



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
19.01.2011 Patentblatt 2011/03

(51) Int Cl.:
F24D 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10005546.6**

(22) Anmeldetag: **28.05.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder:
• **Wächter, Erhardt**
74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
• **Bärenstecher, Ernst**
73734 Esslingen (DE)

(30) Priorität: **19.06.2009 DE 102009025503**

(74) Vertreter: **Hellwig, Tillmann Johannes**
Dreiss Patentanwälte
Postfach 10 37 62
70032 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **Bau Werk Stadt GmbH**
70806 Kornwestheim (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Wärmerückgewinnung aus diskontinuierlich anfallenden und mit Schwebstoffen beladenen Flüssigkeiten**

(57) Es werden eine Vorrichtung und ein Verfahren beschrieben, mit deren Hilfe es möglich ist, die Abwärme aus diskontinuierlich anfallenden Abwässern, die noch

dazu mit festen Partikeln und/oder Schwebstoffen verunreinigt sind, einfach und wartungsarm nutzen zu können.

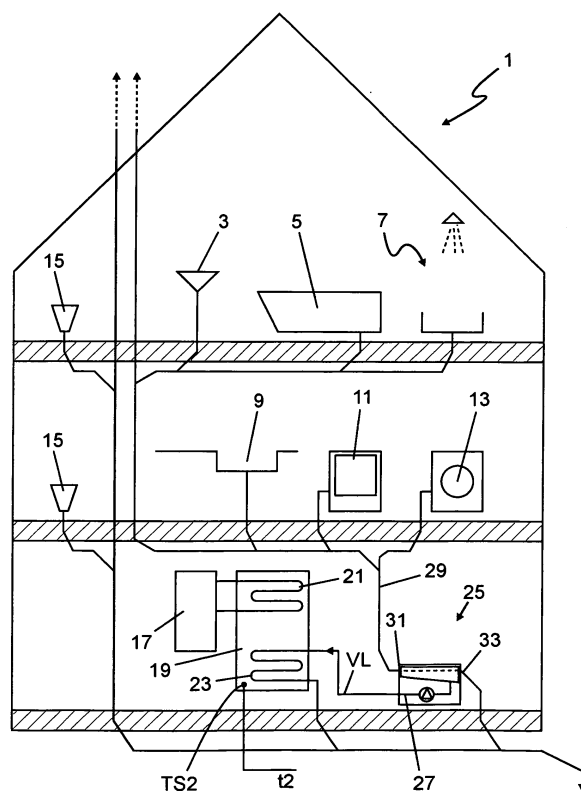


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Schon seit vielen Jahrzehnten besteht ein Bedürfnis, die in den Abwässern von Wohnhäusern enthaltene Abwärme nicht ungenutzt in die Kanalisation abzuführen, sondern einer weiteren Verwendung zuzuführen. Problematisch an dieser Abwärmenutzung ist, dass die Abwässer in aller Regel mit Verschmutzungen befrachtet sind und unterschiedliche Temperaturen aufweisen. Dies gilt für das Abwasser aus einer Waschmaschine oder einer Spülmaschine, aber auch dem Badewasser und anderem mehr, da Wasser in Wohn- und Geschäftshäusern überwiegend zu Reinigungszwecken eingesetzt wird.

[0002] Eine weitere Schwierigkeit bei der Nutzung der in den Abwässern enthaltenen Abwärme besteht darin, dass Abwasser nur temporär und nicht kontinuierlich anfällt, so dass die Auslastung einer Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung relativ gering ist und somit eine besonders einfache Bauform erforderlich ist, um eine wirtschaftliche Wärmerückgewinnung zu ermöglichen.

[0003] Schließlich ist wegen der unterschiedlichen Temperaturen des aus verschiedenen Verbrauchern stammenden Abwassers, nicht das gesamte Abwasser für eine Abwärmenutzung geeignet.

[0004] Eine Wärmerückgewinnungsanlage für Abwasser aus Wohnhäusern ist aus der DE 26 25 157 A1 bekannt. Dort wird ein Behälter beschrieben, der über einen Zulauf, über den das Abwasser in den Behälter einströmt, sowie einen ersten Ablauf und einen zweiten Ablauf verfügt, über die das Abwasser aus dem Behälter abgeführt wird. Wenn die Temperatur des Abwassers für eine Wärmerückgewinnung nicht ausreichend ist, wird das Abwasser über den ersten Ablauf aus dem Behälter abgeführt.

[0005] Wenn das Abwasser eine ausreichende hohe Temperatur aufweist, dann wird es über den zweiten Ablauf aus dem Behälter abgeführt und umströmt dabei einen in dem Behälter angeordneten Wärmetauscher.

[0006] Dies hat zur Folge, dass sich die Verunreinigungen des Abwassers im Laufe der Zeit auf den Wärmetauschoberflächen niederschlagen und somit den Wärmeübergang zwischen dem Abwasser und dem in den Wärmetauscher strömenden zweiten Wärmeträger, insbesondere dem Wasser eines Heizkreislaufts, beeinträchtigen. Dadurch verschlechtert sich zunächst der Wirkungsgrad des Wärmetauschers bis er schließlich vollständig ausfällt, wenn er nicht rechtzeitig gereinigt wird.

