

(19) Országkód:

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**ORSZÁGOS
TALÁLmányi
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

205 989 B

(21) A bejelentés száma: 2351/88

(22) A bejelentés napja: 1988. 05. 10.

(51) Int. Cl.⁵

F 28 B 9/06

(40) A közzététel napja: 1990. 08. 28.

(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1992. 07. 28. SZKV 92/07

(72) Feltalálók:

Bódás János, 25% Budapest (HU)

Papp István, 25% Budapest (HU)

Ageev, Georgijj Sergeevich, 12,5% Moszkva (SU)

Djakov, Anatolijj Fjodorovich, 12,5% Moszkva (SU)

Santurjan, Hermes Rubenovich, 12,5% Jereván (SU)

Trushin, Sergejj Grigorevich, 12,5% Moszkva (SU)

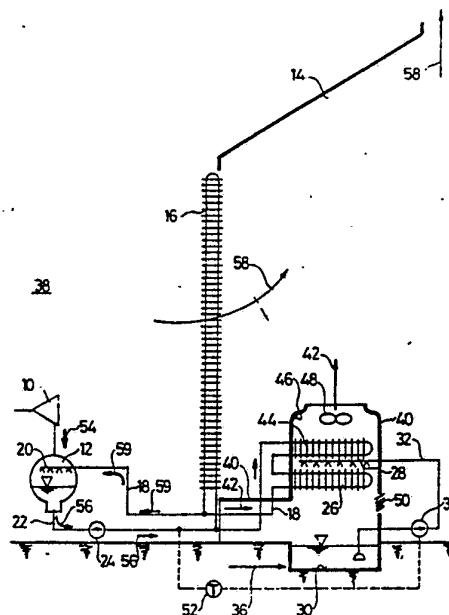
(73) Szabadalmas:

Energiagazdálkodási Intézet, Budapest (HU)

(54) Hűtőrendszer gőzturbinás üzemek, különösen erőművek fáradt gőzének kondenzálására

(57) KIVONAT

Gőzturbinás üzemek, különösen erőművek fáradt gőzének kondenzálására való hűtőrendszernek a gőzturбина (10) kiömléséhez csatlakoztatott keverő kondenzátora (12), ennek hűtővízköréhez csatlakoztatott száraz üzemű hűtőtorny (14), valamint a hűtőtorny (14) belül elrendezett nedves üzemű hűtőberendezése van. Jóllehet a nedves üzemű hűtőberendezés kínálkozik a hűtőtorny (14) hűtőteltjesítményének járulékos növelésére és ezzel különösen nagy környezeti hőmérsékletek esetén is hatásos üzemeltetésére, a belőle távozó levegő hidegebb hűtőtorny (14) főhőcserélőin (16) keresztül beáramló levegőnél és ezzel keveredve rontja a hűtőtorny (14) huzatát, ami a járulékos hűtés hatásosságát csökkenti. Ezt a nehézséget kiküszöböli a javasolt megoldás, amelynél a nedves üzemű hűtőberendezés legalább részben a hűtőtorny (14) belül a környezeti térből (38) a hűtőtornyba (14) hűtőlevegőt vezető szekrényben (40) van elrendezve, és ebbe a hűtőlevegő áramlásának irányát (42) tekintve a nedves üzemű hűtőberendezés után száraz üzemű hőcserélő (44) van iktatva. A nedves üzemű hűtőberendezésből távozó levegő a száraz üzemű hőcserélőn felmelegedve a hűtőtorny (14) huzatát nem rontja.



1. ábra

A találmány tárgya hűtőrendszer gőzturbinás üzemek, különösen erőművek fáradt gőzének kondenzálására.

Az ilyen hűtőrendszerek általában a gőzturбина kiömléséhez csatlakoztatott keverő kondenzátorból és ennek hűtővízköréhez csatlakoztatott hűtőtoronyból állnak. A száraz üzemű hűtőtoronyok a gőzturbinák kondenzátorának hűtővizét a hűtőtorony levegő-víz hőcserélőinek vízfalán áramoltatják át és a hűtést a környezeti térből beáramló levegővel eszközlik. Ezért vízszegény helyeken telepített erőművek esetén alkalmazásuk különösen előnyös. Hűtőhatásukat a levegő száraz hőmérséklete határozza meg, ami a hűtőteltjesítménynek korlátokat szab. Különösen meleg környezetben ez a hűtőteltjesítmény az erőmű hűtési igényének kielégítésére kevésnek bizonyulhat, ami teljesítménykorlátozást okozhat.

A találmánnyal célunk e hiányosság megszüntetése és olyan hűtőrendszer kialakítása, amelynek száraz üzemű hűtőtornya a hűtési igényeket különösen nagy környezeti hőmérsékletek mellett is a hűtőtorony méreteinek növelése nélkül megbízhatóan ki tudja elégíteni. Ezt azzal érjük el, hogy a száraz üzemű hűtést szükség esetén nedves üzemű hűtéssel egészítjük ki, ahol a hűtőhatást a levegő nedves hőmérséklete szabja meg, amely lényegesen kisebb lehet a száraz hőmérsékletnél és így viszonylag sokkal nagyobb hűtőhatást eredményez.

A nedves üzemű kiegészítő hűtést a hűtőtoronyon belül elrendezett nedves üzemű hűtőberendezéssel biztosítjuk.

