

(19)



Οργανισμός  
Βιομηχανικής  
Ιδιοκτησίας (OBI)



(21) Αριθμός αίτησης:

**GR 20190200153**

(12)

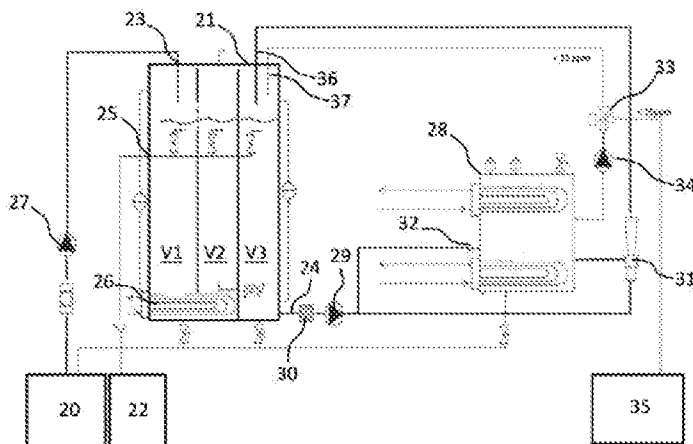
**ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑΣ (Υ)**(47) Ημ/νία Δημοσίευσής: **07.01.2020**

(51) Διεθνής Ταξινόμηση (Int. Cl.):

(11) Αριθμός Χορήγησης: **2003166****C02F 1/00** (2020.01)**C02F 9/00** (2020.01)(22) Ημ/νία Κατάθεσης: **20.08.2019****B63B 13/00** (2020.01)**B63J 4/00** (2020.01)(30) Προτεραιότητα (εξ):  
**21.09.2018 FR 1871072**(73) Δικαιούχος (οι):  
**DAMSIA; Le Grand Large, Quai De La Douane, 29200 BREST - FR.**(45) Ημ/νία Δημοσίευσης της Χορήγησης:  
**18.03.2020 ΕΔΒΙ 1/2020**(74) Πληρεξούσιος:  
**ΑΘΑΝΑΣΙΑΔΟΥ "ΕΛΕΝΗ Γ. ΠΑΠΑΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΥ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ, ΔΙΚΗΓΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΙΑ" ΜΑΡΙΑ ΓΕΩΡΓΙΟΥ; Κουμπάρη 2, 10674 ΑΘΗΝΑ (ΑΤΤΙΚΗΣ).**(71) Αρχικός (οί) Καταθέτης (εξ):  
**DAMSIA; Le Grand Large, Quai De La Douane, 29200 BREST - FR.**(72) Εφευρέτης (εξ):  
**DOUARD JEAN FRANCOIS; , FR.**(54) Τίτλος (Ελληνικά)  
**ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΔΑΤΩΝ ΥΔΡΟΣΥΛΛΕΚΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ**(54) Τίτλος (Αγγλικά)  
**SYSTEM FOR WATER TREATMENT IN BOAT'S WATER COLLECTORS**

(57) Περίληψη

Η εφεύρεση αφορά ένα σύστημα επεξεργασίας υδάτων υδροσυλλεκτών πλοίων. Αυτό περιλαμβάνει: ένα κύκλωμα μεταφοράς το οποίο καθορίζεται μεταξύ μίας δεξαμενής υδάτων υδροσυλλεκτών (20) και ενός δοχείου κατακάθισης (21), όπου η εν λόγω δεξαμενή υδάτων υδροσυλλεκτών (20) συμπεριλαμβάνει ύδατα υδροσυλλεκτών τα οποία περιέχουν υδρογονάνθρακες που πρόκειται να υποβληθούν σε επεξεργασία, αποκαλούμενα ως λύματα, όπου το δοχείο κατακάθισης (21) περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν θερμαινόμενο όγκο για τη θέρμανση των λυμάτων εντός ενός διαμερίσματος μέσω ενός θερμαντικού στοιχείου (26) σε μία πρώτη προκαθορισμένη θερμοκρασία, ένα κύκλωμα επιφανειακής εξαγωγής το οποίο καθορίζεται μεταξύ του δοχείου κατακάθισης (21) και μίας δεξαμενής υπολειμμάτων (22), έναν λέβητα (28) συνδεδεμένο στην έξοδο κυκλοφορίας λυμάτων (24), ένα κύκλωμα κυκλοφορίας λυμάτων το οποίο καθορίζεται μεταξύ της εξόδου κυκλοφορίας λυμάτων (24) και της επιστροφής κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων (36), ένα κύκλωμα κυκλοφορίας ύδατος το οποίο καθορίζεται μεταξύ του λέβητα (28), της επιστροφής του κυκλώματος ύδατος (37) και της δεξαμενής καθαρού ύδατος (35), και έναν μικροελεγκτή.



## **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

### **Σύστημα επεξεργασίας υδάτων υδροσυλλεκτών πλοίων**

#### **Τεχνικός τομέας της εφεύρεσης**

- 5 **[0001]** Η παρούσα εφεύρεση αφορά ένα σύστημα επεξεργασίας υδάτων υδροσυλλεκτών πλοίων. Τα ύδατα υδροσυλλεκτών είναι κυρίως ένα μίγμα ύδατος, υδρογονανθράκων και ιζημάτων που προέρχονται από τις διαρροές λειτουργίας των διαφόρων μηχανημάτων, τις ζώνες συμπίκνωσης και τον καθαρισμό του μηχανοστασίου.

#### **Προηγούμενη τεχνική**

- 10 **[0002]** Όλα αυτά τα υπολείμματα αποθηκεύονται εντός μίας δεξαμενής υδάτων υδροσυλλεκτών τα οποία πρόκειται να υποβληθούν σε επεξεργασία.

**[0003]** Υφίστανται αρκετές εναλλακτικές λύσεις για την αφαίρεση αυτών των υδάτων υδροσυλλεκτών από τη δεξαμενή, δεδομένου ότι δεν πρέπει να υφίστανται σωληνώσεις με δυνατότητα απευθείας απόρριψης στη θάλασσα:

- 15 **[0004]** - η εκφόρτωση σε σταθμό, αλλά ακόμη πρέπει να βρεθεί μία εγκατάσταση ή φορτηγίδα ικανή να υποδεχτεί αυτά τα ύδατα υδροσυλλεκτών, ασφαλώς μέσω οικονομικής συνεισφοράς:

**[0005]** - η επεξεργασία επί του σκάφους.

- 20 **[0006]** Όσον αφορά την επεξεργασία επί του σκάφους, οι κύριες μέθοδοι και οι συσκευές διαχωρισμού που χρησιμοποιούνται επί του παρόντος, κατόπιν μίας πρώτης φάσης κατακάθισης εντός της δεξαμενής υδάτων υδροσυλλεκτών, είναι οι ακόλουθες:

**[0007]** - διαχωρισμός μέσω συσσωμάτωσης: σχετικά αποτελεσματικός αλλά δαπανηρός ως προς τα φίλτρα,

- 25 **[0008]** - φυγοκεντρικός διαχωρισμός: σχετικά πολύπλοκος, πολύ αποδοτικός με καλή συντήρηση,

**[0009]** - διαχωρισμός με κροκίδωση: πολύ αποτελεσματικός αλλά ογκώδης και δαπανηρός ως προς τις χημικές ουσίες.

5 [0010] Σε όλες τις περιπτώσεις, ο διαχωριστής πρέπει να παρέχει επαρκώς καθαρό ύδωρ προκειμένου να απορριφθεί στη θάλασσα (συγκέντρωση υδρογονανθράκων μικρότερη από 15 ppm). Τα υπολείμματα κατόπιν του διαχωρισμού αποστέλλονται, εν τω μεταξύ, εντός ενός δοχείου ιλύος πριν από την εκφόρτωσή τους στη στεριά ή την αποτέφρωσή τους επί του σκάφους.

[0011] Ένας από τους σκοπούς της παρούσας εφεύρεσης είναι η βελτίωση της επεξεργασίας υδάτων υδροσυλλεκτών.

### Παρουσίαση της εφεύρεσης

10 [0012] Η παρούσα εφεύρεση στοχεύει να ξεπεράσει τα μειονεκτήματα έτερων συσκευών με μία πραγματικά καινοτόμο προσέγγιση.

[0013] Για τον σκοπό αυτό, σύμφωνα με μία πρώτη πτυχή, η παρούσα εφεύρεση στοχεύει σε ένα σύστημα επεξεργασίας υδάτων υδροσυλλεκτών πλοίων, το οποίο είναι αξιοσημείωτο στο ότι περιλαμβάνει:

- 15 – ένα κύκλωμα μεταφοράς το οποίο καθορίζεται μεταξύ μίας δεξαμενής υδάτων υδροσυλλεκτών και ενός δοχείου κατακάθισης, όπου η εν λόγω δεξαμενή υδάτων υδροσυλλεκτών περιλαμβάνει ύδατα υδροσυλλεκτών τα οποία περιέχουν υδρογονάνθρακες που πρόκειται να υποβληθούν σε επεξεργασία, αποκαλούμενα ως λύματα, η εν λόγω δεξαμενή υδάτων υδροσυλλεκτών συνδέεται με το δοχείο κατακάθισης διαμέσου μίας αντλίας μεταφοράς,
- 20 – όπου το δοχείο κατακάθισης περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν θερμαινόμενο όγκο για τη θέρμανση των λυμάτων εντός ενός διαμερίσματος μέσω ενός θερμαντικού στοιχείου σε μία πρώτη προκαθορισμένη θερμοκρασία, μία έξοδο κυκλοφορίας λυμάτων που περιλαμβάνει μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα κυκλοφορίας λυμάτων, μία έξοδο επιφανειακής εξαγωγής που περιλαμβάνει μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα επιφανειακής εξαγωγής, μία επιστροφή κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων, και μία επιστροφή του κυκλώματος ύδατος,
- 25 – ένα κύκλωμα επιφανειακής εξαγωγής το οποίο καθορίζεται μεταξύ του δοχείου κατακάθισης και μίας δεξαμενής υπολειμμάτων, όπου το δοχείο κατακάθισης συνδέεται με τη δεξαμενή υπολειμμάτων από την έξοδο επιφανειακής εξαγωγής η οποία είναι προσαρμοσμένη για την εκκένωση μέσω της βαρύτητας των συγκεντρωμένων υδρογονανθράκων που υφίστανται στην επιφάνεια των λυμάτων διαμέσου της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας επιφανειακής εξαγωγής η οποία ανοίγει όταν το πάχος του στρώματος υδρογονανθράκων φθάσει σε ένα προκαθορισμένο κατώφλιο,
- 30
- 35