[0007] Des Weiteren ist die thermische Trägheit dieser Vorrichtung relativ groß, da der Behälter permanent mit Abwasser gefüllt ist und dieses im Laufe der Zeit durch die Abgabe der Wärme an das zweite Medium und/oder die Umgebung auskühlt. Wenn nun warmes Abwasser in diesen Behälter einströmt, muss es zunächst das im Behälter befindliche relativ kühle Abwasser verdrängen, den Behälter und den Wärmetauscher aufheizen, bevor eine Wärmeübertragung von dem Abwasser auf den

zweiten Wärmeträger beginnen kann.

[0008] Dies ist insbesondere deshalb ein Nachteil, weil das Abwasser in aller Regel diskontinuierlich anfällt und somit bei jedem Anfall von Abwässern der oben beschriebene, nicht unerhebliche Energieverlust eintritt.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Wärmerückgewinnung aus diskontinuierlich und unterschiedlich temperierten und/oder mit Schwebstoffen beladenen Flüssigkeiten bereitzustellen, welche die aus dem Stand der Technik genannten Nachteile überwinden und insbesondere einen einfachen Betrieb, ohne regelmäßige manuelle Reinigung der wärmeübertragenden Flächen ermöglichen. Gleichzeitig soll die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren einfach anwendbar und kostengünstig herstellbar sein.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung aus mit Schwebstoffen beladenen Flüssigkeiten, umfassend einen Zulauf, einem ersten Ablauf und einem zweiten Ablauf, wobei der zweite Ablauf mittels eines Absperrorgans verschließbar ist, dadurch gelöst, dass zwischen dem Zulauf und dem zweiten Ablauf ein Filter angeordnet ist.

[0011] Die erfindungsgemäße Anordnung des Filters zwischen dem Zulauf und dem zweiten Ablauf ermöglicht es, das gereinigte Abwasser, das nachfolgend als erster Wärmeträger bezeichnet wird, nach der erfindungsgemäßen Filterung ohne größere Schmutzpartikel über den zweiten Ablauf wieder aus dem Behälter herauszuführen. Dieser erfindungsgemäß gefilterte erste Wärmeträger kann nun in konventioneller Weise in einen Wärmetauscher beispielsweise in einem Warmwasserspeicher strömen und dort das in dem Warmwasserspeicher befindliche Wasser, welches nachfolgend auch als zweiter Wärmeträger bezeichnet wird, aufheizen.

[0012] Es empfiehlt sich dabei, diesen Wärmetauscher möglichst weit unten in dem Warmwasserspeicher anzuordnen, da aufgrund der Temperaturschichtung im unteren Bereich des Warmwasserspeichers der zweite Wärmeträger eine relativ niedrige Temperatur hat und somit die Einkopplung von Abwärme aus dem ersten Wärmeträger am effizientesten möglich ist.

[0013] Da der erste Wärmeträger in aller Regel zu Reinigungszwecken verwendet wurde, ist er mit Spülmittel, Waschmittel und/oder Seife versetzt, die für eine selbsttätige Reinigung aller mit dem ersten Wärmeträger in Kontakt befindlichen Oberflächen der Leitungen und des Wärmetauschers sorgen, so dass ein Zusetzen des Wärmetauschers und das sogenannte Fouling nicht eintreten.

[0014] Erfindungsgemäß ist nun weiter vorgesehen, dass, wenn Abwasser dessen Temperatur nicht für eine Abwärmenutzung ausreicht, in den Zulauf strömt, dieses Abwasser zur Reinigung des Filters eingesetzt wird, indem es die an der Filteroberfläche abgelagerten Schwebstoffe und festen Verunreinigungen abspülen und in den ersten Ablauf schwemmen. Dadurch wird der Filter auf Dauer vor dem Zusetzen bewahrt, so dass im

Regelfall ein wartungsloser Betrieb über viele Jahre möglich ist.

[0015] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Filter in einem Filtergehäuse angeordnet ist, welches den Zulauf und den ersten Ablauf verbindet. Dadurch wird gewissermaßen "zwangsläufig" erreicht, dass immer dann, wenn der erste Wärmeträger nicht zur Wärmerückgewinnung genutzt werden kann, weil seine Temperatur nicht ausreichend hoch ist, die Filteroberfläche gereinigt wird.

[0016] Erfindungsgemäß ist weiter vorgesehen, dass der erste Ablauf eine geringere geodätische Höhe als der Zulauf hat. Dies unterstützt das Abschwemmen der Schmutzpartikel immer dann, wenn der erste Wärmeträger mangels ausreichender Temperatur nicht zur Abwärmenutzung herangezogen werden kann, der erste Wärmeträger (= das Abwasser) zur Reinigung des Filters genutzt wird.

[0017] Um das Abreinigen der Filteroberfläche zu optimieren, ist unterhalb des Filters ein Boden eines Filtergehäuses vorgesehen von dem der zweite Ablauf abzweigt.

