

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10) **PL 245789 B1**

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **440059**

(22) Data zgłoszenia: **2021.12.30**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2023.07.03 BUP 27/2023**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.10.14 WUP 42/2024**

(51) MKP:

F28D 20/02 (2006.01)

F28F 1/02 (2006.01)

F28F 1/04 (2006.01)

F28F 1/40 (2006.01)

F28F 9/013 (2006.01)

F28F 9/22 (2006.01)

F28F 23/00 (2006.01)

F25C 1/12 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

WOJSA MICHAŁ WENTIMA, Wrocław, PL

(72) Twórca(-y) wynalazku:

MICHAŁ WOJSA, Wrocław, PL

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Krzysztof Sych, Gniezno, PL

(54) Tytuł:

Urządzenie do akumulowania energii chłodniczej oraz sposób schładzania urządzenia do akumulowania energii chłodniczej, a także sposób akumulowania energii

PL 245789 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest urządzenie do akumulowania energii chłodniczej oraz sposób schładzania urządzenia do akumulowania energii chłodniczej a także sposób akumulowania energii. Wynalazek ma zastosowanie przy cyklicznym namrażaniu, czyli wytwarzaniu i narastaniu lodu oraz jego wykorzystania dla celów chłodniczych w chwili, gdy w układach, np. klimatyzacyjnych lub mrozących, następuje zwiększone zapotrzebowanie na moc chłodniczą. Zastosowanie może także dotyczyć urządzeń chłodniczych lub mroźniczych, które nie pracują permanentnie, jednak pora i/lub czas ich wykorzystywania wymaga dodatkowego zasilenia w chłód, którego podczas pracy standardowej owych urządzeń nie sposób uzyskać. Rozwiązanie jest szczególnym rozwinięciem uprzednio zgłoszonego do ochrony wynalazku pod numerem P.439045, pod tożsamym tytułem.

Z powszechnej wiadomości znane są urządzenia do wytwarzania i utrzymywania stałej warstwy lodu. W instalacjach do tego służących wykorzystywany jest co do zasady wymiennik ciepła, gdzie zasadą obiegu czynnika chłodniczego jest instalacja rurowa, mniej lub bardziej rozbudowana, w postaci serpentyn rurowych, z dodatkowymi łącznikami rurkowymi. Instalacje mogą posiadać dodatkowo kolektor i dedykowaną ilość zaworów.

Urządzeniem wykorzystującym podobną zasadę działania, w szczególności obiegu czynnika chłodniczego wnętrzem układu rurowego, jest urządzenie do wytwarzania i magazynowania lodu opisane w polskim patencie o numerze Pat.235695. Znane rozwiązanie ujawnia układ dwóch rurowych wymienników ciepła, które zachodzą na siebie, będąc połączonymi kanałami przepływu. Masa lodowa narasta na zewnątrz tak ułożonego układu rurowego.

Z patentu polskiego o numerze Pat.207416 znany jest kaskadowy, dwustopniowy układ chłodniczy zawierający moduł termoelektryczny wysokotemperaturowego stopnia chłodzenia, moduły termoelektryczne niskotemperaturowego stopnia chłodzenia, międzystopniowy akumulator zimna oraz przepływowy wymiennik ciepła. Międzystopniowy akumulator zimna zbudowany jest z dwóch poziomych płyt – wymienników ciepła – górnego i dolnego, oddzielonych czynnikiem roboczym, gdzie wymiennik górny ma wewnętrzną powierzchnię roboczą wklęsłą, stożkową lub sferyczną, zaś wymiennik dolny ma wewnętrzną powierzchnię roboczą wypukłą. Oba wymienniki zamontowane są w korpusie i ustalone względem siebie i korpusu współosiowo. Wymienniki zamontowane są w korpusie wypełnionym płynem roboczym, wykonanym z materiału o niskiej przewodności cieplnej, przy czym ustalone są względem siebie i korpusu współosiowo. Płyn roboczy, co do zasady jest przeznaczony do zamrażania i wytwarzania z niego lodu, który narasta pomiędzy płytowym wymiennikiem górnym i dolnym. Sposób pracy znanego z tego patentu międzystopniowego akumulatora zimna polega na tym, że utrzymuje się ciągły kontakt cieplny lodu z niskotemperaturowym stopniem, a pracę stopnia wysokotemperaturowego prowadzi się w trybie cyklicznym chłodzenie-grzanie, przy czym lód tworzy się cyklicznie w postaci warstw, zaś między cyklami zamrażania przeprowadza się odmrażanie cieplne utworzonej warstwy lodu aż do początku jej wynurzenia, przy czym zapewnia się jej wynurzenie przed zakończeniem topnienia poprzedniej warstwy lodu.

Dla wymienników będących w swym przeznaczeniu akumulatorem zimna, w których czynnik chłodzący, czy to ciecz, czy gaz, płynie instalacją rurową, lód namrażany jest na zewnątrz tej instalacji rurowej i narasta wokół każdej z rur począwszy od najbliższego otoczenia rury, wokół której to rury znajduje się zmrążana woda. Namrażany lód zwiększa swą objętość zazwyczaj wówczas coraz wolniej, gdyż w miarę oddalania się od rury, a więc od czynnika chłodzącego przepływającego rurą, jego wpływ na wodę otaczającą instalację rurową maleje. Rolę zmrążacza przejmuje na siebie już uprzednio wytworzony wokół rury lód. Propagacja zimna zmniejsza się więc z upływającym czasem, stąd zmniejsza się także szybkość namrażania lodu w wymienniku. Niezależnie od niedogodności zmniejszania się szybkości przekształcania wody w lód, może się powiększać niekorzystny rozkład temperatur w zbiorniku, w którym znajduje się woda przeznaczona do zamiany w lód, z czego zasadniczo dotyczy to nierównomierności temperaturowej w określonych, ale różnych punktach zbiornika z wodą z powodu przeszkód w obiegu. To dodatkowo może spowalniać narastanie lodu.

Mając na uwadze przytoczone powyżej konstrukcje, jak i ujawnionych poprzez ich konstrukcję sposobów akumulacji zimna, a także mając na uwadze uprzedni wynalazek zgłoszony do ochrony prawnej pod numerem P.439045, okazało się, że można ów zgłoszony wynalazek polepszyć, dzięki czemu zapewni się zarówno bezpieczeństwo równomiernego w czasie narastania lodu, jak i zapewni się powtarzalny oraz mogący być precyzyjnie przewidzianym w czasie sposób tego narastania, który to przekłada się na długoterminową stałość parametrów i działania układu, przy jednoczesnej możliwości

znacznego przyspieszenia procesów akumulacji i odzysku zimna, a także poszerzając nawet owe możliwości i szybkość prowadzenia zarówno narastania, jak i odzyskiwania zimna ze zakumulowanego nośnika lodu w tej samej chwili. Wszystkie te procesy zachowują przymiot niskiego prawdopodobieństwa w zakresie potrzeb serwisowych z powodu uszkodzenia instalacji, czy to mechanicznego, czy procesowego, czy też potrzeb serwisowych ze względu na wysoką częstość uzupełniania mediów w instalacji.

Cel ten osiągnięto dzięki urządzeniu według niniejszego wynalazku, w którym łączy się możliwość zastosowania nieoczekiwanego obiegu czynnika chłodzącego względem do tej pory znanych rozwiązań, z metodami już znanymi i stosowanymi uprzednio. Co do zasady połączenie takie nie było znane, ani w zakresie konstrukcyjnym, ani w zakresie procesowym, ani w zakresie szczególnego zastosowania według niniejszego wynalazku.

Urządzenie, według niniejszego wynalazku, do akumulowania energii chłodniczej, wyposażone jest w zbiornik, korzystnie pompę obiegową i wymiennik ciepła, zaś wymiennik ciepła połączony jest przynajmniej z jednym akumulatorem zimna umieszczonym w zbiorniku, gdzie oba zasilane są chłodniczo płynnym czynnikiem chłodniczym będącym nośnikiem zimna. W zbiorniku umieszczony jest co najmniej jeden akumulator zimna, przy czym każdy ograniczony jest płaszczem w postaci bryły przestrzennej wykonanej z przewodnika termicznego, która to bryła przestrzenna wypełniona jest wodą i buforem powietrznym lub próżniowym stanowiącym uzupełnienie do 100% tego wypełnienia, gdzie płaszcze zwielokrotnionych akumulatorów zimna połączone są ze zbiornikiem i/lub ze sobą, a odstęp pomiędzy płaszczami sąsiadujących akumulatorów zimna wynosi od 2 mm do 150 mm, przy czym zbiornik napełniony jest płynnym czynnikiem chłodniczym jako nośnikiem zimna, który to czynnik chłodniczy stanowi otoczenie wszystkich znajdujących się w zbiorniku płaszczy akumulatorów zimna i jednocześnie płynny czynnik chłodniczy stanowi mrozący obieg termiczny akumulatorów zimna ograniczonych swymi płaszczami. Wynalazek charakteryzuje się tym, że płaszcz otaczający akumulator zimna jest płaszczem pierwszym tego akumulatora zimna, natomiast wewnątrz płaszcza pierwszego, w oddaleniu od niego, znajduje się co najmniej jeden płaszcz drugi tego samego akumulatora zimna, przy czym otoczeniem zewnętrznym płaszcza drugiego jest akumulator zimna, a otoczeniem wewnętrznym w rodzaju wypełnienia płaszcza drugiego jest czynnik chłodniczy doprowadzony i odprowadzony płaszczem drugim z zewnątrz akumulatora zimna, gdzie płaszcz drugi ma rurowe wejście i ma rurowe wyjście podłączające płaszcz drugi do mrozącego obiegu termicznego.

Korzystnie płaszcze połączone są ze zbiornikiem i/lub ze sobą nierozłącznie i dystansowo.

Korzystnie płaszcz pierwszy jest połączony z płaszczem drugim przynajmniej jednym mostkiem termicznym.

Korzystnie objętość zbiornika jest nie większa niż dwukrotna objętość wszystkich osadzonych w nim płaszczy pierwszych akumulatorów zimna.

Korzystnie płynny czynnik chłodniczy stanowiący mrozący obieg termiczny akumulatorów zimna ograniczonych swymi płaszczami jest ukierunkowany zaworami, przynajmniej jedną parą zaworów, a korzystnie nawet trzema parami zaworów.

Korzystnie zbiornik ma przynajmniej jeden przedsionek, którym odgraniczone jest otoczenie zewnętrzne zbiornika od jego komory właściwej zawierającej czynnik chłodniczy, przy czym przedsionkiem tym jest co najmniej jeden kolektor.

Korzystnie przy dwóch i więcej przedsionkach, przynajmniej jednym z nich jest kolektor zasilający, a przynajmniej drugim z nich jest kolektor powrotny.

Korzystnie kolektor odgraniczony jest od komory właściwej zbiornika przegrodą, odpowiednio kolektor zasilający przegrodą pierwszą, a kolektor powrotny przegrodą drugą.

Korzystnie płaszcze pierwsze są niezupełnie zatopione w płynnym czynniku chłodniczym.

Korzystnie na każdy 1 m³ objętości wszystkich schładzanych w zbiorniku akumulatorów zimna, przypada od 0,01 m³ do 0,9 m³ czynnika chłodniczego.

Korzystnie pompa obiegowa zamocowana jest w zbiorniku, korzystnie trwale, będąc połączona ze zbiornikiem.

Korzystnie pompa obiegowa zamocowana jest na zewnątrz zbiornika i ma połączenie poprzez kanał obiegowy, z przewodami doprowadzającymi i przewodami odprowadzającymi, ze zbiornikiem i/lub z wejściem rurowym oraz wyjściem rurowym poprzez króciec wlotowy i króciec wylotowy zbiornika. Korzystnie króćce wlotowe i króćce wylotowe są umieszczone na przeciwległych skrajach ściany zbiornika, tej samej ściany zbiornika, albo na naprzeciwległych ścianach zbiornika, z wlotem korzystnie przy dnie zbiornika i wylotem korzystnie w górnej części zbiornika.

Korzystnie rurowe wejście i rurowe wyjście jest umieszczone obok siebie w tej samej ścianie zbiornika i/lub w tej samej przegrodzie kolektora albo zamiennie na naprzeciwległych ścianach zbiornika i/lub w innych przegrodach kolektorów.

Korzystnie zbiornik jest wyposażony w przynajmniej jeden wirnik posiadający łopatki, przy czym jest on zamocowany trwale, jednak korzystnie nastawnie wewnątrz zbiornika.

Korzystnie zbiornik jest otwieralny od góry i jest wyposażony w pokrywę, przy czym pokrywa korzystnie jest mocowana do zbiornika poprzez króciec, korzystnie elastyczny.

Korzystnie przynajmniej pomiędzy płaszczem pierwszym a zbiornikiem znajduje się przynajmniej jedna wkładka dystansowa zewnętrzna, połączona z nimi korzystnie rozłącznie.