- έναν λέβητα συνδεδεμένο με την έξοδο κυκλοφορίας λυμάτων, ο λέβητας περιλαμβάνει έναν συμπυκνωτή συνδεδεμένο με ένα κύκλωμα ψύξης και έναν θερμαντήρα συνδεδεμένο με ένα κύκλωμα θέρμανσης,
- 5 - ένα κύκλωμα κυκλοφορίας λυμάτων το οποίο καθορίζεται μεταξύ της εξόδου κυκλοφορίας λυμάτων και της επιστροφής κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων, το κύκλωμα κυκλοφορίας περιλαμβάνει μία αντλία κυκλοφορίας λυμάτων και έναν εγχυτήρα, όπου μία διακλάδωση είναι τοποθετημένη μεταξύ της αντλίας κυκλοφορίας λυμάτων και ο εγχυτήρας τροφοδοτεί τον λέβητα μέσω μίας βαλβίδας σταθερής ροής, ο εγχυτήρας συνδέεται με τον λέβητα προκειμένου να  
10 δημιουργηθεί κενό και να εξαχθεί το συμπυκνωμένο λύμα, και επίσης συνδέεται με την επιστροφή κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων,
- ένα κύκλωμα κυκλοφορίας ύδατος το οποίο καθορίζεται μεταξύ του λέβητα και της επιστροφής του κυκλώματος ύδατος, το κύκλωμα κυκλοφορίας ύδατος περιλαμβάνει μία τρίοδη βαλβίδα, μία αντλία κυκλοφορίας ύδατος τοποθετημένη  
15 μεταξύ του λέβητα και της τρίοδης βαλβίδας, η τρίοδη βαλβίδα περιλαμβάνει μία είσοδο και δύο εξόδους· μία εκ των εξόδων συνδέεται με μία δεξαμενή καθαρού ύδατος όταν η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες είναι μικρότερη από ένα προκαθορισμένο κατώφλιο, και η έτερη έξοδος συνδέεται με το δοχείο κατακάθισης εάν η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες είναι μεγαλύτερη από  
20 το προκαθορισμένο κατώφλιο,
- έναν μικροελεγκτή συνδεδεμένο με:
  - την αντλία μεταφοράς για τον έλεγχο της διακίνησης υδάτων υδροσυλλεκτών εντός του δοχείου κατακάθισης, την αντλία κυκλοφορίας λυμάτων για τον έλεγχο της διακίνησης λυμάτων εντός του κυκλώματος  
25 κυκλοφορίας λυμάτων, την αντλία κυκλοφορίας ύδατος για τον έλεγχο της διακίνησης ύδατος εντός του κυκλώματος κυκλοφορίας ύδατος,
  - έναν αισθητήρα επιφανειακού πάχους υδρογονανθράκων για τον έλεγχο του ανοίγματος ή του κλεισίματος της βαλβίδας επιφανειακής εξαγωγής όταν φθάσει σε ένα προκαθορισμένο πάχος, έναν αισθητήρα  
30 περιεκτικότητας σε υδρογονάνθρακες για τον έλεγχο της τρίοδης βαλβίδας,
  - την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα κυκλοφορίας λυμάτων για τον έλεγχο της διακίνησης των λυμάτων εντός του κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων, την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα επιφανειακής εξαγωγής για τον  
35 έλεγχο της διακίνησης υδρογονανθράκων εντός της δεξαμενής υπολειμμάτων.

**[0014]** Χάρη σε αυτές τις διατάξεις, ο διαχωρισμός μέσω εξάτμισης υπό κενό προσφέρει έναν έτερο τρόπο αντιμετώπισης, σχετικά απλό και ελάχιστα δαπανηρό.

**[0015]** Το σύστημα επαναλαμβάνει και επιταχύνει τη διαδικασία διαχωρισμού με κατακάθιση, μέσω θέρμανσης των λυμάτων εντός ενός δοχείου κατακάθισης, επί του οποίου λειτουργεί ένα σύστημα εξάτμισης-συμπύκνωσης.

- 5 **[0016]** Το σύστημα συγκεντρώνει τους υδρογονάνθρακες, η αποσυγκέντρωση διεξάγεται μέσω επιφανειακής εξαγωγής (εκκένωση του στρώματος υδρογονανθράκων που σχηματίζεται στην επιφάνεια του υγρού εντός του δοχείου κατακάθισης) και τις προσθήκες από την αποθήκη υδάτων υδροσυλλεκτών (αντικατάσταση του μέρους των λυμάτων που έχει μετατραπεί σε καθαρό ύδωρ με εξάτμιση-συμπύκνωση).

- 10 **[0017]** Η εφεύρεση εφαρμόζεται επωφελώς σύμφωνα με τις υλοποιήσεις και τις παραλλαγές που επεξηγούνται κατωτέρω, οι οποίες πρέπει να εξετάζονται μεμονωμένα ή σύμφωνα με οποιονδήποτε τεχνικά λειτουργικό συνδυασμό.

- 15 **[0018]** Σε μία υλοποίηση, το δοχείο κατακάθισης περιλαμβάνει τρία κατακόρυφα διαμερίσματα τα οποία διαιρούν τον όγκο του δοχείου κατακάθισης σε τρεις ουσιαστικώς ίσους όγκους, ο πρώτος όγκος και ο δεύτερος όγκος περιλαμβάνουν ένα άνοιγμα στον πυθμένα για την επικοινωνία του πρώτου όγκου και του δεύτερου όγκου, το θερμαντικό στοιχείο είναι τοποθετημένο στο εν λόγω άνοιγμα, μία βαλβίδα επικοινωνίας είναι τοποθετημένη μεταξύ του δεύτερου όγκου και του τρίτου όγκου, όπου η βαλβίδα επικοινωνίας διατίθεται ουσιαστικώς στο επίπεδο του πυθμένα των  
20 διαμερισμάτων.

**[0019]** Σε μία υλοποίηση, το προκαθορισμένο κατώφλιο της περιεκτικότητας σε υδρογονάνθρακες υπολογίζεται μεταξύ 0 και 15 ppm.

**[0020]** Σε μία υλοποίηση, η πρώτη προκαθορισμένη θερμοκρασία υπολογίζεται μεταξύ 55 και 75°C.

- 25 **[0021]** Σε μία υλοποίηση, σε έκαστη πλευρά του δοχείου κατακάθισης είναι τοποθετημένος ένας δείκτης στάθμης, ο πρώτος δείκτης στάθμης υποδεικνύει τη στάθμη υγρού του πρώτου διαμερίσματος και του δεύτερου διαμερίσματος, ενώ ο δεύτερος δείκτης στάθμης υποδεικνύει τη στάθμη υγρού του τρίτου διαμερίσματος.

#### **Σύντομη περιγραφή των σχημάτων**

- 30 **[0022]** Έτερα πλεονεκτήματα, στόχοι και χαρακτηριστικά της παρούσας εφεύρεσης θα προκύψουν από την ακόλουθη περιγραφή, που παρέχεται για επεξηγηματικό και μη-περιοριστικό σκοπό, με αναφορά στα συνημμένα σχέδια, στα οποία:

[0023] [Σχήμα 1] το σχήμα 1 αναπαριστά ένα σχηματικό διάγραμμα διαφόρων στοιχείων του συστήματος επεξεργασίας των υδάτων υδροσυλλεκτών πλοίων ως αντικείμενο της παρούσας εφεύρεσης για την περιγραφή της λειτουργίας του

- 5 [0024] [Σχήμα 2] το σχήμα 2 αναπαριστά μία προοπτική όψη διαφόρων στοιχείων του συστήματος επεξεργασίας των υδάτων υδροσυλλεκτών πλοίων ως αντικείμενο της παρούσας εφεύρεσης.

### **Περιγραφή των υλοποιήσεων**

- 10 [0025] Το σχήμα 1 αναπαριστά ένα σχηματικό διάγραμμα που περιγράφει τα διαφορετικά στοιχεία του συστήματος επεξεργασίας των υδάτων υδροσυλλεκτών πλοίων για την περιγραφή της λειτουργίας του.

[0026] Σύμφωνα με μία παραδειγματική υλοποίηση, το σύστημα περιλαμβάνει:

- 15 – ένα κύκλωμα μεταφοράς το οποίο καθορίζεται μεταξύ μίας δεξαμενής υδάτων υδροσυλλεκτών 20 και ενός δοχείου κατακάθισης 21, η εν λόγω δεξαμενή υδάτων υδροσυλλεκτών 20 περιλαμβάνει ύδατα υδροσυλλεκτών τα οποία περιέχουν υδρογονάνθρακες που πρόκειται να υποβληθούν σε επεξεργασία, αποκαλούμενα ως λύματα. Η δεξαμενή υδάτων υδροσυλλεκτών 20 συνδέεται με το δοχείο κατακάθισης 21 διαμέσου μίας αντλίας μεταφοράς 27.