Olyan száraz üzemű hűtőtorony, amelyben belül nedves üzemű hűtőberendezés van elrendezve, már ismeretes. Ilyen rendszer van leírva például a 193 135 lajstromszámú magyar szabadalom leírásában. Az ott ismertetett rendszer azonban a hűtőhatás jó hatásfokú növelésére kevésbé alkalmas. A hűtőtoronynak a továbbiakban főhőcserélőnek nevezett száraz üzemű hőcserélő által hűtött légáram ugyanis a hűtőtoronyon belül keveredik a nedves üzemű hűtőberendezésből távozó levegővel, az ilyen keveredés pedig ismeretes módon általában kisebb eredő levegőhőmérsékletet eredményez. Ez rontja a hűtőtorony huzatát és csökkenti a hűtőhatást. A huzat csökkentése szélsőséges esetben teljesen közömbösítheti a nedves üzemű hűtőberendezés többlet hűtőhatását.

Ezt a nehézséget küszöböljük ki a találmánnyal, amelynek alapja az a felismerés, hogy a nedves üzemű kiegészítő hűtésből származó levegőt a száraz üzemű főhőcserélőkön keresztül áramló levegővel való keveredés előtt az utóbbi hőmérsékletére kell melegíteni.

A nedves üzemű hűtőberendezésen keresztül áramló levegő felmelegítéséhez a hűtőtoronyon belül szekrényt rendezünk el, amelynek beömlő nyílása a környezeti térbe, kiömlő nyílása a hűtőtoronyon belüli térbe torkollik. A nedves üzemű hűtőberendezés e két nyílás között helyezkedik el. Közte és a szekrény kiömlő nyílása között a kondenzátor hűtővízköréhez csatlakoztatott száraz üzemű hőcserélő van, amely a kiegészítő nedves üzemű hűtésből származó levegőt a főhőcserélőkön keresztül a hűtőtoronyba áramló levegő hőmérsékleté-

re melegíti. Ez a száraz üzemű hőcserélő természetesen más hűtőközegkörhöz is csatlakoztatható. Alapvető feladata, hogy a nedves üzemű hűtőberendezésből távozó levegőt a benne keringő közeg hőjének átadásával, vagyis a keringő közeg hűtésével felmelegítse. Nyilvánvaló, hogy ilyen közegeként elsősorban a kondenzátort hűtő víz jön tekintetbe.

Fentieket összefoglalva, a gőzturbinás üzemek, különösen erőművek fáradt gőzének kondenzálására való találmány szerinti hűtőrendszernek önmagában ismert módon a gőzturбина kiömléséhez csatlakoztatott keverő kondenzátora, ennek hűtővízköréhez csatlakoztatott száraz üzemű hűtőtornya, valamint a hűtőtoronyon belül elrendezett nedves üzemű hűtőberendezése van. A találmány lényege, hogy a nedves üzemű hűtőberendezés a hűtőtoronyon belül a környezeti térből a hűtőtoronyba hűtőlevegőt vezető szekrényben van elrendezve, amelybe a hűtőlevegő áramlásának irányát tekintve a nedves üzemű hűtőberendezés után száraz üzemű hőcserélő van iktatva. Ez célszerűen ugyancsak a kondenzátor hűtővízkörével van összekötve.

Mint láttuk, a találmány szerinti hűtőrendszer biztosítja, hogy a hűtőtorony főhőcserélőin keresztül áramló levegő a kiegészítő hűtést biztosító nedves üzemű hűtőberendezésből távozó levegővel hőmérsékletcsökkenés nélkül keveredik és azzal a hűtőtorony hűtőteltjesítményét változatlan méretek mellett hatásosan növeli.

A találmány értelmében célszerű, ha a szekrénynek a hűtőlevegő áramlásának irányában tekintve a száraz üzemű hőcserélő előtt a hűtőtoronyon belüli térbe nyíló állítható zsálui is vannak. A zsáluk állításával ugyanis befolyásolhatjuk a hűtőtoronyon kívüli térből beszívott levegő hőmérsékletét és optimális hűtési viszonyokat biztosíthatunk.

A szekrénynek a hűtőtoronyon belüli térbe nyíló torkolatában ventilátort helyezhetünk el, amellyel a kiegészítő hűtés hűtőlevegőjét kényszeráramlásban tarthatjuk és ezzel a hűtést hatásosabbá tehetjük.

A nedves üzemű hűtőberendezést kialakíthatjuk permetező fúvókákkal működő hűtőmedenceként. Ez önmagában ismert módon lehetővé teszi, hogy a kiegészítő segédhűtéshez a kondenzvíznél gyengébb minőségű vizet használjunk és ezzel az üzemelési költségeket mérsékeljük. Ennél a megoldásnál a hűtőmedencéből vett víz egy víz-víz hőcserélőn keresztül hűti a kondenzátor hűtővizét.

A nedves üzemű hőcserélőt elhelyezhetjük a száraz üzemű hőcserélő alatt. Ez igen jó helykihasználású elrendezést tesz lehetővé, mert a nedves üzemű hőcserélővel társított fúvókasor a száraz, illetőleg nedves üzemű hőcserélők közötti térbe kerül.

Elhelyezhető azonban a nedves üzemű hőcserélő a száraz üzemű hőcserélő mellett is. Az ilyen megoldás előnye, hogy a permetező fúvókasorból kiáramló vízzel azonos irányban áramlik a hűtőlevegő is, ami elősegíti egyenletes és így jobb hűtőhatású vízfilm kialakulását. A szekrényt mindössze olyan közbenső fallal kell ellátni, amely megakadályozza, hogy a hűtőlevegő a nedves üzemű hőcserélőt megkerülje és a nedves üzemű hőcserélőt felülről érő pályáról letérhessen.