Korzystnie przynajmniej pomiędzy sąsiadującymi płaszczami pierwszymi akumulatorów zimna znajduje się przynajmniej jedna wkładka dystansowa wewnętrzna, połączona z nimi korzystnie rozłącznie.

Korzystnie wkładka dystansowa zewnętrzna jest ażurowa.

Korzystnie wkładka dystansowa wewnętrzna jest ażurowa.

Korzystnie wkładka dystansowa zewnętrzna jest umieszczona względem zbiornika i/lub względem płaszcza pierwszego spiralnie.

Korzystnie wkładka dystansowa wewnętrzna jest umieszczona względem zbiornika i/lub względem płaszcza pierwszego spiralnie.

Korzystnie zbiornik jest wyposażony w przynajmniej jedną przegrodę pionową, przytwierdzoną swą dolną krawędzią do dna zbiornika i co najwyżej swą jedną boczną krawędzią do ściany bocznej zbiornika, przy czym przegrody pionowe korzystnie są umieszczone w zbiorniku naprzemiennie, najlepiej wymijająco.

Korzystnie zbiornik jest wyposażony w przynajmniej jedną przegrodę poziomą, przytwierdzoną nieprzerwanie swymi krawędziami, korzystnie co najmniej na długości 75% ich pełnego obwodu, do ściany obłej albo ścian prostych, bocznych, zbiornika, przy czym przegrody poziome korzystnie są umieszczone w zbiorniku naprzemiennie, najlepiej wymijająco.

Korzystnie zbiornik ma postać walca o dnie kolistym, bądź eliptycznym albo ma postać prostopadłościąnu o dnie prostokątnym albo ma postać graniastostupa o dnie wielokątą, korzystnie foremnego albo ma postać cylindra o przekroju poprzecznym pierścieniowym.

Korzystnie płaszcz pierwszy i/lub płaszcz drugi w kształcie bryły przestrzennej ma postać walca o dnie kolistym, bądź eliptycznym albo ma postać prostopadłościąnu o dnie prostokątnym albo ma postać graniastostupa o dnie wielokątą, korzystnie foremnego albo ma postać cylindra o przekroju poprzecznym pierścieniowym.

Korzystnie bryła przestrzenna płaszcza pierwszego jest zamknięta i jest wyposażona w zawór napełniający oraz zawór odpowietrzający.

Korzystnie dno bryły przestrzennej płaszcza pierwszego jest jednocześnie fragmentem dna zbiornika.

Korzystnie bryła przestrzenna płaszcza pierwszego jest umieszczona w zbiorniku względem dna zbiornika w położeniu pionowym, bądź poziomym, bądź pośrednim, przy czym korzystnie w pionowym z ewentualną odchyłką od pionu nie większą niż 25° miary kątowej, a jednocześnie płaszcz drugi umieszczony jest płaszczu pierwszym w adekwatnym położeniu, gdzie płaszcze umieszczone są względem siebie korzystnie współosiowo.

Korzystnie bryła przestrzenna płaszcza pierwszego w swym przekroju poprzecznym, ma dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 60 cm, ale korzystnie nie krótszą niż 10 cm.

Korzystnie bryła przestrzenna płaszcza drugiego w swym przekroju poprzecznym, ma dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 10 cm, ale korzystnie nie krótszą niż 1 cm, jednak nie dłuższą niż 25% długości przekątnej, bądź odpowiednio średnicy, płaszcza pierwszego.

Korzystnie bryła przestrzenna płaszcza pierwszego w swym przekroju wzdłużnym, ma dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 300 cm, ale korzystnie nie krótszą niż 50 cm.

Korzystnie bryła przestrzenna płaszcza drugiego w swym przekroju wzdłużnym, ma dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 95% długości przekątnej wzdłużnej płaszcza pierwszego, ale korzystnie nie krótszą niż 50%.

Korzystnie płaszcz pierwszy po stronie wewnętrznej jest wyposażony w wypustki, płaskie albo prętowe, zwiększające powierzchnię wewnętrzną płaszcza.

Korzystnie w płaszczu pierwszym, po jego wewnętrznej stronie, zamocowane są rdzenie, dystansowo w pionie, nienasiąkliwe, jednak elastyczne, będące kompensatorem siły parcia akumulatora zimna w jego przemianie fazowej.

Korzystnie w płaszczu pierwszym, po jego wewnętrznej stronie, zamocowane są wkładki, suwliwie w poziomie, nienasiąkliwe, jednak elastyczne, będące kompensatorem siły parcia akumulatora zimna w jego przemianie fazowej, korzystnie ich ilość jest zwielokrotniona do co najmniej dwóch, przy czym począwszy od drugiej korzystnie są rozmieszczone w płaszczu pierwszym w odległościach od podstawy górnej i podstawy dolnej proporcjonalnie, z czego pierwsza korzystnie jest zamocowana na podstawie dolnej bryły przestrzennej płaszcza pierwszego.

Korzystnie zbiornik jest szczelną komorą ciśnieniową, przy czym jest wyposażony w co najmniej jedną wkładkę uszczelniającą, korzystnie będącą jednocześnie wkładką dystansową.

Korzystnie wkładka uszczelniająca połączona jest z bryłami przestrzennymi płaszczy pierwszych akumulatorów zimna.

Korzystnie zbiornik jest wykonany z materiału termicznie izolacyjnego, bądź jest wyoszczony materiałem termicznie izolacyjnym.

Korzystnie czynnikiem chłodniczym jest wodny roztwór glikolu albo solanka albo alkohol lub jego roztwór.

Korzystnie płaszcz pierwszy wypełniony jest wodą w ilości nie więcej niż 90% objętości bryły przestrzennej płaszcza pierwszego.

Korzystnie płaszcz pierwszy wyposażony jest wewnątrz w mikro-rodniki lodu, korzystnie swobodnie przemieszczane, bądź umieszczonych stacjonarnie, w płaszczu pierwszym i/lub w wodzie stanowiącej jego wypełnienie, przy czym ilość objętościowa mikro-rodników lodu korzystnie nie przekracza 5% objętości bryły przestrzennej płaszcza pierwszego.

Korzystnie w jednym zbiorniku umieszcza się do 100 sztuk akumulatorów zimna ograniczonych własnymi płaszczami, z których to płaszcze pierwsze korzystnie osadzone są w zbiorniku poprzez wkładki dystansowe wewnętrzne i wkładki dystansowe zewnętrzne, stanowiące elementy ustalające pozycję akumulatorów zimna względem zbiornika i względem siebie.

Sposób schładzania urządzenia do akumulowania energii chłodniczej, według niniejszego wynalazku, w którym to urządzeniu utrzymuje się ciągle kontakt cieplny wody przekształcanej w lód, czyli dla ciekłego i stałego jej stanu skupienia, z czynnikiem chłodniczym dostarczającym zimno, poprzez przewodnik termiczny, a transformację wody ze stanu ciekłego w stały i na odwrót prowadzi się w trybie cyklicznym, z czego z wody w lód przy akumulowaniu zimna, a z lodu w wodę przy rozładowywaniu zimna, polega na tym, że lód wytwarza się podczas akumulowania najpierw w najbliższym otoczeniu przewodnika termicznego, w pobliżu którego to przepływa stycznie czynnik chłodniczy. Wodę w obu jej stanach skupienia, ciekłym i stałym, stanowiącą akumulator zimna ograniczony zewnątrz każdorazowo płaszczem pierwszym z przewodnika termicznego, kontaktuje się cieplnie i utrzymuje się po wewnętrznej stronie każdego płaszcza pierwszego, który uprzednio napełnia się nią. Schładzając akumulator zimna, po wytworzeniu lodu w najbliższym otoczeniu płaszcza pierwszego, w postaci pierścienia o mniejszym wymiarze osiowym względem płaszcza pierwszego, w dalszej kolejności nadal schładza się płaszcz pierwszy wytwarzając lód osiowo w kierunku wnętrza akumulatora zimna. Chłód dostarcza się do akumulatorów zimna poprzez omywanie ich płaszczy pierwszych od zewnątrz płynnym czynnikiem chłodniczym zgromadzonym i przepływającym jako strumień swobodnie przez zbiornik, z wymuszeniem obiegu tego strumienia. W jednym zbiorniku schładza się co najmniej jeden akumulator zimna, a czynnik chłodniczy utrzymuje się w płynnym stanie skupienia i w temperaturze powyżej jego temperatury zamrażania, zaś temperaturę czynnika chłodniczego utrzymuje się jako niższą niż 0°C. Sposób charakteryzuje się tym, że do akumulatora zimna chłód dodatkowo dostarcza się omywając czynnikiem chłodniczym wewnątrz przynajmniej jednego płaszcza drugiego tego samego akumulatora zimna, poprzez przepuszczanie czynnika chłodniczego tym płaszczem drugim, znajdującym się wewnątrz akumulatora zimna, przy czym doprowadza się ów czynnik chłodniczy i odprowadza się ów czynnik chłodniczy z zewnątrz akumulatora zimna, odpowiednio rurowym wejściem i rurowym wyjściem, zasilając płaszcz drugi z mrozącego obiegu termicznego.

Korzystnie wytworzenie lodu następuje w najbliższym otoczeniu płaszcza drugiego, w postaci pierścienia o większym wymiarze osiowym względem płaszcza drugiego, natomiast w dalszej kolejności schładza się płaszcz drugi wytwarzając lód osiowo w kierunku na zewnątrz akumulatora zimna.

Korzystnie na każdy 1 m³ objętości wszystkich schładzanych w zbiorniku akumulatorów zimna, do ich schłodzenia wykorzystuje się odpowiednio w proporcji od 0,01 m³ do 0,9 m³ czynnika chłodniczego operującego w zbiorniku na zewnątrz płaszczy pierwszych akumulatorów zimna.

Korzystnie temperaturę czynnika chłodniczego utrzymuje się na poziomie stałym niższym niż -1°C, korzystnie niższym niż -6°C.

Korzystnie czynnik chłodniczy dostarcza się do zbiornika i/lub do wnętrza płaszcza drugiego po oziębieniu, korzystnie przewodami, przy czym po oziębieniu przewodem doprowadzającym, a po wykorzystaniu dostarczony czynnik chłodniczy odprowadza się przewodem odprowadzającym.

Korzystnie czynnik chłodniczy dostarcza się do zbiornika i/lub do wnętrza płaszcza drugiego w trakcie procesu jego oziębienia, czyli na bieżąco, przy jednoczesnej wymianie strumieniowej.

Korzystnie oziębienie czynnika chłodniczego prowadzi się w zewnętrznym, niezależnym wymienniku ciepła, operującym na potrzeby procesu schładzania akumulatorów zimna.

Korzystnie wymuszenie obiegu płynnego czynnika chłodniczego realizowane jest pompą obiegową i/lub wirnikiem wyposażonym w łopatki.

Korzystnie wymuszenie obiegu płynnego czynnika chłodniczego przez zbiornik i/lub przez wnętrze płaszcza drugiego realizowane jest strumieniem laminarnym, najlepiej w późniejszym stadium procesu.

Korzystnie wymuszenie obiegu płynnego czynnika chłodniczego przez zbiornik i/lub przez wnętrze płaszcza drugiego realizowane jest strumieniem turbulentnym, najlepiej we wczesnym stadium procesu.

Korzystnie strumień omywając płaszcze pierwsze akumulatorów zimna przepływa przez zbiornik torem wężowatym, wykorzystując do tego przestrzenie pomiędzy przegrodami pionowymi i/lub przestrzenie pomiędzy przegrodami poziomymi i/lub przestrzenie pomiędzy wkładkami wewnętrznymi i/lub wkładkami zewnętrznymi.

Korzystnie jako czynnik chłodniczy stosuje się wodny roztwór glikolu albo solankę albo alkohol lub jego roztwór.

Korzystnie płaszcze pierwszy od wewnątrz a płaszczy drugi od zewnątrz wypełnia się wodą w ilości nie więcej niż 90% objętości bryły przestrzennej płaszcza pierwszego.

Korzystnie namrażanie lodu podczas akumulowania zimna prowadzi się przy użyciu mikro-rodników lodu, korzystnie swobodnie przemieszczanych i/lub umieszczonych stacjonarnie w płaszczy pierwszym i/lub w wodzie stanowiącej jego wypełnienie, przy czym stosuje się ilość objętościową mikro-rodników lodu korzystnie nie przekraczającą 5% objętości płaszcza pierwszego.

Korzystnie w jednym zbiorniku stosuje się do 100 sztuk akumulatorów zimna ograniczając je przestrzennie od zewnątrz ich własnymi płaszciami pierwszymi, a od wewnątrz ich własnymi płaszciami drugimi, przy czym ich pozycję względem zbiornika i względem siebie, ustala się dzięki osadzeniu płaszczy pierwszych w zbiorniku poprzez wkładki dystansowe wewnętrzne i wkładki dystansowe zewnętrzne.

Korzystnie we wszystkich akumulatorach zimna operujących w jednym zbiorniku akumuluje się energię chłodniczą w ilości od 15000kJ do 15000000kJ.

