

(19)



URZĄD
PATENTOWY
RZECZYPOSPOLITEJ
POLSKIEJ

(10)

PL 245683 B1

(12)

Opis patentowy

(21) Numer zgłoszenia: **442705**

(22) Data zgłoszenia: **2022.11.02**

(43) Data publikacji o zgłoszeniu: **2024.05.06 BUP 19/2024**

(45) Data publikacji o udzieleniu patentu: **2024.09.16 WUP 38/2024**

(51) MKP:

F24H 9/20 (2022.01)

F24H 9/25 (2022.01)

F24H 15/128 (2022.01)

F24H 15/196 (2022.01)

F24H 15/215 (2022.01)

F24H 15/219 (2022.01)

F24H 15/25 (2022.01)

F24H 15/31 (2022.01)

F24H 15/325 (2022.01)

F24H 15/457 (2022.01)

E04H 4/12 (2006.01)

(73) Uprawniony z patentu:

**UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI
W OLSZTYNIE, Olsztyn, PL**

(72) Twórca(-y) wynalazku:

**PAWEŁ CHWIETCZUK, Różnowo, PL
ŁUKASZ DZIUBIŃSKI, Kieźliny, PL**

(74) Pełnomocnik:

rzecz. pat. Izabella Raniszewska, Olsztyn, PL

(54) Tytuł:

Układ do sterowania podgrzewaniem i filtrowaniem wody w basenie ogrodowym

PL 245683 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest układ do sterowania podgrzewaniem i filtrowaniem wody w basenie ogrodowym odpowiedzialny za utrzymanie optymalnej temperatury oraz czystości wody w basenie ogrodowym.

Wynalazek US2021047853A1 ujawnia układ do sterowania podgrzewaniem i filtrowaniem wody w basenie, który to basen wyposażony jest w zbiornik wodny, piec, nagrzewnicę, filtr wody i przewody basenowe. Układ ten stanowi układ mikroprocesorowy, który jest połączony z przekaźnikiem monostabilnym, czujnikiem przepływu, czujnikiem temperatury wody basenowej, czujnikiem temperatury podgrzanej wody basenowej, która przepłynęła już przez nagrzewnicę, elektrozaworem, regulatorem przepływu odpowiadającym za regulację przepływu wody przepływającą przez nagrzewnicę, regulatorem przepływu odpowiadającym za regulację przepływu nadmiaru wody basenowej, wyświetlaczem, klawiaturą, modułem GSM, zasilaczem prądu stałego, przy czym zasilacz prądu stałego połączony jest przetwornicami, oraz elektrozaworem, a przetwornica połączona jest z modułem GSM, natomiast przetwornica połączona jest z regulatorami przepływu, oraz układ połączony jest z pompą basenową.

Wynalazek EP4043672A1 ujawnia układ do sterowania podgrzewaniem i filtrowaniem wody w basenie, który to basen wyposażony jest w zbiornik wodny, piec, nagrzewnicę, filtr wody i przewody basenowe. Układ ten stanowi układ mikroprocesorowy, który jest połączony z czujnikiem przepływu, czujnikiem temperatury wody basenowej, czujnikiem temperatury podgrzanej wody basenowej, która przepłynęła już przez nagrzewnicę, regulatorem przepływu odpowiadającym za regulację przepływu wody przepływającą przez nagrzewnicę i regulację przepływu nadmiaru wody basenowej, wyświetlaczem, zasilaczem prądu stałego, przy czym zasilacz prądu stałego połączony z regulatorami przepływu oraz układ połączony jest z pompą basenową.