[0018] Die Neigung des Filters, der ja zwischen Zulauf und erstem Ablauf angeordnet ist und/oder der Höhenunterschied zwischen Zulauf und erstem Ablauf ist in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung, sehr flach gegenüber der Horizontalen geneigt, bevorzugt mit einem Neigungswinkel von weniger als 10° und besonders bevorzugt, von weniger als 5°. Dadurch ist gewährleistet, dass das Abwasser bei geschlossenem zweiten Ablauf langsam über den Filter strömt und dadurch die auf der Filteroberfläche abgelagerten festen Verunreinigungen aufschwimmen, weil der Wasserstand nun über dem Filter liegt und zusammen mit dem Abwasser langsam in den ersten Ablauf abgeführt werden. Dadurch ist die erfindungsgemäße Vorrichtung sehr wartungsarm und kann daher besonders wirtschaftlich betrieben werden.

[0019] Um die erfindungsgemäße Vorrichtung optimal betreiben zu können, ist im zweiten Ablauf ein Absperrorgan, wie zum Beispiel ein Rückschlagventil oder ein steuerbares Wegeventil, ein Wasserstandsensor und/oder eine Pumpe vorgesehen. Durch geeignetes Ansteuern der Pumpe und/oder des Absperrorgans kann sichergestellt werden, dass nur ausreichend warmes Abwasser durch den zweiten Ablauf aus dem Behälter herausgeführt wird und einem Wärmetauscher zur anschließenden Abwärmenutzung zugeführt wird. Des Weiteren kann durch aktives Ansteuern des Absperrorgans sichergestellt werden, dass der Filter im Behälter ausreichend oft gereinigt wird und sich deshalb nicht zusetzt. Der Wasserstandssensor dient unter anderem dazu, den Trockenlauf der Pumpe zu verhindern, was, wie allgemein bekannt, zu Schäden an der Pumpe führen kann. Außerdem verhindert das Schließen des Absperrorgans das Leerlaufen des zweiten Ablaufs, so dass die zum Reinigen des Filters erforderliche Abwassermenge minimiert wird.

[0020] Des Weiteren kann im Filtergehäuse, im Zulauf

und/oder im oberen Teil des zweiten Ablaufs ein erster Temperatursensor vorgesehen sein, so dass, abhängig von der Temperatur des in den Behälter strömenden Abwassers, dieses entweder zur Abwärmenutzung herangezogen oder zur Reinigung der Filterfläche genutzt werden kann.

[0021] Die eingangs genannte Aufgabe wird ebenfalls gelöst durch ein Verfahren zur Rückgewinnung der in mit Schwebstoffen beladenen Flüssigkeiten enthaltenen Abwärme gemäß der Ansprüche 11 bis 14. Dieses erfindungsgemäße Verfahren basiert auf der Vorrichtung gemäß der Ansprüche 1 bis 10, so dass, um Wiederholungen zu vermeiden, auf das im Zusammenhang mit der Vorrichtung Gesagte verwiesen wird.

[0022] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen entnehmbar. Alle in der Zeichnung, deren Beschreibung und den Patentansprüchen beschriebenen Vorteile können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Zeichnung

[0023] Es zeigen:

- Figur 1 eine exemplarische Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Wohngebäude;
- Figur 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung für den Fall, dass die Temperatur des Abwassers ausreichend hoch ist für eine Abwärmenutzung;
- Figur 3 die Situation, wenn die Temperatur des Abwassers für eine Abwärmenutzung nicht ausreicht; und
- Figur 4 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0024] In Figur 1 ist stark vereinfacht ein mehrstöckiges Wohngebäude 1 dargestellt, bei dem verschiedene Wasserverbraucher, nämlich ein Handwaschbecken 3, eine Badewanne 5, eine Dusche 7, ein Spülbecken 9, eine Geschirrspülmaschine 11, eine Waschmaschine 13 sowie eine Toilette 15 dargestellt sind. Im Untergeschoss des Hauses 1 ist eine Heizungsanlage mit einem Brenner 17 und einem als Schichtspeicher ausgeführten Warmwasserspeicher 19 dargestellt. Das Heiznetz dieses Gebäudes ist aus Gründen der Vereinfachung und der Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0025] Wie man aus der Figur 1 entnehmen kann, ist der Heizkessel 17 über einen im oberen Teil des Warmwasserspeichers 19 angeordneten ersten Wärmetauscher 21 mit dem Warmwasserspeicher 19 thermisch gekoppelt. Im unteren Teil des Warmwasserspeichers 19 ist ein zweiter Wärmetauscher 23 angeordnet, der übli-

cherweise für die Einkopplung von Solarwärme genutzt wird.

[0026] In Figur 1 ist jedoch der zweite Wärmetauscher 23 mit seiner Vorlaufleitung VL an eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung 25 angeschlossen. Genauer gesagt, ist die Vorlaufleitung VL mit einem zweiten Ablauf 27 der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung 25 verbunden. Auf der kalten Seite ist der zweite Wärmetauscher 23 an das Kanalisationsnetz (ohne Bezugszeichen) angeschlossen ist. Dies bedeutet, dass das Abwasser nachdem es seine Wärme im zweiten Wärmetauscher 23 abgegeben hat, in die Kanalisation geleitet wird.