Korzystnie w zbiorniku i/lub w akumulatorach zimna i/lub we wnętrzu płaszcza drugiego utrzymuje się ciśnienie w zakresie od 1 atm do 6 atm.

Sposób akumulowania energii chłodniczej, przy cyklicznym namrażaniu, czyli wytwarzaniu i narastaniu lodu, w którym wykorzystuje się urządzenie i/lub sposób przedstawiony powyżej, charakteryzujące się tym, że podczas akumulowania zimna, czyli podczas transformacji wody do postaci lodu, wykorzystuje się to samo urządzenie do rozładownia zimna, czyli uzyskuje się symultanicznie wodę ze zakumulowanego lodu podczas transformacji odwrotnej.

Korzystnie do dostarczania zimna stosuje się schłodzony czynnik chłodniczy o temp. niższej od 0°C, przy czym dostarcza się czynnik chłodniczy w zewnętrzne otoczenie płaszcza pierwszego, natomiast do odzysku zimna stosuje się już uprzednio wykorzystany, a obecnie podgrzany czynnik chłodniczy o temp. wyższej od 0°C, przy czym dostarcza się ów podgrzany czynnik chłodniczy w wewnętrzne otoczenie przynajmniej jednego płaszcza drugiego.

Korzystnie do narastania lodu w akumulatorze zimna wykorzystuje się płaszczy pierwszy, a do topienia lodu wykorzystuje się przynajmniej jeden płaszczy drugi.

Korzystnie do dostarczania zimna stosuje się schłodzony czynnik chłodniczy o temp. niższej od 0°C, przy czym dostarcza się czynnik chłodniczy w wewnętrzne otoczenie przynajmniej jednego płaszcza drugiego, natomiast do odzysku zimna stosuje się już uprzednio wykorzystany, a obecnie podgrzany

czynnik chłodniczy o temp. wyższej od 0°C, przy czym dostarcza się go w zewnętrzne otoczenie płaszcza pierwszego.

Korzystnie do narastania lodu w akumulatorze zimna wykorzystuje się przynajmniej jeden płaszcz drugi, a do topienia lodu wykorzystuje się płaszcz pierwszy.

Korzystnie prowadząc przemiany w trybie cyklicznym, stosuje się okresowe przerwy w działaniu symultanicznym, w czasie którego urządzenie stosuje się w trybie przyspieszacza procesów standardowych, odpowiednio przyspieszonej pełnej akumulacji albo przyspieszonego pełnego rozładowania, a w tych okresowych przerwach stosuje się tryb hybrydowy.

Zalety według wynalazków są następujące:

- dzięki wynalazkom w zakresie konstrukcji i w zakresie sposobu postępowania nieoczekiwanie bateria akumulatorów zimna bardzo szybko zamraża, a czynnik chłodniczy nie ma blokady przepływu, co przekłada się na wydajność złoża;
- złoże wykorzystywane jest przy zwiększonym zapotrzebowaniu na chłód, a regenerowane poprzez zamrażanie, przy zmniejszonym zapotrzebowaniu na chłód przekazywany do zadań dalszych;
- wydaje się to rozwiązaniem najlepszym możliwym i przez to znacznie bardziej precyzyjnym w zastosowaniach niż w obecnie znanych technologiach;
- dodatkowo i nieoczekiwanie dzięki sekwencji przełączającej można z wyprzedzeniem dostosować układ do predefiniowanego zastosowania w ściśle określonych warunkach;
- przede wszystkim jednak dla zadanych parametrów pracy urządzenia, dzięki niezakłóconemu przebiegowi procesu schładzania i akumulacyjnego zmrażania lodu, można dość precyzyjnie obliczyć zarówno niezbędny czas procesu, jak i uzyskany zakumulowany chłód w postaci lodu – lód uzyskuje bowiem precyzyjnie zakładaną konstrukcyjnie objętość, nie blokuje w żadnej mierze przepływów czynnika chłodniczego 5, który to także precyzyjnie operuje w zadanej temperaturze wokół płaszczy akumulatorów lodu, czyli akumulatorów zimna; znając przewodność płaszczy, dostarczone czynnikiem chłodniczym zimno transferuje swój potencjał chłodniczy w lód, który to pozostanie w oczekiwaniu dzięki hermetycznej ciśnieniowej i/lub bezciśnieniowej konstrukcji zbiornika oraz akumulatorów lodu; ilość zimna mogąca być poddana rozładowaniu nie okaże się niewystarczająca, ponieważ znacząco podwyższy się próg pewności co do uzyskanej akumulacji dzięki urządzeniu i dzięki metodzie wg niniejszego wynalazku.

Po przykładowych realizacjach rozwiązania według wynalazku potwierdzono, że zalety wynalazku pozwalają uzyskać niezwykle wysoką i powtarzalną oraz szybko realizowaną wydajność złoża, na które składają się akumulatory zimna, a mianowicie od 320000 do 360000 kJ/m³ takiego złoża akumulacyjnego.

Rozwiązanie zostało przedstawione w przykładzie wykonania, także na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia urządzenie z pierwszego przykładu wykonania od góry i z profilu wzdłuż długiej ściany zbiornika, w lekkim przekroju ścian ujawniającym zawartość zbiornika, Fig. 2 przedstawia urządzenie z drugiego przykładu wykonania od góry i z profilu wzdłuż ściany zbiornika, w lekkim przekroju ścian ujawniającym zawartość zbiornika, przy czym przedstawiono na nim jedynie główne różnice w konstrukcji względem przykładu pierwszego, nie nanosząc elementów, które zmianie nie uległy, a mogłyby z racji na mnogość płaszczy nie być identyfikowalne, Fig. 3 przedstawia schematycznie obieg czynnika chłodzącego dla konstrukcji z przykładu trzeciego oraz szczególnego zastosowania w nim trybu hybrydowego, wraz z ukazanymi zaworami i ich nastawami, poprzez które płaszcze pierwsze i płaszcze drugie podłączone są do obiegu chłodniczego całego systemu tak, że do narastania lodu w akumulatorach zimna wykorzystuje się płaszcze pierwsze, a do topienia lodu wykorzystuje się płaszcze drugie, zaś Fig. 4 przedstawia schematycznie obieg czynnika chłodzącego dla konstrukcji z przykładu trzeciego oraz szczególnego zastosowania w nim trybu symultanicznego, czyli dla trybu przyspieszacza procesów standardowych, tym razem przyspieszonej pełnej akumulacji bez udziału odbiornika energii chłodniczej, wraz z ukazanymi zaworami i ich nastawami, poprzez które płaszcze pierwsze i płaszcze drugie podłączone są do obiegu chłodniczego całego systemu tak, że do narastania lodu w akumulatorach zimna wykorzystuje się zarówno płaszcze pierwsze, jak i płaszcze drugie w tym samym czasie, co zgodne jest z bardziej szczegółowo opisanym sposobem przykładu pierwszego, a wreszcie Fig. 5 przedstawia schematycznie obieg czynnika chłodzącego dla konstrukcji z przykładu trzeciego oraz szczególnego zastosowania w nim trybu symultanicznego, czyli dla trybu przyspieszacza procesów standardowych, tym razem przyspieszonego pełnego rozładowania bez udziału agregatu chłodniczego, wraz z ukazanymi

zaworami i ich nastawami, poprzez które płaszcze pierwsze i płaszcze drugie połączone są do obiegu chłodniczego całego systemu tak, że do topienia lodu w akumulatorach zimna wykorzystuje się zarówno płaszcze pierwsze, jak i płaszcze drugie w tym samym czasie.

Przykładowe urządzenie do akumulowania energii chłodniczej, wyposażone jest w zbiornik 1, pompę obiegową 2 i wymiennik ciepła 3, gdzie wymiennik ciepła 3 połączony jest z dwoma akumulatorami zimna 4 umieszczonymi w zbiorniku 1. Wymiennik ciepła 3 i akumulatory zimna 4 zasilane są chłodniczo płynnym czynnikiem chłodniczym 5 będącym nośnikiem zimna. W zbiorniku 1 umieszczone jest co najmniej jeden akumulator zimna 4, przy czym tym razem, jak wspomniano, są ich dokładnie dwie sztuki, a każdy ograniczony jest płaszczem 6 w postaci bryły przestrzennej wykonanej z przewodnika termicznego, która to bryła przestrzenna wypełniona jest wodą 7 i buforem powietrznym stanowiącym uzupełnienie do 100% tego wypełnienia. Płaszcze 6 wielokrotnionych akumulatorów zimna 4 nierozłącznie i dystansowo połączone są ze zbiornikiem 1 i ze sobą, z czego dystansowo względem ścian 12 zbiornika 1 i względem sąsiednich płaszczy 6, natomiast bezpośrednio względem dna 13 zbiornika 1 tym razem dolnymi podstawami, a odstęp pomiędzy płaszczami 6 sąsiadujących akumulatorów zimna 4 wynosi od 2 mm do 150 mm, tym razem 150 mm. Zbiornik 1 napełniony jest płynnym czynnikiem chłodniczym 5 jako nośnikiem zimna, który to czynnik chłodniczy 5 stanowi otoczenie wszystkich znajdujących się w zbiorniku 1 płaszczy 6 akumulatorów zimna 4. Płaszcze 6 są niezupełnie zatopione w płynnym czynniku chłodniczym 5, tym razem czynnik chłodniczy 5 omywa je do 90% ich wysokości, natomiast płynny czynnik chłodniczy 5 stanowi jednocześnie mrozący obieg termiczny akumulatorów zimna 4 ograniczonych swymi płaszczami 6. Płaszcz 6 otaczający każdy akumulator zimna 4 jest płaszczem pierwszym 6' tego akumulatora zimna 4, natomiast wewnątrz płaszcz pierwszy 6', w oddaleniu od niego, jednak dzięki połączeniu metalowymi mostkami termicznymi 34, stanowiącymi tym razem każdorazowo dennicę i czapę, mającego wytworzyć się akumulatora zimna 4, znajduje się płaszcz drugi 6'' tego samego akumulatora zimna 4, przy czym otoczeniem zewnętrznym płaszcz drugi 6'' jest akumulator zimna 4, a otoczeniem wewnętrznym w rodzaju wypełnienia płaszcz drugi 6'' jest czynnik chłodniczy 5 doprowadzony i odprowadzony płaszczem drugim 6'' z zewnątrz akumulatora zimna 4, gdzie płaszcz drugi 6'' ma rurowe wejście 33' i ma rurowe wyjście 33'' podłączające płaszcz drugi 6'' do mrozącego obiegu termicznego.

Objętość zbiornika 1 jest nie większa niż dwukrotna objętość wszystkich osadzonych w nim płaszczy pierwszych 6' akumulatorów zimna 4, tym razem wynosi 1,99-krotność, natomiast na każdy 1 m³ objętości wszystkich schładzanych w zbiorniku 1 akumulatorów zimna 4, przypada od 0,01 m³ do 0,9 m³ czynnika chłodniczego 5, tym razem i dokładnie 0,9 m³. Płynny czynnik chłodniczy 5 stanowiący mrozący obieg termiczny akumulatorów zimna 4 ograniczonych swymi płaszczami 6', 6'' jest ukierunkowany zaworami 29, przynajmniej jedną parą zaworów 29, a korzystnie nawet trzema parami zaworów 29, tym razem trzema. Pompa obiegowa 2 zamocowana jest w zbiorniku 1 trwale, w jego wnętrzu na ścianie 12 bocznej, będąc połączona ze zbiornikiem 1 połączeniem śrubowym. Zbiornik 1 jest wyposażony w jeden wirnik 14 posiadający spiralnie osadzone na nim wyprofilowane łopatki 15, przy czym jest on zamocowany trwale, ale nastawnie wewnątrz zbiornika 1, wymuszając dookólny obieg czynnika chłodniczego 5 względem zbiornika 1. Zbiornik 1 jest otwierałny od góry i jest wyposażony w pokrywę 16, przy czym pokrywa 16 jest mocowana do zbiornika 1 poprzez króciec 17 elastyczny. Pomiędzy każdym płaszczem pierwszym 6' a zbiornikiem 1 znajduje się po jednej wkładce dystansowej zewnętrznej 18, u dołu zbiornika 1 i w połowie wysokości zbiornika 1, a połączone są one ze zbiornikiem 1 i płaszczami pierwszymi 6' u dołu zbiornika 1 nierozłącznie, natomiast w połowie zbiornika 1 rozłącznie. Pomiędzy sąsiadującymi płaszczami pierwszymi 6' akumulatorów zimna 4 znajduje się przynajmniej jedna wkładka dystansowa wewnętrzna 19, tym razem dwie, jedna na ¼ wysokości zbiornika 1, a druga na ¾ wysokości zbiornika 1, przy czym połączone są one z płaszczami pierwszymi 6' rozłącznie. Wkładki dystansowe wewnętrzne 19 są ażurowe, natomiast wkładka dystansowa zewnętrzna 18 umieszczona w połowie wysokości zbiornika 1 jest lita. Zbiornik 1 jest wyposażony w przynajmniej jedną przegrodę pionową 20, tym razem w dwie, przytwierdzoną swą dolną krawędzią do dna 13 zbiornika 1 i co najwyżej swą jedną boczną krawędzią do ściany 12 bocznej zbiornika 1, przy czym obie niniejsze przegrody pionowe 20 są umieszczone w zbiorniku 1 naprzemiennie, wymijająco jedna względem drugiej poprzez przytwierdzenie do naprzeciwległych ścian 12 bocznych. Zbiornik 1 ma postać prostopadłościanu o dnie prostokątnym, a płaszcze 6', 6'' w kształcie bryły przestrzennej mają postać walców o dnie kolistym. Bryły przestrzenne płaszczy pierwszych 6' mają zamkniętą górną podstawę, a każda z nich wyposażona jest w zawór napełniający 22 oraz zawór odpowietrzający 23. Płaszcze drugie 6'' są przelotowe, czyli są otwarte po obu stronach na obieg czynnika chłodzącego 5. Dna brył przestrzennych płaszczy pierwszych 6', będące

