



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **715 427 A1**

(51) Int. Cl.: **D06F 33/46** (2020.01)  
**A47L 15/42** (2006.01)

**Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01210/18

(22) Anmeldedatum: 03.10.2018

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.04.2020

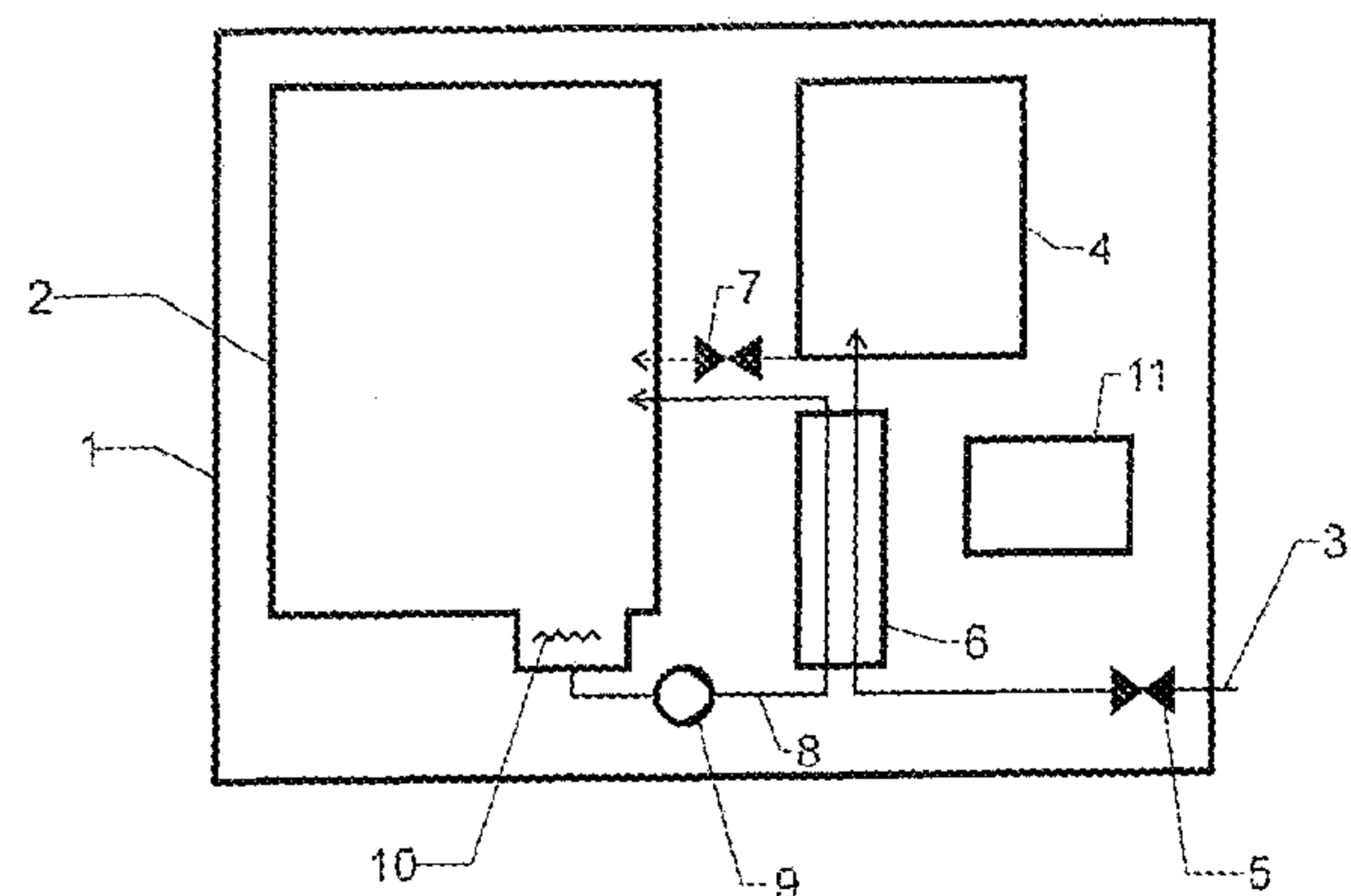
(71) Anmelder:  
V-Zug AG, Industriestrasse 66  
6300 Zug (CH)

(72) Erfinder:  
Patrick Bon, 8810 Horgen (CH)  
Ernst Dober, 6280 Hochdorf (CH)  
Stefan Flück, 6064 Kerns (CH)  
Mario Elia Rosso, 6004 Luzern (CH)

(74) Vertreter:  
E. Blum & Co. AG Patent- und Markenanwälte VSP,  
Vorderberg 11  
8044 Zürich (CH)

(54) **Wasserführendes Haushaltsgerät mit Wärmerrückgewinnung.**

(57) Bei einem wasserführenden Haushaltsgerät, insbesondere einem Geschirrspüler oder einer Waschmaschine, ist ein Wärmetauscher (6) vorgesehen, um Wärme vom Prozesswasser an das Frischwasser zu transferieren. Vom Wärmetauscher (6) wird das Frischwasser in einen Frischwassertank (4) geführt. Dabei besitzt der Wärmetauscher (6) ein geringes Volumen und das Frischwasser wird nicht alles auf einmal, sondern batchweise oder in einem kontinuierlichen Durchlauf erwärmt. Dadurch erhöht sich das Temperaturgefälle zwischen Prozesswasser und Frischwasser im Wärmetauscher (6), und zudem kann der Wärmetauscher (6) kleiner ausgestaltet werden. Dies führt zu einer höheren Geräteeffizienz.



## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein wasserführendes Haushaltsgerät, insbesondere einen Geschirrspüler oder eine Waschmaschine, sowie ein Verfahren zu dessen Betrieb, gemäss Oberbegriff der unabhängigen Ansprüche.

### Hintergrund

[0002] Durch Wärmerückgewinnung kann in wasserführenden Haushaltsgeräten, insbesondere in Geschirrspülern oder Waschmaschinen, Energie gespart werden. Hierzu wird das Gerät mit einem Frischwassertank und einem Wärmetauscher ausgerüstet. Die Gerätesteuerung steuert den Betrieb des Geräts so, dass dem Prozesswasser am Schluss eines Prozessschritts im Wärmetauscher Wärme entzogen und dem Frischwasser zugeführt wird.

### Darstellung der Erfindung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerät bzw. Betriebsverfahren dieser Art mit guter Effizienz bereitzustellen.

[0004] Diese Aufgabe wird vom Gegenstand der unabhängigen Ansprüche erfüllt.

[0005] Demgemäss umfasst das Gerät die folgenden Komponenten:

- Eine Steuerung: Die Steuerung steuert die Abläufe im Gerät. Sie umfasst z.B. einen geeignet programmierten Mikroprozessor.
- Einen Bottich: Der Bottich dient der Aufnahme von Prozesswasser. Bei einem Geschirrspüler handelt es sich dabei um den Reinigungsraum für das Geschirr. Bei einer Waschmaschine enthält der Bottich die Trommel, welche die Wäsche aufnimmt.
- Einen Frischwassertank: Dieser dient zur Aufnahme von Frischwasser, welches in einem späteren Prozessschritt zum Einsatz kommen soll.
- Einen Wärmetauscher: Der Wärmetauscher ist dazu ausgestaltet, Wärme zwischen dem Prozesswasser und dem Frischwasser auszutauschen, insbesondere Wärme dem Prozesswasser zu entziehen und dem Frischwasser zuzuführen.

[0006] Die Steuerung des Geräts ist dazu ausgestaltet, diese Komponenten so zu betreiben, dass im Frischwassertank eine Gesamtmenge von Frischwasser bereitgestellt wird, die über den Wärmetauscher vortemperiert, insbesondere vorgeheizt, wurde.

[0007] Erfindungsgemäss ist die Steuerung zur Durchführung zumindest der folgenden Schritte ausgestaltet:

- A) Temperieren einer ersten Teilmenge des Frischwassers im Wärmetauscher.
- B) Lagern der ersten Teilmenge des Frischwassers im Frischwassertank. Gleichzeitig mit der Lagerung wird der folgende Schritt C durchgeführt.
- C) Temperieren mindestens einer zweiten Teilmenge des Frischwassers im Wärmetauscher.
- D) Hinzufügen der zweiten Teilmenge zur ersten (bereits vortemperierten) Teilmenge im Frischwassertank.