Według wynalazku układ do sterowania podgrzewaniem i filtrowaniem wody w basenie ogrodowym, który to basen wyposażony jest w zbiornik wodny, piec, nagrzewnicę, filtr wody i przewody basenowe charakteryzuje się tym, że stanowi go układ mikroprocesorowy, który jest połączony z przekaźnikiem monostabilnym, trzema czujnikami przepływu, pierwszy czujnik przepływu odpowiada za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej zasysanej bezpośrednio z basenu, drugi czujnik przepływu odpowiada za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która przepływa przez nagrzewnicę i trzeci czujnik przepływu, który odpowiada za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która nie przepływa przez nagrzewnicę i wraca z powrotem do basenu. Kolejno mikroprocesor połączony jest z pięcioma czujnikami temperatury, czujnikiem temperatury wody basenowej, czujnikiem temperatury obudowy pompy basenowej, czujnikiem temperatury w piecu, czujnikiem temperatury podgrzanej wody basenowej, która przepłynęła już przez nagrzewnicę i czujnikiem temperatury powietrza. Kolejno mikroprocesor połączony jest z elektrozaworem, dwoma regulatorami przepływu, pierwszy regulator przepływu odpowiada za regulację przepływu wody przepływającą przez nagrzewnicę, a drugi odpowiada za regulację przepływu nadmiaru wody basenowej, wyświetlaczem alfanumerycznym LCD, klawiaturą membranową, modułem GSM oraz zasilaczem prądu stałego. Zasilacz prądu stałego połączony jest z dwoma przetwornicami step-down, oraz elektrozaworem, a pierwsza przetwornica step-down połączona jest z modułem GSM, a druga przetwornica step-down połączona jest z dwoma regulatorami przepływu. Przekaźnik monostabilny połączony jest z pompą basenową. Pompa basenowa połączona jest z jednej strony z rozdzielaczem, który połączony jest z jednej strony z regulatorem przepływu, odpowiadającym za regulację przepływu nadmiaru wody basenowej i poprzez czujnik przepływu odpowiadający za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej zasysanej bezpośrednio z basenu połączony jest z basenem. Rozdzielacz z drugiej strony połączony jest poprzez regulator przepływu odpowiadający za regulację przepływu wody przepływającą przez nagrzewnicę z nagrzewnicą umieszczoną wewnątrz pieca. Nagrzewnica połączona jest za pomocą sztywnego przewodu basenowego wewnątrz którego znajduje się czujnik temperatury podgrzanej wody basenowej, która przepłynęła już przez nagrzewnicę poprzez drugi czujnik przepływu odpowiadający za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która przepływa przez nagrzewnicę z basenem. Pompa basenowa połączona jest z drugiej strony poprzez filtr wody, elektrozawór, czujnik przepływu odpowiadający za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej zasysanej bezpośrednio z basenu, czujnik temperatury wody basenowej z basenem.

Dzięki takiemu rozwiązaniu z regulacją przepływu uzyskujemy maksymalną wydajność nagrzewnicy. Pompa ma stały wydatek i nie ma potrzeby stosowania falownika, który często jest drogi. Jednocześnie woda w basenie jest cały czas filtrowana. Do takiego systemu wystarcza domowej roboty piec raketowy zbudowany z cegły, który może być na drewno ewentualnie na węgiel. Taki piec jest tani w budowie oraz ma bardzo dużą moc cieplną, dzięki czemu całą wodę w basenie można ogrzać w stosunkowo krótkim czasie.

Dodatkowo zestaw urządzeń jest uniwersalny i można go dostosować do większości odkrytych basenów.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest na rysunku, na którym na Fig. 1 pokazany jest schemat sterowania zestawem urządzeń do podgrzewania i filtrowania wody basenowej, a na Fig. 2 pokazany jest schemat wszystkich urządzeń basenowych.