[0027] Wie aus Figur 1 ersichtlich, werden alle Abwässer aus den Wärmeverbrauchern 3 bis 13 in einem gemeinsamen Abwasserrohr 29 gesammelt, das in einen Zulauf 31 der Vorrichtung 25 mündet. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 25 weist noch einen ersten Ablauf 33 auf, der an das Kanalisationsnetz (ohne Bezugszeichen) angeschlossen ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind die Toiletten 15 nicht über das Abwasserrohr 29 mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 25 verbunden, sondern die aus den Toiletten stammenden Abwässer werden direkt in die Kanalisation abgeleitet.

[0028] In den Figuren 2 und 3 wird die erfindungsgemäße Vorrichtung 25 in zwei verschiedenen Betriebszuständen dargestellt und anhand dieser Darstellungen deren Funktionsweise beschrieben. Dabei werden gleiche Bauteile mit den gleichen Bezugszeichen versehen und es gilt das bezüglich der anderen Figuren Gesagte entsprechend.

[0029] Wie aus Figur 2 ersichtlich, sind der Zulauf 31 und der erste Ablauf 33 über ein Filtergehäuse 35 miteinander verbunden. Der zweite Ablauf 27 ist an einem Boden 37 des Filtergehäuses 35 angeschlossen. Zwischen dem zweiten Ablauf 27 und dem Zulauf 31 ist ein Filter 39 angeordnet, so dass durch den zweiten Ablauf 27 nur gefiltertes Abwasser strömen kann. Der Filter 39 kann zum Beispiel als Drahtgewebe, als Lochblech oder auch als herkömmliches Filtergewebe aus Metall oder Kunststoff ausgebildet sein. Auch Nanobeschichtungen zur Vermeidung von Anhaftungen können hilfreich sein.

[0030] Wichtig im Zusammenhang mit der Erfindung ist jedoch, dass der Boden 37 des Kanals 35 nur schwach bis gar nicht gegenüber einer Horizontalen 41 geneigt ist und zwar so, dass der Boden 37 mit zunehmendem Abstand vom Zulauf 31 absinkt. Des Weiteren ist die Höhendifferenz zwischen Zulauf 31 und erstem Ablauf 33 relativ gering bis gar nicht, so dass sich eine geringe Strömungsgeschwindigkeit einstellt, wenn Abwasser vom Zulauf 31 in den ersten Ablauf 33 strömt (Fig. 2).

Durch diese geringe Neigung von etwa 4° gegenüber der Horizontalen 41 ist gewährleistet, dass Abwässer langsam durch das Filtergehäuse 35 strömen und dadurch eventuell in den Abwässern enthaltene Verunreinigungen über die gesamte Fläche des Filters 39 abgeschieden werden können. Der Filter 39 hat eine bezogen auf die Menge des anfallenden Abwassers große Fläche, so

dass er erstens nur einen geringen Druckverlust verursacht und zweitens eine große Filterkapazität aufweist.

[0031] Wenn, wie in Figur 2 dargestellt, die Temperatur t_1 des über den Zulauf 31 in den Behälter 25 strömenden Abwassers größer ist als eine Temperatur t_2 , die im unteren Teil des Warmwasserspeichers 19 herrscht (siehe Figur 1), dann wird ein Absperrorgan 43 im zweiten Ablauf 27 geöffnet und/oder eine Pumpe 45 aktiviert, so dass das warme Abwasser, nachdem es in dem Filter 39 von festen Verunreinigungen und Schwebstoffen gereinigt wurde, über den zweiten Ablauf 27 und die Vorlaufleitung VL in den zweiten Wärmetauscher 23 des Warmwasserspeichers 19 strömt. Dort gibt es einen Teil seiner Wärme ab, da voraussetzungsgemäß die Temperatur t_1 der Abwässer höher ist als die Temperatur t_2 des zweiten Wärmeträgers im unteren Teil des Warmwasserspeichers 19.

[0032] Als Absperrorgan 43 für den zweiten Ablauf kann jedes aus dem Stand der Technik bekannte Ventil eingesetzt werden. Auch Rückschlagventile können eingesetzt werden. Auch der Verlauf der Vorlaufleitung VL hat einen Einfluss auf das in aller Regel unerwünschte Rückströmen des Abwassers.

[0033] In den Figuren 2 und 3 ist ein Blockschaltbild eines 2/2-Wegeventils stellvertretend für die Vielzahl der möglichen Bauarten eingezeichnet. Als Pumpe 45 kann ebenfalls jede am Markt verfügbare Pumpenbauart eingesetzt werden. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Absperrorgan 43 in Strömungsrichtung hinter der Pumpe 45 angeordnet; dies muss jedoch nicht immer so sein.

[0034] In Strömungsrichtung vor der Pumpe 45 ist ein Wasserstandssensor 47 im zweiten Ablauf 27 angeordnet, der wie die Temperatursensoren TS1 und TS2 sowie das Absperrorgan 43 und die Pumpe 45 über Signalleitungen mit einem Steuergerät 49 verbunden ist. Wenn nun kein Abwasser mehr über den Zulauf 31 in das Filtergehäuse 35 strömt, sinkt der Wasserstand im Filtergehäuse 35 ab. Dies wird von dem Wasserstandssensor 47 detektiert und in Folge dessen wird das Absperrorgan 43 geschlossen und die Pumpe 45 ausgeschaltet.