[0008] Dabei ist der Begriff «mindestens» einer zweiten Teilmenge so zu verstehen, dass der Prozess gemäss den Schritten C und D wiederholt werden kann.

[0009] Mit dieser Technik wird nicht die erwähnte «Gesamtmenge» von Frischwasser aufs Mal im Wärmetauscher temperiert. Vielmehr wird im Wärmetauscher jeweils nur eine Teilmenge des Frischwassers aufs Mal temperiert.

[0010] Dadurch ergibt sich zum einen eine höhere Effizienz deshalb, weil das Temperaturgefälle im Wärmetauscher grösser ist. Und andererseits kann der Wärmetauscher kleiner ausgestaltet werden, sodass sich die thermische Masse der im Verlauf des Prozesses zu temperierenden Bauteile reduziert.

[0011] Das Temperieren des Frischwassers im Wärmetauscher kann dabei «batchweise» oder «kontinuierlich» erfolgen.

[0012] Im ersten Fall (batchweise) steuert die Steuerung das Gerät so, dass

- im Schritt A die erste Teilmenge von Frischwasser (vollständig) im Wärmetauscher verbleibt,
- erst am Schluss von Schritt A (d.h. wenn die erste Teilmenge vollständig vortemperiert ist) in einer «ersten Transferphase» die erste Teilmenge von Frischwasser dem Frischwassertank zufliesst und im Wärmetauscher durch die zweite Teilmenge ersetzt wird,
- erst am Schluss von Schritt C (d.h. wenn die zweite Teilmenge vollständig vortemperiert ist) in einer «zweiten Transferphase» die zweite Teilmenge von Frischwasser dem Frischwassertank zufliesst (wobei sie dabei im Wärmetauscher allenfalls durch eine dritte Teilmenge ersetzt wird).

[0013] Mit anderen Worten erfolgt also eine schubweise Vortemperierung des Frischwassers, bei welcher die «Ruhephasen» der Schritte A und C mit Vorteil deutlich länger sind als die Transferphasen. Insbesondere sind die Schritte A und/oder C mindestens 5 mal länger, insbesondere mindestens 10 mal länger, als die Transferphasen.

[0014] Im zweiten Fall (kontinuierlich) steuert die Steuerung das Gerät so, dass in Schritt A die erste Teilmenge kontinuierlich oder in mehreren Schritten in den Frischwassertank übergeführt und im Wärmetauscher dabei nach und nach durch die zweite Teilmenge ersetzt wird. In diesem Falle können die Schritte A und C teilweise überlappen, indem gleichzeitig eine Untermenge der ersten und der zweiten Teilmenge temperiert wird.

[0015] Um eine sinnvolle Vortemperierung zu erzielen, dauern die Schritte A und C mit Vorteil mindestens 1 Minute, vorzugsweise mindestens 5 Minuten, insbesondere mindestens 10 Minuten.

[0016] Um das Prozesswasser dem Wärmetauscher zuzuführen, kann das Prozesswasser z.B. durch den Wärmetauscher zirkuliert werden. Hierzu besitzt das Gerät eine Zirkulationsleitung und eine Pumpe, um Prozesswasser vom Bottich durch die Zirkulationsleitung wieder in den Bottich zu führen. Die Zirkulationsleitung führt durch den Wärmetauscher. Die Steuerung ist dazu ausgestaltet, Prozesswasser in den Phasen A und/oder C durch die Zirkulationsleitung und den Wärmetauscher zu führen.

[0017] Zusätzlich oder alternativ hierzu kann, um das Prozesswasser dem Wärmetauscher zuzuführen, das Prozesswasser nach dem Wärmeaustausch verworfen und beim Abfliessen durch den Wärmetauscher geführt werden. Hierzu besitzt das Gerät eine Abwasserleitung, um das Prozesswasser vom Bottich aus dem Haushaltgerät abzugeben, wobei die Abwasserleitung durch den Wärmetauscher führt, wobei die Steuerung dazu ausgestaltet ist, Prozesswasser in den Phasen A und/oder C durch die Abwasserleitung und den Wärmetauscher zu führen.

[0018] Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Betrieb eines wasserführenden Haushaltgeräts dieser Art, bei welchem die Schritte A bis D durchgeführt werden.

[0019] Grundsätzlich erstreckt sich die Erfindung dabei auch auf alle Verfahren, welche durch die Vorrichtungen gemäss den abhängigen Vorrichtungsansprüchen durchgeführt werden.

[0020] Andererseits betrifft die Erfindung Vorrichtungen, deren Steuerung dazu ausgelegt (d.h. aufgrund ihrer Hard- und Software dazu eingerichtet) ist, die hier beschriebenen Verfahrensschritte durchzuführen.

#### **Kurze Beschreibung der Zeichnungen**

[0021] Weitere Ausgestaltungen, Vorteile und Anwendungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer ersten Variante eines Haushaltgeräts,
- Fig. 2 den Temperaturverlauf an verschiedenen Punkten im Gerät beim batchweisen Betrieb des Geräts nach Fig. 1,
- Fig. 3 den Temperaturverlauf an verschiedenen Punkten im Gerät beim kontinuierlichen Betrieb des Geräts nach Fig. 1,
- Fig. 4 eine schematische Darstellung einer zweiten Variante eines Haushaltgeräts,
- Fig. 5 den Temperaturverlauf an verschiedenen Punkten im Gerät beim batchweisen Betrieb des Geräts nach Fig. 4,
- Fig. 6 den Temperaturverlauf an verschiedenen Punkten im Gerät beim kontinuierlichen Betrieb des Geräts nach Fig. 4,
- Fig. 7 die Komponenten einer ersten Ausführung eines Geräts nach der ersten Variante,
- Fig. 8 die Komponenten einer zweiten Ausführung eines Geräts nach der ersten Variante,
- Fig. 9 die Komponenten einer Ausführung des Geräts nach der zweiten Variante und
- Fig. 10 den Temperaturverlauf in einem Reinigungsprozess eines Geschirrspülers.

#### **Wege zur Ausführung der Erfindung**

##### **Variante A, Geräteaufbau:**

[0022] Fig. 1 zeigt eine Variante A eines Haushaltgeräts. Das Gerät besitzt ein Gehäuse 1, in welchem ein Bottich 2 zur Aufnahme des Prozesswassers angeordnet ist.

[0023] Weiter besitzt das Gerät einen Anschluss 3 für Frischwasser sowie (in Fig. 1 nicht gezeigt) einen Abfluss für Abwasser.

[0024] Zudem besitzt das Gerät einen Frischwassertank 4. Dieser besitzt ein Volumen zur Aufnahme einer «Gesamtmenge» von Frischwasser.

[0025] Das Volumen des Frischwassertanks 4 ist mit Vorteil zumindest so gross, dass das für die Waschgänge des Haushaltsgeräts jeweils benötigte Frischwasser jeweils vollständig im Frischwassertank Platz findet. Wenn z.B. im Hauptspülgang am meisten Frischwasser benötigt wird, so findet mit Vorteil das im Hauptspülgang benötigte Frischwasser aufs Mal vollständig im Frischwassertank 4 Platz.

[0026] Das Gerät gemäss Fig. 1 besitzt weiter ein Frischwasserventil 5 sowie einen Wärmetauscher 6.

[0027] Das Frischwasser vom Anschluss 3 kann über das Frischwasserventil 5 und den Wärmetauscher 6 in den Frischwassertank 4 gelangen.

[0028] Vom Frischwassertank 4 kann das Frischwasser über ein Einlassventil oder eine Pumpe 7 dem Bottich 2 zugeführt werden.

[0029] Weiter besitzt das Gerät eine Zirkulationsleitung 8 sowie eine Zirkulationspumpe 9. Mit der Zirkulationspumpe 9 kann das Prozesswasser vom Bottich 2 durch die Zirkulationsleitung 8 angesaugt und wieder in den Bottich 2 zurückgefördert werden.

[0030] Bei einem Geschirrspüler kann die Zirkulationsleitung z.B. zu Sprüharmen und/oder Sprühventilen im Bottich 2 führen, die dazu verwendet werden, das Geschirr mit Prozesswasser zu beaufschlagen. Bei einer Waschmaschine kann die Zirkulationsleitung z.B. in einen oberen Bereich des Türbalgs geführt und von dort auf die Wäsche gespritzt werden.

[0031] Die Zirkulationsleitung 8 führt durch den Wärmetauscher 6, d.h. sie befindet sich in wärmeleitendem Kontakt mit dem Frischwasser, welches sich gleichzeitig im Wärmetauscher 6 befindet.