Zestaw urządzeń podgrzewania i filtrowania wody basenowej charakteryzują się tym iż posiada system sterowania przedstawiony na Fig. 1 w którego skład wchodzi układ mikroprocesorowy 1, który jest połączony z przekaźnikiem monostabilnym 2, czujnikami przepływu – pierwszym czujnikiem 3 przepływu odpowiada za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej zasysanej bezpośrednio z basenu, drugim czujnikiem 4 przepływu odpowiadającym za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która przepływa przez nagrzewnicę i trzecim czujnikiem 5 przepływu, który odpowiada za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która nie przepływa przez nagrzewnicę i wraca z powrotem do basenu, czujnikiem 6 temperatury wody basenowej, czujnikiem 7 temperatury obudowy pompy basenowej, czujnikiem 8 temperatury w piecu, czujnikiem 9 temperatury podgrzanej wody basenowej, która przepłynęła już przez nagrzewnicę i czujnikiem 10 temperatury powietrza. Kolejno z elektrozaworem 11, regulatorami przepływu 12, 13 pierwszy regulator 12 przepływu odpowiada za regulację przepływu wody przepływającą przez nagrzewnicę, a drugi 13 odpowiada za regulację przepływu nadmiaru wody basenowej, wyświetlaczem alfanumerycznym LCD 14, klawiaturą membranową 15, modułem GSM 16 oraz zasilaczem prądu stałego 17. Przy czym zasilacz prądu stałego 17 połączony jest z przetwornicami step-down 18, 19, oraz elektrozaworem 11. Przetwornica step-down 18 połączona jest z modułem GSM 16. Przetwornica step-down 19 połączona jest z regulatorami przepływu 12, 13. Ponadto przekaźnik monostabilny 2 połączony jest z pompą basenową 20.

Na Fig. 2 przedstawiono schemat rozmieszczenia poszczególnych elementów basenu, obudowa 21 wewnątrz niej znajduje się czujnik temperatury 6 znajdujący się wewnątrz sztywnego przewodu basenowego 22, przewód połączony jest z czujnikiem przepływu 3 połączonym za pomocą przewodu 22 z elektrozaworem 11. Elektrozawór 11 połączony jest za pomocą przewodu 22 z filtrem wody 23. Filtrowy połączony jest z pompą basenową 20 wewnątrz której umieszczony jest czujnik temperatury 7. Pompa 20 połączona jest z rozdzielaczem 24 który połączony jest z regulatorami przepływu 12, 13. Regulator przepływu 12 jest połączony z nagrzewnicą 25 umieszczoną wewnątrz pieca 26. W piecu 26 umieszczony jest czujnik temperatury 8. Nagrzewnica 25 połączona jest za pomocą sztywnego przewodu basenowego 22 wewnątrz którego znajduje się czujnik temperatury 9 z czujnikiem przepływu 4 a on z basenem 27. Regulator przepływu 13 połączony jest z czujnikiem przepływu 5 który za pomocą przewodu basenowego 22 połączony jest z basenem 27.

Przekaźnik monostabilny 2 jest połączony z pompą basenową 20 i odpowiada za załączanie napięcia sieciowego dla pompy basenowej 20.

Pierwszy czujnik przepływu 3 odpowiada za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej zasysanej bezpośrednio z basenu. Czujnik 3 wysyła impulsy, gdzie liczba tych impulsów jest wprost proporcjonalna do natężenia przepływu wody, do układu mikroprocesorowego 1.

Drugi czujnik przepływu 4 odpowiada za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która przepływa przez nagrzewnicę. Czujnik 4 działa na takiej samej zasadzie jak czujnik 3.

Trzeci czujnik przepływu 5 odpowiada za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która nie przepływa przez nagrzewnicę i wraca z powrotem do basenu (jest to nadmiar wody). Czujnik 5 działa na takiej samej zasadzie jak czujniki 3 i 4.

Czujnik 6 temperatury mierzy temperaturę wody basenowej zasysanej bezpośrednio z basenu. Temperatura tej wody jest jednocześnie temperaturą wody panującą w basenie.

Czujnik 7 temperatury mierzy temperaturę obudowy pompy basenowej.

Czujnik 8 temperatury mierzy temperaturę panującą w piecu.

Czujnik 9 temperatury mierzy temperaturę podgrzanej wody basenowej, która przepłynęła już przez nagrzewnicę.

