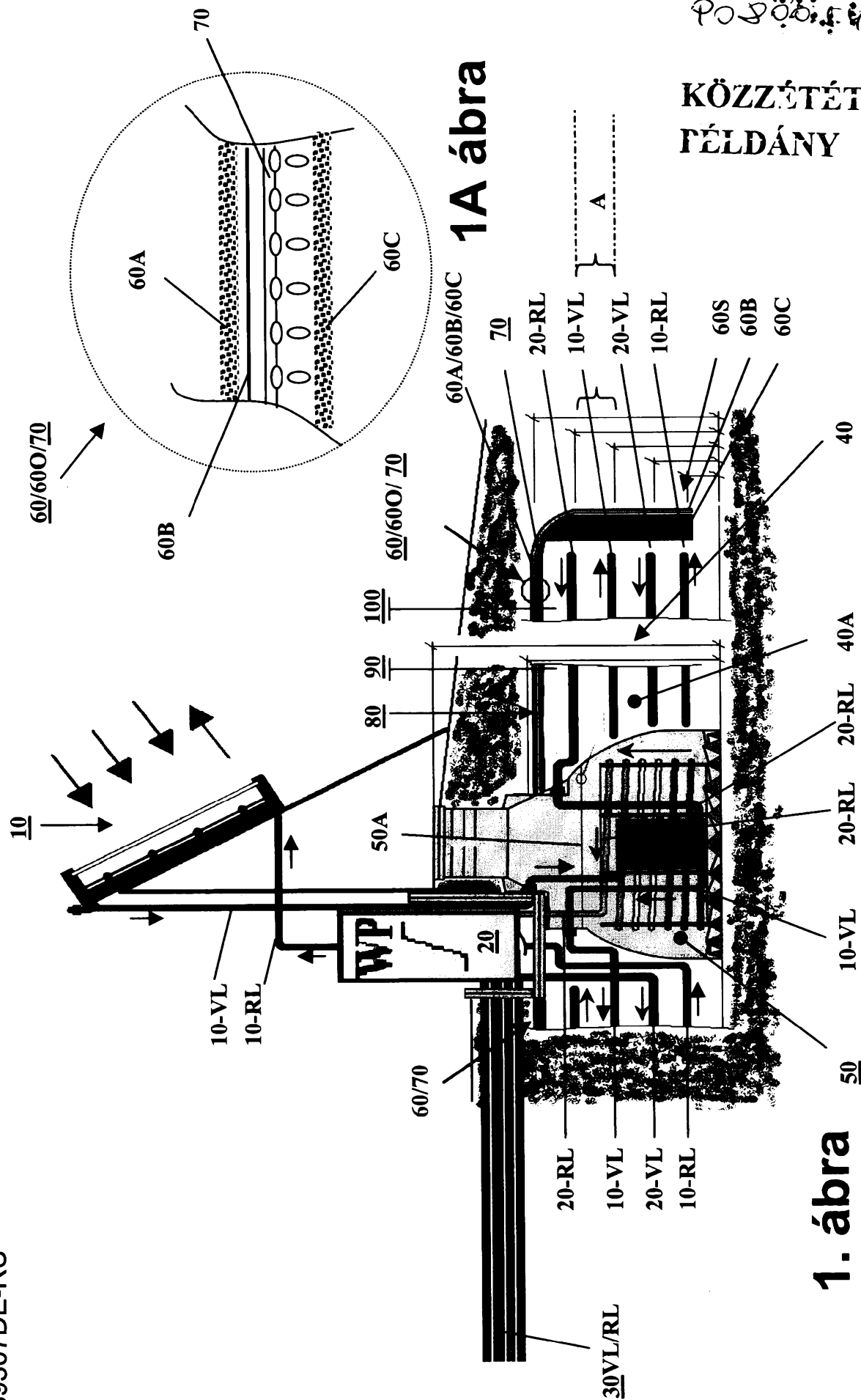
26. A 20. és a 23. igénypont szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy
egy geotermikus tartályból történő, vagy a klíma-hőtárolóra (80) ható hőszigetelésből és/vagy hővezetésből való hőbeviteltől függően és a legalább egy első rendszer (10) mindenkori részrendszerének a klíma-hőtárolóba (80) történő hőbevitelétől függően és/vagy a legalább egy második rendszernek (20) a klíma-hőtárolóból (80) történő hőelvonásától függően az abszolút és/vagy a relatív nedvesség (ρ , φ) és a hőmérséklet (T) a klíma-hőtárolóban (80) változik, és az előre megadható optimális értékek vagy egy előre megadható értéktartomány elhagyásakor fluid hozzáadása mellett nedvesítésre kerül sor.
27. A 20. igénypont szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy
egy előremenő ág (10VL) mint az első rendszer (10) hőenergia (10) bevitelére szolgáló részrendszere és egy visszamenő ág (20RL) mint a második rendszer (20) hőenergia kivételére szolgáló részrendszere átvezetésre kerül a klíma-hőtároló (80) fluidtartalmú hőtároló közegében elhelyezett kontaktusos tartályon vagy egy ugyancsak hőenergiát tároló fluidot tartalmazó kontaktusos szakaszon (50), ami által elérhető az épület energiaközpontja első rendszerének (10) ingadozó hőbevitelére, illetve második rendszerének (20) ingadozó hőkivételére által jellemzett teljes hőtárolási viselkedés simítása.
28. A 20. igénypont szerinti eljárás,
azzal jellemezve, hogy
a fluid elpárolgásával/a tapadóvíz koncentrációjának csökkenésével absztrakt módon nedvesítésre kész szubsztrátum keletkezik a párolgási hő leadása által képződő kondenzátum leadásával.