[0032] Zum Heizen des Prozesswassers kann das Gerät weiter eine Heizung 10 besitzen. Diese kann z.B. am tiefsten Punkt des Bottichs 2 (im Sumpf) oder an der Zirkulationsleitung 8 angeordnet sein. Es kann sich um eine resistive Heizung aber z.B. auch um eine Wärmepumpenheizung handeln.

[0033] Schliesslich besitzt das Gerät eine Steuerung 11, mit welcher dessen Betrieb gesteuert wird. Insbesondere steuert die Steuerung 11 die Operationen der Ventile und Pumpen 5, 7 und 9 sowie der Heizung 10 und die übrigen Aktoren des Geräts, um einen Reinigungsprozess im Bottich 2 durchzuführen.

[0034] Der Wärmetauscher 6 dient dazu, das Frischwasser vor Einbringen in den Frischwassertank 4 zu temperieren und so den Energieverbrauch des Geräts zu reduzieren. In der Regel, nämlich wenn im Gerät das Prozesswasser erwärmt wird, wird es sich beim Temperieren um ein Vorheizen handeln, in dessen Rahmen das Frischwasser erwärmt wird. Denkbar ist jedoch auch eine Abkühlung, falls mit gekühltem Prozesswasser gearbeitet wird.

[0035] Durch diesen Wärmetransfer zwischen dem Prozesswasser einer vorangehenden Waschphase (welche zum gleichen oder einem vorangehenden Waschzyklus gehören kann) wird die Energieeffizienz des Geräts verbessert.

[0036] Im Folgenden werden zwei der möglichen Betriebsmöglichkeiten des Geräts gemäss Variante A beschrieben, nämlich der batchweise und der kontinuierliche Betrieb.

[0037] Dabei wird das Temperieren jeweils als Erwärmen bezeichnet. Denkbar ist jedoch ebenso ein Abkühlen des Prozesswassers.

#### **Variante A im batchweisen Betrieb:**

[0038] Im batchweisen Betrieb wird das Frischwasser batchweise im Wärmetauscher 6 temperiert, indem dem (nicht mehr benötigten) Prozesswasser einer vorangehenden Waschphase oder eines vorangehenden Waschzyklus, Wärme entzogen wird, indem das Frischwasser portionenweise aufgewärmt wird.

[0039] Dies wird beispielhaft im Diagramm nach Fig. 2 illustriert. In diesem Beispiel sind drei Schritte S1, S2, S3 zum Erwärmen von drei Teilmengen des Frischwassers vorgesehen.

[0040] Dabei bezeichnet  $T_p$  die Temperatur des Prozesswassers,  $T_{wt}$  die Temperatur des Frischwassers im Wärmetauscher 6 und  $T_t$  die Temperatur des Frischwassers im Frischwassertank 4.

#### **Der Ablauf ist dabei wie folgt:**

[0041] A) Vor oder zu Beginn des Schritts S1 wird eine erste Teilmenge des Frischwassers in den Wärmetauscher 6 eingebracht, indem die Steuerung 11 das Ventil 5 für eine geeignete Zeit öffnet. Sodann wird das Ventil 5 geschlossen. Die erste Teilmenge des Frischwassers verbleibt nun im Wärmetauscher, während die Steuerung 11 warmes Prozesswasser aus einer vorangehenden Prozessphase durch die Zirkulationsleitung 8 und somit den Wärmetauscher 6 fördert, indem sie die Zirkulationspumpe 9 in Betrieb setzt.

[0042] Im Schritt S1 wird dabei das Frischwasser von der ursprünglichen Frischwassertemperatur T0 (z.B. 15°C) auf eine Temperatur T1 gebracht. Gleichzeitig reduziert sich die Temperatur Tp des Prozesswassers.

[0043] An Schritt S1 schliesst sich eine erste Transferphase TP1 an, in deren Verlauf die Steuerung 11 das Ventil 5 öffnet. Dadurch wird die erste, nun vorgewärmte Teilmenge des Frischwassers in den Frischwassertank 4 überführt und eine zweite Teilmenge von Frischwasser in den Wärmetauscher 6 eingebracht.

[0044] Sodann wird auch die zweite Teilmenge in Schritt S2 vorgewärmt, indem die Steuerung 11 mit der Pumpe 9 Prozesswasser durch den Wärmetauscher 6 fördert. Dabei wird die zweite Teilmenge von ursprünglichen Frischwassertemperatur T0 auf eine Temperatur T2 gebracht.

[0045] Die Anstiegsrate der Temperatur Twt des Frischwassers im Wärmetauscher 6 in Schritt S2 ist dabei geringer als in Schritt S1, da das Prozesswasser sich bereits in Schritt 1 etwas abgekühlt hat und deshalb im Wärmetauscher ein geringeres Temperaturgefälle herrscht.

[0046] Dauert, wie im Beispiel nach Fig. 2 dargestellt, Schritt S2 gleich lang wie Schritt S1, ist die Endtemperatur T2 des Frischwassers im Wärmetauscher 6 an deren Schluss geringer als die Temperatur T1.

[0047] Schritt S2 folgt eine zweite Transferphase TP2, in welcher die zweite Teilmenge an Frischwasser vom Wärmetauscher 6 zum Frischwassertank 4 gebracht und im Wärmetauscher 6 durch eine dritte Teilmenge von Frischwasser ersetzt wird.

[0048] Dabei vermischen sich die erste und zweite Teilmenge des Frischwassers im Frischwassertank, sodass sich dort eine Mischtemperatur einstellt.

[0049] Schritt S3 entspricht den Schritten S1 und S2. Die dritte Teilmenge des Frischwassers wird dabei auf die Temperatur T3 vorgeheizt.

[0050] In der dritten Transferphase TP3 wird schliesslich die dritte Teilmenge des Frischwassers in den Frischwassertank 4 überführt, wo sie sich mit der ersten und der zweiten Teilmenge mischt.

[0051] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, sinkt bei dieser Variante die Temperatur des Frischwassers im Wärmetauscher 6 bei jeder Transferphase TP jeweils wieder auf die ursprüngliche Frischwassertemperatur T0, z.B. 15 °C. Dies führt dazu, dass im Wärmetauscher ein relativ hohes Temperaturgefälle zum Prozesswasser herrscht und somit ein entsprechend starker Wärmefluss stattfindet. Würde demgegenüber z.B. der Tank 4 als Wärmetauscher ausgestaltet und alles Frischwasser auf einmal dort eingefüllt, wäre der Wärmefluss vor allem gegen Ende des Prozesses geringer.

[0052] Modellrechnungen zeigen, dass bei einem typischen Geschirrspüler mit dieser Technik rund 30 Wh Energie eingespart werden kann (Starttemperatur des Prozesswassers 40,5 °C, Prozesswassermenge 4,2 kg, Grundtemperatur des Frischwassers 15°C, Frischwassermenge 2,2 kg, drei Schritte gleicher Länge und mit gleicher Menge).

#### **Variante A im kontinuierlichen Betrieb:**

[0053] Im kontinuierlichen Betrieb wird das Frischwasser kontinuierlich oder in vielen kleineren Schritten durch den Wärmetauscher 6 geführt, während dem Prozesswasser einer vorangehenden Waschphase oder eines vorangehenden Waschzyklus, das sich noch im Bottich 2 befindet, Wärme entzogen wird.

[0054] Dies wird beispielhaft im Diagramm nach Fig. 3 illustriert. In diesem Beispiel sind drei Schritte S1, S2, S3 zum Erwärmen von drei Teilmengen des Frischwassers vorgesehen. Wie ersichtlich, überlappen sich diese.

[0055] Zu Beginn des Prozesses ist der Frischwassertank 4 leer und eine die erste Teilmenge des Frischwassers befindet sich im Wärmetauscher 6. Die Zirkulationspumpe 9 wird aktiviert, um warmes Prozesswasser durch den Wärmetauscher 6 zu führen.

[0056] Im vorliegenden Beispiel wird das Frischwasser dauernd (oder, wie erwähnt, in einer Vielzahl von Teilschritten) durch den Wärmetauscher 6 geführt. Somit wird am bereits zum Prozessstart noch kaum aufgewärmtes Frischwasser der ersten Teilmenge vom Ausgang des Wärmetauschers 6 in den Frischwassertank 4 abgegeben und am Eingang des Wärmetauschers 6 durch Wasser der zweiten Teilmenge ersetzt, sodass der Schritt S2 mit dem Schritt S1 wie dargestellt überlappt.