- 20 [0027] Το δοχείο κατακάθισης 21 περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν θερμαινόμενο όγκο για τη θέρμανση των λυμάτων εντός ενός διαμερίσματος μέσω ενός θερμαντικού στοιχείου 26 σε μία πρώτη προκαθορισμένη θερμοκρασία, μία έξοδο κυκλοφορίας λυμάτων 24 που περιλαμβάνει μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα κυκλοφορίας λυμάτων, μία έξοδο επιφανειακής εξαγωγής 25 που περιλαμβάνει μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα επιφανειακής εξαγωγής, μία επιστροφή κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων 36, και μία επιστροφή του κυκλώματος ύδατος 37.

- 25 [0028] Το σύστημα περιλαμβάνει ένα κύκλωμα επιφανειακής εξαγωγής το οποίο καθορίζεται μεταξύ του δοχείου κατακάθισης 21 και μίας δεξαμενής υπολειμμάτων 22, όπου το δοχείο κατακάθισης 21 συνδέεται με τη δεξαμενή υπολειμμάτων 22 από την έξοδο επιφανειακής εξαγωγής 25 η οποία είναι προσαρμοσμένη για την εκκένωση μέσω της βαρύτητας των συγκεντρωμένων υδρογονανθράκων που  
30 υφίστανται στην επιφάνεια των λυμάτων διαμέσου της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας επιφανειακής εξαγωγής η οποία ανοίγει όταν το πάχος του στρώματος υδρογονανθράκων φθάσει σε ένα προκαθορισμένο κατώφλιο.

[0029] Το σύστημα περιλαμβάνει επίσης έναν λέβητα 28 συνδεδεμένο με την έξοδο κυκλοφορίας λυμάτων 24, ο λέβητας 28 περιλαμβάνει έναν συμπυκνωτή

συνδεδεμένο με ένα κύκλωμα ψύξης και έναν θερμαντήρα συνδεδεμένο με ένα κύκλωμα θέρμανσης.

5 **[0030]** Το σύστημα περιλαμβάνει επίσης ένα κύκλωμα κυκλοφορίας λυμάτων το οποίο καθορίζεται μεταξύ της εξόδου κυκλοφορίας λυμάτων 24 και της επιστροφής κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων 36, το κύκλωμα κυκλοφορίας περιλαμβάνει μία αντλία 29 του κυκλώματος λυμάτων και έναν εγχυτήρα 31, όπου μία διακλάδωση είναι τοποθετημένη μεταξύ της αντλίας 29 του κυκλώματος λυμάτων και ο εγχυτήρας 31 τροφοδοτεί τον λέβητα 28 μέσω μίας βαλβίδας σταθερής ροής 32, ο εγχυτήρας 31 συνδέεται με τον λέβητα 28 προκειμένου να δημιουργηθεί κενό και να εξαχθεί το 10 συμπυκνωμένο λύμα, και επίσης συνδέεται με την επιστροφή κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων 36.

15 **[0031]** Το σύστημα περιλαμβάνει ένα κύκλωμα κυκλοφορίας ύδατος το οποίο καθορίζεται μεταξύ του λέβητα 28 και της επιστροφής του κυκλώματος ύδατος 37, το κύκλωμα κυκλοφορίας ύδατος περιλαμβάνει μία τρίοδη βαλβίδα 33, μία αντλία κυκλοφορίας ύδατος 34 τοποθετημένη μεταξύ του λέβητα 28 και της τρίοδης βαλβίδας 33, η τρίοδη βαλβίδα 33 περιλαμβάνει μία είσοδο και δύο εξόδους· μία εκ των εξόδων συνδέεται με μία δεξαμενή καθαρού ύδατος 35 όταν η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες είναι μικρότερη από ένα προκαθορισμένο κατώφλιο (από 0 έως 15 ppm), και η έτερη έξοδος συνδέεται με το δοχείο κατακάθισης 21 εάν η 20 περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες είναι μεγαλύτερη από το προκαθορισμένο κατώφλιο.

**[0032]** Το σύστημα περιλαμβάνει περαιτέρω έναν μικροελεγκτή συνδεδεμένο με:

- 25 – την αντλία μεταφοράς 27 για τον έλεγχο της διακίνησης υδάτων υδροσυλλεκτών εντός του δοχείου κατακάθισης 21, την αντλία 29 κυκλοφορίας λυμάτων για τον έλεγχο της διακίνησης λυμάτων εντός του κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων, την αντλία κυκλοφορίας ύδατος 34 για τον έλεγχο της διακίνησης ύδατος εντός του κυκλώματος κυκλοφορίας ύδατος,
- 30 – έναν αισθητήρα επιφανειακού πάχους υδρογονανθράκων για τον έλεγχο του ανοίγματος ή του κλεισίματος της βαλβίδας επιφανειακής εξαγωγής όταν φθάσει σε ένα προκαθορισμένο πάχος, έναν αισθητήρα περιεκτικότητας σε υδρογονάνθρακες για τον έλεγχο της τρίοδης βαλβίδας 33,
- 35 – την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα κυκλοφορίας λυμάτων για τον έλεγχο της διακίνησης των λυμάτων εντός του κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων, την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα επιφανειακής εξαγωγής για τον έλεγχο της διακίνησης υδρογονανθράκων εντός της δεξαμενής υπολειμμάτων 22.

**[0033]** Γενική λειτουργία

**[0034]** Το δοχείο κατακάθισης 21 περιέχει έναν όγκο υγρού που αντιστοιχεί σε 6 ώρες παραγωγής καθαρού ύδατος. Το δοχείο κατακάθισης 21 πληρούται με μία αντλία μεταφοράς 27 λυμάτων της οποίας ο ρυθμός ροής καθιστά δυνατή την πλήρωση σε δεκαπέντε λεπτά.

- 5 **[0035]** Η επαναθέρμανση του πρώτου όγκου V1 των υδάτων υδροσυλλεκτών του δοχείου κατακάθισης 21 εξασφαλίζεται μέσω ενός θερμαντικού στοιχείου 26 το οποίο είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας όμοιος με αυτόν που περιέχεται εντός του λέβητα 28, ο οποίος τροφοδοτείται από το κύκλωμα ύδατος υψηλής θερμοκρασίας των μηχανών του πλοίου.
- 10 **[0036]** Κατά την έναρξη του κύκλου η αρχική επαναθέρμανση των λυμάτων διαρκεί περίπου 45 λεπτά (υπόθεση επαναθέρμανσης από 10 έως 65°C). Εν συνεχεία, η ισχύς που απαιτείται για την επαναθέρμανση του δοχείου κατακάθισης 21 μειώνεται ως προς την ανάγκη επαναθέρμανσης της προσθήκης λυμάτων. Η ισχύς θέρμανσης στη συνέχεια χρησιμοποιείται από τον θερμαντήρα του λέβητα 28.
- 15 **[0037]** Η αρχική πλήρωση/επαναθέρμανση πραγματοποιείται σταδιακά για τη μέγιστη κατακάθιση στα διαμερίσματα V1-V2 πριν από την πλήρωση του διαμερίσματος V3 από το οποίο αναρροφά ο λέβητας.

- [0038]** Εν συνεχεία, η διαδικασία παραγωγής λειτουργεί με συνεχή ροή, τα λύματα του δοχείου κατακάθισης υφίστανται επεξεργασία εντός του λέβητα και οι τακτικές προσθήκες των λυμάτων εντός του δοχείου κατακάθισης 21 αντισταθμίζουν την παραγωγή καθαρού ύδατος.
- 20

**[0039]** Ακολουθία αρχικής πλήρωσης/επαναθέρμανσης

**[0040]** - Πλήρωση αριθ. 1 των διαμερισμάτων V1 και V2 (τερματισμός σε υψηλή στάθμη).

- 25 **[0041]** - Θέρμανση αριθ. 1 των διαμερισμάτων V1 και V2 (ρύθμιση θερμοκρασίας 65°C). Διάρκεια περίπου 30 λεπτά.

**[0042]** - Καθιέρωση επικοινωνίας V1, V2 και V3 (θερμοκρασία > 60°C, έναρξη χρονοκαθυστέρησης).

**[0043]** - Κλείσιμο επικοινωνίας V1, V2 και V3 (λήξη χρονοκαθυστέρησης).

- 30 **[0044]** - Πλήρωση αριθ. 2 των διαμερισμάτων V1 και V2 (τερματισμός σε υψηλή στάθμη).

**[0045]** - Θέρμανση αριθ. 2 των διαμερισμάτων V1 και V2 (ρύθμιση θερμοκρασίας 65°C). Διάρκεια περίπου 15 λεπτά.

**[0046]** - Καθιέρωση επικοινωνίας V1, V2 και V3 (θερμοκρασία > 60°C).

**[0047]** Ακολουθία παραγωγής

5 **[0048]** - Εκκίνηση λέβητα.

**[0049]** - Τακτική πλήρωση των V1, V2 και V3 (μεταξύ στάθμης προσθήκης και υψηλής στάθμης).

**[0050]** - Θέρμανση διαμερισμάτων V1 και V2 (ρύθμιση θερμοκρασίας 65°C).

10 **[0051]** - Αυτόματες επιφανειακές εξαγωγές διαμερισμάτων V1, V2 και V3 (ανίχνευση πάχους του στρώματος υδρογονανθράκων).

**[0052]** Βραχυπρόθεσμη Ακολουθία τερματισμού

**[0053]** - Διακοπή λειτουργίας λέβητα.

**[0054]** Μακροπρόθεσμη Ακολουθία τερματισμού

**[0055]** - Διακοπή λειτουργίας λέβητα.

15 **[0056]** - Τερματισμός επαναθέρμανσης δοχείου κατακάθισης 21.