A nedves üzemű hőcserélő permetező fűvókasorát általában a keverő kondenzátor hűtővízköréhez csatlakoztathatjuk, amikor is a nedves üzemű hőcserélő nedvesítésére jó minőségű kondenzvizet alkalmazunk. A költséges kondenzvízfogyasztás csökkentése érdekében a hűtővízkört ugyanekkor víz-víz hőcserélőn át a hűtőtornyon kívül elrendezett permetező fűvókákkal működő hűtőmedencével köthetjük össze, amely kevésbé tisztított, olcsó vízzel üzemeltethető. A kondenzvíznek a nedves üzemű hőcserélő permetezésére való felhasználására csak akkor kerül sor, amikor a kondenzátor hűtővizének a víz-víz hőcserélő által eszközölt további hűtése a hűtési igény kielégítésére már nem elegendő.

A nedves üzemű hűtőberendezés kialakítható a hűtőlevegő áramlásának irányát tekintve a száraz üzemű hőcserélő előtt elrendezett vízporlasztó berendezésként is. Ennél a megoldásnál a vizet a száraz üzemű hőcserélőbe belépő levegőbe porlasztjuk be, így itt nincs vízzel permeteztetett, tehát nedvesített felületű hőcserélő, és ezért kevésbé tisztított, vagyis olcsóbb minőségű víz is alkalmazható a kiegészítő hűtésre.

A találmány további részleteit a rajz alapján ismertetjük, amely a találmány szerinti hűtőrendszer néhány példakénti kiviteli alakját tünteti fel. A rajzon az

1. ábra az egyik példakénti kiviteli alak elrendezési vázlatát, a

2. ábrán más példakénti kiviteli alak elrendezési vázlatát látható, a

3. ábra további példakénti kiviteli alak elrendezési vázlatát tünteti fel, a

4. ábra ismét más példakénti kiviteli alak elrendezési vázlatát.

A rajzon azonos hivatkozási számok hasonló részeket jelölnek.

A rajzon külön hivatkozási számmal (10) gőzturbinát jelöltünk, amelynek fáradt gőze keverő (12) kondenzátorban lecsapódik. A zárt rendszerben keringő kondenzátor hűtővizet természetes huzamú (14) hűtőtorny száraz üzemű (16) főhőcserélőhöz hűtik le.

A (16) főhőcserélők kiömlését (18) csővezeték a (12) kondenzátor (20) fűvókasorával, beömlését (22) csővezeték a (12) kondenzátor kiömlésével köti össze.

A kondenzvíz keringését a (22) csővezetékbe iktatott (24) szivattyú biztosítja.

A (14) hűtőtornyon belül nedves üzemű hűtőberendezés van elrendezve. Ez lényegében (26) hőcserélőből, ennek felületét nedvesítő (28) fűvókasorból, a fűvókasort (30) medence hűtővizet tároló terével összekötő (32) csővezeték, valamint a (28) fűvókasorba a (30) medencéből a (32) csővezetékén át vizet szállító (34) szivattyúból áll. A (30) medence a (26) hőcserélő alatt helyezkedik el, úgy hogy a (26) hőcserélőről lecsurgó víz a (30) medencébe kerül vissza. A vízvesztiséget (36) tápvezetékén át érkező víz pótolja.

A fentiekben ismertetett hűtőberendezés a találmány értelmében a (14) hűtőtornyon belül a (38) környezeti térből a (14) hűtőtornyon belüli térbe hűtőlevegőt vezető és légjáratként kialakított (40) szekrényben van elrendezve. Ebbe a hűtőlevegő áramlásának (42) nyíl-

lal jelzett irányában tekintve a nedves üzemű hűtőberendezés után száraz üzemű (44) hőcserélő van iktatva.

A (26 és 44)) hőcserélők sorba vannak kötve és a (14) hűtőtorny (16) főhőcserélőhöz képest mind víz-, mind légoldalon párhuzamos üzemben működnek.

A nedves üzemű (26) hőcserélő az ábrázolt példakénti kiviteli alak esetén a száraz üzemű (44) hőcserélő alatt van elrendezve. A (28) fűvókasor a két (26 és 44) hőcserélő között helyezkedik el, ami – mint említettük – jó helykihasználást tesz lehetővé.

Ugyancsak az ábrázolt példakénti kiviteli alak esetén a (40) szekrénynek a (14) hűtőtorny terébe nyíló (46) torkolatában a hűtőlevegőt kényszeráramlásban tartó (48) ventilátora, a (26) hőcserélő előtt pedig a (14) hűtőtorny terébe nyíló állítható (50) zsálui vannak, amelyekén át a (14) hűtőtorny alsó részéből levegő keverhető a (38) környezeti térből beszívott levegőhöz.

A (34) szivattyú a (22) csővezetékben áramló hűtővíz hőmérsékletének függvényében lép működésbe, amit a (22) csővezetékhez csatlakozó (52) hőérzékelő vált ki.

A találmány szerinti hűtőrendszer ábrázolt példakénti kiviteli alakjának működésmódja a következő:

A (10) gőzturbina fáradt gőze (54) nyíl irányában a keverő (12) kondenzátorba áramlik és a (20) fűvókasoron át bepermetezett hűtővízzel keveredve lecsapódik.

A lecsapódó kondenzátum és a hűtővíz keverékét a (24) szivattyú (56) nyílak irányában a (22) csővezetékén át a (16) főhőcserélőbe, valamint a (26 és 44) hőcserélőkbe szállítja, ahol a (14) hűtőtorny (58) nyílak és a (40) szekrényen (42) nyílak értelmében átáramló levegő hatása alatt lehűl.