[0057] Am Schluss des Schritts S1 ist das Frischwasser der ersten Teilmenge vollständig in den Frischwassertank 4 übergeführt und alles Frischwasser der zweiten Teilmenge befindet sich im Wärmetauscher 6.

[0058] Sodann gelangt auch Frischwasser der zweiten Teilmenge in den Frischwassertank 4 und wird am Eingang des Wärmetauschers 6 durch Frischwasser der dritten Teilmenge ersetzt, d.h. Schritt S3 beginnt überlappend mit Schritt S2.

[0059] Am Schluss des Schritts S2 ist auch das Frischwasser der zweiten Teilmenge vollständig in den Frischwassertank 4 übergeführt und alles Frischwasser der dritten Teilmenge befindet sich im Wärmetauscher 6.

[0060] Dann wird auch das Frischwasser der dritten Teilmenge erwärmt und nach und nach im Wärmetauscher 6 durch weiteres Frischwasser (oder durch Luft) ersetzt.

[0061] Auch bei diesem Verfahren ist die Temperatur des Frischwassers im Wärmetauscher 6 im Schnitt geringer als wenn sich über den ganzen Prozess die Gesamtmenge des Frischwassers dauernd im Wärmetauscher befinden würde (z.B. wenn der Frischwassertank 4 als Wärmetauscher ausgestaltet wäre). Somit sind das Temperaturgefälle zum Prozesswasser und damit auch der Energiefluss höher.

#### **Variante B, Geräteaufbau:**

[0062] Fig. 4 zeigt eine Variante B eines Haushaltgeräts. Im Folgenden werden nur die Unterschiede zu Variante A (Fig. 1 besprochen).

[0063] Insbesondere ist in dieser Variante die Abwasserleitung 20 und die zugehörige Abwasserpumpe 21 dargestellt, mit denen verbrauchtes Prozesswasser aus dem Gerät gefördert werden können.

[0064] Die Abwasserleitung 20 führt durch den Wärmetauscher 6, sodass Wärme zwischen dem abfliessenden Prozesswasser und dem Frischwasser übertragen werden kann.

[0065] Durch diesen Wärmetransfer zwischen dem Prozesswasser einer vorangehenden Waschphase (welche zum gleichen oder einem vorangehenden Waschzyklus gehören kann) wird auch bei dieser Variante die Energieeffizienz des Geräts verbessert.

[0066] Im Folgenden werden zwei der möglichen Betriebsmöglichkeiten des Geräts gemäss Variante B beschrieben, nämlich der batchweise und der kontinuierliche Betrieb.

[0067] Dabei wird das Temperieren jeweils als Erwärmen bezeichnet. Denkbar ist jedoch wiederum auch ein Abkühlen des Prozesswassers.

#### **Variante B im batchweisen Betrieb:**

[0068] Im batchweisen Betrieb der Variante B, der in Fig. 5 dargestellt ist, wird das Frischwasser batchweise im Wärmetauscher 6 temperiert, indem dem Prozesswasser einer vorangehenden Waschphase oder eines vorangehenden Waschzyklus, das nach und nach durch die Abwasserleitung 20 abgelassen wird, Wärme entzogen wird.

[0069] Frischwasserseitig läuft dieser Prozess im Wesentlichen gleich ab wie bei Variante A im batchweisen Betrieb und braucht deshalb hier nicht weiter beschrieben zu werden.

[0070] Prozesswasserseitig ist die Abwasserpumpe 21 dauernd oder intervallweise in Betrieb, um das Prozesswasser nach und nach über den ganzen Wärmetauschprozess (d.h. während dem Temperieren aller Teilmengen von Frischwasser) aus dem Gerät abzulassen.

[0071] Damit bleibt also die Prozesswassertemperatur  $T_p$  im Bottich im Wesentlichen konstant, aber die Menge des sich dort befindlichen Prozesswassers nimmt nach und nach ab.

#### **Variante B im kontinuierlichen Betrieb:**

[0072] Der kontinuierliche Betrieb der Variante B ist in Fig. 6 dargestellt.

[0073] Frischwasserseitig läuft dieser Prozess im Wesentlichen gleich ab wie bei Variante A im kontinuierlichen Betrieb und braucht deshalb hier nicht weiter beschrieben zu werden.

[0074] Prozesswasserseitig ist die Abwasserpumpe 21 wiederum dauernd oder intervallweise in Betrieb, um das Prozesswasser nach und nach über den ganzen Wärmetauschprozess aus dem Gerät abzulassen, wie im batchweisen Betrieb der Variante B.

#### **Variante A, erste Geräteausführung:**

[0075] Fig. 7 zeigt eine erste Ausführung eines Geräts gemäss Variante A.

[0076] Hier ist der Wärmetauscher 6 als koaxialer Wärmetauscher ausgeführt.

[0077] Zusätzlich ist zwischen dem Wärmetauscher 6 und dem Frischwassertank 4 eine Frischwasserpumpe 24 vorgesehen, welche das Wasser über ein Rückschlagventil 25 in den Frischwassertank 4 fördert. Weiter besitzt das Gerät ein Einlassventil 7, um Frischwasser vom Tank 4 in den Bottich 2 zu lassen.

[0078] Der Frischwassertank 4 wird von unten befüllt und entleert. Das Rückschlagventil 25 verhindert, dass Frischwasser vom Frischwassertank 4 zurück in den Wärmetauscher 6 läuft.

#### **Variante A, zweite Geräteausführung:**

[0079] Fig. 8 zeigt eine zweite Geräteausführung für Variante A, bei welcher der Frischwassertank 4 von oben befüllt und nach unten entleert wird.

[0080] Bei dieser Ausführung kann das Frischwasserventil 5 zwischen dem Wärmetauscher 6 und dem Frischwassertank 4 angeordnet sein. Ein Rückschlagventil kann entfallen.

**Variante B, Geräteausführung:**

[0081] Fig. 9 zeigt eine mögliche Geräteausführung für Variante B.

[0082] Bei dieser Ausführung ist beispielhaft der Wärmetauscher 6 unten angrenzend an den Frischwassertank 4 angeordnet (eine Geometrie, die grundsätzlich auch für Variante A denkbar ist).

[0083] Das Abwasser wird von der Abwasserpumpe 21 in die Abwasserleitung 20 gefördert, welche, z.B. mäander-förmig, durch den Wärmetauscher 6 verläuft.

**Gesamtprozess:**

[0084] Fig. 10 zeigt beispielhaft einen möglichen Gesamtprozess für einen Geschirrspüler. Dabei ist der Verlauf der Temperatur des Prozesswassers im Sumpf (d.h. im tiefsten Teil des Bottichs 2) dargestellt.

[0085] Zu Beginn des (Haupt)reinigungsprozesses wird das Prozesswasser im Bottich elektrisch aufgeheizt. Danach wird das Geschirr gereinigt.

[0086] Am Schluss des Reinigungsprozesses findet eine Wärmerückgewinnung (WRG 1), z.B. gemäss Variante A oder B in mehreren Chargen (oder kontinuierlich) statt. Damit wird im Frischwassertank 4 Frischwasser mit einer mittleren Temperatur bereitgestellt, welches dann in einem Zwischenspülprozess eingesetzt werden kann.

[0087] Nach dem Zwischenspülprozess findet wieder eine Wärmerückgewinnung (WRG 2) statt, wiederum gemäss Variante A oder B. Dies erlaubt die Bereitstellung von einer zweiten, vortemperierten Charge von Frischwasser im Frischwassertank 4. Diese wird in den Bottich übergeführt und dort noch elektrisch nachgeheizt, um die erforderliche (hohe) Temperatur des Glanzspülprozesses zu erreichen.

[0088] Am Schluss schliesst eine Trockenphase an.

**Bemerkungen:**

[0089] Die Steuerung 11 des Geräts ist mit Vorteil als Mikroprozessorsteuerung ausgestaltet, welche zum Durchführen der hier beschriebenen Schritte ausgestaltet ist. Es kann sich aber auch um eine andere Art einer elektronischen oder elektromechanischen Steuerung handeln.

[0090] Das Volumen des Frischwassertanks 4 beträgt für Geschirrspüler mit Vorteil mindestens 2, insbesondere mindestens 4 Liter. Für Waschmaschinen beträgt es mit Vorteil mindestens 5, insbesondere mindestens 10 Liter. Dies erlaubt es, die in einem Waschgang benötigte Wassermenge vorzuhalten.