[0035] In den Figuren 2 und 3 sind das Absperrorgan 43 und die Pumpe 45 als separate Bauteile dargestellt. Es ist jedoch auch möglich, die beiden Funktionen in einer Pumpe zu integrieren, beziehungsweise es gibt Pumpen-Bauformen, die bei Stillstand die Funktion des Absperrorgans 43 übernehmen können. Auch diese Varianten sind Teil der Erfindung, für die Schutz beansprucht wird.

[0036] In Figur 3 ist der Fall dargestellt, bei dem die Temperatur t_2 im Warmwasserspeicher 19 größer ist als die Temperatur t_1 des Abwassers beim Eintritt in die erfindungsgemäße Vorrichtung 25. In diesem Fall ist es nicht möglich, Wärme vom Abwasser in den Warmwasserspeicher 19 zu übertragen, so dass das Steuergerät 49 das Absperrorgan 43 im zweiten Ablauf 27 verschließt bzw. verschlossen belässt und die Pumpe 45 abschaltet beziehungsweise abgeschaltet lässt. Infolgedessen

strömt das Abwasser über den ersten Ablauf 33 aus dem Filtergehäuse 35 beziehungsweise der Vorrichtung 25 hinaus. Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Filters 39 mehr oder weniger parallel zum Boden 37 des Filtergehäuses 35, wobei der Boden 37 unterhalb der Austrittsöffnung des ersten Ablaufs 33 verläuft und der Filter 39 im Wesentlichen die Unterseite des Zulaufs 31 und die Unterseite des ersten Ablaufs 33 miteinander verbindet, wird der Filter 39 auch bei geringen Abwassermengen langsam von Abwasser überspült. In dem oberhalb des Filters 39 strömenden Abwasser schwimmen die Verunreinigungen, die sich vorher auf dem Filter 39 abgesetzt haben, auf und werden über den ersten Ablauf 33 abgeführt. Es findet also immer dann eine Reinigung des Filters 39 statt, wenn Abwasser in das Filtergehäuse 35 strömt, das keine ausreichende Temperatur hat, um Abwärme in den Warmwasserspeicher 19 (siehe Figur 1) einzukoppeln.

[0037] Erfindungsgemäß wird das Abwasser immer dann zur Abwärmenutzung herangezogen, wenn die Temperatur ausreicht. Wenn die Temperatur des Abwassers nicht ausreicht, dann wird dieses Abwasser genutzt, um den Filter 39 zu reinigen und die Verunreinigungen, die sich auf dem Filter 39 abgelagert haben, über den ersten Ablauf 33 in die Kanalisation abzuführen.

[0038] Wenn kein Abwasser anfällt, ist das Absperrorgan 43 geschlossen und die Pumpe 45 steht.

[0039] Aufgrund dieser Eigenschaft ist ein sehr wirtschaftlicher und wartungsfreier Betrieb der erfindungsgemäßen Vorrichtung möglich. Dies führt dazu, dass auch bei diskontinuierlichem Anfall von Abwasser, wie er in Gebäuden, insbesondere Wohngebäuden, Geschäftsgebäuden, aber auch Hotels, Krankenhäusern und anderen mehr, in aller Regel anzutreffen ist, die darin enthaltene Wärme beziehungsweise Restwärme wirtschaftlich und zuverlässig genutzt werden kann.

[0040] In Figur 4 ist ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Verfahrens gezeigt.

[0041] Nach einem Startblock werden in einem ersten Funktionsblock 61 die Temperatur t1 des ersten Temperatursensors TS1 in der Vorrichtung 25 beziehungsweise dem Filtergehäuse 35 und die Temperatur t2 in dem Warmwasserspeicher 19 abgefragt. In einem Block 63 werden die Temperaturen t1 und t2 miteinander verglichen. Wenn die Temperatur t1 kleiner als die Temperatur t2 ist, ist eine Abwärmenutzung nicht möglich und infolgedessen werden oder bleiben das Absperrorgan 43 geschlossen und die Pumpe 45 deaktiviert. Diese entsprechenden Steuerbefehle werden von dem Steuergerät 49 ausgegeben, was durch entsprechende Pfeile an einem zweiten Funktionsblock 65 angedeutet ist.