A lehűlt hűtővíz az (59) nyílak irányában a (18) csővezetékén és a (20) fűvókasoron át újból a (12) kondenzátorba jut, ahol a belépő fáradt gőzt kondenzálja, miközben felmelegszik és a (22) csővezetékén át távozik, amikor is a leírt folyamat megismétlődik.

Mindaddig, amíg a (38) környezeti térből beáramló levegő elég hideg a hűtővíz kellő lehűtéséhez, vagyis a (10) gőzturbina fáradt gőzének előírt hőmérsékleten való kondenzálásához, a (26 és 44) hőcserélők egyaránt száraz üzemben dolgoznak, mert a (32) csővezetékbe iktatott (34) szivattyú áll és a (28) fűvókasor nem nedvesíti a (26) hőcserélő légoldali felületét.

Amikor azonban a (38) környezeti tér hőmérséklete olyan nagy, hogy a (16) főhőcserélők a (26 és 44) hőcserélőkkel karöltve sem képesek a (12) kondenzátor kívánt üzemét biztosítani, azaz a (22) csővezetékben áramló kondenzvíz hőmérséklete meghaladja az (52) hőérzékelővel beállított értéket, a nedves üzemű hűtőberendezés (34) szivattyúja az (52) hőérzékelőből indító jelet kap és a (30) medencéből vizet szállít a (28) fűvókasorba.

A (28) fűvókasorból kiáramló hűtővíz elárasztja a (26) hőcserélő felületét és ezzel a hőcserélőt párologtató üzemre állítja át. A (26) hőcserélő felületén végbe menő párologás következtében a hűtőrendszer hűtőhatása jelentősen, a száraz üzem többszörösére növekszik.

A (26) hőcserélőről érkező viszonylag hidegebb le-

vegő a (44) hőcserélőn áthaladva felmelegszik, miközben a (18) csővezetékén át távozó hűtővizet tovább hűti.

A méretek úgy vannak megválasztva, hogy a (44) hőcserélőn keresztül áramló levegő hőmérséklete elérje a (16) főhőcserélőkön keresztül az (58) nyilak értelmében beáramló levegő hőmérsékletét. A (14) hűtőtorony huzata tehát a fentiekben leírt járulékos nedves hűtés ellenére sem romlik, ami a találmány értelmében alkalmazott száraz üzemű (44) hőcserélőnek tulajdonítható.

Ha a környezeti tér és ezzel a kondenzvíz hőmérséklete az (52) hőérzékelővel beállított érték alá csökken, a (34) szivattyú leáll és a (26) hőcserélő ismét száraz üzemben dolgozik.

A 2. ábra szerinti példakénti kiviteli alak abban különbözik az előbbtől, hogy a nedves üzemű (26) hőcserélő nem a száraz üzemű (44) hőcserélő alatt, hanem mellette van elrendezve. További különbség, hogy a (40) szekrénynek közbenső (60) fala van, amely a (42) nyíl irányában áramló hűtőlevegőt a nedves üzemű (26) hőcserélőt felülről érő pályára kényszeríti. Más szavakkal, a nedves üzemű hűtőberendezés (26 és 44) hőcserélői a hűtőlevegő áramlásának (42) irányában tekintve egymás mellett helyezkednek el és a (40) szekrény a hűtőlevegőt a nedves üzemű (26) hőcserélő fölé vezeti. A hűtőberendezés itt teljes egészében a (40) szekrényen belül helyezkedik el.

Az említett elrendezési és szerkezeti különbségek folytán a 2. ábra szerinti példakénti kiviteli alak működésmódja is némileg eltér az előbbiétől. Itt ugyanis – amint erre már utaltunk és a rajzon is látható – a hűtőlevegő a permettel azonos irányban, vagyis lefelé áramlik a nedves üzemű (26) hőcserélő körzetében. Ennek folytán a (26) hőcserélő felületén viszonylag könnyebben alakul ki a légoldali felületeket mindenütt befedő és ezért fokozott hűtőhatást biztosító vízfilm.

A találmány szerinti hűtőrendszernek a 3. ábrán látható kiviteli alakjánál a kiegészítő hűtőberendezésnek a nedves üzemű (26) hőcserélővel társított (28) fűvókatorát (32) csővezeték (33) szelepen át a keverő (12) kondenzátor (18, 22) hűtővízköréhez, nevezetesen az ábrázolt esetben ennek (18) csővezetékéhez csatlakoztatja.

A (18) csővezeték egyidejűleg víz-víz (62) hőcserélőn át a (14) hűtőtoronyon kívül elrendezett hűtő (66) medence (64) fűvókárával van összekötve. A (64) fűvókáskor alatt a vízgyűjtő és -tároló (66) medence van. Ezt (68) csővezeték a (62) hőcserélőn át a (64) fűvókáskorral köti össze. A (68) csővezetékbe iktatott (70) szivattyú a (66) medencéből vizet szállít a (64) fűvókáskorba. A (66) medence vízvesztése (72) tápvezetékén át egyenlítődik ki. Indító jelet a (70) szivattyú a (12) kondenzátor hűtővízkörének kiömlő (22) csővezetékéhez csatlakoztatott (74) hőérzékelőből kap.

Ugyancsak a (12) kondenzátor hűtővízkörének (22) csővezetékéhez további (76) hőérzékelő is csatlakozik, amely a nedves üzemű (26) hőcserélővel társított (28) fűvókáskor tápláló (32) csővezetékbe iktatott (33) szelep (nem ábrázolt) működtető szerkezetének ad indító jelet.