4 lap vagy (7 ábr.)

2011. jan. 20.

KÖZZÉTÉTELI FÉLDÁNY

P489307DE-RÜ

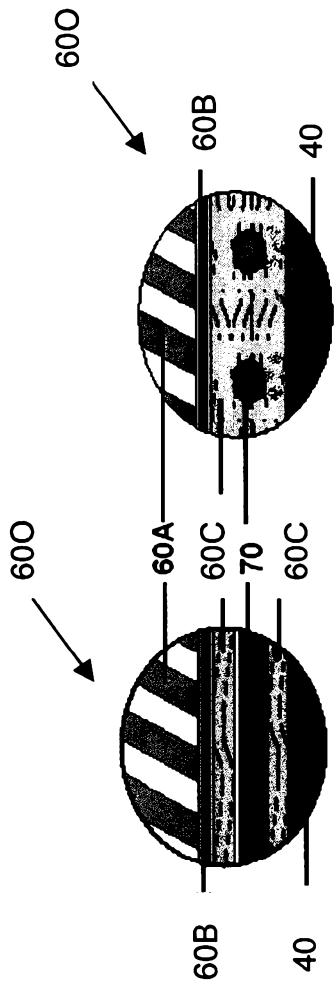


1A ábra

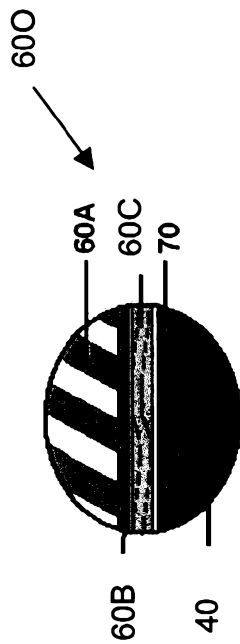
1. ábra

Észfűtő Entzug
 = kivonás bevezetése
 Betriebswasserstand
 = üzemi vízszint

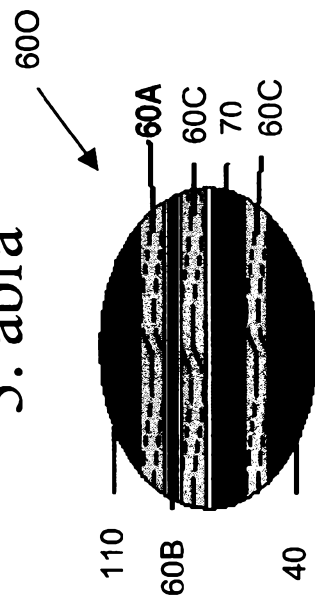
KÖZZÉTÉTELI
PÉLDÁNY



2. ábra