[0042] Wenn jedoch die Abfrage in dem Block 63 positiv ist und somit die Temperatur t1 des Abwassers im Filtergehäuse 35 größer ist als die Temperatur t2 im Warmwasserspeicher 19, dann wird das Absperrorgan 43 geöffnet und die Pumpe 45 aktiviert. Dies geschieht in einem dritten Funktionsblock 67. Danach springt das

Programm wieder vor dem ersten Funktionsblock 61.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Wärmerückgewinnung aus mit Schwebstoffen beladenen Flüssigkeiten, umfassend einen Zulauf (31), einen ersten Ablauf (33) und einen zweiten Ablauf (27), wobei der zweite Ablauf (27) mittels eines Absperrorgans (43) verschließbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Zulauf (31) und dem zweiten Ablauf (27) ein Filter (39) angeordnet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Filter (39) in einem Filtergehäuse (35) angeordnet ist, und dass das Filtergehäuse (35) den Zulauf (31) und den ersten Ablauf (33) verbindet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Ablauf (33) eine geringere geodätische Höhe als der Zulauf (31) hat.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens der Filter (39), bevorzugt aber das gesamte Filtergehäuse (35), mit einer Horizontalen (41) einen Winkel von weniger als 10°, bevorzugt von weniger als 5°, einschließt.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb des Filters (39) ein Boden (37) des Filtergehäuses (35) verläuft, und dass der zweite Ablauf (27) von dem Boden (37) abzweigt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Boden (37) des Filtergehäuses (35) mit der Horizontalen (41) einen Winkel von weniger als 10°, bevorzugt von weniger als 5°, einschließt.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im zweiten Ablauf (27) ein Absperrorgan (43) vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im zweiten Ablauf (27) ein Wasserstandssensor (47) vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im zweiten Ablauf (27) eine Pumpe (45) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Vorrichtung (25), insbesondere im Filtergehäuse (35) ein erster Temperatursensor (TS1) vorgesehen ist. 5
11. Verfahren zur Nutzung der in mit Schwebstoffen beladenen Flüssigkeiten enthaltenen Wärme, mit Hilfe einer Vorrichtung umfassend einen Filtergehäuse (35) mit einem Zulauf (31), einem ersten Ablauf (33) und einem zweiten Ablauf (27), wobei der zweite Ablauf (27) mittels eines Absperrorgans (43) verschließbar ist, und wobei zwischen dem Zulauf (31) und dem zweiten Ablauf (27) ein Filter (39) angeordnet ist, umfassend folgende Verfahrensschritte: 10
- Ermitteln der Temperatur (t1) des in das Filtergehäuse (35) einströmenden ersten Wärmeträgers, 15
- Ermitteln der Temperatur (t2) eines zweiten Wärmeträgers, insbesondere einer Temperatur eines Wärmespeichers (19), 20
- Filtern des ersten Wärmeträgers und Durchführen eines Wärmeaustauschs zwischen dem ersten Wärmeträger und dem zweiten Wärmeträger, wenn die Temperatur (t1) des ersten Wärmeträgers höher als die Temperatur (T2) des zweiten Wärmeträgers ist, oder 25
- Reinigen eines Filters (39) mit dem ersten Wärmeträger. 30
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeaustausch zwischen dem ersten Wärmeträger und dem zweiten Wärmeträger nur dann durchgeführt wird, wenn die Temperatur (t1) des ersten Wärmeträgers um eine Mindesttemperaturdifferenz ($\Delta T_{\min}$) höher als die Temperatur (t2) des zweiten Wärmeträgers ist. 35
13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wärmeträger über einen zweiten Ablauf (27) aus dem Filtergehäuse (35) abgeführt wird, wenn ein Wärmeaustausch mit dem zweiten Wärmeträger durchgeführt wird. 40
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Wärmeträger über einen ersten Ablauf (33) aus dem Filtergehäuse (35) abgeführt wird, wenn der Filter (39) mit dem ersten Wärmeträger gereinigt wird. 45
15. Computerprogramm, **dadurch gekennzeichnet, dass** es nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14 arbeitet, wenn es auf einem Rechenggerät abläuft. 50
16. Steuergerät (49), **dadurch gekennzeichnet, dass** es nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 11 bis 14 arbeitet, wenn es aktiviert wird. 55