A (76) hőérzékelő nagyobb hőmérsékleten ad jelet, mint a (74) hőérzékelő, vagyis T_2 nagyobb mint T_1 .

Üzemben a (38) környezeti tér hőmérsékletének növekedésekor előbb a (74) hőérzékelő ad jelet és indítja a (70) szivattyút. Ekkor a (64) fűvókáskorból kiáramló permet hűtőhatása folytán a (66) medencébe lehűlt víz kerül, amelyet a (70) szivattyú a (62) hőcserélőn át keringtet.

A (62) hőcserélő tovább hűti a (14) hűtőtorony (16) hőcserélőiből, valamint a (26 és 44) hőcserélőkből a (12) kondenzátorba áramló vizet és ezzel ellensúlyozza a (38) környezeti tér hőmérsékletének növekedését.

Ha a (22) vezetékben keringő hűtővíz hőmérséklete tovább emelkedik és eléri a (76) hőérzékelőn beállított T_2 értéket, nyit a (33) szelep, aminek következtében a (18) csővezetékéből a hűtővíz egy része a (28) fűvókáskoron át a (26) hőcserélő felületére jut és a hőcserélőt párologtató üzemre állítja át.

Mint utaltunk rá, a megoldás előnye, hogy a költséges kondenzvízből csak viszonylag kis mennyiség kerül elpárologtatásra, a kiegészítő hűtés zömét fogantató hűtőberendezés viszont olcsó, előkezelt vagy akár tisztítatlan nyersvízzel üzemeltethető.

A találmány szerinti hűtőrendszernek a 4. ábra szerinti példakénti kiviteli alakjánál a kiegészítő hűtőberendezés a hűtőlevegő áramlásának (42) irányában tekintve a száraz üzemű (44) hőcserélő alatt elrendezett porlasztó fűvókás hűtő (66) medenceként van kialakítva. Szerkezete egyezik az előbbi példakénti kiviteli alak hűtőberendezésével, de részben a (40) szekrényen és teljes egészében a (14) hűtőtoronyon belül van elrendezve.

Amikor a (38) környezeti tér hőmérséklete az (52) hőérzékelőn beállított T értéket meghaladja, indul a (70) szivattyú és a (66) medencéből a vizet a (62) hőcserélőn át a (64) fűvókáskorba szállítja. A beporkasztott víz részben elpárolog, aminek következtében a visszamaradó víz lehűlve kerül a (66) medencébe. Ez a viszonylag hidegebb víz a (62) hőcserélőben hűti a (12) kondenzátor (18, 22) hűtővízkörében keringő hűtővizet, amivel hozzájárul a száraz üzemű (16) főhőcserélők és a (44) hőcserélő hűtőhatásához. A (42) nyilak értelmében áramló és a permetezés folytán nedvessé vált levegő a száraz üzemű (44) hőcserélőn keresztül áramolva felmelegszik, miközben tovább hűti a (18, 22) hűtővízkörben áramló kondenzvizet. A felmelegedés során eléri a (38) környezeti térből az (58) nyilak irányában beáramló hűtőlevegő hőmérsékletét, vagyis a (14) hűtőtorony huzatát nem rontja.

Az ábrázolt példakénti kiviteli alak előnye, hogy nincs permetezett felületű hőcserélő és így a hűtőberendezés viszonylag nagyobb sótartalmú, vagyis olcsóbb minőségű (kevésbé tisztított) vízzel is üzemeltethető.

Fentiekben a találmányt számos olyan segédberendezés, például vezérlő és indító egységek stb. nélkül ismertettük, amelyek ilyen hűtőrendszerekben általános alkalmazásra kerülnek, de a szakember számára magával értendő, ábrázolásuk és leírásuk viszont az ismertetést fölöslegesen bonyolítaná.

Az ábrázolt esetekben a száraz üzemű (14) hűtőtorony természetes hozamú hűtőtoronyként volt ábrázolva. A szakember számára azonban nyilvánvaló, hogy ventilátort magához a hűtőtoronyhoz is alkalmazhatunk.

Ugyanígy a (40) szekrény (46) torkolatában elrendezett (48) ventilátor el is hagyható, vagyis a (40) szekrényben adott esetben természetes huzatot is alkalmazhatunk.

A fentiekben felsorolt alternatívák azonban egyaránt biztosítják a találmány szerinti hűtőrendszer alkalmazásával járó előnyt, nevezetesen száraz üzemű hűtőtoronyok hűtőhatásának nedves üzemű járulékos vagy kiegészítő hűtéssel való fokozását és ezzel a hűtőtéljesítmény növelését, mégpedig a száraz üzemű hűtőtorony méreteinek növelése nélkül, ami a befektetési költségek szempontjából döntő szerepet játszhat.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Hűtőrendszer gőzturbinás üzemek, különösen erőművek fáradt gőzének kondenzálására, amelynek a gőzturbina kiömléséhez csatlakoztatott keverő kondenzátorra, ennek hűtővízköréhez csatlakoztatott száraz üzemű hűtőtornya, valamint a hűtőtornyon belül elrendezett nedves üzemű hűtőberendezése van, *azzal jellemezve*, hogy a nedves üzemű hűtőberendezés legalább részben a hűtőtornyon (14) belül a környezeti térből (38) a hűtőtoronyba hűtőlevegőt vezető szekrényben (40) van elrendezve, amelybe a hűtőlevegő áramlásának irányába (42) tekintve a nedves üzemű hűtőberendezés után száraz üzemű hőcserélő (44) van iktatva.