[0091] Das Volumen des Frischwassers, das im Wärmetauscher 6 maximal untergebracht werden kann, beträgt mit Vorteil höchstens die Hälfte, insbesondere höchstens ein Drittel des Volumens des Frischwassertanks und/oder der Gesamtmenge des Frischwassers. Dies erlaubt es, den Wärmetauscher 6 klein zu halten und so dessen bauliche Komplexität und/oder thermische Masse zu reduzieren.

[0092] In den Beispielen sind jeweils drei Schritte S1–S3 dargestellt. Es können jedoch auch nur zwei Schritte stattfinden, oder es können auch vier oder mehr Schritte stattfinden.

[0093] Die Schritte S1–S3 können gleich lang oder unterschiedlich lang gewählt sein.

[0094] Damit das «kontinuierliche» Verfahren gut funktioniert, ist der Wärmetauscher 6 frischwasserseitig mit Vorteil als, first-in-first-out» Wärmetauscher ausgestaltet, d.h. so, dass Frischwasser, das zuerst in den Wärmetauscher 6 eintritt, diesen (bei Nachfördern von weiterem Frischwasser) auch zuerst wieder verlässt. Es findet also keine wesentliche Durchmischung des kalten und warmen Frischwassers im Wärmetauscher 6 statt.

[0095] Beispielsweise kann der Wärmetauscher 6 hierzu als Rohrwärmetauscher -ausgestaltet sein, bei welchem das Frischwasser in einem Rohr, dessen Durchmesser viel kleiner ist als seine Länge, durch den Wärmetauscher 6 geführt wird.

[0096] Die Varianten A und C können auch miteinander kombiniert werden, d.h. indem zumindest während dem ersten Schritt S1 das Prozesswasser zirkuliert und zumindest während dem letzten Schritt S3 das Prozesswasser verworfen wird.

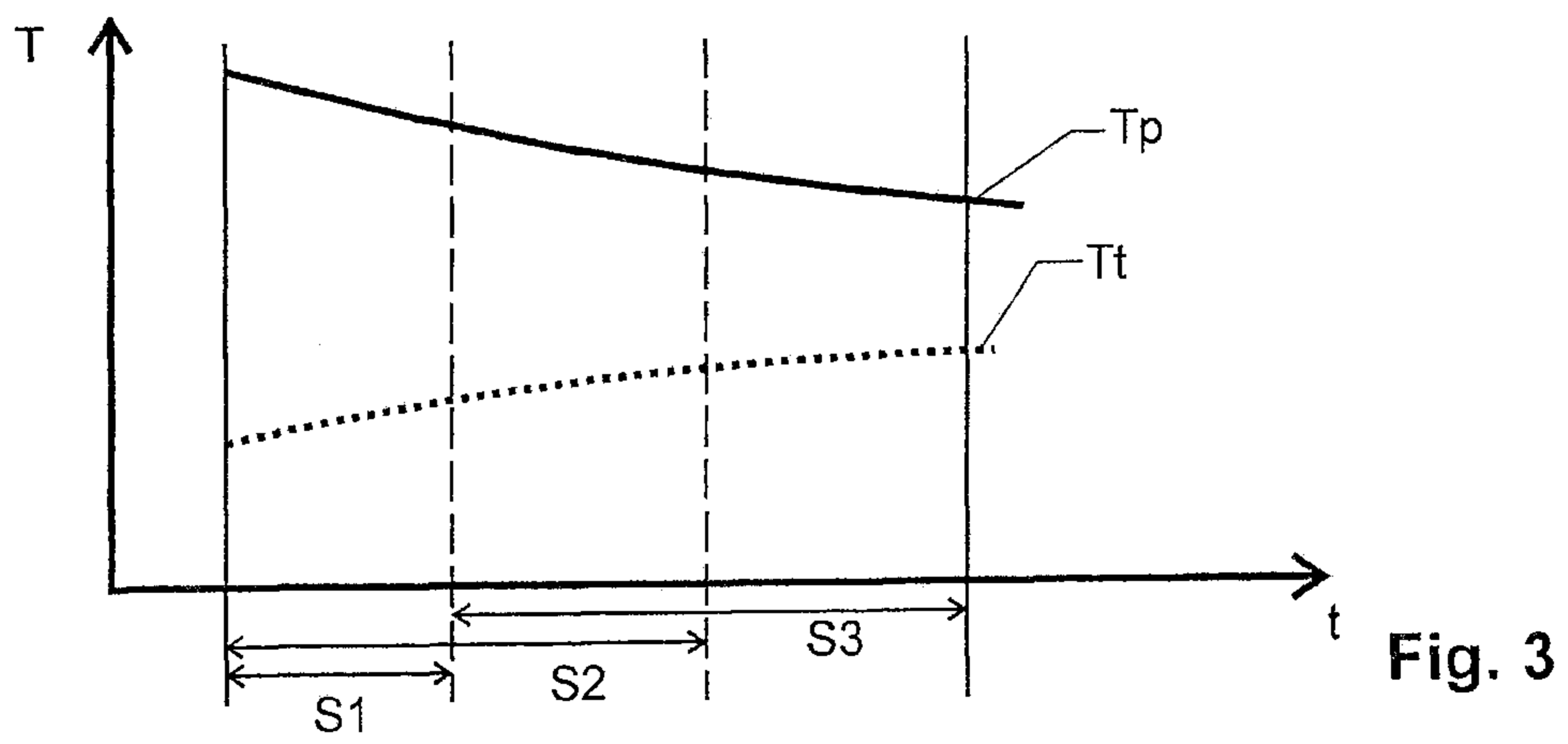
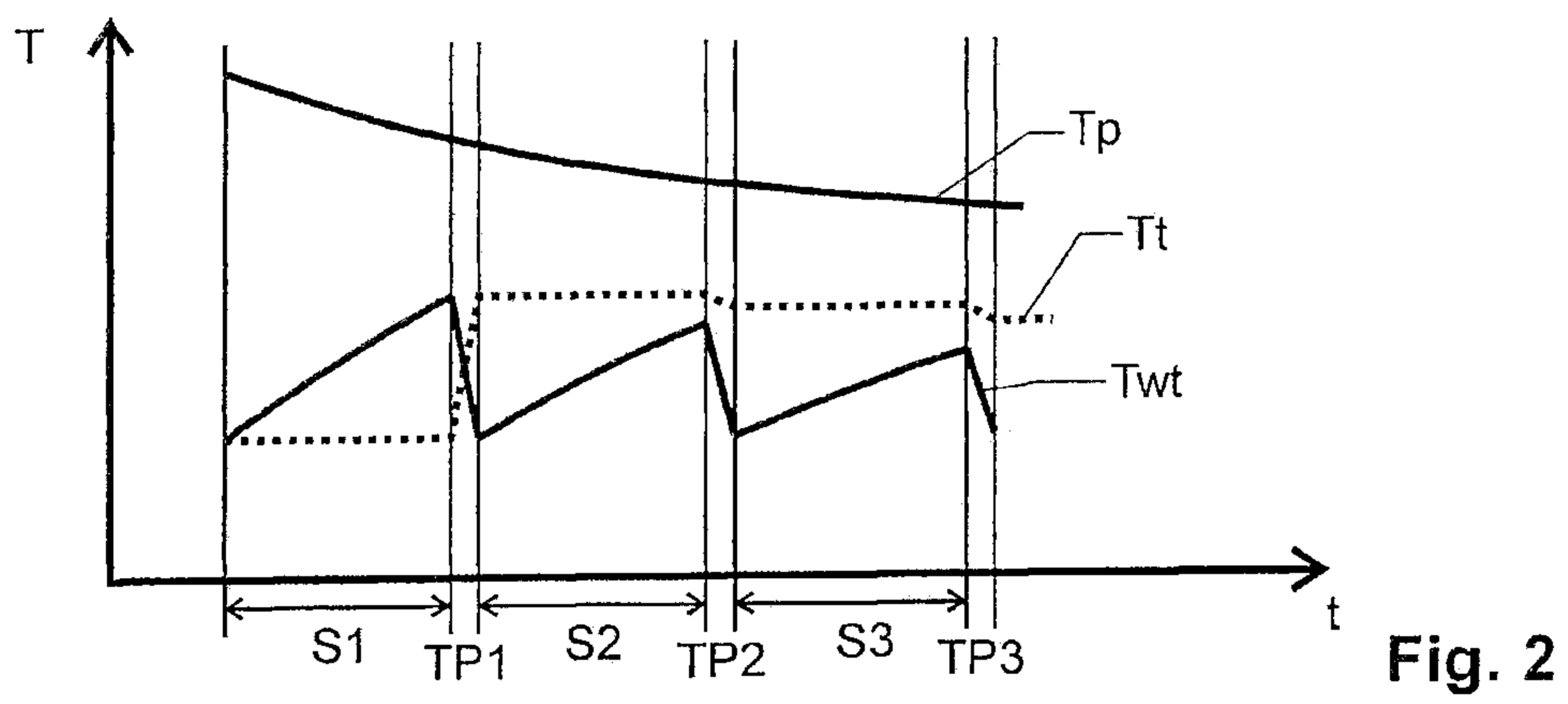
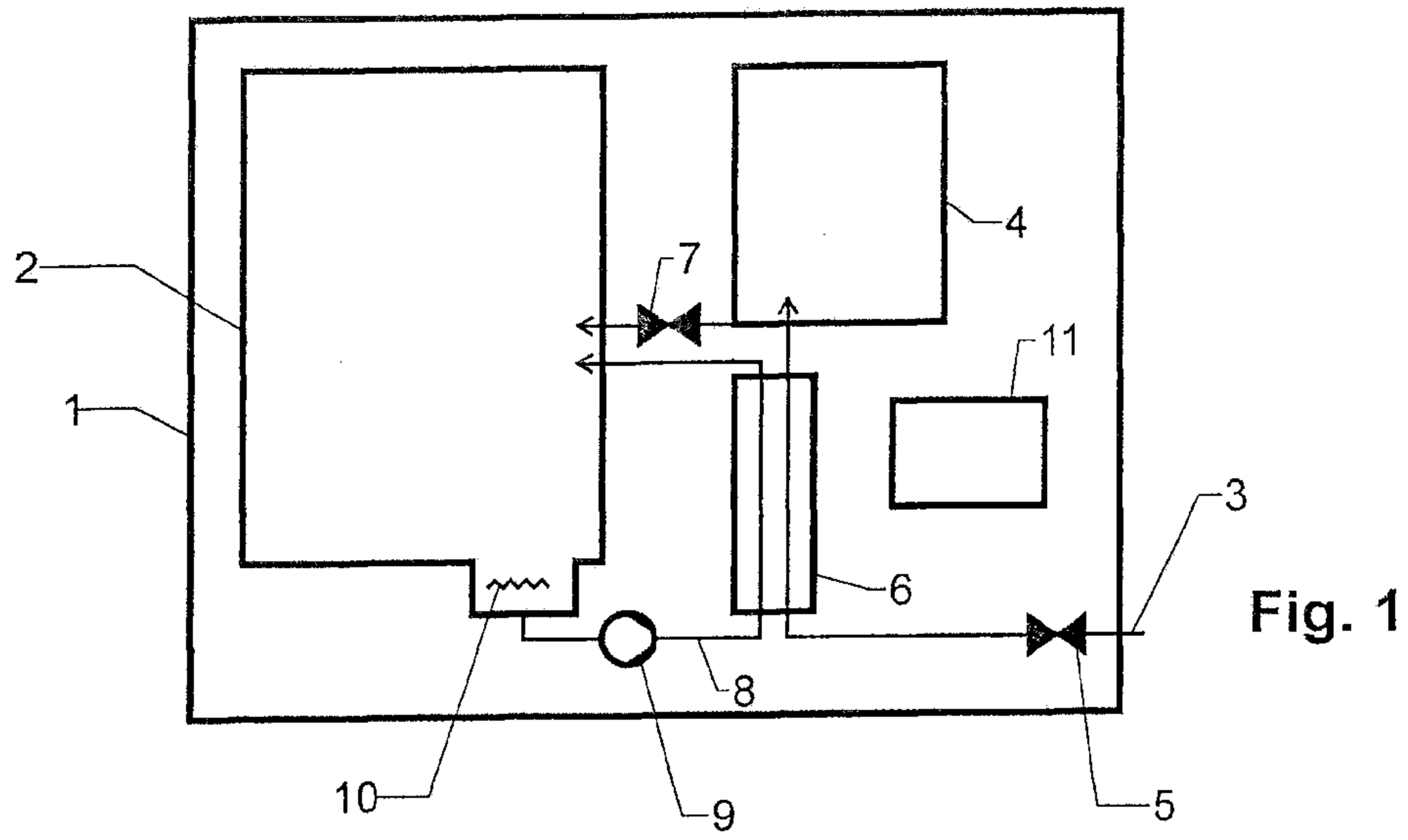
[0097] Auch die kontinuierlichen und batchweisen Varianten können kombiniert werden, z.B. indem der Zufluss von Frischwasser in den Wärmetauscher 6 zumindest während einer ersten Phase eines der Schritte, insbesondere in der ersten Phase des ersten Schritts S1, unterbrochen wird, sodass zunächst alles Wasser der ersten Teilmenge temperiert wird, und erst nachher in den kontinuierlichen Betrieb des Frischwassers übergegangen wird.