**[0057]** - Αποστράγγιση δοχείου κατακάθισης 21 και λέβητα.

**[0058]** Σε σταθερή κατάσταση, οι προσθήκες λυμάτων εντός του δοχείου κατακάθισης 21 για την αντιστάθμιση της παραγωγής εκτελούνται κάθε ώρα.

20 **[0059]** Αυτή η περιοδικότητα είναι ένας συμβιβασμός που καθιστά δυνατή την αποφυγή:

**[0060]** - της συνεχούς λειτουργίας της αντλίας μεταφοράς λυμάτων χαμηλής ροής ή της πολύ συχνής εκκίνησης-διακοπής λειτουργίας αυτής της αντλίας,

**[0061]** - της πραγματοποίησης πολύ σημαντικών προσθηκών οι οποίες θα μείωναν υπερβολικά τη θερμοκρασία του δοχείου κατακάθισης 21. Ως εκ τούτου, μία

προσθήκη λυμάτων που αντιστοιχεί σε 1 ώρα παραγωγής προκαλεί την πτώση της μέσης θερμοκρασίας στους περίπου 54°C.

- 5 **[0062]** Η θερμοκρασία εντός των διαμερισμάτων V1 και V2 ποικίλει συνεπώς μεταξύ 54°C και 65°C, ώστε εντός του διαμερίσματος V3 να καθιερωθεί στους περίπου 50°C διότι το διαμέρισμα αυτό δεν θερμαίνεται και ευρίσκεται στο κύκλωμα του λέβητα που θα είναι στους περίπου 50°C-55°C σε κατάσταση λειτουργίας.

**[0063]**

- 10 **[0064]** Η διαφορά στάθμης μεταξύ του κατωφλίου προσθήκης και του κατωφλίου υψηλής στάθμης υπολογίζεται έτσι ώστε ο αντίστοιχος όγκος να αντιστοιχεί σε μία ώρα παραγωγής καθαρού ύδατος. Αυτή η τιμή των περίπου 13 έως 18 cm πρακτικώς θα πρέπει να καθιστά δυνατή την ορθή λειτουργία του αυτοματισμού ρύθμισης της στάθμης μεταξύ της στάθμης ενεργοποίησης προσθήκης και της υψηλής στάθμης.

- 15 **[0065]** Η ισχύς θέρμανσης που απαιτείται για τη μέση ροή λυμάτων (ίση με τη ροή παραγωγής καθαρού ύδατος) είναι περίπου 10% της αρχικής ισχύος θέρμανσης.

**[0066]** Οι επιφανειακές εξαγωγές ενεργοποιούνται αυτόματα: όταν το στρώμα υδρογονανθράκων στην επιφάνεια των λυμάτων εντός των διαμερισμάτων V1 και V2 φθάσει σε ένα ορισμένο πάχος, σύμφωνα με μία παραδειγματική υλοποίηση, περίπου 5 έως 10 cm.

- 20 **[0067]** Ο αισθητήρας ανιχνευτή πάχους υδρογονανθράκων ενεργοποιεί το άνοιγμα των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων εξαγωγής.

- 25 **[0068]** Ο ανιχνευτής τοποθετείται σε ένα ύψος που αντιστοιχεί στην υψηλή στάθμη του δοχείου. Οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες εξαγωγής τοποθετούνται μεταξύ 2 και 5 cm κάτωθεν της υψηλής στάθμης, ούτως ώστε να εξαχθεί το «καθαρό» στρώμα υδρογονανθράκων δίχως την έλξη ύδατος.

**[0069]** Το προϊόν που ρέει κατά τη διάρκεια των εξαγωγών πρέπει να είναι σε θέση να παρατηρηθεί από έναν χειριστή: το κύκλωμα καταλήγει εντός μίας χοάνης προτού προσχωρήσει εντός της δεξαμενής υπολειμμάτων, αλλιώς αποκαλούμενο ως δοχείο ιλύος.

- 30 **[0070]** Το δοχείο κατακάθισης.

**[0071]** Το δοχείο κατακάθισης 21 είναι η έδρα μίας επιταχυνόμενης κατακάθισης λυμάτων (ύδατα υδροσυλλεκτών) μέσω θέρμανσης.

- 5 **[0072]** Ο συνολικός όγκος του δοχείου κατακάθισης 21 αντιστοιχεί σε 6 ώρες παραγωγής καθαρού ύδατος, συν την ποσότητα ύδατος που καθιστά δυνατή τη διατήρηση του θερμαντήρα βυθισμένου, συν ένα διάκενο αέρα 30 cm άνωθεν της μέγιστης στάθμης ύδατος.

**[0073]** Οι συνολικές διαστάσεις επί του εδάφους του δοχείου κατακάθισης 21 ελαχιστοποιούνται ούτως ώστε να διευκολύνεται η ενσωμάτωση εντός ενός μηχανοστασίου πλοίου.

- 10 **[0074]** Σε μία παραδειγματική υλοποίηση, η αρχιτεκτονική των εσωτερικών διαμερισμάτων του δοχείου κατακάθισης 21 είναι κατακόρυφη. Αυτό βελτιώνει τη διαδικασία κατακάθισης και διευκολύνει τις επιφανειακές εξαγωγές (μεγαλύτερο πάχος του στρώματος υδρογονανθράκων, περιορισμός των κινήσεων της επιφάνειας) και περιορίζει τις επιδράσεις ανάδευσης οι οποίες προκαλούνται από τις  
15 κινήσεις του πλοίου.

**[0075]** Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας κατακάθισης, ελέγχονται οι ανταλλαγές λυμάτων μεταξύ των τριών διαμερισμάτων (ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες επικοινωνίας) προκειμένου να διασφαλιστεί η βαθμιαία μεταφορά όλο και λιγότερο ρυπογόνων λυμάτων από το διαμέρισμα V1 προς τα διαμερίσματα V2 και V3.

- 20 **[0076]** Οι συνολικές διαστάσεις του συστήματος θέρμανσης έναντι του μικρού μήκους των διαμερισμάτων, οδηγούν σε μία μόνιμη επικοινωνία μεταξύ των διαμερισμάτων V1 και V2 από τον θερμαντήρα που ευρίσκεται τοποθετημένος στον πυθμένα του δοχείου. Αυτή η απόκλιση μειώνεται όσο το δυνατόν περισσότερο προσαρμόζοντας το σχήμα του διαφράγματος σε αυτό του θερμαντήρα.

- 25 **[0077]** Τα τρία διαμερίσματα επικοινωνούν στην οροφή του δοχείου, 30 cm άνωθεν της υψηλής στάθμης λυμάτων. Αυτό καθιστά δυνατή τη διασφάλιση της ισορροπίας πίεσης/στάθμης μεταξύ των διαμερισμάτων και την ύπαρξη μίας μόνο οπής αερισμού επί της κορυφής του δοχείου. Οι διαστάσεις αυτών των επικοινωνιών μεταξύ των διαμερισμάτων επαρκούν για την ασφάλεια (εκκένωση της τυχαίας  
30 υπερπίεσης), ωστόσο δεν είναι τόσο σημαντικές για την αποφυγή της διέλευσης υγρού μεταξύ των διαμερισμάτων (ανάδευση η οποία προκαλείται από τις κινήσεις του πλοίου).

- [0078]** Τα διαμερίσματα V1 και V2 πληρούνται με λύματα και επαναθερμαίνονται ταυτοχρόνως αφού επικοινωνούν μέσω του εναλλάκτη στον πυθμένα του δοχείου  
35 κατακάθισης 21 εντός ενός ανοίγματος, και είναι συνεπώς αμφότερα η κύρια έδρα

- της επιταχυνόμενης κατακάθισης. Προκειμένου να ενοποιηθεί το στρώμα υδρογονανθράκων μεταξύ των δύο διαμερισμάτων και ως εκ τούτου να χρησιμοποιηθεί ένας μόνο ανιχνευτής στρώματος υδρογονανθράκων, το διαχωριστικό διάφραγμα μεταξύ των δύο διαμερισμάτων είναι διάτρητο επί ενός ύψους των περίπου 10 cm (με επίκεντρο την υψηλή στάθμη λυμάτων).

- 10 **[0079]** Η επικοινωνία μεταξύ των διαμερισμάτων V2 και V3 ελέγχεται ούτως ώστε να προχωρήσει η αρχική πλήρωση του διαμερίσματος V3 κατόπιν της επαναθέρμανσης/κατακάθισης των διαμερισμάτων V1 και V2. Η επικοινωνία μεταξύ των διαμερισμάτων εν συνεχεία παραμένει ανοικτή κατά τη διάρκεια της συνεχούς λειτουργίας της συσκευής. Η εφαρμογή αυτής της επικοινωνίας στη χαμηλή στάθμη του δοχείου κατακάθισης 21 (ακριβώς άνωθεν της στάθμης του θερμαντήρα) καθιστά δυνατή τη μεταφορά των λιγότερο ρυπογόνων λυμάτων.

- 15 **[0080]** Πλαίσια στάθμης είναι εγκατεστημένα σε αμφότερες τις πλευρές του δοχείου. Το ένα υποδεικνύει τη στάθμη των διαμερισμάτων V1 και V2 (σε μόνιμη επικοινωνία), το έτερο υποδεικνύει τη στάθμη του διαμερίσματος V3 (το οποίο απομονώνεται από τα διαμερίσματα V1 και V2 σε ορισμένες φάσεις της διαδικασίας). Αυτός ο πλεονασμός καθιστά επίσης δυνατό έναν πλεονασμό των αισθητήρων υψηλής και χαμηλής στάθμης (κατά την περίπτωση όπου στερεώνονται επί των πλαισίων στάθμης).