2. Az 1. igénypont szerinti hűtőrendszer, *azzal jellemezve*, hogy a szekrénynek (40) a hűtőtorony (14) terébe nyíló torkolatában (46) a hűtőlevegőt áramoltató ventilátor (48) van.

3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti hűtőrendszer, *azzal jellemezve*, hogy a szekrénynek (40) a hűtőlevegő áramlásának irányában (42) tekintve a száraz üzemű hőcserélő (44) előtt a hűtőtorony (14) terébe nyíló állítható zsálui (50) vannak.

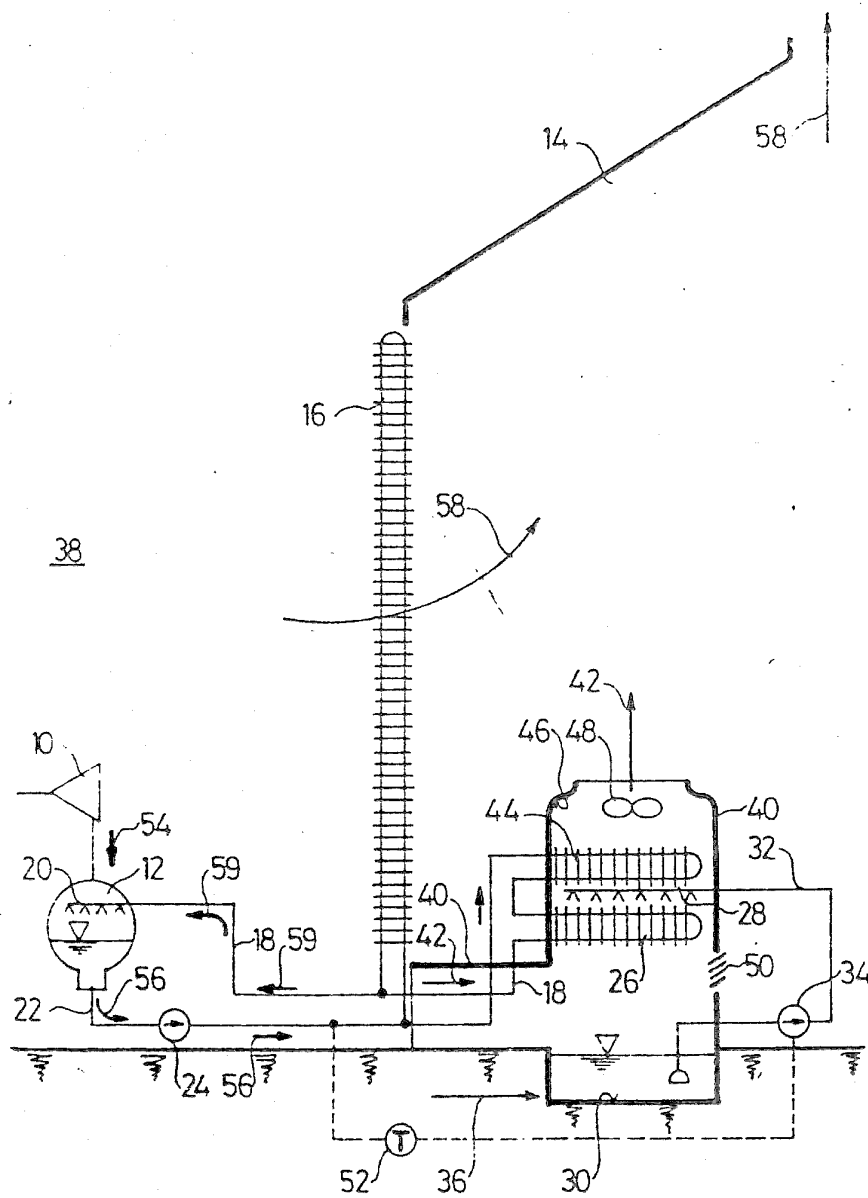
4. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti hűtőrendszer, *azzal jellemezve*, hogy a nedves üzemű hűtőberendezés permetező fűvókasorral (28) nedvesíthető nedves üzemű hőcserélő (26).

5. A 4. igénypont szerinti hűtőrendszer, *azzal jellemezve*, hogy a nedves üzemű hőcserélő (26) a száraz üzemű hőcserélő (44) alatt van elrendezve (1. ábra).