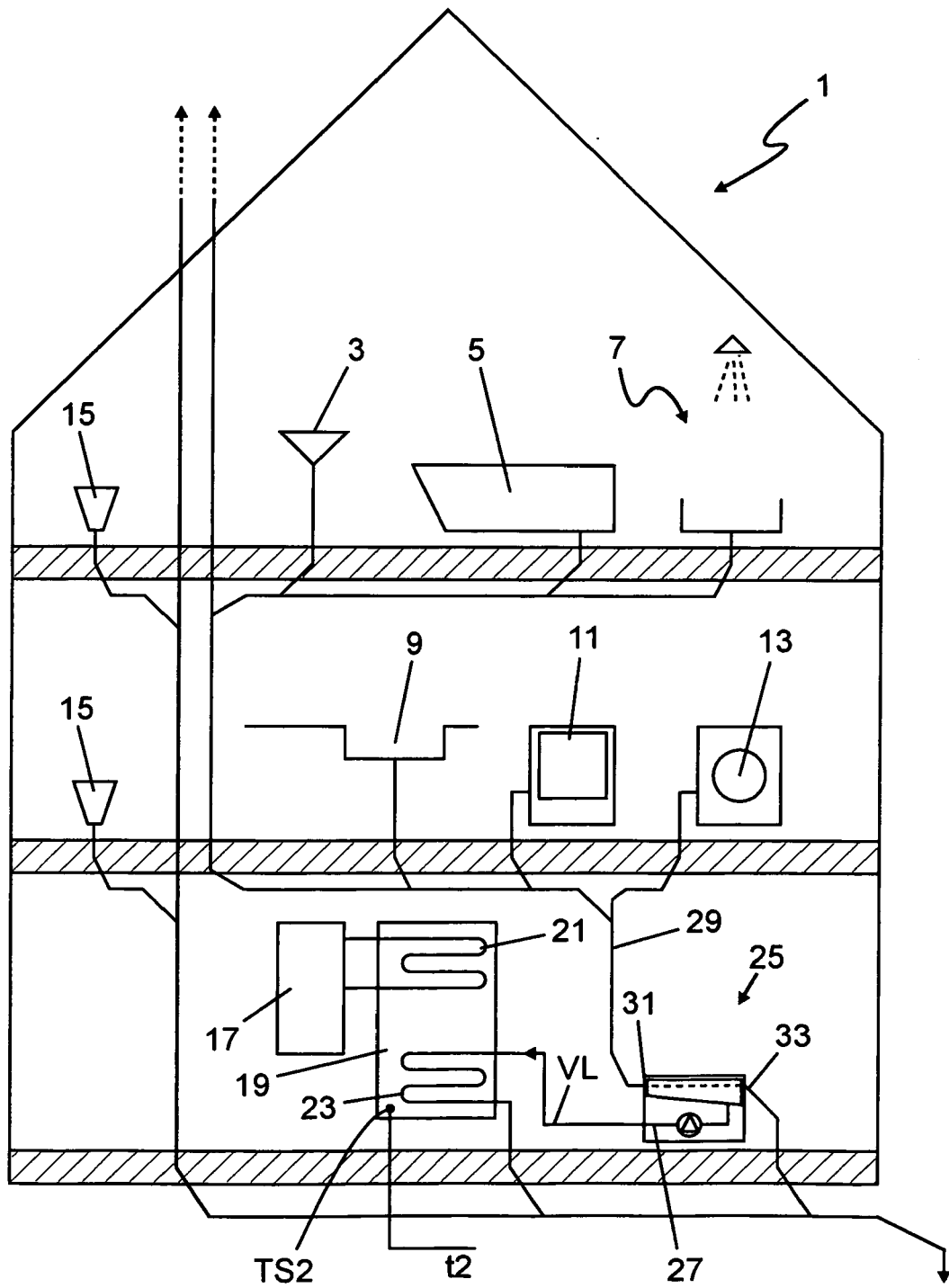


Fig. 1

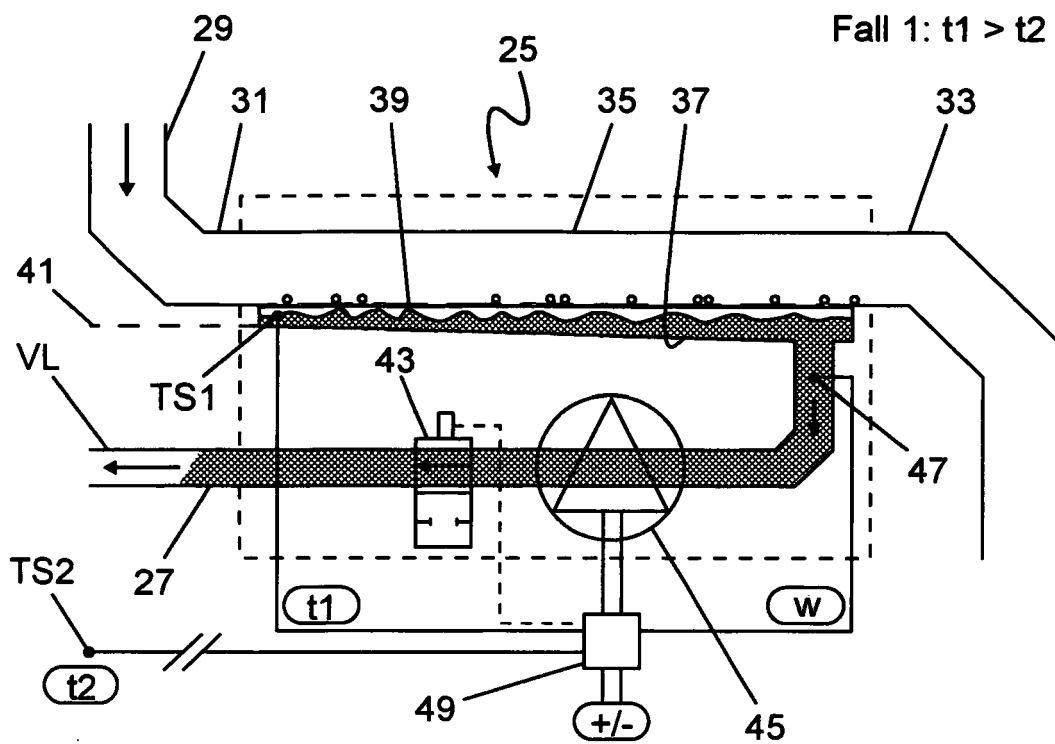


Fig. 2

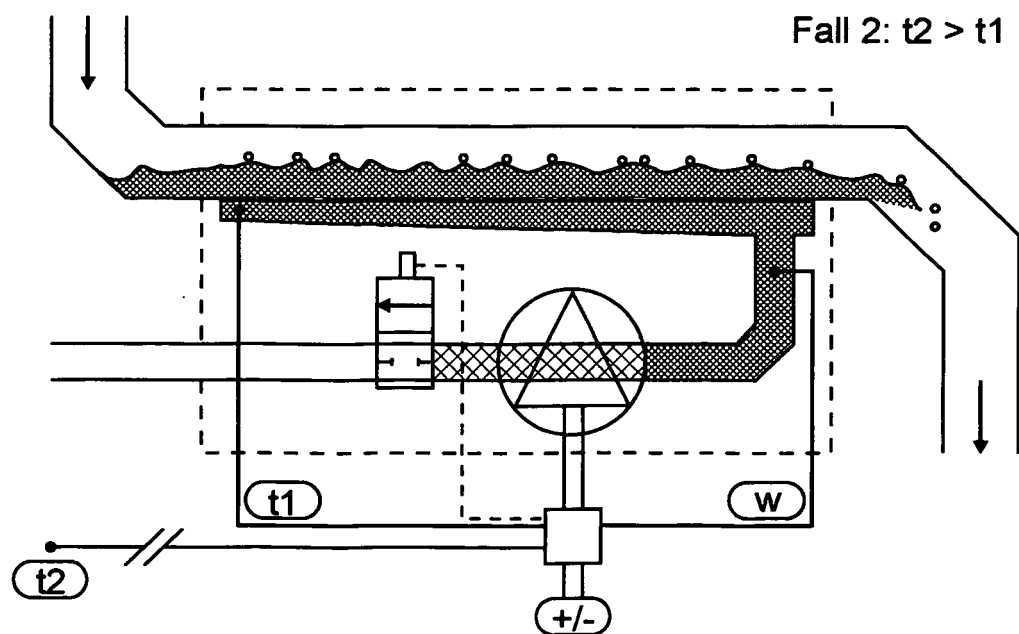