- 20 **[0081]** Οι δύο βαλβίδες αποστράγγισης του δοχείου κατακάθισης 21 (διαμερίσματα V1, V2 και V3) καθιστούν δυνατό τον εξερισμό της εγκατάστασης με σκοπό την παρατεταμένη διακοπή ή συντήρηση/καθαρισμό.

**[0082]** Λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά που παρατίθενται, οι ακόλουθες διαστάσεις αποτελούν παραδείγματα του σχεδιασμού του συστήματος:

- 25 **[0083]** Δοχείο κατακάθισης 21 για μία συσκευή σύμφωνα με έναν πρώτο τρόπο λειτουργίας (παραγωγή 1 m<sup>3</sup>/j) :

**[0084]** Συνολικός όγκος: 420 λίτρα

**[0085]** Όγκος υγρού: 325 λίτρα

**[0086]** Ωφέλιμος όγκος: 250 λίτρα (6 ώρες λειτουργίας)

- 30 **[0087]** Υπολειμματικός όγκος (για ελαχιστοποίηση): 75 λίτρα (ελάχιστο ύψος του υγρού)

**[0088]** Μέγιστο ύψος του υγρού: 1000 mm

**[0089]** Διάκενο αέρα των 300 mm

5 **[0090]** Ελάχιστο ύψος του υγρού: άνωθεν του θερμαντήρα, 230 mm (για την ρύθμιση σε συνάρτηση με τη διάμετρο του θερμαντήρα και το ύψος του σε σχέση με τον πυθμένα του δοχείου που απαιτείται προκειμένου να διασφαλιστεί η κυκλοφορία μέσω μεταφοράς (100 έως 150 mm))

**[0091]**  $L=900=3 \times 300$  –  $W=360$  –  $H=1300$  mm. (L προς ρύθμιση ανάλογα με το μήκος του θερμαντήρα)

10 **[0092]** Δοχείο κατακάθισης 21 για μία συσκευή σύμφωνα με έναν δεύτερο τρόπο λειτουργίας (παραγωγή  $3 \text{ m}^3/\text{j}$ ):

**[0093]** Συνολικός όγκος: 1070 λίτρα

**[0094]** Όγκος υγρού: 895 λίτρα

**[0095]** Ωφέλιμος όγκος: 750 λίτρα (6 ώρες λειτουργίας)

15 **[0096]** Υπολειμματικός όγκος (για ελαχιστοποίηση): 145 λίτρα (ελάχιστο ύψος του υγρού)

**[0097]** Μέγιστο ύψος υγρού: 1420 mm

**[0098]** Διάκενο αέρα των 300 mm

20 **[0099]** Ελάχιστο ύψος του υγρού: άνωθεν του θερμαντήρα, 230 mm (για ρύθμιση σε συνάρτηση με τη διάμετρο του θερμαντήρα και το ύψος του σε σχέση με τον πυθμένα του δοχείου που απαιτείται προκειμένου να διασφαλιστεί η κυκλοφορία μέσω μεταφοράς (100 έως 150 mm))

**[0100]**  $L=1050=3 \times 350$  –  $W=600$  –  $H=1720$  mm. (L προς ρύθμιση ανάλογα με το μήκος του θερμαντήρα)

25 **[0101]** Δοχείο κατακάθισης 21 για μία συσκευή σύμφωνα με έναν τρίτο τρόπο λειτουργίας (παραγωγή  $5 \text{ m}^3/\text{j}$ ):

**[0102]** Συνολικός όγκος: 2000 λίτρα

**[0103]** Όγκος υγρού: 1680 λίτρα

**[0104]** Ωφέλιμος όγκος: 1250 λίτρα (6 ώρες λειτουργίας)

**[0105]** Υπολειμματικός όγκος (για ελαχιστοποίηση): 430 λίτρα (ελάχιστο ύψος του υγρού)

5 **[0106]** Μέγιστο ύψος υγρού: 1500

**[0107]** Διάκενο αέρα των 300 mm

10 **[0108]** Ελάχιστο ύψος του υγρού: άνωθεν του θερμαντήρα, 300 mm (προς ρύθμιση σε συνάρτηση με τη διάμετρο του θερμαντήρα και το ύψος του σε σχέση με τον πυθμένα του δοχείου που απαιτείται προκειμένου να διασφαλιστεί η κυκλοφορία μέσω μεταφοράς (100 έως 150 mm))

**[0109]**  $L=1350=3 \times 450 - W=850 - H=1800$  mm. (L προς ρύθμιση ανάλογα με το μήκος του θερμαντήρα)

**[0110]**

**[0111]** Λέβητας

15 **[0112]** Ο λέβητας αποτελείται ουσιαστικώς από ένα ανθεκτικό στεγανό περίβλημα το οποίο περιέχει έναν θερμαντήρα για την εξάτμιση του ύδατος που περιέχεται στα λύματα που πρόκειται να υποβληθούν σε επεξεργασία, έναν συμπυκνωτή για την ανάκτηση υπό μορφή τη ύδατος του εξατμισμένου ύδατος, ένα φίλτρο «demister», δεν αναπαρίσταται, (αγγλικός όρος για τον διαχωριστή σταγονιδίων) που  
20 προορίζεται για τον διαχωρισμό των σταγονιδίων ύδατος που αιωρούνται στον ατμό μεταξύ του θερμαντήρα και του συμπυκνωτή.

**[0113]** Οι βοηθητικές συσκευές που συσχετίζονται με τον λέβητα για τη διασφάλιση της λειτουργίας του είναι:

25 **[0114]** - το κύκλωμα κυκλοφορίας λυμάτων που αναρροφά η αντλία εντός του δοχείου κατακάθισης από το διαμέρισμα V3, τα εξάγει εντός του εγχυτήρα και τροφοδοτεί με λύματα τον λέβητα μέσω μίας βαλβίδας σταθερής ροής, και τα επιστρέφει εντός του δοχείου κατακάθισης V3, το κύκλωμα κυκλοφορίας λυμάτων ευρίσκεται σε κλειστό κύκλωμα, με εξαίρεση το καθαρό ύδωρ που παράγεται από τον λέβητα,

**[0115]** - ο εγχυτήρας, του οποίου η λειτουργία είναι να δημιουργήσει το κενό στον λέβητα, αναρροφώντας τα μη συμπυκνούμενα αέρια (φαινόμενο βεντούρι) και εξάγοντας τα συμπυκνωμένα λύματα,

**[0116]** - τα κυκλώματα θέρμανσης και ψύξης που περιγράφονται κατωτέρω,

- 5 **[0117]** - το κύκλωμα καθαρού ύδατος του οποίου η αντλία αναρροφά συμπυκνωμένο ύδωρ στον λέβητα και το εξάγει προς μία συσκευή μέτρησης της περιεκτικότητας σε υδρογονάνθρακες η οποία ενεργοποιεί μία τρίοδη βαλβίδα: μία είσοδο και δύο εξόδους· μία εκ των εξόδων καθιστά δυνατό τον προσανατολισμό του ύδατος προς τη δεξαμενή καθαρού ύδατος 35 (περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες χαμηλότερη από ένα κατώφλιο το οποίο υπολογίζεται μεταξύ 0 και 15 ppm) και η έτερη έξοδος προς το δοχείο κατακάθισης 21 (περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες μεγαλύτερη του κατωφλίου).
- 10

**[0118]** Η ισχύς θέρμανσης του θερμαντήρα του λέβητα είναι από 30 kW έως 150 kW σύμφωνα με τους διάφορους τρόπους λειτουργίας του συστήματος.

- 15 **[0119]** Η τροφοδοσία του λέβητα 28 με λύματα διασφαλίζεται από μία βαλβίδα σταθερής ροής 32 που προστατεύεται από ένα φίλτρο (δεν αναπαρίσταται). Σε μία παραδειγματική υλοποίηση, ο ρυθμός ροής είναι περίπου 3 φορές ο ρυθμός παραγωγής ύδατος.

- [0120]** Στην έξοδο του λέβητα υφίσταται ένας εγχυτήρας 31. Ο ρυθμός εξαγωγής των λυμάτων που συμπυκνώνονται από τον εγχυτήρα 31 είναι περίπου 2 φορές ο ρυθμός παραγωγής ύδατος.
- 20

#### **[0121]** Σχεδιασμός

**[0122]** Το σώμα του λέβητα 28 είναι κατασκευασμένο από χάλυβα, με μία εσωτερική επένδυση για την προστασία έναντι της διάβρωσης.

- 25 **[0123]** Οι εναλλάκτες θερμότητας (θερμαντήρας και συμπυκνωτής) είναι τύπου φουρκέτας και είναι κατασκευασμένοι από ανθεκτικό στη διάβρωση κράμα (CuNi, μπρούντζος).

- [0124]** Προκειμένου να απλοποιηθεί ο καθαρισμός και η συντήρηση του λέβητα 28, μία εκ των πλευρών του αποτελείται από μία ευκόλως αποσυναρμολογούμενη κοχλιωτή πλάκα (συναρμολογημένη επί ενός στρώματος εάν το επιτρέπει το περιβάλλον), είναι επομένως δυνατή η πρόσβαση στους εναλλάκτες (θερμαντήρας, συμπυκνωτής) και στο φίλτρο «demister» το οποίο είναι αφαιρούμενο.
- 30

**[0125]** Προβλέπεται επίσης μία συσκευή καθαρισμού με έγχυση προϊόντος, όπως στους παραδοσιακούς λέβητες.

**[0126]** Ο λέβητας διαθέτει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

**[0127]** - παράθυρο ελέγχου του ύψους του υγρού

5 **[0128]** - μετρητή κενού

**[0129]** - θερμόμετρο

**[0130]** - βαλβίδα υπερπίεσης

**[0131]** - θερμόμετρα εισόδου και εξόδου θερμαντήρα

**[0132]** - μανόμετρο εισόδου συμπυκνωτή

10 **[0133]** - βαλβίδα αποστράγγισης

**[0134]** Κύκλωμα θέρμανσης

**[0135]** Οι θερμαντήρες του λέβητα και του δοχείου κατακάθισης τροφοδοτούνται με μία παράκαμψη του κυκλώματος θερμού ύδατος των μηχανών του πλοίου.