ich dolną podstawą są jednocześnie fragmentem dna 13 zbiornika 1. Bryły przestrzenne płaszczy pierwszych 6' i płaszczy drugich 6" są umieszczona w zbiorniku 1 w pionie, współosiowo. Bryły przestrzenne płaszczy pierwszych 6' w swym przekroju poprzecznym, mają najdłuższą przekątną nie dłuższą niż 60cm, tym razem 40 cm. Bryła przestrzenna płaszcza drugiego 6" w swym przekroju poprzecznym, ma dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 10 cm, jednak nie dłuższą niż 25% długości przekątnej płaszcza pierwszego, tym razem ma średnicę dokładnie 10 cm. Bryły przestrzenne płaszczy pierwszych 6' w swym przekroju wzdłużnym, mają najdłuższą przekątną nie dłuższą niż 300 cm, tym razem 50 cm. Bryła przestrzenna płaszcza drugiego 6" w swym przekroju wzdłużnym, ma najczęściej dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 95% długości przekątnej, bądź odpowiednio średnicy, wzdłużnej płaszcza pierwszego 6', najlepiej nie krótszą niż 50%, tym razem ma średnicę 45 cm. Płaszcze pierwsze 6' po stronie wewnętrznej są wyposażone w wypustki 24 prętowe, zwiększające powierzchnię wewnętrzną płaszcza pierwszego 6'. W płaszcach pierwszych 6', po ich wewnętrznej stronie, zamocowane są rdzenie 25, dystansowo od ściany 12 bocznej, w pionie, nienasiąkliwe, jednak elastyczne, będące kompensatorem siły parcia akumulatora zimna 4 w jego przemianie fazowej. Dodatkowo w płaszcach pierwszych 6', po ich wewnętrznej stronie, zamocowane są wkładki 26, suwliwie w poziomie, nienasiąkliwe, jednak elastyczne, będące kompensatorem siły parcia akumulatora zimna 4 w jego przemianie fazowej, przy czym ich ilość jest zwielokrotniona do co najmniej dwóch, tym razem trzech, przy czym począwszy od drugiej są rozmieszczone w płaszczu pierwszym 6' w odległościach od podstawy górnej i podstawy dolnej proporcjonalnie, z czego pierwsza jest zamocowana na podstawie dolnej bryły przestrzennej płaszcza pierwszego 6'. Zbiornik 1 jest szczelną komorą ciśnieniową, przy czym jest wyposażony w jedną wkładkę uszczelniającą 27, będącą jednocześnie wkładką dystansową. Zbiornik 1 jest wymoszczony materiałem termicznie izolacyjnym, a czynnikiem chłodniczym 5 jest wodny roztwór glikolu. Płaszcz pierwszy 6' wypełniony jest wodą 7 w ilości nie więcej niż 90% objętości bryły przestrzennej płaszcza pierwszego 6', czyli jednocześnie na zewnątrz płaszcza drugiego 6", tym razem dokładnie 90%. Płaszcz pierwszy 6' wyposażony jest także wewnątrz w mikro-rodniki 28 lodu 7', swobodnie przemieszczane w płaszczu pierwszym 6' i w wodzie 7 stanowiącej jego wypełnienie, przy czym ilość objętościowa mikro-rodników 28 lodu 7' nie przekracza 5% objętości bryły przestrzennej płaszcza pierwszego 6', tym razem nie przekracza 3%. W jednym zbiorniku 1 wszystkie umieszczone w nim sztuki akumulatorów zimna 4 w ich własnych płaszcach 6', 6", osadzonych w zbiorniku 1 poprzez wkładki dystansowe wewnętrzne 19 i wkładki dystansowe zewnętrzne 18, ustawione są tak, że wkładki stanowią elementy ustalające pozycję akumulatorów zimna 4 względem zbiornika 1 i względem siebie.

Przykładowy sposób schładzania urządzenia do akumulowania energii chłodniczej, w którym to urządzeniu utrzymuje się ciągły kontakt cieplny wody 7 przekształcanej w lód 7', czyli dla ciekłego i stałego jej stanu skupienia, z czynnikiem chłodniczym 5 dostarczającym zimno, poprzez przewodnik termiczny, a transformację wody 7 ze stanu ciekłego w stały i na odwrót prowadzi się w trybie cyklicznym, z czego z wody 7 w lód 7' przy akumulowaniu zimna, a z lodu 7' w wodę 7 przy rozładowywaniu zimna, polega na tym, że lód 7' wytwarza się podczas akumulowania najpierw w najbliższym otoczeniu przewodnika termicznego, w pobliżu którego to przepływa stycznie czynnik chłodniczy 5. Wodę 7 w obu jej stanach skupienia, ciekłym i stałym, stanowiącą akumulator zimna 4 ograniczony zewnątrz każdorazowo płaszczem pierwszym 6' z przewodnika termicznego, kontaktuje się cieplnie i utrzymuje się po wewnętrznej stronie każdego płaszcza pierwszego 6', który uprzednio napełnia się nią. Schładzając akumulator zimna 4, po wytworzeniu lodu 7' w najbliższym otoczeniu płaszcza pierwszego 6', w postaci pierścienia o mniejszym wymiarze osiowym względem płaszcza pierwszego 6', w dalszej kolejności nadal schładza się płaszcz pierwszy 6' wytwarzając lód 7' osiowo w kierunku wnętrza akumulatora zimna 4 jednocześnie wytwarzając kolejne warstwy lodu 7' o coraz to mniejszym osiowym wymiarze pierścieni względem osiowego rozmiaru płaszcza pierwszego 6' poszczególnego akumulatora zimna 4. Chłód dostarcza się do akumulatorów zimna 4 poprzez omywanie ich płaszczy pierwszych 6' od zewnątrz płynnym czynnikiem chłodniczym 5 zgromadzonym i przepływającym jako strumień swobodnie przez zbiornik 1. W jednym zbiorniku 1 schładza się co najmniej jeden akumulator zimna 4, tym razem dwa, a czynnik chłodniczy 5 utrzymuje się w płynnym stanie skupienia i w temperaturze powyżej jego temperatury zamarzania, zaś temperaturę czynnika chłodniczego 5 utrzymuje się jako niższą niż 0°C. Do akumulatora zimna 4 chłód dodatkowo dostarcza się omywając czynnikiem chłodniczym 5 wnętrza płaszcza drugiego 6" tego samego akumulatora zimna 4, poprzez przepuszczanie czynnika chłodniczego 5 płaszczem drugim 6", znajdującym się wewnątrz akumulatora zimna 4, przy czym doprowadza się ów czynnik chłodniczy 5 i odprowadza się ów czynnik chłodniczy 5 z zewnątrz akumulatora zimna 4,

odpowiednio rurowym wejściem 33' i rurowym wyjściem 33", zasilając płaszcz drugi 6" z mrożącego obiegu termicznego. Wytworzenie lodu 7' następuje w najbliższym otoczeniu płaszczka drugiego 6", w postaci pierścienia o większym wymiarze osiowym względem płaszczka drugiego 6", natomiast w dalszej kolejności schładza się płaszcz drugi 6" wytwarzając lód 7' osiowo w kierunku na zewnątrz akumulatora zimna 4 jednocześnie wytwarzając kolejne warstwy lodu 7' o coraz to większym osiowym wymiarze pierścieni względem osiowego rozmiaru płaszczka drugiego 6" poszczególnego akumulatora zimna 4. Jest to tryb działania symultanicznego, w czasie którego urządzenie stosuje się w trybie przyspieszacza procesów: odpowiednio przyspieszonej pełnej akumulacji albo przyspieszonego pełnego rozładowania, tym razem przyspieszonej akumulacji zimna w postaci lodu 7'. Nie jest to jednak jedyny tryb, w którym urządzenie może być stosowane.

Przykładem tego będzie poniżej opisany tryb hybrydowy, zachodzący pomiędzy kolejnymi trybami symultanicznymi. Na każdy 1 m³ objętości wszystkich schładzanych w zbiorniku 1 akumulatorów zimna 4, do ich schłodzenia wykorzystuje się odpowiednio w proporcji od 0,01 m³ do 0,9 m³ czynnika chłodniczego 5 operującego w zbiorniku 1 na zewnątrz płaszczki pierwszych 6' akumulatorów zimna 4, tym razem dokładnie 0,9 m³.

Tym razem temperaturę czynnika chłodniczego 5 utrzymuje się na poziomie stałym niższym niż -1°C, a dokładnie na poziomie -2°C. Czynniki chłodniczy 5 dostarcza się do zbiornika 1 i do wnętrza płaszczka drugiego 6" po oziębieniu, przewodami, przy czym po oziębieniu przewodem doprowadzającym 10', a po wykorzystaniu dostarczony czynnik chłodniczy 5 odprowadza się przewodem odprowadzającym 10", gdzie kierunki przepływu i temperatura płynącego czynnika chłodniczego 5 zależne są od tego, czy w danym momencie urządzenie działa w trybie przyspieszonej akumulacji, w trybie przyspieszonego rozładowania, czy w trybie hybrydowym, co zależne jest od nastaw zaworów 29. Czynniki chłodniczy 5 dostarcza się, jak wspomniano powyżej tym razem podczas przyspieszonej akumulacji zimna, do zbiornika 1 i do wnętrza płaszczka drugiego 6" także w trakcie procesu jego oziębiania, czyli na bieżąco, przy jednoczesnej wymianie strumieniowej, a oziębianie czynnika chłodniczego 5 prowadzi się w zewnętrznym, niezależnym wymienniku ciepła 3, operującym na potrzeby procesu schładzania akumulatorów zimna 4. Wymuszenie obiegu płynnego czynnika chłodniczego 5 realizowane jest pompą obiegową 2 i wirnikiem 14 wyposażonym w łopatki 15. Wymuszenie obiegu płynnego czynnika chłodniczego 5 przez zbiornik 1 i przez wnętrze płaszczka drugiego 6" realizowane jest strumieniem laminarnym, przy czym zachodzi to w późniejszym stadium procesu, a we wczesnym stadium procesu wymuszenie obiegu płynnego czynnika chłodniczego 5 przez zbiornik 1 i przez wnętrze płaszczka drugiego 6" realizowane jest strumieniem turbulentnym. Strumień omywając płaszczki pierwsze 6' akumulatorów zimna 4 przepływa przez zbiornik 1 torem wężowatym i jednocześnie spiralnym, wykorzystując do tego przestrzenie pomiędzy przegrodami pionowymi 20 i przestrzenie pomiędzy przegrodami poziomymi 21 i przestrzenie pomiędzy wkładkami wewnętrznymi 19 i wkładkami zewnętrznymi 18. Jako czynnik chłodniczy 5 stosuje się wodny roztwór glikolu. Płaszczki pierwsze 6' od wewnątrz, a płaszczki drugie 6" od zewnątrz wypełnia się wodą 7 w ilości nie więcej niż 90% objętości bryły przestrzennej płaszczka pierwszego 6', tym razem dokładnie 90%. Namrażanie lodu 7' podczas akumulowania zimna prowadzi się przy użyciu mikro-rodników 28 lodu 7', swobodnie przemieszczanych w płaszczu pierwszym 6' i w wodzie 7 stanowiącej jego wypełnienie, przy czym stosuje się ilość objętościową mikro-rodników 28 lodu 7' nie przekraczającą 5% objętości płaszczka pierwszego 6', tym razem 3%. W jednym zbiorniku 1 stosuje się do 100 sztuk akumulatorów zimna 4 ograniczając je przestrzennie od zewnątrz ich własnymi płaszczkami pierwszymi 6', a od wewnątrz płaszczkami drugimi 6", tym razem po 2 sztuki, przy czym ich pozycję względem zbiornika 1 i względem siebie, ustala się dzięki osadzeniu płaszczki pierwszych 6' w zbiorniku 1 poprzez wkładki dystansowe wewnętrzne 19 i wkładki dystansowe zewnętrzne 18, natomiast płaszczki drugich 6" osiowo w płaszczkach pierwszych 6'. We wszystkich akumulatorach zimna 4 operujących w jednym zbiorniku 1 akumuluje się energię chłodniczą w ilości od 15000kJ do 150000000kJ, ale tym razem jedynie 21600kJ.