Fig. 3

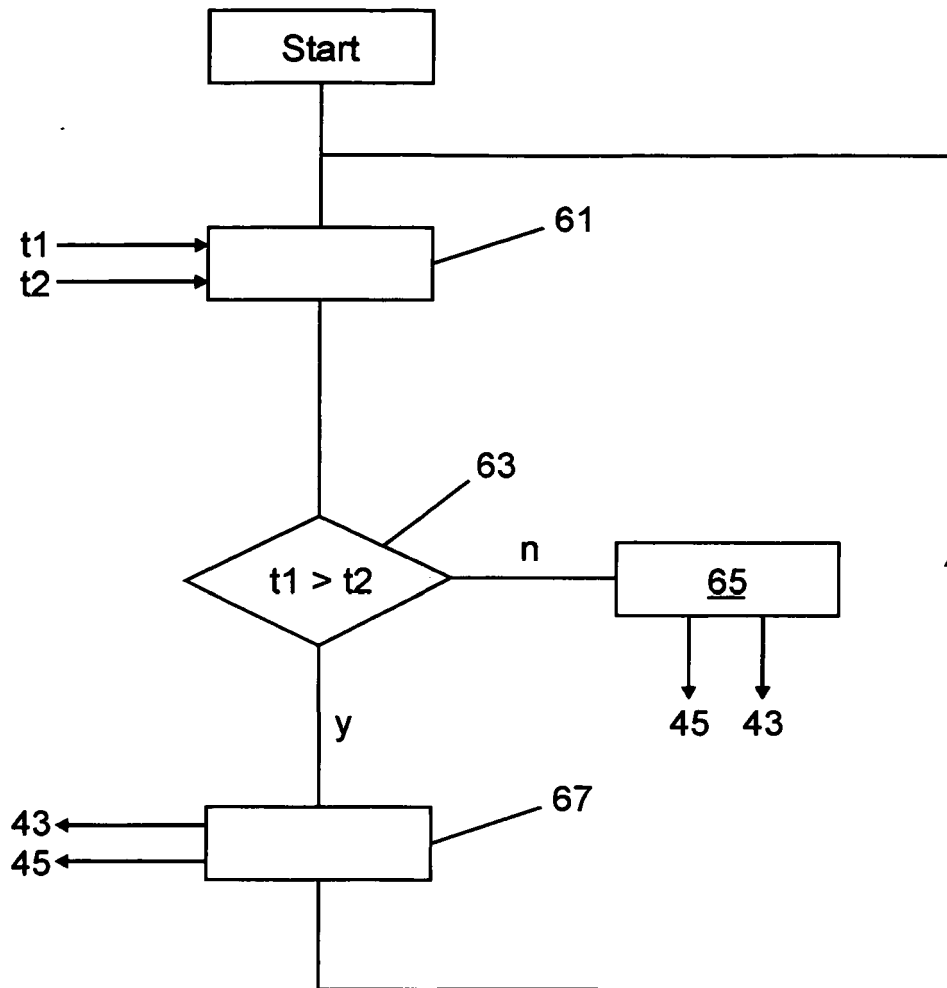


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2625157 A1 [0004]