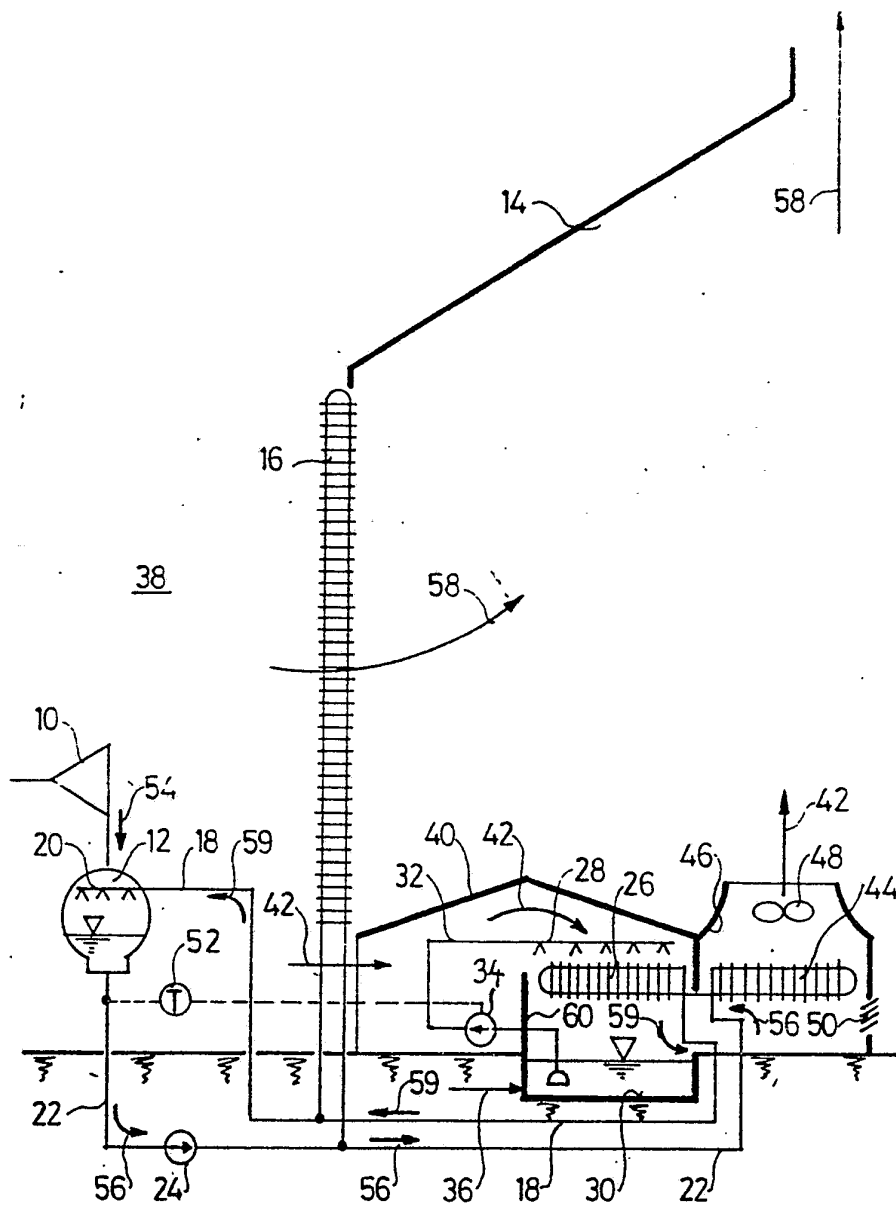
6. A 4. igénypont szerinti hűtőrendszer, *azzal jellemezve*, hogy a nedves üzemű hőcserélő (26) a száraz üzemű hőcserélő (44) mellett van elrendezve, és a szekrénynek (40) a hűtőlevegőt a nedves üzemű hőcserélőt felülről érő pályára kényszerítő közbenső fala (60) van (2. ábra).

7. A 4. igénypönt szerinti hűtőrendszer, *azzal jellemezve*, hogy a nedves üzemű hőcserélő (26) permetező fűvókasora (28) a keverő kondenzátor (12) hűtővízköréhez van csatlakoztatva, amely víz-víz hőcserélőn (62) át a hűtőtornyon (14) kívül elrendezett permetező fűvókákkal működő hűtő medence (66) fűvókasorával (64) van összekötve (3. ábra).

8. Az 1–3. igénypontok bármelyike szerinti hűtőrendszer, *azzal jellemezve*, hogy a nedves üzemű hűtőberendezés a hűtőlevegő áramlásának irányát (42) tekintve a száraz üzemű hőcserélő (44) előtt elrendezett permetező fűvókákkal működő hűtő medence (66) (4. ábra).