W zbiorniku 1 i w akumulatorach zimna 4 utrzymuje się ciśnienie w zakresie od 1 atm do 6 atm, przy czym tym razem dokładnie ciśnienie odpowiadało ciśnieniu atmosferycznemu.

Przykładowy sposób akumulowania energii, przy cyklicznym namrażaniu, czyli wytwarzaniu i narastaniu lodu 7', w którym wykorzystuje się urządzenie i/lub sposób przedstawiony powyżej, tym razem w szczególności opisanych poprzez cykliczny tryb przyspieszonej akumulacji zimna, jest taki, że pomiędzy cyklami przyspieszonej akumulacji zimna, stosuje się tryb hybrydowy, czyli podczas akumulowania zimna, czyli podczas transformacji wody 7 do postaci lodu 7', wykorzystuje się to samo urządzenie do rozładowania zimna, czyli uzyskuje się symultanicznie wodę 7 ze zakumulowanego lodu 7' podczas

transformacji odwrotnej. Do dostarczania zimna stosuje się schłodzony czynnik chłodniczy 5 o temp. niższej od 0°C, przy czym dostarcza się go w zewnętrzne otoczenie płaszcz pierwszego 6', natomiast do odzysku zimna stosuje się już uprzednio wykorzystany, a obecnie podgrzany czynnik chłodniczy 5 o temp. wyższej od 0°C, przy czym dostarcza się go w wewnętrzne otoczenie płaszcz drugiego 6". Do narastania lodu 7' w akumulatorze zimna 4 wykorzystuje się więc płaszcz pierwszy 6', a do topienia lodu 7' wykorzystuje się płaszcz drugi 6". Prowadząc przemiany w trybie cyklicznym, stosuje się okresowe przerwy w działaniu symultanicznym, polegającym na tym, że urządzenie stosuje się w trybie przyspieszacza procesów standardowych, odpowiednio przyspieszonej pełnej akumulacji albo przyspieszonego pełnego rozładowania. Pomędzy kolejnymi trybami symultanicznymi stosuje się więc tryb przejściowy, czyli hybrydowy, podany powyżej jako szczególne zastosowanie dla opisanego urządzenia.

Przykład drugi

Jak w przykładzie pierwszym z następującymi zmianami

W zbiorniku 1 umieszczonych jest 500 sztuk akumulatorów zimna 4, a każdy z nich ograniczony jest płaszczem pierwszym 6' od zewnątrz, a płaszczem drugim 6" od wewnątrz, oba w postaci bryły przestrzennej wykonanej z przewodnika termicznego. Odstęp pomiędzy płaszczami pierwszymi 6' sąsiadujących akumulatorów zimna 4 wynosi od 2 mm do 150 mm, tym razem 2 mm. Na każdy 1 m³ objętości wszystkich schładzanych w zbiorniku 1 akumulatorów zimna 4, przypada od 0,01 m³ do 0,9 m³ czynnika chłodniczego 5, tym razem 0,3 m³.

Pompa obiegowa 2 zamocowana jest na zewnątrz zbiornika 1 i ma połączenie poprzez kanał obiegowy 9, przewodem doprowadzającym 10' i przewodem odprowadzającym 10", ze zbiornikiem 1 poprzez króciec wlotowy 11' zbiornika 1 i króciec wylotowy 11" zbiornika 1, umieszczone na przeciwległych skrajach ściany 12 zbiornika 1, tej samej ściany 12 zbiornika 1, z wlotem od dołu nad dnem 13 zbiornika 1 i wylotem w górnej części zbiornika 1 powyżej akumulatorów zimna 4. Zbiornik 1 jest wyposażony w jedną przegrodę poziomą 21, przytwierdzoną nieprzerwanie swymi krawędziami, co najmniej na długości 75% ich pełnego obwodu, do ścian 12 prostych, bocznych, zbiornika 1, przy czym gdyby były dwie przegrody poziome 21 to umieszczone by były w zbiorniku 1 naprzemiennie, wymijająco. Zbiornik 1 ma postać graniastostupa o dnie wielokąta foremnego, tym razem sześciokąta foremnego, a także współosiowe płaszcz 6, 6" w kształcie bryły przestrzennej mają postać graniastostupa o dnie wielokąta foremnego, także sześciokąta. Bryły przestrzenne płaszcz 6', 6" są umieszczone w zbiorniku 1 względem dna 13 zbiornika 1 w położeniu pośrednim, czyli pomiędzy położeniem pionowym, a poziomym, przy czym odchyłka od pionu jest nie większą niż 25° miary katowej, tym razem 3° miary katowej dla lepszego wymuszenia przepływu spiralnego czynnika chłodniczego 5 pomiędzy płaszczami pierwszymi 6'. Bryły przestrzenne płaszcz 6' w swym przekroju poprzecznym, mają najdłuższą przekątną nie dłuższą niż 60 cm, tym razem 6 cm. Bryły przestrzenne płaszcz 6' w swym przekroju wzdłużnym, mają najdłuższą przekątną nie dłuższą niż 300 cm, tym razem dokładnie 300 cm. Bryła przestrzenna płaszcz drugiego 6" w swym przekroju poprzecznym, ma najdłuższą przekątną nie dłuższą niż 10 cm, jednak nie dłuższą niż 25% długości przekątnej płaszcz 6', tym razem ma dokładnie 1 cm. Bryła przestrzenna płaszcz drugiego 6" w swym przekroju wzdłużnym, ma najczęściej najdłuższą przekątną nie dłuższą niż 95% długości przekątnej wzdłużnej płaszcz 6', najlepiej nie krótszą niż 50%, ale tym razem ma także 300 cm. Płaszcz 6' po stronie wewnętrznej są wyposażone w wypustki 24, tym razem płaskie. Czynnikiem chłodniczym 5 w zbiorniku 1 jest wodna solanka. Ilość objętościowa mikro-rodników 28 lodu 7' wynosi 5%.

Przykładowy sposób schładzania urządzenia do akumulowania energii jest taki, że w jednym zbiorniku 1 schładza się 500 sztuk akumulatorów zimna 4, a na każdy 1 m³ objętości wszystkich schładzanych w zbiorniku 1 akumulatorów zimna 4, do ich schłodzenia wykorzystuje się odpowiednio w proporcji od 0,01 m do 0,9 m czynnika chłodniczego 5 operującego w zbiorniku 1 na zewnątrz płaszcz 6' akumulatorów zimna 4, tym razem 0,3 m³.

Tym razem temperaturę czynnika chłodniczego 5 utrzymuje się na poziomie stałym niższym niż -1°C, a dokładnie na poziomie -6°C. Stosuje się ilość objętościową mikro-rodników 28 lodu 7' korzystnie nie przekraczającą 5% objętości płaszcz 6', tym razem dokładnie 5%. We wszystkich akumulatorach zimna 4 operujących w jednym zbiorniku 1 akumuluje się najlepiej energię chłodniczą w ilości od 15000kJ do 1500000kJ, ale tym razem 8488800kJ. W zbiorniku 1 i w akumulatorach zimna 4 utrzymuje się ciśnienie w zakresie od 1 atm do 6 atm, przy czym tym razem dokładnie ciśnienie odpowiada sześciokrotnemu ciśnieniu atmosferycznemu.

Przykładowy sposób akumulowania energii, przy cyklicznym namrażaniu, czyli wytwarzaniu i narastaniu lodu 7', w którym wykorzystuje się urządzenie i/lub sposób przedstawione powyżej, że podczas

akumulowania zimna, czyli podczas transformacji wody 7 do postaci lodu 7', wykorzystuje się to samo urządzenie do rozładowania zimna, czyli uzyskuje się symultanicznie wodę 7 ze zakumulowanego lodu 7' podczas transformacji odwrotnej. Do dostarczania zimna stosuje się schłodzony czynnik chłodniczy 5 o temp. niższej od 0°C, przy czym dostarcza się go w wewnętrzne otoczenie płaszcza drugiego 6", natomiast do odzysku zimna stosuje się już uprzednio wykorzystany, a obecnie podgrzany czynnik chłodniczy 5 o temp. wyższej od 0°C, przy czym dostarcza się go w zewnętrzne otoczenie płaszcza pierwszego 6'. W trybie hybrydowym tutaj zastosowanym, do narastania lodu w akumulatorze zimna 4 wykorzystuje się więc płaszczy drugi 6", a do topienia lodu wykorzystuje się płaszczy pierwszy 6'. Prowadząc przemiany w trybie cyklicznym, stosuje się okresowe przerwy w działaniu symultanicznym, polegającym na tym, że urządzenie stosuje się w trybie przyspieszacza procesów standardowych, odpowiednio przyspieszonej pełnej akumulacji albo przyspieszonego pełnego rozładowania.

Przykład trzeci

Jak w przykładzie pierwszym z następującymi różnicami.

Płaszcze 6',6" są zupełnie zatopione w płynnym czynniku chłodniczym 5, tym razem czynnik chłodniczy 5 omywa je w pełnej ich wysokości, a dodatkowo czynnik chłodniczy wypełnia nie tylko komorę właściwą 32 zbiornika 1, ale cały zbiornik 1 wraz z przedsionkami 30', 30", czyli w 100%. Zbiornik 1 ma więc przynajmniej jeden przedsionek 30, którym odgraniczone jest otoczenie zewnętrzne zbiornika 1 od jego komory właściwej 32 zawierającej czynnik chłodniczy 5 i akumulatory zimna 4 otoczone płaszciami 6', 6", przy czym przedsionkiem 30 jest co najmniej jeden kolektor 30', 30". Tym razem ma dwa przedsionki 30, a przy dwóch i więcej przedsionkach 30, przynajmniej jednym z nich jest kolektor zasilający 30', a przynajmniej drugim z nich jest kolektor powrotny 30". Kolektory 30', 30" odgraniczone są od komory właściwej 32 zbiornika 1 przegrodą 31, odpowiednio kolektor zasilający 30' przegrodą pierwszą 31', a kolektor powrotny 30" przegrodą drugą 31". Z tego powodu płaszcze 6', 6" zwielokrotnionych akumulatorów zimna 4 dystansowo połączone są ze zbiornikiem 1 i ze sobą, z czego dystansowo względem ścian 12 zbiornika 1 i względem sąsiednich płaszczy 6', a także względem dna 13 zbiornika 1, ponieważ oddzielają je kolektory 30', 30", kolektor zasilający 30' i kolektor powrotny 30", stanowiące przedsionki 30 zbiornika właściwego 32, w którym osadzone są płaszcze zewnętrzne 6', za to płaszcze wewnętrzne 6" przenikają do przedsionków 30 przez przegrody 31, odpowiednio przez przegrodę pierwszą 31' do kolektora zasilającego 30' i przez przegrodę drugą 31" do kolektora powrotnego 30". Pompa obiegowa 2 zamocowana jest na zewnątrz zbiornika 1 i ma połączenie poprzez kanał obiegowy 9, z przewodami doprowadzającymi 10' i przewodami odprowadzającymi 10", ze zbiornikiem 1 i z wejściem rurowym 33' oraz wyjściem rurowym 33" poprzez króciec wlotowy 11' i króciec wylotowy 11" zbiornika 1. Króćce wlotowe 11' i króćce wylotowe 11" są umieszczone na naprzeciwległych ścianach 12 zbiornika 1, z wlotem przy dnie zbiornika 1 i wylotem w górnej części zbiornika 1, ale tak, że rurowe wejście 33' i rurowe wyjście 33" jest umieszczone na naprzeciwległych ścianach 12 zbiornika 1 i w innych przegrodach 31', 31" kolektorów 30', 30". Sposób akumulowania energii, tym razem wykonuje się tak, że następuje cykliczne namrażanie, czyli wytwarzanie i narastanie lodu 7', a także występuje cykliczne rozładowanie, czyli topienie lodu 7' do postaci wody 7, rozdzielane stosowaniem trybu przyspieszacza procesów standardowych, odpowiednio przyspieszonej pełnej akumulacji i przyspieszonego pełnego rozładowania zamiennie w sekwencji raz po razie polegającego na jednoczesnym schładzaniu płaszcza pierwszego 6' i płaszcza drugiego 6" czynnikiem chłodniczym 5 i na jednoczesnym podgrzewaniu płaszcza pierwszego 6' i płaszcza drugiego 6" ogrzanym czynnikiem chłodniczym 5. Sekwencja namrażania hybrydowego, czyli wraz z topieniem lodu 7' raz polega na tym, że czynnik chłodniczy 5 o temp. poniżej 0°C przepływa na zewnątrz płaszcza pierwszego 6', a w tym samym czasie o temp. powyżej 0°C wewnątrz płaszcza drugiego 6", zaś kolejnym razem czynnik chłodniczy 5 o temp. poniżej 0°C przepływa wewnątrz płaszcza drugiego 6", a w tym samym czasie o temp. poniżej 0°C na zewnątrz płaszcza pierwszego 6'. Pomędzy kolejnymi trybami symultanicznymi stosuje się więc tryby przejściowe, czyli hybrydowe, podane powyżej jako szczególne zastosowania dla opisanego urządzenia, a obieg czynnika chłodniczego w zakresie kierunku i co do zasady przepływu zależny jest od nastaw zaworów 29.