**[0136]** Το ύδωρ των μηχανών φθάνει σε μία θερμοκρασία από 70°C έως 90°C.

15 **[0137]** Η θερμοκρασία δέλτα στους θερμαντήρες είναι από 4°C έως 10°C.

**[0138]** Ο ρυθμός ροής θερμού ύδατος είναι από 6 έως 17 m<sup>3</sup>/h σύμφωνα με το μοντέλο της συσκευής.

20 **[0139]** Είναι σημαντικό να μην υπερθερμανθεί ο λέβητας προκειμένου να αποφευχθεί η συσσώρευση ρύπων στο κύκλωμα ατμού και συμπύκνωσης του λέβητα. Η ρύθμιση της θερμαντικής ισχύος εξασφαλίζεται με τον έλεγχο της ροής θερμού ύδατος: στραγγαλισμός επί της βαλβίδας εισόδου του θερμαντήρα.

**[0140]** Κύκλωμα ψύξης

[0141] Ο συμπυκνωτής του λέβητα τροφοδοτείται με θαλάσσιο ύδωρ από ένα κύκλωμα το οποίο περιλαμβάνει μία αντλία ψύξης (δεν αναπαρίσταται) που το αναρροφά και το εξάγει απευθείας στη θάλασσα.

5 [0142] Για τον σχεδιασμό του συστήματος, το θαλάσσιο ύδωρ φθάνει στον συμπυκνωτή του λέβητα σε μία μέγιστη θερμοκρασία των 32°C.

[0143] Η θερμοκρασία δέλτα στον συμπυκνωτή είναι από 8°C έως 10°C.

[0144] Ο ρυθμός ροής της αντλίας ψύξης (δεν είναι ορατός) θαλάσσιου ύδατος είναι από 3 έως 12 m<sup>3</sup>/h.

[0145] Κυκλοφορία λυμάτων

10 [0146] Τα χαρακτηριστικά της αντλίας του κυκλώματος 29 σχετίζονται με τις ανάγκες του εγχυτήρα και του κυκλώματος λυμάτων:

[0147] - πίεση 4 έως 6 bar

[0148] - ρυθμός ροής από 3 έως 12 m<sup>3</sup>/h σύμφωνα με το μοντέλο της συσκευής

[0149] - λειτουργία στους 65°C

15 [0150] Ένα φίλτρο 30 ανάντη της αντλίας προστατεύει την επένδυσή αυτού.

[0151] Ο εγχυτήρας που τροφοδοτείται από το κύκλωμα λυμάτων έχει ως λειτουργία την εξαγωγή των συμπυκνωμένων λυμάτων και των μη συμπυκνούμενων αερίων από τον λέβητα.

20 [0152] Ο ρυθμός ροής εξαγωγής λυμάτων που συγκεντρώνονται από το σώμα του λέβητα είναι περίπου διπλάσιος από την παραγωγή.

[0153] Η πτώση πίεσης εντός του εγχυτήρα είναι περίπου 3 bar. Η ελάχιστη πίεση στην είσοδο του εγχυτήρα θα είναι συνεπώς 3,3 bar.

25 [0154] Η διακλάδωση επί του κυκλώματος λυμάτων μεταξύ της αντλίας και του εγχυτήρα καθιστά δυνατή την τροφοδοσία του λέβητα με λύματα μέσω της βαλβίδας σταθερής ροής.

[0155] Μεταφορά λυμάτων

**[0156]** Το κύκλωμα μεταφοράς λυμάτων περιλαμβάνει μία αντλία η οποία τα αναρροφά εντός της δεξαμενής υδροσυλλεκτών και τα εξάγει εντός του δοχείου κατακάθισης.

- 5 **[0157]** Η αντλία μεταφοράς λυμάτων πρέπει να διαθέτει μία ροή ίση με περίπου 6 ώρες παραγωγής καθαρού ύδατος σε 15 λεπτά: 1 m<sup>3</sup>/h (πρώτος τρόπος λειτουργίας της συσκευής) έως 5 m<sup>3</sup>/h (трίτος τρόπος λειτουργίας της συσκευής).

**[0158]** Ένα ανάντη φίλτρο προστατεύει την αντλία.

**[0159]** Καθαρό ύδωρ.

- 10 **[0160]** Η αντλία καθαρού ύδατος 34 δεν πρέπει να λειτουργεί στεγνή: τοποθετείται κάτωθεν του λέβητα 28 και το κύκλωμα καθαρού ύδατος είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε η αντλία να παραμένει υπό φορτίο.

- 15 **[0161]** Η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες του παραγόμενου ύδατος ρυθμίζει τη διακλάδωσή του προς την αποθήκη καθαρού ύδατος ή προς μία εκ νέου απόσταξη (διαμέρισμα V3 του δοχείου κατακάθισης 21 ή απευθείας στη δεξαμενή καθαρού ύδατος 35).

**[0162]** Ασφάλεια.

**[0163]** Κίνδυνος έκρηξης ή υπερπίεσης λόγω υπερθέρμανσης των λυμάτων

- 20 **[0164]** Εφόσον τα ύδατα υδροσυλλεκτών θεωρούνται ως υδρογονάνθρακες, η εγκατάσταση πρέπει να προστατεύεται από οποιονδήποτε κίνδυνο έκρηξης, εξετάζοντας την πραγματικότητα μίας τέτοιας υπόθεσης και, ως εκ τούτου, να αποκλειστεί οποιαδήποτε επικίνδυνη κατάσταση κατά την λειτουργία της συσκευής.

**[0165]** Η πρόληψη έναντι των κινδύνων έκρηξης εντός του δοχείου κατακάθισης 21 και εντός του λέβητα πραγματοποιείται κατά μήκος δύο αξόνων:

**[0166]** - Ενέργεια σε εύφλεκτα αέρια και ατμούς.

- 25 **[0167]** - Καταστολή των πηγών ανάφλεξης.

**[0168]** Στοιχεία σχεδιασμού που συμβάλλουν στην ασφάλεια

**[0169]** Τα ακόλουθα στοιχεία ασφαλείας λαμβάνονται υπόψη κατά τον σχεδιασμό της συσκευής:

**[0170]** - Ελαχιστοποίηση όγκων που ενδέχεται να περιέχουν εκρηκτικούς ατμούς

**[0171]** - Μηχανική αντίσταση του δοχείου κατακάθισης 21

**[0172]** - Χρήση πλαισίων στάθμης με μαγνητική ένδειξη

**[0173]** - Χρήση θερμαντήρων ύδατος

- 5 **[0174]** - Οπή αερισμού επί του δοχείου κατακάθισης 21 συνδεδεμένη με ένα ρυθμιστικό κύκλωμα εξαερισμού

**[0175]** - Ασφάλεια πολύ υψηλής θερμοκρασίας του δοχείου κατακάθισης 21 (75°C)

**[0176]** - Βαλβίδα ασφαλείας του λέβητα, συνδεδεμένη με το κύκλωμα οπής αερισμού του δοχείου κατακάθισης 21

- 10 **[0177]** - Ασφάλεια χαμηλής στάθμης διαμερισμάτων V1-V2 του δοχείου κατακάθισης 21

**[0178]** - Τερματισμός της συσκευής σε περίπτωση βλάβης της αντλίας λυμάτων

**[0179]** Κίνδυνος υπερχείλισης

**[0180]** - Πολύ υψηλή στάθμη διαμερισμάτων V1-V2 του δοχείου κατακάθισης 21.

- 15 **[0181]** Κλείσιμο των βαλβίδων εισόδου/εξόδου λυμάτων της συσκευής διακοπής προκειμένου να αποφευχθεί η πλήρωση του λέβητα 28 μέσω βαρύτητας ή σιφωνίου από το δοχείο κατακάθισης 21.

**[0182]** Κίνδυνος απουσίας ύδατος

**[0183]** Χαμηλή στάθμη διαμερισμάτων V1-V2 και V3 του δοχείου κατακάθισης 21.

- 20 **[0184]** Απενεργοποίηση σε περίπτωση βλάβης της αντλίας κυκλοφορίας λυμάτων (κίνδυνος απουσίας ύδατος εντός του λέβητα).

**[0185]** Γενική διάταξη:

**[0186]** Το σχήμα 2 είναι μία προοπτική όψη που υποδεικνύει το μέγεθος του συστήματος.

**[0187]** Το μέγεθος του συστήματος πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο. Ο κύριος περιορισμός είναι η επιφάνεια που καταλαμβάνεται επί του δαπέδου του διαμερίσματος του πλοίου. Ο περιορισμός του ύψους είναι συνήθως μικρότερος.

- 5 **[0188]** Ο λέβητας προσαρτάται στο δοχείο κατακάθισης 21. Αμφότερα είναι ανυψωμένα σε σχέση με το δάπεδο. Οι αντλίες μεταφοράς λυμάτων, καθαρού ύδατος και ενδεχομένως η αντλία ψύξης θαλάσσιου ύδατος, τοποθετούνται κάτωθεν του λέβητα και του δοχείου κατακάθισης 21.

- 10 **[0189]** Το γεγονός ότι ο λέβητας ανυψώνεται καθιστά επίσης δυνατή τη βελτιστοποίηση της όδευσης του κυκλώματος κυκλοφορίας των αποβλήτων τοποθετώντας την εξόδου της αντλίας στον άξονα του εγχυτήρα. Διασφαλίζεται η τήρηση των συνθηκών συναρμολόγησης του εγχυτήρα (ευθύγραμμη μήκη σωληνώσεων πριν και μετά τον εγχυτήρα) οι οποίες έχουν σκοπό την αποφυγή των αρνητικών συνεπειών της τυρβώδους ροής.