[0098] Während in der vorliegenden Anmeldung bevorzugte Ausführungen der Erfindung beschrieben sind, ist klar darauf hinzuweisen, dass die Erfindung nicht auf diese beschränkt ist und in auch anderer Weise innerhalb des Umfangs der folgenden Ansprüche ausgeführt werden kann.

**Patentansprüche**

1. Wasserführendes Haushaltgerät, insbesondere Geschirrspüler oder Waschmaschine, mit

- einer Steuerung (11),  
einem Bottich (2) zur Aufnahme von Prozesswasser,  
einem Frischwassertank (4) zur Aufnahme von Frischwasser, und  
einem Wärmetauscher (6) zum Austauschen von Wärme zwischen dem Prozesswasser und dem Frischwasser,  
wobei die Steuerung (11) dazu ausgestaltet ist, im Frischwassertank (4) eine Gesamtmenge von über den Wärmetauscher (6) vortemperiertem Frischwasser bereitzustellen,  
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerung (11) dazu ausgestaltet ist, die folgenden Schritte auszuführen  
A) Temperieren einer ersten Teilmenge des Frischwassers im Wärmetauscher (6),  
B) Lagern der ersten Teilmenge des Frischwassers im Frischwassertank (4) und gleichzeitig  
C) Temperieren mindestens einer zweiten Teilmenge des Frischwassers im Wärmetauscher (6) und  
D) Hinzufügen der zweiten Teilmenge zur ersten Teilmenge im Frischwassertank (4).
2. Haushaltgerät nach Anspruch 1, wobei die Steuerung (11) derart ausgestaltet ist, dass in Schritt A die erste Teilmenge von Frischwasser im Wärmetauscher (6) verbleibt, erst am Schluss von Schritt A in einer ersten Transferphase die erste Teilmenge von Frischwasser dem Frischwassertank (4) zufließt und im Wärmetauscher (6) durch die zweite Teilmenge ersetzt wird, erst am Schluss von Schritt C in einer zweiten Transferphase die zweite Teilmenge von Frischwasser dem Frischwassertank (4) zufließt.
  3. Haushaltgerät nach Anspruch 2, wobei die Schritte A und/oder C mindestens 5 mal länger, insbesondere mindestens 10 mal länger, als die Transferphasen sind.
  4. Haushaltgerät nach Anspruch 1, wobei die Steuerung (11) derart ausgestaltet ist, dass in Schritt A die erste Teilmenge kontinuierlich oder in mehreren Schritten in den Frischwassertank (4) übergeführt und im Wärmetauscher (6) durch die zweite Teilmenge ersetzt wird.
  5. Haushaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Schritte A und C mit Vorteil mindestens 1 Minute, vorzugsweise mindestens 5 Minuten, insbesondere mindestens 10 Minuten, dauern.
  6. Haushaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Zirkulationsleitung (8) und einer Zirkulationspumpe (9), um das Prozesswasser vom Bottich (2) durch die Zirkulationsleitung (8) wieder in den Bottich (2) zu führen, wobei die Zirkulationsleitung (8) durch den Wärmetauscher (6) führt, wobei die Steuerung (11) dazu ausgestaltet ist, Prozesswasser in den Phasen A und/oder C durch die Zirkulationsleitung (8) und den Wärmetauscher (6) zu führen.
  7. Haushaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche mit einer Abwasserleitung (20), um das Prozesswasser vom Bottich (2) aus dem Haushaltgerät abzugeben, wobei die Abwasserleitung (20) durch den Wärmetauscher (6) führt, wobei die Steuerung (11) dazu ausgestaltet ist, Prozesswasser in den Phasen A und/oder C durch die Abwasserleitung (20) und den Wärmetauscher (6) zu führen.
  8. Haushaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein Volumen des im Wärmetauscher (6) maximal unterbringbaren Frischwassers höchstens die Hälfte, insbesondere höchstens ein Drittel, eines Volumens des Frischwassertanks (4) und/oder der Gesamtmenge des Frischwassers beträgt.
  9. Haushaltgerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wärmetauscher (6) so ausgestaltet ist, dass Frischwasser, das zuerst in den Wärmetauscher (6) eintritt, diesen bei Nachfördern von weiterem Frischwasser auch zuerst wieder verlässt.
  10. Verfahren zum Betrieb eines wasserführenden Haushaltgeräts nach einem der vorangehenden Ansprüche gekennzeichnet durch die Schritte  
A) Temperieren einer ersten Teilmenge des Frischwassers im Wärmetauscher (6),  
B) Lagern der ersten Teilmenge des Frischwassers im Frischwassertank (4) und gleichzeitig  
C) Temperieren mindestens einer zweiten Teilmenge des Frischwassers im Wärmetauscher (6) und  
D) Hinzufügen der zweiten Teilmenge zur ersten Teilmenge im Frischwassertank (4).