Zastrzeżenia patentowe

1. Urządzenie do akumulowania energochłodniczej, wyposażone w zbiornik, korzystnie pompę obiegową i wymiennik ciepła, a wymiennik ciepła połączony jest przynajmniej z jednym akumulatorem zimna umieszczonym w zbiorniku, gdzie oba zasilane są chłodniczo płynnym czynnikiem chłodniczym będącym nośnikiem zimna, zaś w zbiorniku umieszczony jest co najmniej jeden akumulator zimna, przy czym każdy ograniczony jest płaszczem w postaci bryły przestrzennej wykonanej z przewodnika termicznego, która to bryła przestrzenna wypełniona jest wodą i buforem powietrznym lub próżniowym stanowiącym uzupełnienie do 100% tego wypełnienia, gdzie płaszcze zwielokrotnionych akumulatorów zimna połączone są ze zbiornikiem i/lub ze sobą, a odstęp pomiędzy płaszczami sąsiadujących akumulatorów zimna wynosi od 2 mm do 150 mm, przy czym zbiornik napełniony jest płynnym czynnikiem chłodniczym jako nośnikiem zimna, który to czynnik chłodniczy stanowi otoczenie wszystkich znajdujących się w zbiorniku płaszczy akumulatorów zimna i jednocześnie płynny czynnik chłodniczy stanowi mrozący obieg termiczny akumulatorów zimna ograniczonych swymi płaszczami, **znamienny tym**, że płaszcz (6) otaczający akumulator zimna (4) jest płaszczem pierwszym (6') tego akumulatora zimna (4), natomiast wewnątrz płaszcz pierwszy (6'), w oddaleniu od niego, znajduje się co najmniej jeden płaszcz drugi (6'') tego samego akumulatora zimna (4), przy czym otoczeniem zewnętrznym płaszcz drugi (6'') jest akumulator zimna (4), a otoczeniem wewnętrznym w rodzaju wypełnienia płaszcz drugi (6'') jest czynnik chłodniczy (5) doprowadzony i odprowadzony płaszczem drugim (6'') z zewnątrz akumulatora zimna (4), gdzie płaszcz drugi (6'') ma rurowe wejście (33') i ma rurowe wyjście (33'') podłączające płaszcz drugi (6'') do mrozącego obiegu termicznego.
2. Urządzenie do akumulowania energii według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że płaszcze (6) połączone są ze zbiornikiem (1) i/lub ze sobą nierozłącznie i dystansowo.
3. Urządzenie do akumulowania energii według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że płaszcz pierwszy (6') jest połączony z płaszczem drugim (6'') przynajmniej jednym mostkiem termicznym (34).
4. Urządzenie do akumulowania energii według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że objętość zbiornika (1) jest nie większa niż dwukrotna objętość wszystkich osadzonych w nim płaszczy pierwszych (6') akumulatorów zimna (4).
5. Urządzenie do akumulowania energii według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że płynny czynnik chłodniczy (5) stanowiący mrozący obieg termiczny akumulatorów zimna (4) ograniczonych swymi płaszczami (6, 6'') jest ukierunkowany zaworami (29), przynajmniej jedną parą zaworów (29), a korzystnie nawet trzema parami zaworów (29).
6. Urządzenie do akumulowania energii według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbiornik (1) ma przynajmniej jeden przedsionek (30), którym odgraniczone jest otoczenie zewnętrzne zbiornika (1) od jego komory właściwej (32) zawierającej czynnik chłodniczy (5), przy czym przedsionkiem (30) tym jest co najmniej jeden kolektor (30', 30'').
7. Urządzenie do akumulowania energii według zastrz. 6, **znamiennie tym**, że przy dwóch i więcej przedsionkach (30), przynajmniej jednym z nich jest kolektor zasilający (30'), a przynajmniej drugim z nich jest kolektor powrotny (30'').
8. Urządzenie do akumulowania energii według zastrz. 6 albo 7, **znamiennie tym**, że kolektor (30', 30'') odgraniczony jest od komory właściwej (32) zbiornika (1) przegrodą (31), odpowiednio kolektor zasilający (30') przegrodą pierwszą (31'), a kolektor powrotny (30'') przegrodą drugą (31'').
9. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pompa obiegowa (2) zamocowana jest w zbiorniku (1), korzystnie trwale będąc połączona ze zbiornikiem (1).
10. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że pompa obiegowa (2) zamocowana jest na zewnątrz zbiornika (1) i ma połączenie poprzez kanał obiegowy (9), z przewodami doprowadzającymi (10') i przewodami odprowadzającymi (10''), ze zbiornikiem (1) i/lub z wejściem rurowym (33') oraz wyjściem rurowym (33'') poprzez króćce wlotowe (11') i króćce wylotowe (11'') zbiornika (1).
11. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że króćce wlotowe (11') i króćce wylotowe (11'') są umieszczone na przeciwległych skrajach ściany (12) zbiornika (1), tej samej ściany (12) zbiornika (1), albo na naprzeciwległych ścianach (12) zbiornika (1), z wlotem korzystnie przy dnie (13) zbiornika (1) i wylotem korzystnie w górnej części zbiornika (1).

12. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że rurowe wejście (33') i rurowe wyjście (33'') jest umieszczone obok siebie w tej samej ścianie (12) zbiornika (1) i/lub w tej samej przegrodzie (31', 31'') kolektora (30', 30'') albo zamiennie na naprzeciwległych ścianach (12) zbiornika (1) i/lub w innych przegrodach (31', 31'') kolektorów (30', 30'').
13. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbiornik (1) jest wyposażony w przynajmniej jeden wirnik (14) posiadający łopatki (15), przy czym jest on zamocowany trwale, jednak korzystnie nastawnie wewnątrz zbiornika (1).
14. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbiornik (1) jest otwieralny od góry i jest wyposażony w pokrywę (16), przy czym pokrywa korzystnie jest mocowana do zbiornika (1) poprzez króciec (17), korzystnie elastyczny.
15. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przynajmniej pomiędzy płaszczem pierwszym (6') a zbiornikiem (1) znajduje się przynajmniej jedna wkładka dystansowa zewnętrzna (18), połączona z nimi korzystnie rozłącznie.
16. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że przynajmniej pomiędzy sąsiadującymi płaszczami pierwszymi (6') akumulatorów zimna (4) znajduje się przynajmniej jedna wkładka dystansowa wewnętrzna (19), połączona z nimi korzystnie rozłącznie.
17. Urządzenie według zastrz. 15, **znamiennie tym**, że wkładka dystansowa zewnętrzna (18) jest ażurowa.
18. Urządzenie według zastrz. 16, **znamiennie tym**, że wkładka dystansowa wewnętrzna jest ażurowa.
19. Urządzenie według zastrz. 15, **znamiennie tym**, że wkładka dystansowa zewnętrzna (18) jest umieszczona względem zbiornika (1) i/lub względem płaszcza pierwszego (6') spiralnie.
20. Urządzenie według zastrz. 16, **znamiennie tym**, że wkładka dystansowa wewnętrzna jest umieszczona względem zbiornika (1) i/lub względem płaszcza (6) spiralnie.
21. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbiornik (1) jest wyposażony w przynajmniej jedną przegrodę pionową (20), przytwierdzoną swą dolną krawędzią do dna (13) zbiornika (1) i co najwyżej swą jedną boczną krawędzią do ściany (12) bocznej zbiornika (1), przy czym przegrody pionowe (20) korzystnie są umieszczone w zbiorniku (1) naprzemiennie, najlepiej wymijająco.
22. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbiornik (1) jest wyposażony w przynajmniej jedną przegrodę poziomą (21), przytwierdzoną nieprzerwanie swymi krawędziami, korzystnie co najmniej na długości 75% ich pełnego obwodu, do ściany (12) obłej albo ścian (12) prostych, bocznych, zbiornika (1), przy czym przegrody poziome (21) korzystnie są umieszczone w zbiorniku (1) naprzemiennie, najlepiej wymijająco.
23. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbiornik (1) ma postać walca o dnie kolistym, bądź eliptycznym albo ma postać prostopadłościanu o dnie prostokątnym albo ma postać graniastoslupa o dnie wielokąta, korzystnie foremnego albo ma postać cylindra o przekroju poprzecznym pierścieniowym.
24. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że płaszcz pierwszy (6') i/lub płaszcz drugi (6'') w kształcie bryły przestrzennej ma postać walca o dnie kolistym, bądź eliptycznym albo ma postać prostopadłościanu o dnie prostokątnym albo ma postać graniastoslupa o dnie wielokąta, korzystnie foremnego albo ma postać cylindra o przekroju poprzecznym pierścieniowym.
25. Urządzenie według zastrz. 1 albo 24, **znamiennie tym**, że bryła przestrzenna płaszcz pierwszego (6') jest zamknięta i jest wyposażona w zawór napełniający (22) oraz zawór odpowietrzający (23).
26. Urządzenie według zastrz. 1 albo 24, albo 25, **znamiennie tym**, że dno bryły przestrzennej płaszcz pierwszego (6'), jest jednocześnie fragmentem dna (13) zbiornika (1).
27. Urządzenie według zastrz. 1 albo 24, albo 25 albo 26, **znamiennie tym**, że bryła przestrzenna płaszcz pierwszego (6') jest umieszczona w zbiorniku (1) względem dna (13) zbiornika (1) w położeniu pionowym, bądź poziomym, bądź pośrednim, przy czym korzystnie w pionowym z ewentualną odchyłką od pionu nie większą niż 25° miary kątowej, a jednocześnie płaszcz drugi (6'') umieszczony jest w płaszczu pierwszym (6') w adekwatnym położeniu, gdzie płaszcze (6', 6'') umieszczone są względem siebie korzystnie współosiowo.
28. Urządzenie według zastrz. 1 albo któregokolwiek z zastrz. od 24 do 27, **znamiennie tym**, że bryła przestrzenna płaszcz pierwszego (6') w swym przekroju poprzecznym, ma dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 60 cm, ale korzystnie nie krótszą niż 10 cm.

29. Urządzenie według zastrz. 1 albo któregośkolwiek z zastrz. od 24 do 27, **znamiennie tym**, że bryła przestrzenna płaszczka drugiego (6'') w swym przekroju poprzecznym, ma dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 10 cm, ale korzystnie nie krótszą niż 1 cm, jednak nie dłuższą niż 25% długości przekątnej, bądź odpowiednio średnicy, płaszczka pierwszego (6').
30. Urządzenie według zastrz. 1 albo któregośkolwiek z zastrz. od 24 do 28, **znamiennie tym**, że bryła przestrzenna płaszczka pierwszego (6') w swym przekroju wzdłużnym, ma dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 300 cm, ale korzystnie nie krótszą niż 50 cm.
31. Urządzenie według zastrz. 1 albo któregośkolwiek z zastrz. od 24 do 27, **znamiennie tym**, że bryła przestrzenna płaszczka drugiego (6'') w swym przekroju wzdłużnym, ma dla uzyskanych wielokątów najdłuższą przekątną, a dla uzyskanego okręgu średnicę, nie dłuższą niż 95% długości przekątnej wzdłużnej, bądź odpowiednio średnicy, płaszczka pierwszego (6'), ale korzystnie nie krótszą niż 50%.
32. Urządzenie według zastrz. 1 albo któregośkolwiek z zastrz. od 24 do 31, **znamiennie tym**, że płaszcz pierwszy (6') po stronie wewnętrznej jest wyposażony w wypustki (24), płaskie albo prętowe, zwiększające powierzchnię wewnętrzną płaszczka (6).
33. Urządzenie według zastrz. 1 albo któregośkolwiek z zastrz. od 24 do 32, **znamiennie tym**, że w płaszczu pierwszym (6'), po jego wewnętrznej stronie, zamocowane są rdzenie (25), dystansowe w pionie, nienasiąkliwe, jednak elastyczne, będące kompensatorem siły parcia akumulatora zimna (4) w jego przemianie fazowej.
34. Urządzenie według zastrz. 1 albo któregośkolwiek z zastrz. od 24 do 33, **znamiennie tym**, że w płaszczu pierwszym (6'), po jego wewnętrznej stronie, zamocowane są wkładki (26), suwliwie w poziomie, nienasiąkliwe, jednak elastyczne, będące kompensatorem siły parcia akumulatora zimna (4) w jego przemianie fazowej, korzystnie ich ilość jest zwielokrotniona do co najmniej dwóch, przy czym począwszy od drugiej korzystnie są rozmieszczone w płaszczu pierwszym (6') w odległościach od podstawy górnej i podstawy dolnej proporcjonalnie, z czego pierwsza korzystnie jest zamocowana na podstawie dolnej bryły przestrzennej płaszczka pierwszego (6').
35. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że zbiornik (1) jest szczelną komorą ciśnieniową, przy czym jest wyposażony w co najmniej jedną wkładkę uszczelniającą (27), korzystnie będącą jednocześnie wkładką dystansową.
36. Urządzenie według zastrz. 35, **znamiennie tym**, że wkładka uszczelniająca (27) połączona jest z bryłami przestrzennymi płaszczki pierwszych (6') akumulatorów zimna (4).
37. Urządzenie według zastrz. 1 albo 35 albo 36, **znamiennie tym**, że zbiornik (1) jest wykonany z materiału termicznie izolacyjnego, bądź jest wyoszczony materiałem termicznie izolacyjnym.
38. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że czynnikiem chłodniczym (5) jest wodny roztwór glikolu albo solanka albo alkohol lub jego roztwór.
39. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że płaszcz pierwszy (6') wypełniony jest wodą (7) w ilości nie więcej niż 90% objętości bryły przestrzennej płaszczka pierwszego (6').
40. Urządzenie według zastrz. 1 albo któregośkolwiek z zastrz. od 24 do 34 albo zastrz. 34, **znamiennie tym**, że płaszcz pierwszy (6') wyposażony jest wewnątrz w mikro-rodniki (28) lodu (7'), korzystnie swobodnie przemieszczane, bądź umieszczone stacjonarnie, w płaszczu pierwszym (6') i/lub w wodzie (7) stanowiącej jego wypełnienie, przy czym ilość objętościowa mikro-rodników (28) lodu (7') korzystnie nie przekracza 5% objętości bryły przestrzennej płaszczka pierwszego (6').
41. Urządzenie według zastrz. 1, **znamiennie tym**, że w jednym zbiorniku (1) umieszcza się do 100 sztuk akumulatorów zimna (4) ograniczonych ich własnymi płaszczkami (6', 6''), z których to płaszczki pierwsze (6') korzystnie osadzone są w zbiorniku (1) poprzez wkładki dystansowe wewnętrzne (19) i wkładki dystansowe zewnętrzne (18), stanowiące elementy ustalające pozycję akumulatorów zimna (4) względem zbiornika (1) i względem siebie.
42. Urządzenie według któregośkolwiek z zastrz. od 1 do 41, **znamiennie tym**, że płaszczki pierwsze (6') są niezupełnie zatopione w płynnym czynniku chłodniczym (5) zbiornika (1).
43. Urządzenie według któregośkolwiek z zastrz. od 1 do 42, **znamiennie tym**, że na każdy 1 m³ objętości wszystkich schładzanych w zbiorniku (1) akumulatorów zimna (4), przypada od 0,01 m³ do 0,9 m³ czynnika chłodniczego (5).