Czujnik 10 temperatury mierzy temperaturę powietrza.

Elektrozawór 11 jest umieszczony na samym początku układu, gdzie otwiera/zamyka dopływ wody basenowej z basenu. Elektrozawór jest połączony z zasilaczem 17. Elektrozawór 11 jest normalnie zamknięty.

Regulator przepływu 12 jest to zawór kulowy, który jest połączony z serwomechanizmem. Serwomechanizm steruje stopniem zdławienia zaworu. Regulator przepływu jest sterowany przez układ mikroprocesorowy 1 oraz połączony z przetwornicą step-down 19 i jest zasilany napięciem 6,5V. Regulator przepływu 12 odpowiada za regulację przepływu wody przepływającą przez nagrzewnicę.

Regulator przepływu 13 działa tak samo jak regulator przepływu 12. Regulator 13 jest połączony z przetwornicą step-down 19 i jest zasilany napięciem 6,5V. Regulator przepływu 13 odpowiada za regulację przepływu nadmiaru wody basenowej.

Wyświetlacz LCD 14 jest wyświetlaczem alfanumerycznym o rozmiarze 4x20. Wyświetlacz 14 komunikuje się z układem mikroprocesorowym 1 za pomocą komunikacji I²C.

Klawiatura membranowa 15 jest klawiaturą o rozmiarze 4x4. Służy do sterowania zestawem urządzeń.

Moduł GSM 16 jest modułem GSM zawierającym w sobie kartę SIM. Służy do odbierania oraz wysyłania SMS. Moduł GSM 16 jest połączony z przetwornicą step-down 18 i jest zasilany napięciem 4V.

Zasilacz 17 jest to zasilacz prądu stałego o napięciu 12V.

Przetwornice 18,19 są to przetwornice typu step-down o prądzie maksymalnym 3A obniżające napięcie 12V zasilacza 17 odpowiednio na 6,5V i 4V.

Pompa basenowa 20 jest pompą jednofazową 230V o odpowiednio wysokim stopniu szczelności, oraz stałym wydatku przepływu wody.

Obudowa 21 pełni funkcję estetyczną, ale i także chroni elektronikę przed dostępem do wody.

Przewody sztywne 22 wykonane są z tworzywa sztucznego odporne na chlorowaną wodę, na warunki atmosferyczne oraz na ciepłą i zimną wodę.

Filtr wody 23 jest papierowym filtrem dostosowanym do wody chlorowanej, oczyszcza wodę w basenie, jednocześnie chroni pompę, nagrzewnicę i pozostałe elementy zestawu przed zanieczyszczeniami w wodzie.

Rozdzielacz 24 rozdziela strugę wody, część przepływa przez nagrzewnicę 25 a część trafia z powrotem do basenu. W przypadku zastosowania jednej nagrzewnicy role rozdzielacza będzie pełnił trójnik.

Nagrzewnica 25 jest to nagrzewnica składająca się z miedzianych przewodów wodnych oraz miedzianych żeber.

Piec 26 jest piecem typu raketowego dostosowany głównie do spalania drewna, ewentualnie węgla.

Basen 27 może być dowolnego typu (np. stelażowy), lecz ważne jest, aby budowa basenu była dostosowana do ciepłej wody oraz żeby pojemność tego basenu nie była zbyt duża, tak żeby nagrzewnica nie miała problemu z ogrzaniem wody w basenie do zadanej temperatury.

Działanie układu

Zestaw urządzeń jest sterowany za pomocą układu mikroprocesorowego 1, wyświetlacza alfanumerycznego 14 oraz klawiatury membranowej 15, dzięki której użytkownik ma do wyboru tryb ręczny i tryb automatyczny. Na wyświetlaczu 14 wyświetlane są możliwe tryby pracy do wyboru oraz są wyświetlane informacje odnośnie temperatur oraz przepływów wody, wyświetlane są także komunikaty o awariach i błędach. Działanie zestawu urządzeń kontrolowane jest przez czujniki przepływów 3, 4, 5, dzięki którym układ mikroprocesorowy 1 zna objętościowe natężenia przepływów wody basenowej w układzie, czujniki temperatury 6, 8, 9, regulatory przepływów 12, 13 oraz elektrozawór 11. Czujnik temperatury 7 mierzy temperaturę obudowy pompy 20 basenowej, dzięki czemu układ mikroprocesorowy 1 zabezpiecza pompę 20 przed przegrzaniem.