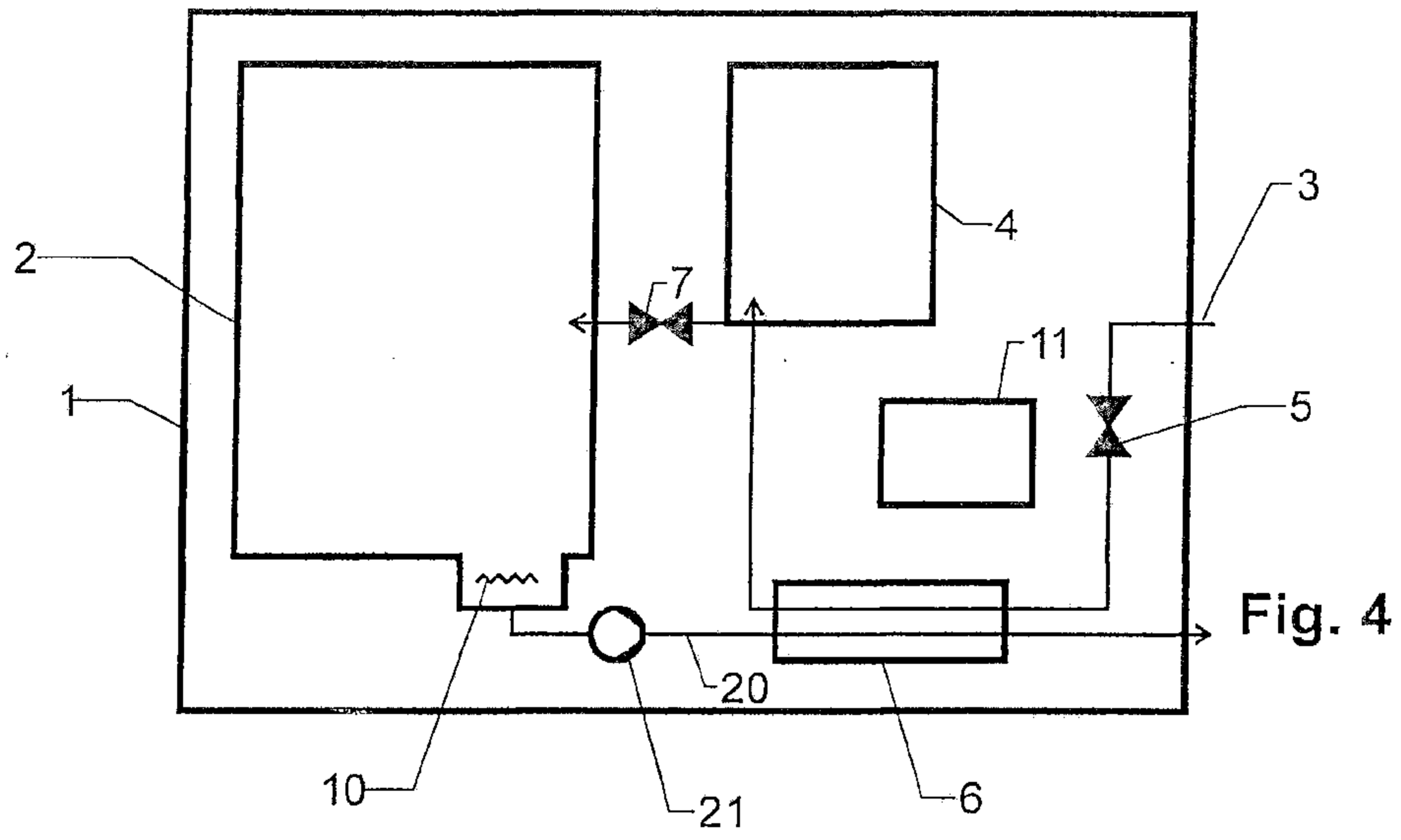


Fig. 4

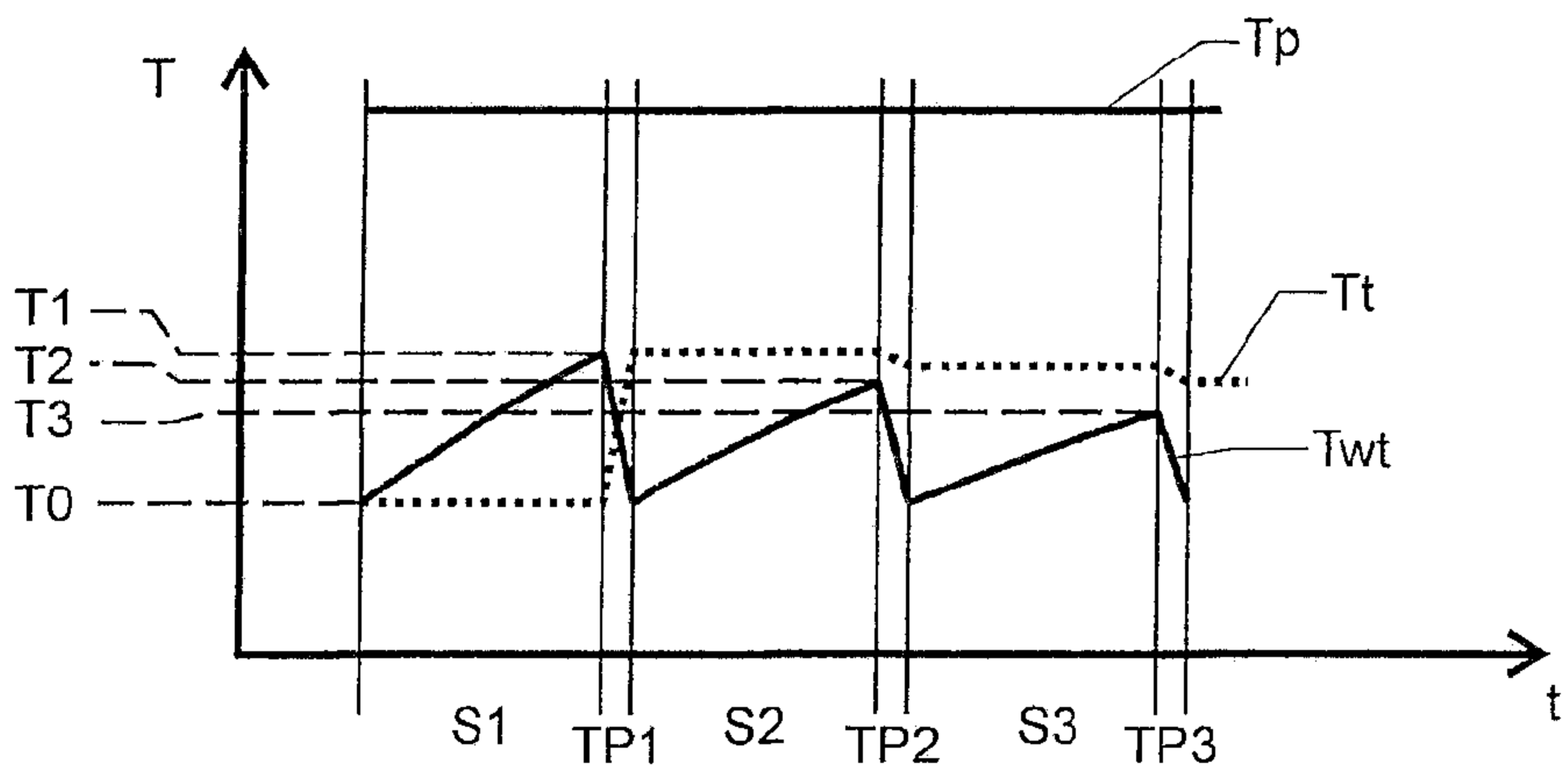