44. Sposób schładzania urządzenia do akumulowania energii chłodniczej, w którym utrzymuje się ciągły kontakt cieplny wody przekształcanej w lód, czyli dla ciekłego i stałego jej stanu skupienia, z czynnikiem chłodniczym dostarczającym zimno, poprzez przewodnik termiczny, a transformację wody ze stanu ciekłego w stały i na odwrót prowadzi się w trybie cyklicznym, z czego z wody w lód przy akumulowaniu zimna, a z lodu w wodę przy rozładowywaniu zimna, przy czym lód wytwarza się podczas akumulowania najpierw w najbliższym otoczeniu przewodnika termicznego, w pobliżu którego to przepływa stycznie czynnik chłodniczy, gdzie wodę w obu jej stanach skupienia, ciekłym i stałym, stanowiącą akumulator zimna ograniczony zewnętrznie każdorazowo płaszczem pierwszym z przewodnika termicznego, kontaktuje się cieplnie i utrzymuje się po wewnętrznej stronie każdego płaszcza pierwszego, który uprzednio napętnia się nią, przy czym schładzając akumulator zimna, po wytworzeniu lodu w najbliższym otoczeniu płaszcza pierwszego, w postaci pierścienia o mniejszym wymiarze osiowym względem płaszcza pierwszego, w dalszej kolejności nadal schładza się płaszcz pierwszy wytwarzając lód osiowo w kierunku wnętrza akumulatora zimna, natomiast chłód dostarcza się do akumulatorów zimna poprzez omywanie ich płaszczy pierwszych od zewnątrz płynnym czynnikiem chłodniczym zgromadzonym i przepływającym jako strumień swobodnie przez zbiornik, z wymuszeniem obiegu tego strumienia, przy czym w jednym zbiorniku schładza się co najmniej jeden akumulator zimna, a czynnik chłodniczy utrzymuje się w płynnym stanie skupienia i w temperaturze powyżej jego temperatury zamarzania, zaś temperaturę czynnika chłodniczego utrzymuje się jako niższą niż 0°C , **znamienny tym**, że do akumulatora zimna (4) chłód dodatkowo dostarcza się omywając czynnikiem chłodniczym (5) wewnątrz przynajmniej jednego płaszcza drugiego (6'') tego samego akumulatora zimna (4), poprzez przepuszczanie czynnika chłodniczego (5) tym płaszczem drugim (6''), znajdującym się wewnątrz akumulatora zimna (4), przy czym doprowadza się ów czynnik chłodniczy (5) i odprowadza się ów czynnik chłodniczy (5) z zewnątrz akumulatora zimna (4), odpowiednio rurowym wejściem (33') i rurowym wyjściem (33''), zasilając płaszcz drugi (6'') z mrozącego obiegu termicznego.
45. Sposób wg zastrz. 44, **znamienny tym**, że wytworzenie lodu (7'') następuje w najbliższym otoczeniu płaszcza drugiego (6''), w postaci pierścienia o większym wymiarze osiowym względem płaszcza drugiego (6''), natomiast w dalszej kolejności schładza się płaszcz drugi (6'') wytwarzając lód (7'') osiowo w kierunku na zewnątrz akumulatora zimna (4).
46. Sposób wg zastrz. 44 albo 45, **znamienny tym**, że temperaturę czynnika chłodniczego (5) utrzymuje się na poziomie niższym niż -1°C , korzystnie niższym niż -6°C .
47. Sposób wg zastrz. 44 albo 45, **znamienny tym**, że czynnik chłodniczy (5) dostarcza się do zbiornika (1) i/lub do wnętrza płaszcza drugiego (6'') po oziębieniu, korzystnie przewodami, po oziębieniu przewodem doprowadzającym (10'), a po wykorzystaniu dostarczony czynnik chłodniczy (5) odprowadza się przewodem odprowadzającym (10'').
48. Sposób wg zastrz. 44 albo 45 albo 46 albo 47, **znamienny tym**, że czynnik chłodniczy (5) dostarcza się do zbiornika (1) i/lub do wnętrza płaszcza drugiego (6'') w trakcie procesu jego oziębiania, czyli na bieżąco, przy jednoczesnej wymianie strumieniowej.
49. Sposób wg któregośkolwiek z zastrz. od 44 do 48, **znamienny tym**, że oziębianie czynnika chłodniczego (5) prowadzi się w zewnętrznym, niezależnym, wymienniku ciepła, operującym na potrzeby procesu schładzania akumulatorów zimna (4).
50. Sposób wg któregośkolwiek z zastrz. od 44 do 49, **znamienny tym**, że wymuszenie obiegu płynnego czynnika chłodniczego (5) realizowane jest pompą obiegową (2) i/lub wirnikiem (14) wyposażonym w łopatki (15).
51. Sposób wg któregośkolwiek z zastrz. od 44 do 50, **znamienny tym**, że wymuszenie obiegu płynnego czynnika chłodniczego (5) przez zbiornik (1) i/lub przez wnętrze płaszcza drugiego (6'') realizowane jest strumieniem laminarnym, najlepiej w późnym stadium procesu.
52. Sposób wg któregośkolwiek z zastrz. od 44 do 51, **znamienny tym**, że wymuszenie obiegu płynnego czynnika chłodniczego (5) przez zbiornik (1) i/lub przez wnętrze płaszcza drugiego (6'') realizowane jest strumieniem turbulentnym, najlepiej we wczesnym stadium procesu.
53. Sposób wg zastrz. 44, **znamienny tym**, że strumień omywając płaszcze pierwsze (6') akumulatorów zimna (4) przepływa przez zbiornik (1) torem węzowatym, wykorzystując do tego przestrzenie pomiędzy przegrodami pionowymi (20) i/lub przestrzenie pomiędzy przegrodami poziomymi (21) i/lub przestrzenie pomiędzy wkładkami wewnętrznymi (19) i/lub wkładkami zewnętrznymi (18).

54. Sposób według któregoś z zastr. od 44 do 53, **znamienny tym**, że jako czynnik chłodniczy (5) stosuje się wodny roztwór glikolu albo solankę albo alkohol lub jego roztwór.
55. Sposób według zastr. 44, **znamienny tym**, że płaszcz pierwszy (6') od wewnątrz, a płaszcz drugi (6'') od zewnątrz wypełnia się wodą (7) w ilości nie więcej niż 90% objętości bryły przestrzennej płaszcza pierwszego (6').
56. Sposób według zastr. 44, **znamienny tym**, że namrażanie lodu (7') podczas akumulowania zimna prowadzi się przy użyciu mikro-rodników (28) lodu (7'), korzystnie swobodnie przemieszczanych lub umieszczonych stacjonarnie, w płaszczu pierwszym (6') i/lub w wodzie (7) stanowiącej jego wypełnienie, przy czym stosuje się ilość objętościową mikro-rodników (28) lodu (7') korzystnie nie przekraczającą 5% objętości bryły przestrzennej płaszcza pierwszego (6').
57. Sposób według zastr. 44, **znamienny tym**, że w jednym zbiorniku (1) stosuje się do 100 sztuk akumulatorów zimna (4) ograniczając je przestrzennie od zewnątrz ich własnymi płaszczami pierwszymi (6'), a od wewnątrz ich własnymi płaszczami drugimi (6''), przy czym ich pozycję względem zbiornika (1) i względem siebie, ustala się dzięki osadzeniu płaszczy pierwszych (6') w zbiorniku (1) poprzez wkładki dystansowe wewnętrzne (19) i wkładki dystansowe zewnętrzne (18).
58. Sposób według zastr. 44, **znamienny tym**, że we wszystkich akumulatorach zimna (4) operujących w jednym zbiorniku (1) akumuluje się energię chłodniczą w ilości od 15000kJ do 15000000kJ.
59. Sposób według zastr. 44, **znamienny tym**, że w zbiorniku (1) i/lub we wnętrzu płaszcza drugiego (6'') i/lub w akumulatorach zimna (4) utrzymuje się ciśnienie w zakresie od 1 atm do 6 atm.
60. Sposób według zastr. 44, **znamienny tym**, że na każdy 1 m³ objętości wszystkich schładzanych w zbiorniku (1) akumulatorów zimna (4), do ich schłodzenia wykorzystuje się odpowiednio w proporcji od 0,01 m³ do 0,9 m³ czynnika chłodniczego (5) operującego w zbiorniku (1) na zewnątrz płaszczy pierwszych (6'') akumulatorów zimna (4).
61. Sposób akumulowania energii chłodniczej, przy cyklicznym namrażaniu, czyli wytwarzaniu i narastaniu lodu, w którym wykorzystuje się urządzenie wg któregoś z zastr. od 1 do 43, **znamienny tym**, że podczas akumulowania zimna, czyli podczas transformacji wody (7) do postaci lodu (7'), wykorzystuje się to samo urządzenie do rozładowania zimna, czyli uzyskuje się symultanicznie wodę (7) ze zakumulowanego lodu (7') podczas transformacji odwrotnej.
62. Sposób według zastr. 61, **znamienny tym**, że do dostarczania zimna stosuje się schłodzony czynnik chłodniczy (5) o temp. niższej od 0°C, przy czym dostarcza się czynnik chłodniczy (5) w zewnętrzne otoczenie płaszcza pierwszego (6'), natomiast do odzysku zimna stosuje się już uprzednio wykorzystany, a obecnie podgrzany czynnik chłodniczy (5) o temp. wyższej od 0°C, przy czym dostarcza się ów podgrzany czynnik chłodniczy (5) w wewnętrzne otoczenie przynajmniej jednego płaszcza drugiego (6'').
63. Sposób według zastr. 62, **znamienny tym**, że do narastania lodu (7') w akumulatorze zimna (4) wykorzystuje się płaszcz pierwszy (6'), a do topienia lodu (7') wykorzystuje się przynajmniej jeden płaszcz drugi (6'').
64. Sposób według zastr. 61, **znamienny tym**, że do dostarczania zimna stosuje się schłodzony czynnik chłodniczy (5) o temp. niższej od 0°C, przy czym dostarcza się czynnik chłodniczy (5) w wewnętrzne otoczenie przynajmniej jednego płaszcza drugiego (6''), natomiast do odzysku zimna stosuje się już uprzednio wykorzystany, a obecnie podgrzany czynnik chłodniczy (5) o temp. wyższej od 0°C, przy czym dostarcza się ów podgrzany czynnik chłodniczy (5) w zewnętrzne otoczenie płaszcza pierwszego (6').
65. Sposób według zastr. 64, **znamienny tym**, że do narastania lodu (7') w akumulatorze zimna (4) wykorzystuje się przynajmniej jeden płaszcz drugi (6''), a do topienia lodu (7') wykorzystuje się płaszcz pierwszy (6').
66. Sposób według któregoś z zastr. od 61 do 65, **znamienny tym**, że prowadząc przemiany w trybie cyklicznym, stosuje się okresowe przerwy w działaniu symultanicznym, w czasie którego urządzenie stosuje się w trybie przyspieszacza procesów standardowych, odpowiednio przyspieszonej pełnej akumulacji albo przyspieszonego pełnego rozładowania, a w tych okresowych przerwach stosuje się tryb hybrydowy.