W trybie **automatycznym** użytkownik musi na początku określić docelową temperaturę wody w basenie przy pomocy klawiatury membranowej 15. Po zatwierdzeniu zadanej temperatury układ mikroprocesorowy 1 uruchamia pompę 20 przy pomocy przekaźnika 2 oraz otwiera elektrozawór 11 i zaczyna odczytywanie pomiarów z czujników 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Układ rozpocznie pracę podgrzewania, jeśli zostaną spełnione takie warunki jak:

- 1) suma odczytanych natężeń przepływu z czujników przepływu 4, 5 jest bliska natężenia przepływu odczytanego z czujnika przepływu 3 (dopuszczalne jest pewne odchylenie ze względu na błędy pomiarowe czujników przepływu 3, 4, 5),

- 2) temperatura wody basenowej odczytana z czujnika temperatury 6 jest niższa niż zadana temperatura (musi być niższa odpowiednio o wartość ustawionej histerezy),
- 3) temperatura obudowy pompy odczytana z czujnika temperatury 7 ma odpowiednio niską wartość.

Jeśli (warunek 1) nie jest spełniony to oznacza, że mamy do czynienia z nieszczelnością w układzie i układ mikroprocesorowy 1 wyświetla informację na wyświetlaczu LCD 14 o awarii oraz wyłącza pompę 20 (jeśli jest włączona) oraz zamyka elektrozawór 11, aby zapobiec dalszemu wyciekowi wody.

Jeśli (warunek 2) nie jest spełniony to oznacza, że w basenie panuje odpowiednia temperatura i na chwilę obecną nie ma potrzeby podgrzewania wody. Jeśli temperatura wody basenowej odczytana z czujnika temperatury 6 spadnie do temperatury niższej o wartość histerezy od zadanej temperatury to układ mikroprocesorowy 1 rozpocznie pracę podgrzewania wody. Pomimo niespełnionego (warunku 2) to pompa 20 pozostaje uruchomiona (o ile warunki 1 i 3 są spełnione), aby odczytywać na bieżąco temperatury z czujników temperatury 6, 9.

Jeśli (warunek 3) nie jest spełniony to oznacza, że pompa 20 jest przegrzana i układ mikroprocesorowy 1 wyłącza pompę 20 (jeśli jest włączona) oraz zamyka elektrozawór 11.

Jeśli wszystkie powyższe warunki zostały spełnione to na wyświetlaczu 14 wyświetla się komunikat informujący o tym, że użytkownik może zacząć rozpalać w piecu 26.

Jeśli układ mikroprocesorowy 1 wykryje rosnącą temperaturę w piecu 26 przy pomocy czujnika 8 temperatury to układ rozpoczyna właściwą pracę podgrzewania wody. Układ mikroprocesorowy 1 na podstawie odczytów z czujników 3, 4, 5, 6, 8, 9 ustala stopień zdławienia regulatorów przepływu 12, 13.

Wówczas na wyświetlaczu 14 wyświetlana jest temperatura z czujnika 10 powietrza, czujnika 8 temperatury w piecu, czujnika 9 temperatury podgrzanej wody basenowej, czujnika 6 temperatury wody w basenie, czujnika 3 przepływu objętościowego natężenia przepływu wody, moc cieplna chwilowa nagrzewnicy 25, która jest obliczana na podstawie natężenia przepływu czujnika 4 oraz czujnika 6 temperatury wody basenowej i czujnika 9 wody podgrzanej, zużyta moc cieplna podawana w kilowatogodzinach.