- 15 **[0190]** Η κύρια περιοχή συντήρησης ευρίσκεται επί της αριστερής πλευράς του συστήματος προκειμένου να καθίσταται δυνατή η εξαγωγή των εναλλακτών από το δοχείο κατακάθισης 21 και τον λέβητα.

- 20 **[0191]** Ο ηλεκτρικός πίνακας πρόκειται να τοποθετηθεί άνωθεν αυτής της ελεύθερης περιοχής για συντήρηση. Ο ηλεκτρικός πίνακας περιλαμβάνει έναν μικροελεγκτή που καθιστά δυνατό τον χειρισμό του συστήματος. Ο χειρισμός καθιστά δυνατό τον έλεγχο των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων από τους διάφορους αισθητήρες του συστήματος.

**[0192]** Εάν ο χώρος είναι επαρκής έμπροσθεν του λέβητα, θα είναι ενδιαφέρουσα η συναρμολόγηση της πλάκας η οποία κοχλιώνεται επί στροφέα ώστε να διευκολυνθεί η αποσυναρμολόγηση της για τη συντήρηση του λέβητα.

- 25 **[0193]** Καθώς ο λέβητας προσαρτάται στο δοχείο κατακάθισης 21, η βαλβίδα επικοινωνίας μεταξύ των διαμερισμάτων V2 και V3 απορρίπτεται στο οπίσθιο μέρος του σώματος. Ομοίως, η βαλβίδα αναρρόφησης του κυκλώματος λυμάτων θα ευρίσκεται όπισθεν του διαμερίσματος 3 για λόγους όδευσης του κυκλώματος λυμάτων. Διασφαλίζεται ότι έχει ληφθεί υπόψη η προσβασιμότητα για τη συντήρηση  
30 αυτών των βαλβίδων εάν το σύστημα είναι εγκατεστημένο κατά μήκος ενός διαφράγματος του πλοίου.

**[0194]** Καθαρισμός και συντήρηση

**[0195]** Το δοχείο κατακάθισης 21 εκκενώνεται από τις βαλβίδες αποστράγγισης των διαμερισμάτων V1-V2 και V3.

**[0196]** Το εσωτερικό των τριών διαμερισμάτων είναι προσβάσιμο μέσω κοχλιωτών καταπακτών επιθεώρησης που ευρίσκονται στο άνω μέρος του δοχείου.

**[0197]** Ο λέβητας έχει σχεδιαστεί για να καθαρίζεται εύκολα μέσω χημικής μεθόδου ή κατόπιν αποσυναρμολόγησης μίας εκ των πλευρών του.

- 5 **[0198]** Οι φουρκέτες του θερμαντήρα και του συμπυκνωτή του λέβητα δύνανται να καθαριστούν κατόπιν μεμονωμένης αποσυναρμολόγησης ή άνευ αποσυναρμολόγησης κατά το άνοιγμα της πλευράς του σώματος του λέβητα.

**[0199]** Τα φίλτρα επί των κυκλωμάτων μεταφοράς και κυκλοφορίας λυμάτων δύνανται να αποσυναρμολογηθούν για καθαρισμό ή αντικατάσταση.

## 10 **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΠΑΡΑΠΟΜΠΗΣ**

**[0200]** [Πίνακας 1]

| Παραπομπές | Ορισμοί                                  |
|------------|------------------------------------------|
| 20         | δεξαμενή υδάτων υδροσυλλεκτών            |
| 21         | δοχείο κατακάθισης                       |
| 22         | δεξαμενή υπολειμμάτων                    |
| 23         | είσοδος κατακάθισης                      |
| 24         | έξοδος κατακάθισης                       |
| 25         | έξοδος επιφανειακής εξαγωγής             |
| 26         | θερμαντικό στοιχείο                      |
| 27         | αντλία μεταφοράς                         |
| 28         | λέβητας                                  |
| 29         | αντλία κυκλοφορίας λυμάτων               |
| 30         | φίλτρο                                   |
| 31         | εγχυτήρας                                |
| 32         | βαλβίδα σταθερής ροής                    |
| 33         | τρίοδη βαλβίδα                           |
| 34         | αντλία κυκλοφορίας ύδατος                |
| 35         | δεξαμενή καθαρού ύδατος                  |
| 36         | επιστροφή κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων |
| 37         | επιστροφή κυκλώματος ύδατος              |

**[0201]**

**[Πίνακας 2]**

| Παραπομπές | Ορισμοί       |
|------------|---------------|
| V1         | όγκος αριθ. 1 |
| V2         | όγκος αριθ. 2 |
| V3         | όγκος αριθ. 3 |

## ΑΞΙΩΣΕΙΣ

1. Σύστημα επεξεργασίας υδάτων υδροσυλλεκτών πλοίων, **χαρακτηριζόμενο από το ότι περιλαμβάνει:**

- 5 – ένα κύκλωμα μεταφοράς το οποίο καθορίζεται μεταξύ μίας δεξαμενής  
υδάτων υδροσυλλεκτών (20) και ενός δοχείου κατακάθισης (21), όπου η  
εν λόγω δεξαμενή υδάτων υδροσυλλεκτών (20) περιλαμβάνει ύδατα  
υδροσυλλεκτών τα οποία περιέχουν υδρογονάνθρακες που πρόκειται να  
10 υποβληθούν σε επεξεργασία, αποκαλούμενα ως λύματα, η εν λόγω  
δεξαμενή υδάτων υδροσυλλεκτών (20) συνδέεται με το δοχείο  
κατακάθισης (21) διαμέσου μίας αντλίας μεταφοράς (27),  
– όπου το δοχείο κατακάθισης (21) περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν  
θερμαινόμενο όγκο για τη θέρμανση των λυμάτων εντός ενός  
15 διαμερίσματος μέσω ενός θερμαντικού στοιχείου (26) σε μία πρώτη  
προκαθορισμένη θερμοκρασία, μία έξοδο κυκλοφορίας λυμάτων (24)  
που περιλαμβάνει μία ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα κυκλοφορίας λυμάτων,  
μία έξοδο επιφανειακής εξαγωγής (25) που περιλαμβάνει μία  
ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα επιφανειακής εξαγωγής, μία επιστροφή  
κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων (36), και μία επιστροφή του  
κυκλώματος ύδατος (37),  
20 – ένα κύκλωμα επιφανειακής εξαγωγής το οποίο καθορίζεται μεταξύ  
του δοχείου κατακάθισης (21) και μίας δεξαμενής υπολειμμάτων (22), το  
δοχείο κατακάθισης (21) συνδέεται με τη δεξαμενή υπολειμμάτων (22)  
από την έξοδο επιφανειακής εξαγωγής (25) η οποία είναι  
προσαρμοσμένη για την εκκένωση μέσω της βαρύτητας των  
25 συγκεντρωμένων υδρογονανθράκων οι οποίοι υφίστανται στην  
επιφάνεια των λυμάτων διαμέσου της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας  
επιφανειακής εξαγωγής η οποία ανοίγει όταν το πάχος του στρώματος  
υδρογονανθράκων φθάσει σε ένα προκαθορισμένο κατώφλιο,  
– έναν λέβητα (28) συνδεδεμένο με την έξοδο κυκλοφορίας λυμάτων  
30 (24), ο λέβητας (28) περιλαμβάνει έναν συμπυκνωτή συνδεδεμένο με  
ένα κύκλωμα ψύξης και έναν θερμαντήρα συνδεδεμένο με ένα κύκλωμα  
θέρμανσης,  
– ένα κύκλωμα κυκλοφορίας λυμάτων το οποίο καθορίζεται μεταξύ της  
εξόδου κυκλοφορίας λυμάτων (24) και της επιστροφής κυκλώματος  
35 κυκλοφορίας λυμάτων (36), το κύκλωμα κυκλοφορίας περιλαμβάνει μία  
αντλία (29) κυκλοφορίας λυμάτων και έναν εγχυτήρα (31), όπου μία  
διακλάδωση είναι τοποθετημένη μεταξύ της αντλίας (29) κυκλοφορίας  
λυμάτων και ο εγχυτήρας (31) τροφοδοτεί τον λέβητα (28) μέσω μίας  
βαλβίδας σταθερής ροής (32), όπου ο εγχυτήρας (31) συνδέεται με τον  
40 λέβητα (28) προκειμένου να δημιουργηθεί κενό και να εξαχθεί το  
συμπυκνωμένο λύμα, και επίσης συνδέεται με την επιστροφή  
κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων (36),