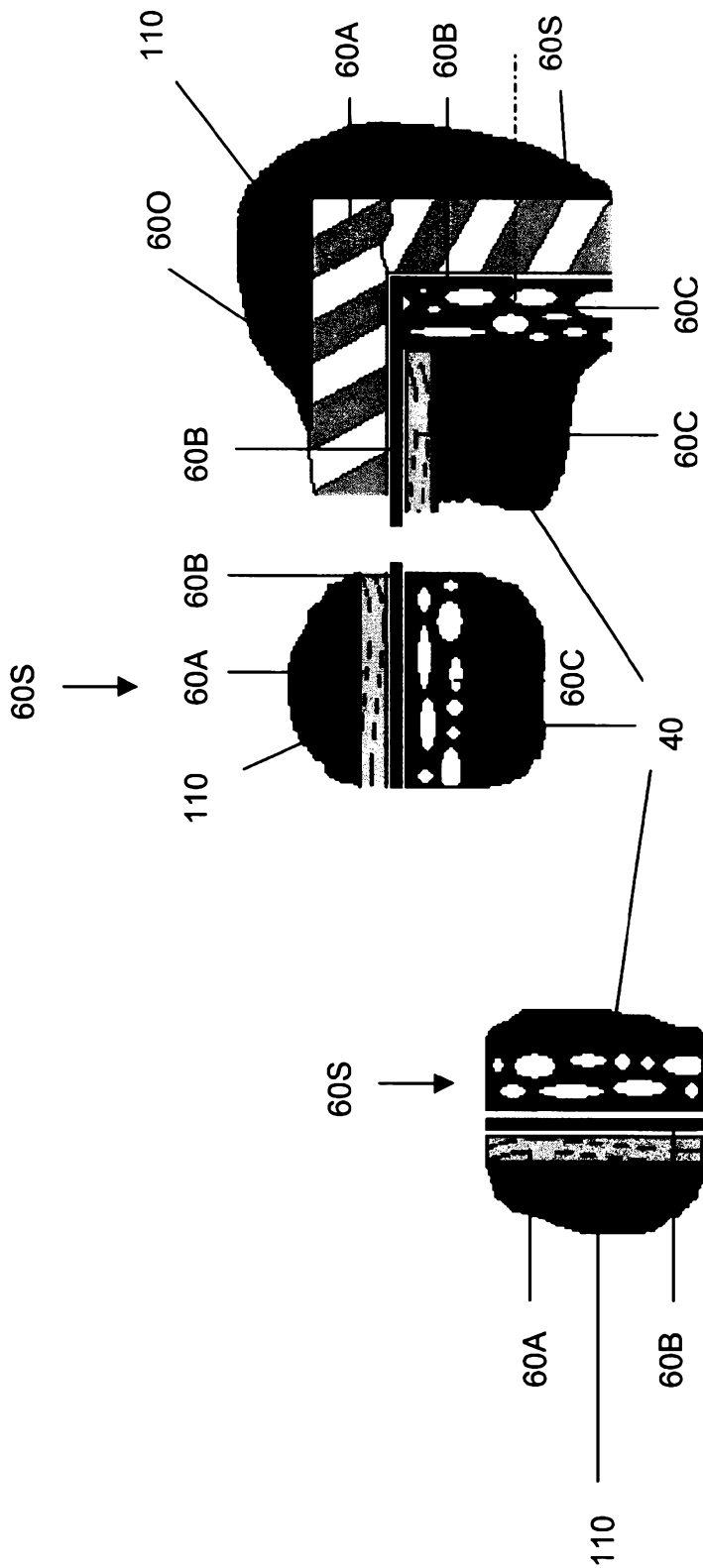
3. ábra



4. ábra



KÖZZÉTÉTELI FÉLDÁNY



5A ábra

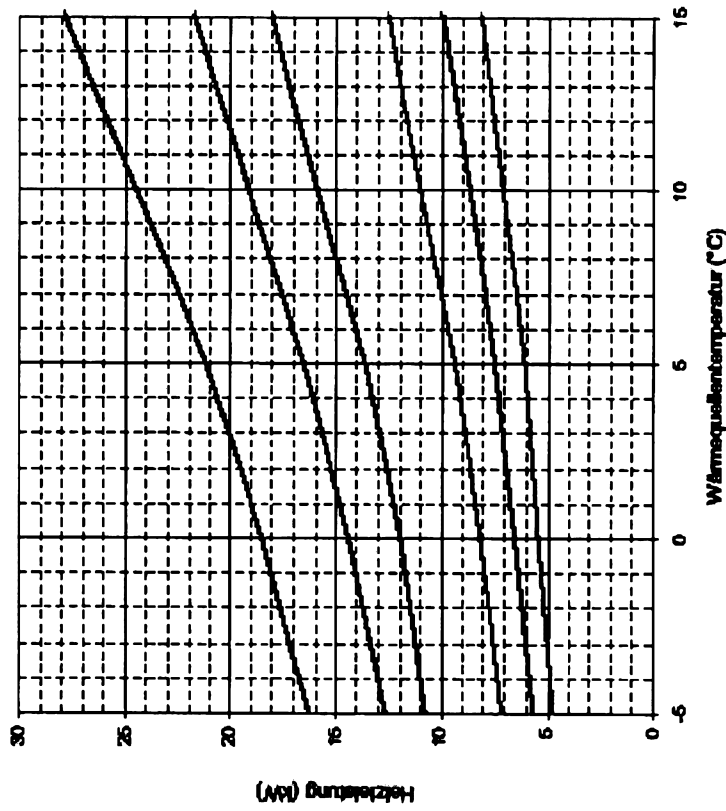
5B ábra

6. ábra



KÖZZÉTÉTELI FÉLDÁNY

Futoteljesítmény (kW) 35 °C-os előremenő ági hőmérsékletnél



7. ábra

x-tengely: hőforrás hőmérséklete (°C)
y-tengely: futoteljesítmény (kW)