W trybie ręcznym odbywa się jedynie filtrowanie wody, wówczas uruchomiona jest pompa 20, elektrozawór 11 jest otwarty, regulator przepływu 13 jest całkowicie otwarty, regulator przepływu 12 jest całkowicie otwarty, jeśli temperatura w piecu 26 jest odpowiednio niska, w przeciwnym razie jest całkowicie zamknięty. Praca układu jest w dalszym ciągu kontrolowana przez układ mikroprocesorowy 1. Kontrolowana jest temperatura 7 obudowy pompy 20 basenowej oraz natężenia przepływów 3, 4, 5.

Tryb działania układu można także ustawić za pomocą telefonu komórkowego wysyłając SMS o odpowiedniej treści na numer telefonu, którym moduł GSM 16 operuje. Moduł GSM 16 może także wysyłać informacje o parametrach różnych czujników na dany numer telefonu. Dzięki temu użytkownik może zdalnie sterować oraz kontrolować zestawem urządzeń.

Jeśli woda w basenie 27 jest stosunkowo zimna (np. 19 stopni), a piec 26 nie jest jeszcze dobrze rozgrzany to mikrokontroler 1 ustala niski przepływ wody przez nagrzewnicę 25, dzięki czemu spaliny mogą swobodniej wydostawać się z komina. Natomiast pozostała niepodgrzana część wody (nadmiar) trafia do basenu 27.

Zbyt zimna nagrzewnica 25 (a tym samym zimny komin) mogłaby spowodować, że kierunek przebiegu spalin mógłby się odwrócić oraz że opał w piecu 26 by się bardzo słabo palił. Dodatkowo wydajność takiej nagrzewnicy 25 byłaby niewielka i powodowałoby to kondensowanie się pary wodnej na nagrzewnicy 25, a to jeszcze bardziej obniża wydajność nagrzewnicy 25 (ze względu na wysokie ciepło parowania skondensowanej wody) oraz powoduje powstawanie większej ilości sadzy co może prowadzić ostatecznie do zatkania nagrzewnicy 25 i komina pieca 26.

Wraz ze wzrostem temperatury 6 wody w basenie 27 oraz temperatury w piecu 26 mikrokontroler 1 zwiększa przepływ wody przez nagrzewnicę 25, aż w końcu, gdy temperatury te będą odpowiednio wysokie to, mikrokontroler 1 zamyka przepływ nadmiarowej wody i cała woda pompowana przez pompę 20 przechodzi przez nagrzewnicę 25.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ do sterowania podgrzewaniem i filtrowaniem wody w basenie ogrodowym, który to basen wyposażony jest w zbiornik wodny, piec, nagrzewnicę, filtr wody i przewody basenowe

znamienny tym, że stanowi go układ mikroprocesorowy (1), który jest połączony z przekaźnikiem monostabilnym (2), czujnikiem (3) przepływu odpowiadającym za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej zasysanej bezpośrednio z basenu, czujnikiem (4) przepływu odpowiadającym za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która przepływa przez nagrzewnice i czujnikiem (5) przepływu, który odpowiada za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która nie przepływa przez nagrzewnice i wraca z powrotem do basenu, czujnikiem temperatury (6) wody basenowej, czujnikiem (7) temperatury obudowy pompy basenowej, czujnikiem (8) temperatury w piecu, czujnikiem (9) temperatury podgrzanej wody basenowej, która przepłynęła już przez nagrzewnicę i czujnikiem (10) temperatury powietrza, elektrozaworem (11), regulatorem przepływu (12) odpowiadającym za regulację przepływu wody przepływającą przez nagrzewnicę, regulatorem przepływu (13) odpowiadającym za regulację przepływu nadmiaru wody basenowej, wyświetlaczem (14) alfanumerycznym LCD, klawiaturą membranową (15), modułem GSM (16) oraz zasilaczem (17) prądu stałego, przy czym zasilacz (17) prądu stałego połączony jest z przetwornicami step-down (18), (19), oraz elektrozaworem (11), a przetwornica step-down (18) połączona jest z modułem GSM (16), natomiast przetwornica step-down (19) połączona jest z regulatorami przepływu (12), (13), natomiast przekaźnik monostabilny (2) połączony jest z pompą basenową (20).