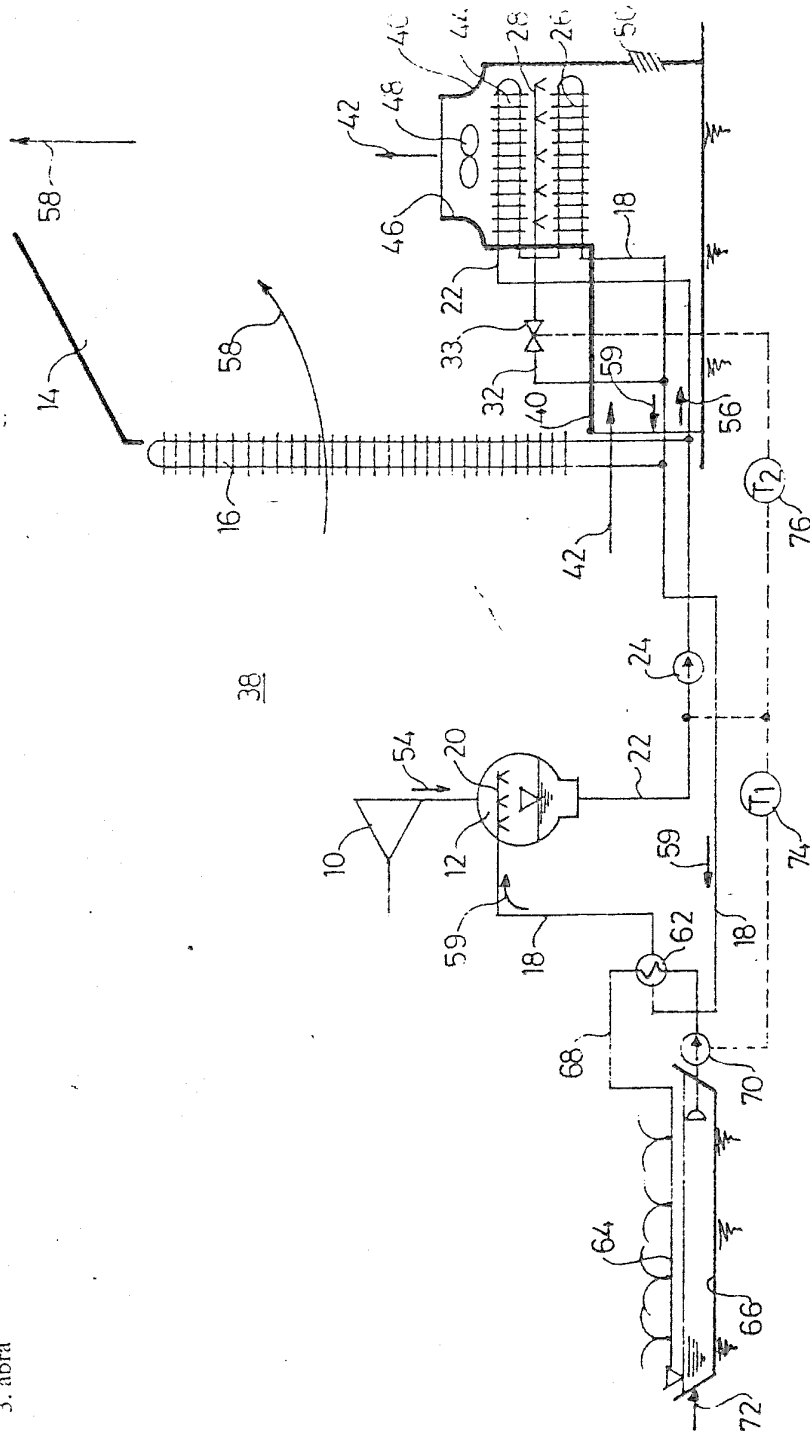


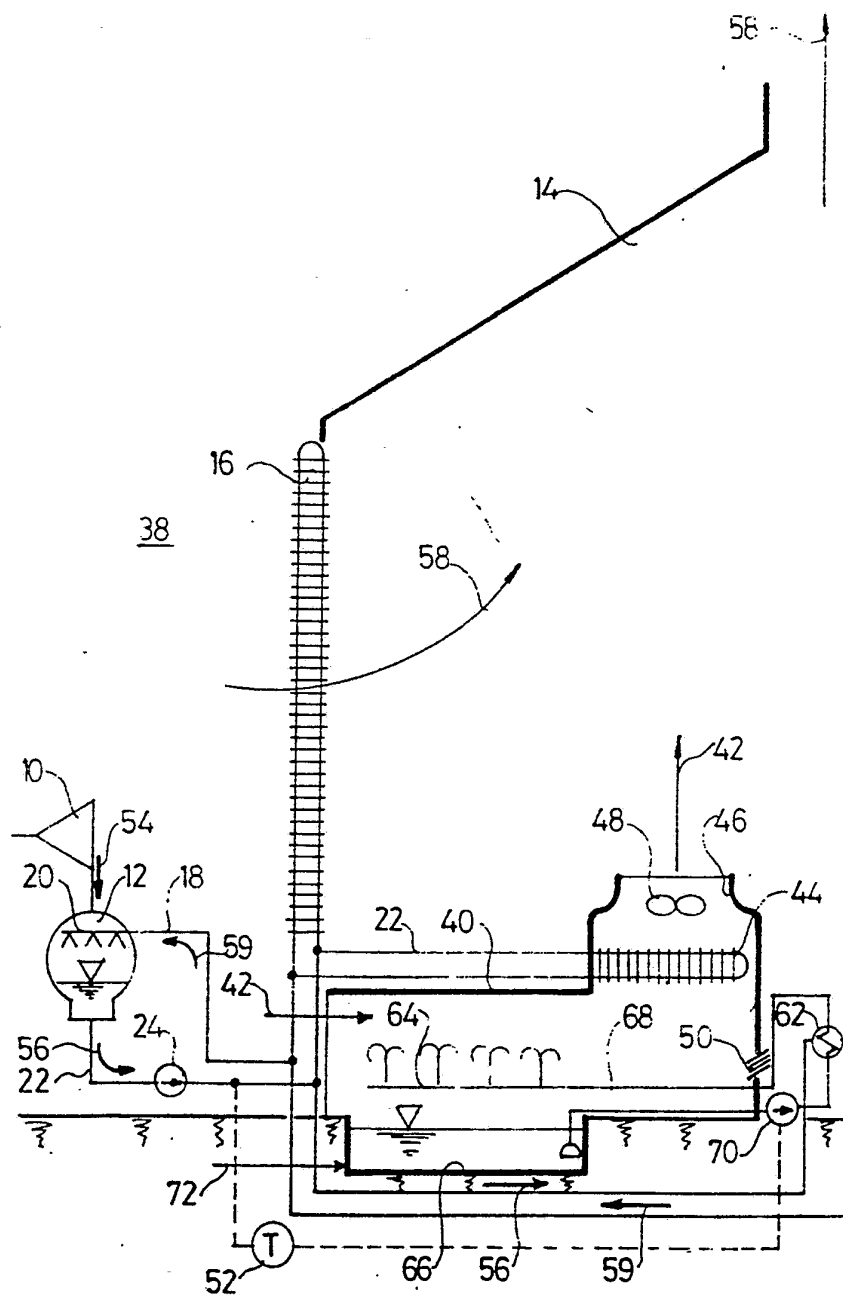
1. ábra



2. ábra

3. ábra





4. ábra