- 5  
10  
15  
20  
25  
30  
35  
40

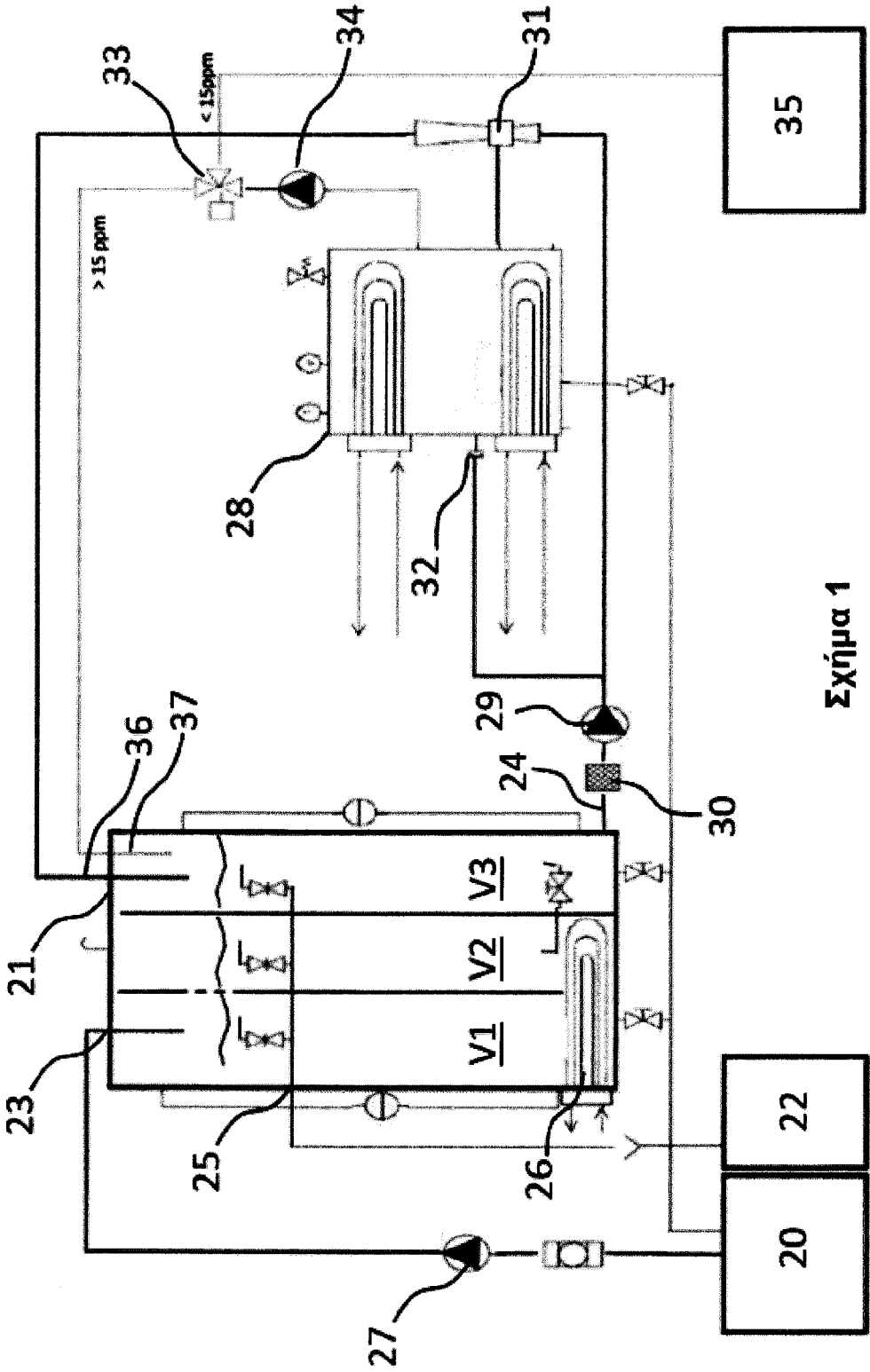
  - ένα κύκλωμα κυκλοφορίας ύδατος το οποίο καθορίζεται μεταξύ του λέβητα (28) και της επιστροφής του κυκλώματος ύδατος (37), το κύκλωμα κυκλοφορίας ύδατος περιλαμβάνει μία τρίοδη βαλβίδα (33), μία αντλία κυκλοφορίας ύδατος (34) η οποία είναι τοποθετημένη μεταξύ του λέβητα (28) και της τρίοδης βαλβίδας (33), η τρίοδη βαλβίδα (33) περιλαμβάνει μία είσοδο και δύο εξόδους· μία εκ των εξόδων συνδέεται με μία δεξαμενή καθαρού ύδατος (35) όταν η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες είναι μικρότερη από ένα προκαθορισμένο κατώφλιο και η έτερη έξοδος συνδέεται με το δοχείο κατακάθισης (21) εάν η περιεκτικότητα σε υδρογονάνθρακες είναι μεγαλύτερη από ένα προκαθορισμένο κατώφλιο,
  - έναν μικροελεγκτή συνδεδεμένο με:
    - την αντλία μεταφοράς (27) για τον έλεγχο της διακίνησης υδάτων υδροσυλλεκτών εντός του δοχείου κατακάθισης (21), την αντλία (29) κυκλοφορίας λυμάτων για τον έλεγχο της διακίνησης λυμάτων εντός του κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων, την αντλία κυκλοφορίας ύδατος (34) για τον έλεγχο της διακίνησης ύδατος εντός του κυκλώματος κυκλοφορίας ύδατος,
    - έναν αισθητήρα επιφανειακού πάχους υδρογονανθράκων για τον έλεγχο του ανοίγματος ή του κλεισίματος της βαλβίδας επιφανειακής εξαγωγής όταν φθάσει σε ένα προκαθορισμένο πάχος, έναν αισθητήρα περιεκτικότητας σε υδρογονάνθρακες για τον έλεγχο της τρίοδης βαλβίδας (33),
    - την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα κυκλοφορίας λυμάτων για τον έλεγχο της διακίνησης των λυμάτων εντός του κυκλώματος κυκλοφορίας λυμάτων, την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα επιφανειακής εξαγωγής για τον έλεγχο της διακίνησης υδρογονανθράκων εντός της δεξαμενής υπολειμμάτων (22).

2. Σύστημα σύμφωνα με την αξίωση 1, όπου το δοχείο κατακάθισης (21) περιλαμβάνει τρία κατακόρυφα διαμερίσματα (V1, V2 και V3) τα οποία διαιρούν τον όγκο του δοχείου κατακάθισης (21) σε τρεις ουσιαστικώς ίσους όγκους, ο πρώτος όγκος (V1) και ο δεύτερος όγκος (V2) περιλαμβάνουν ένα άνοιγμα στον πυθμένα για την επικοινωνία του πρώτου όγκου (V1) και του δεύτερου όγκου (V2), το θερμαντικό στοιχείο (26) είναι τοποθετημένο στο εν λόγω άνοιγμα, μία βαλβίδα επικοινωνίας είναι τοποθετημένη μεταξύ του δεύτερου όγκου (V2) και του τρίτου όγκου (V3), όπου η βαλβίδα επικοινωνίας διατίθεται ουσιαστικώς στο επίπεδο του πυθμένα των διαμερισμάτων.

3. Σύστημα σύμφωνα με την αξίωση 1, όπου το εν λόγω προκαθορισμένο κατώφλιο της περιεκτικότητας σε υδρογονάνθρακες υπολογίζεται μεταξύ 0 και 15 ppm.

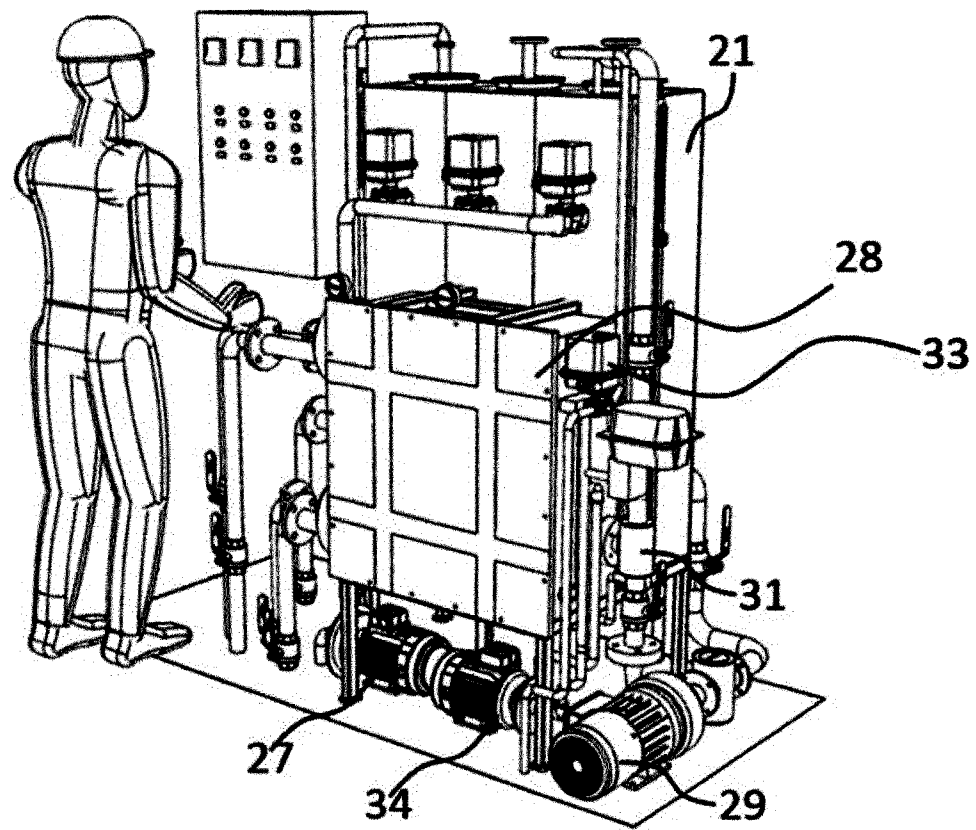
4. Σύστημα σύμφωνα με την αξίωση 1, όπου η πρώτη προκαθορισμένη θερμοκρασία υπολογίζεται μεταξύ 55 και 75°C.
5. Σύστημα σύμφωνα με την αξίωση 2, όπου σε έκαστη πλευρά του δοχείου κατακάθισης (21) τοποθετείται ένας δείκτης στάθμης, ο πρώτος δείκτης στάθμης υποδεικνύει τη στάθμη υγρού του πρώτου διαμερίσματος (V1) και του δεύτερου διαμερίσματος (V2), ενώ ο δεύτερος δείκτης στάθμης υποδεικνύει τη στάθμη υγρού του τρίτου διαμερίσματος (V3).

[Σχήμα 1]



Σχήμα 1

[Σχήμα 2]



Σχήμα 2