2. Układ według zastrz. 1 **znamienny tym**, że pompa (20) basenowa połączona jest z jednej strony z rozdzielaczem (24), który połączony jest z jednej strony z regulatorem przepływu (13) odpowiadającym za regulację przepływu nadmiaru wody basenowej i poprzez czujnik (5) przepływu odpowiadający za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej zasysanej bezpośrednio z basenu połączony jest z basenem (27), a rozdzielacz (24) z drugiej strony połączony jest poprzez regulator przepływu (12) odpowiadający za regulację przepływu wody przepływającą przez nagrzewnicę z nagrzewnicą (25), która połączona jest za pomocą sztywnego przewodu (22) basenowego, wewnątrz którego znajduje się czujnik (9) temperatury podgrzanej wody basenowej, która przepłynęła już przez nagrzewnicę poprzez czujnik (4) przepływu odpowiadający za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej, która przepływa przez nagrzewnice z basenem (27).
3. Układ według zastrz. 2 **znamienny tym**, że pompa (20) basenowa połączona jest z drugiej strony poprzez filtr (23) wody, elektrozawór (11), czujnik (3) przepływu odpowiadający za określanie objętościowego natężenia przepływu wody basenowej zasysanej bezpośrednio z basenu, czujnik (6) temperatury wody basenowej z basenem (27).