Rysunki

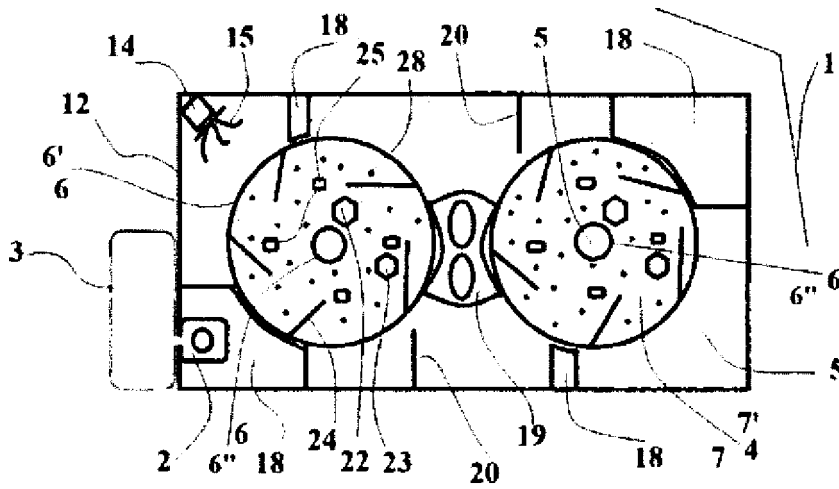


Fig. 1

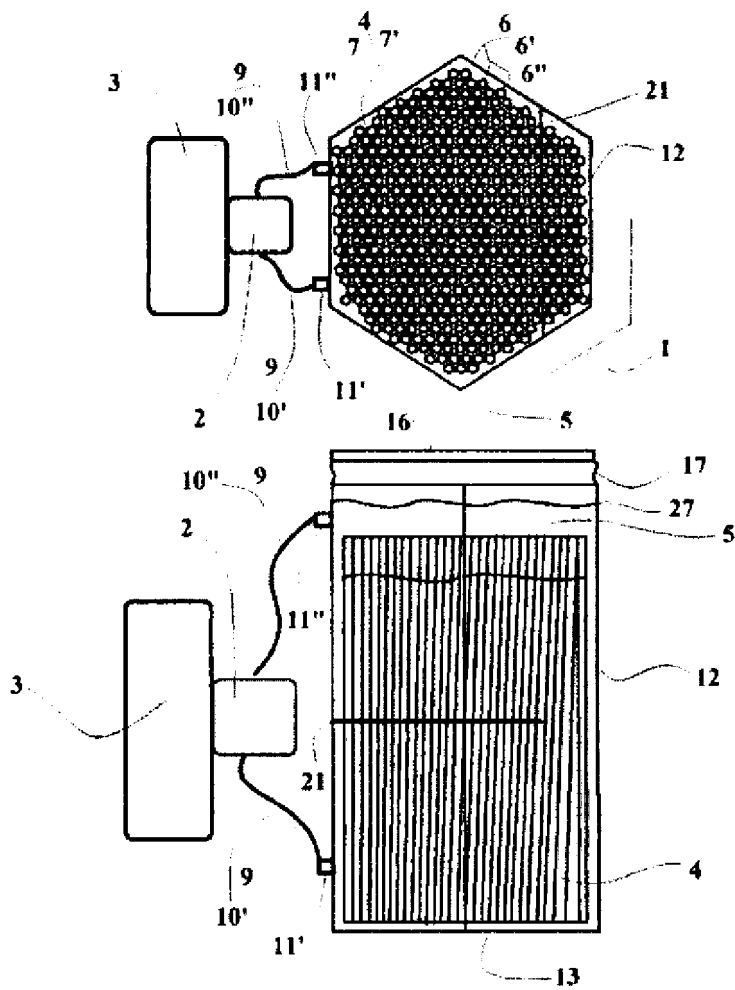
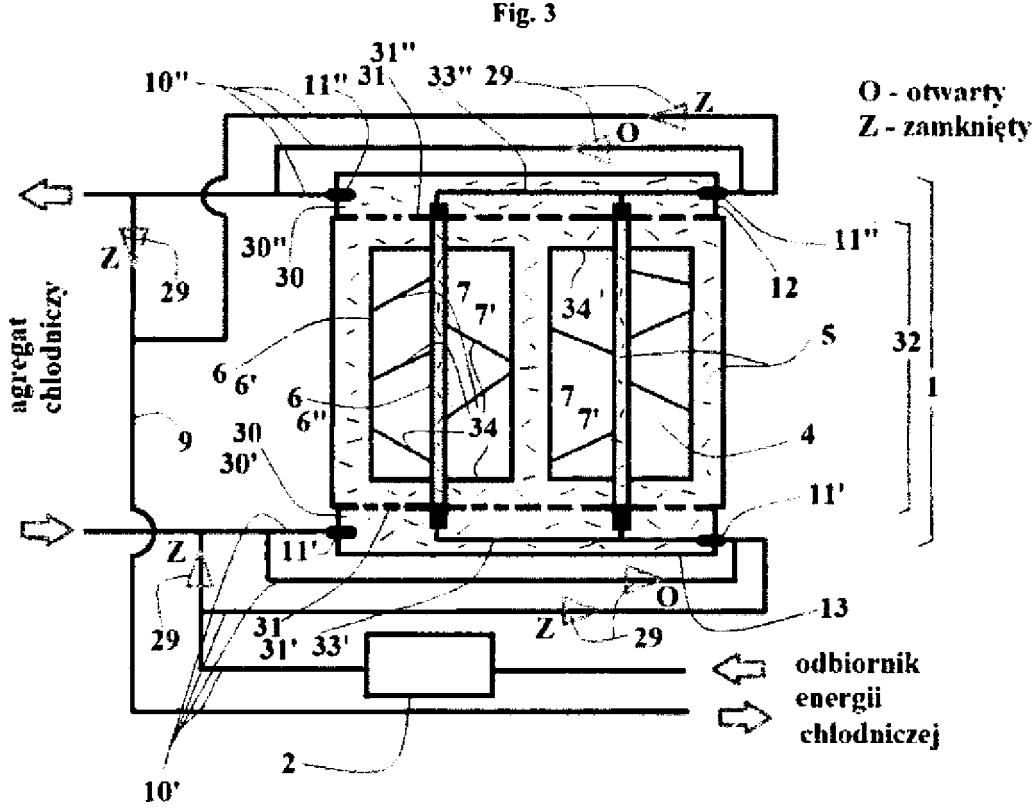
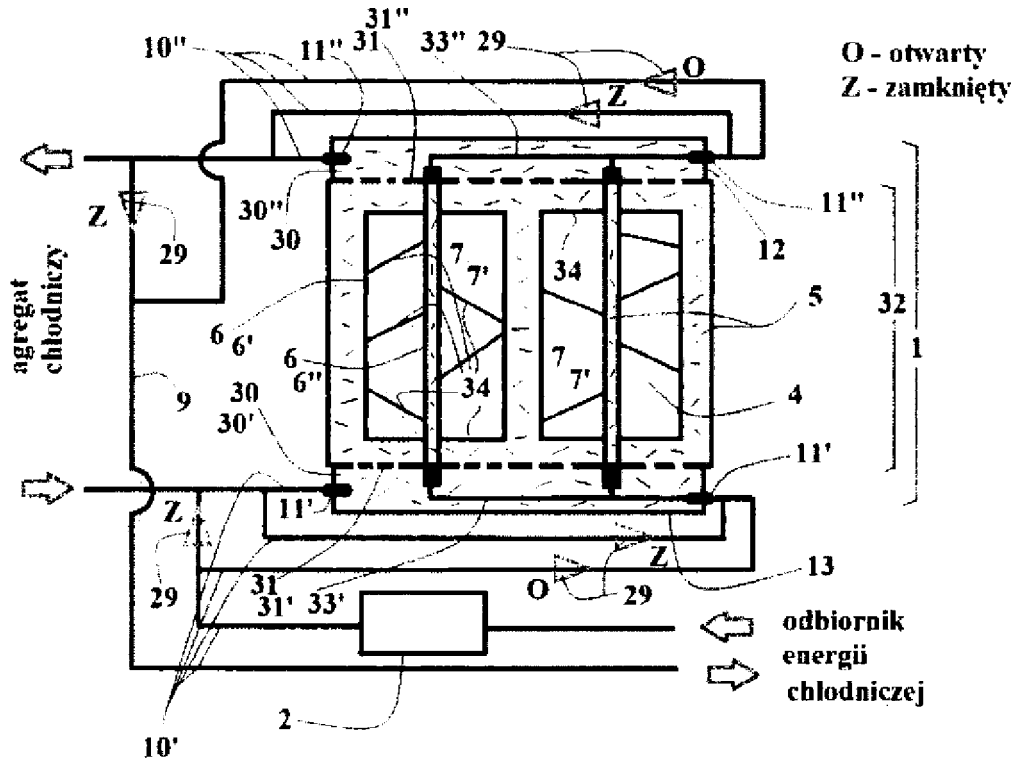


Fig. 2



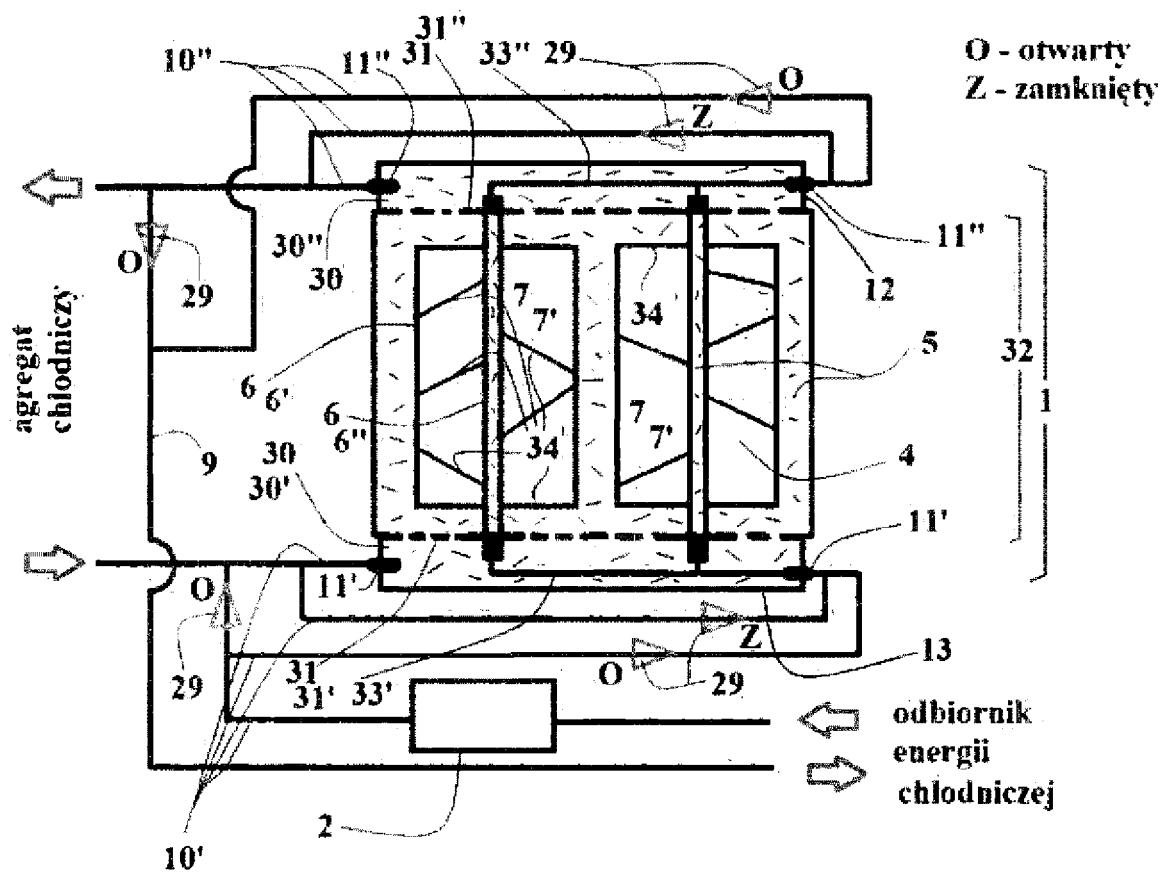


Fig. 5