Rysunki

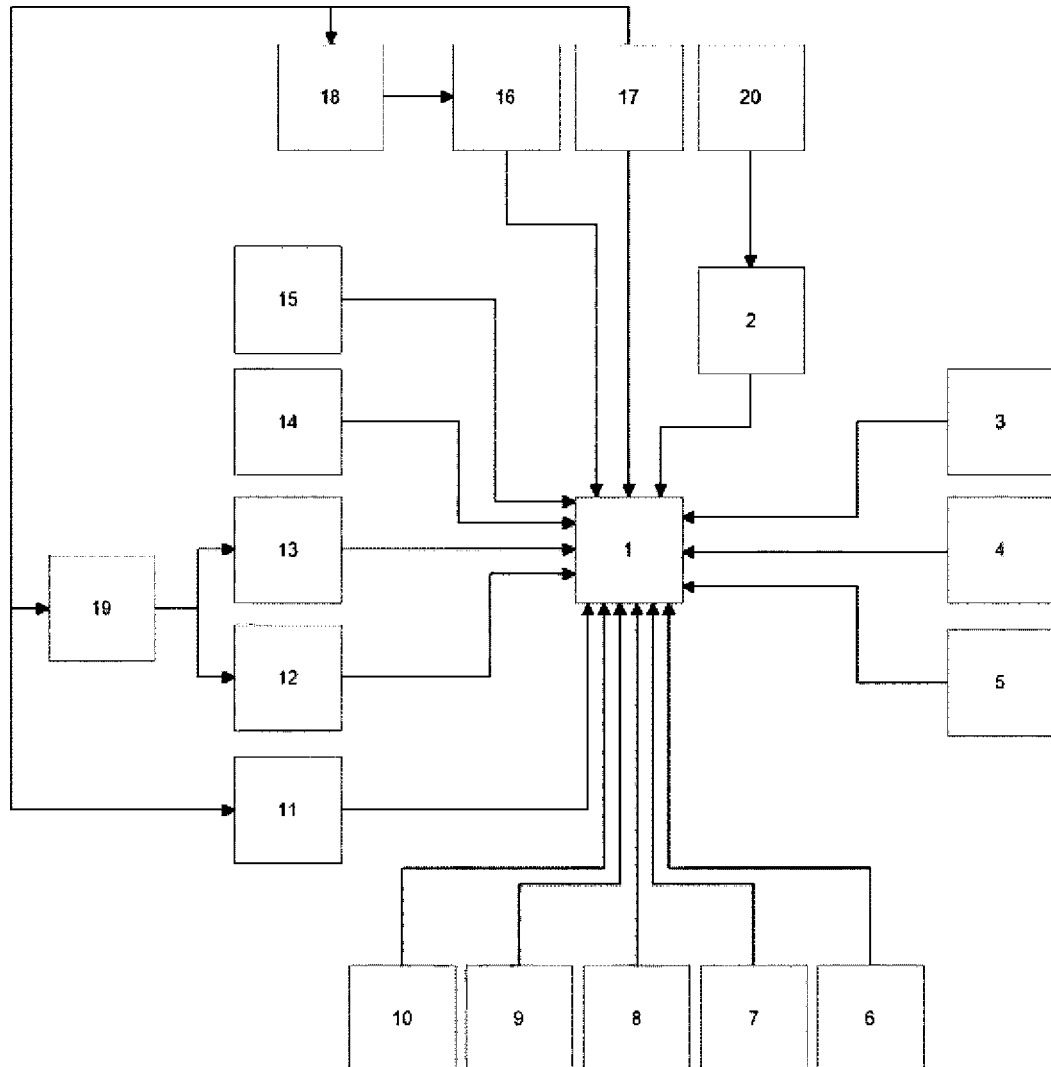


Fig.1

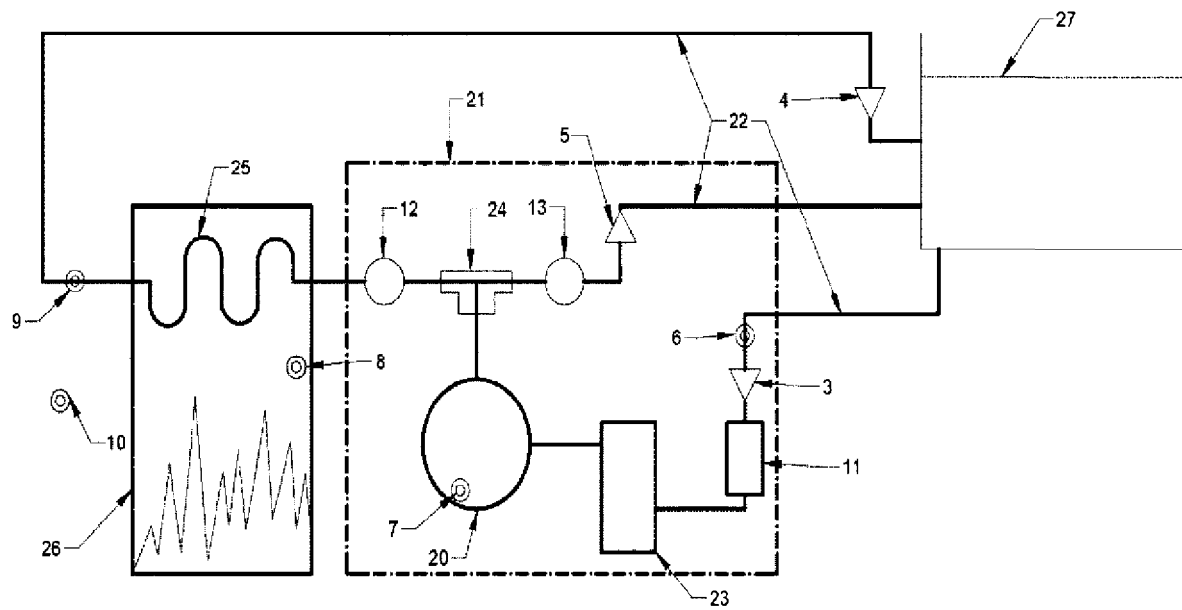


Fig.2