Fig. 5

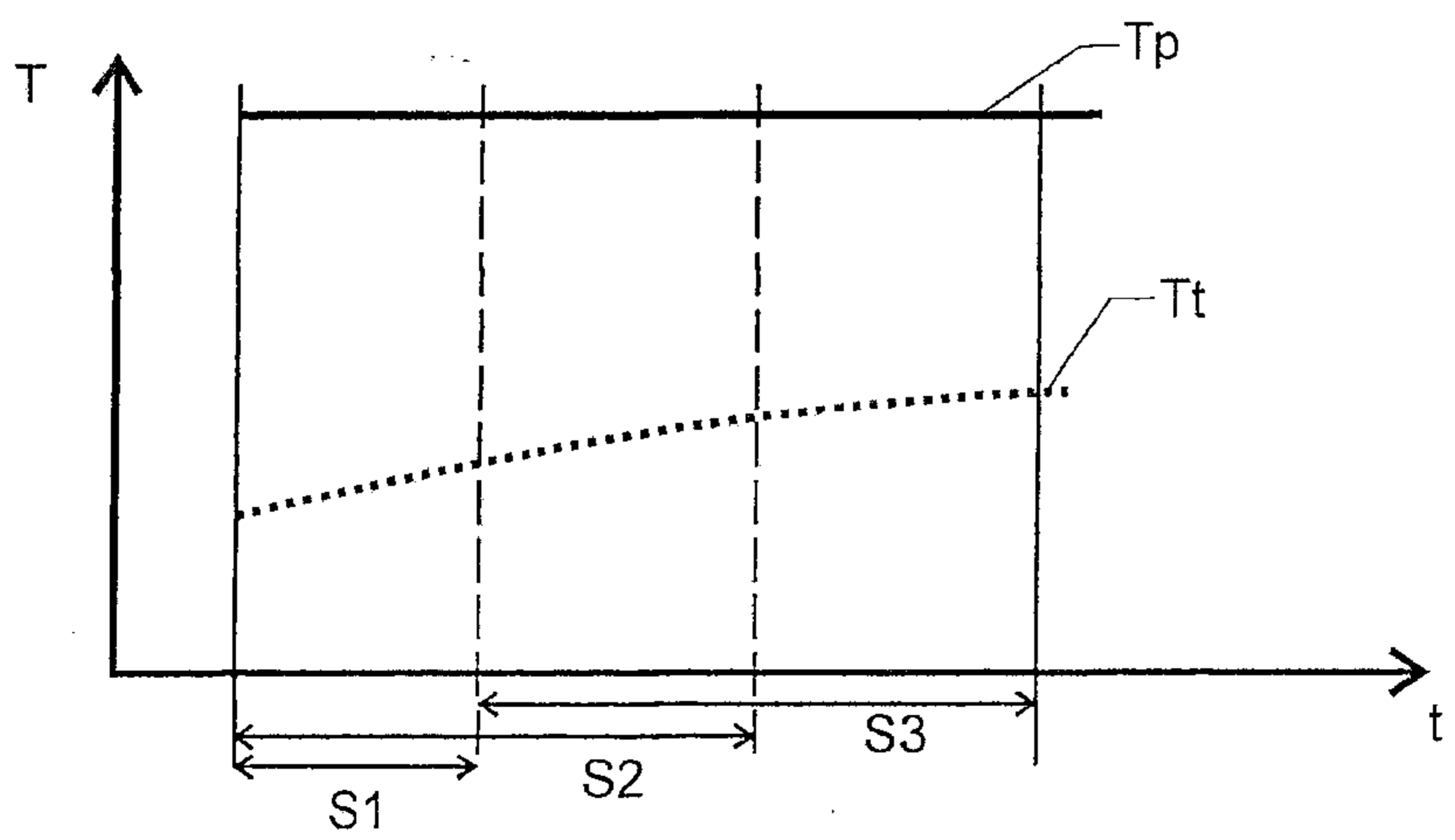
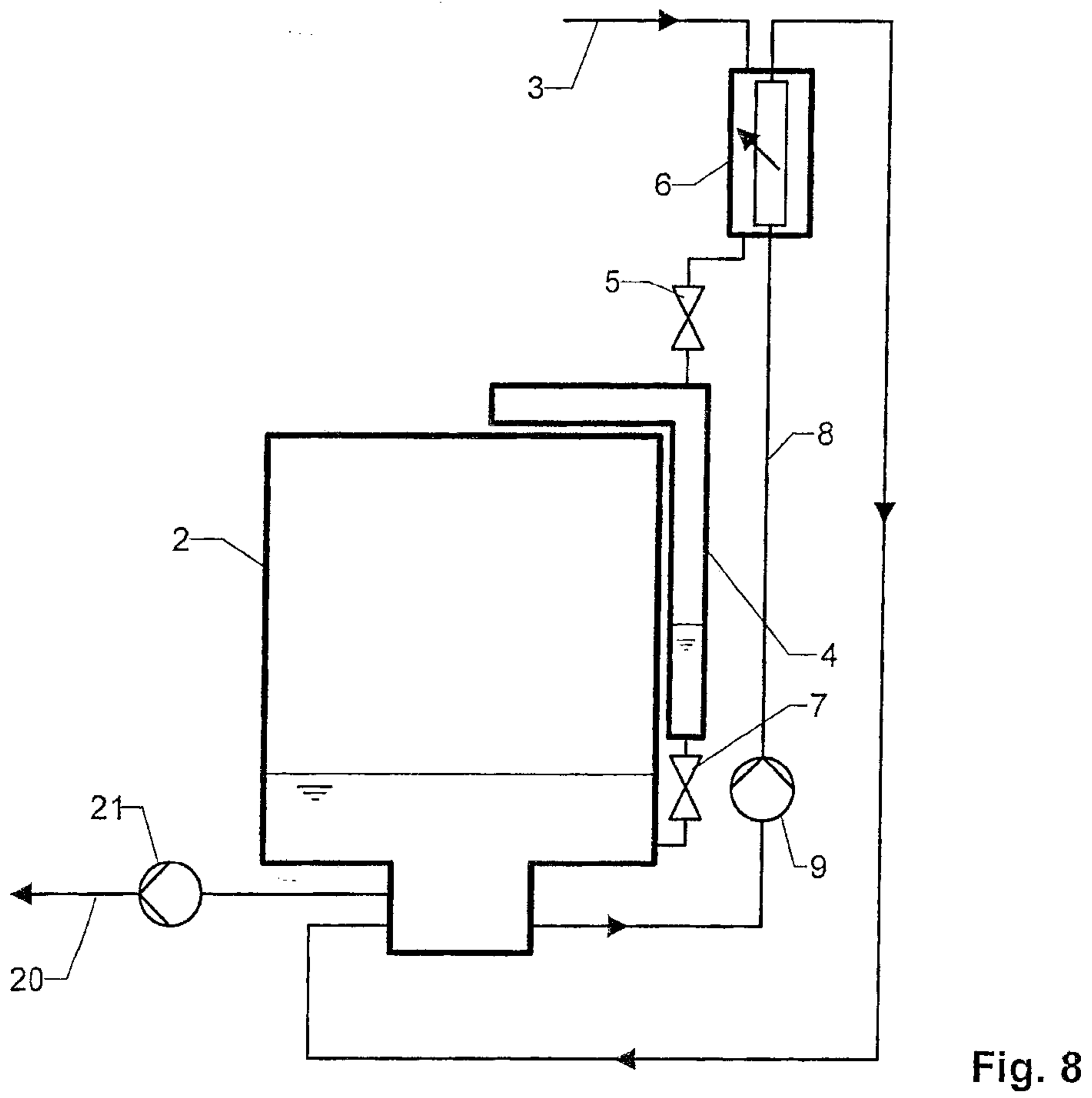
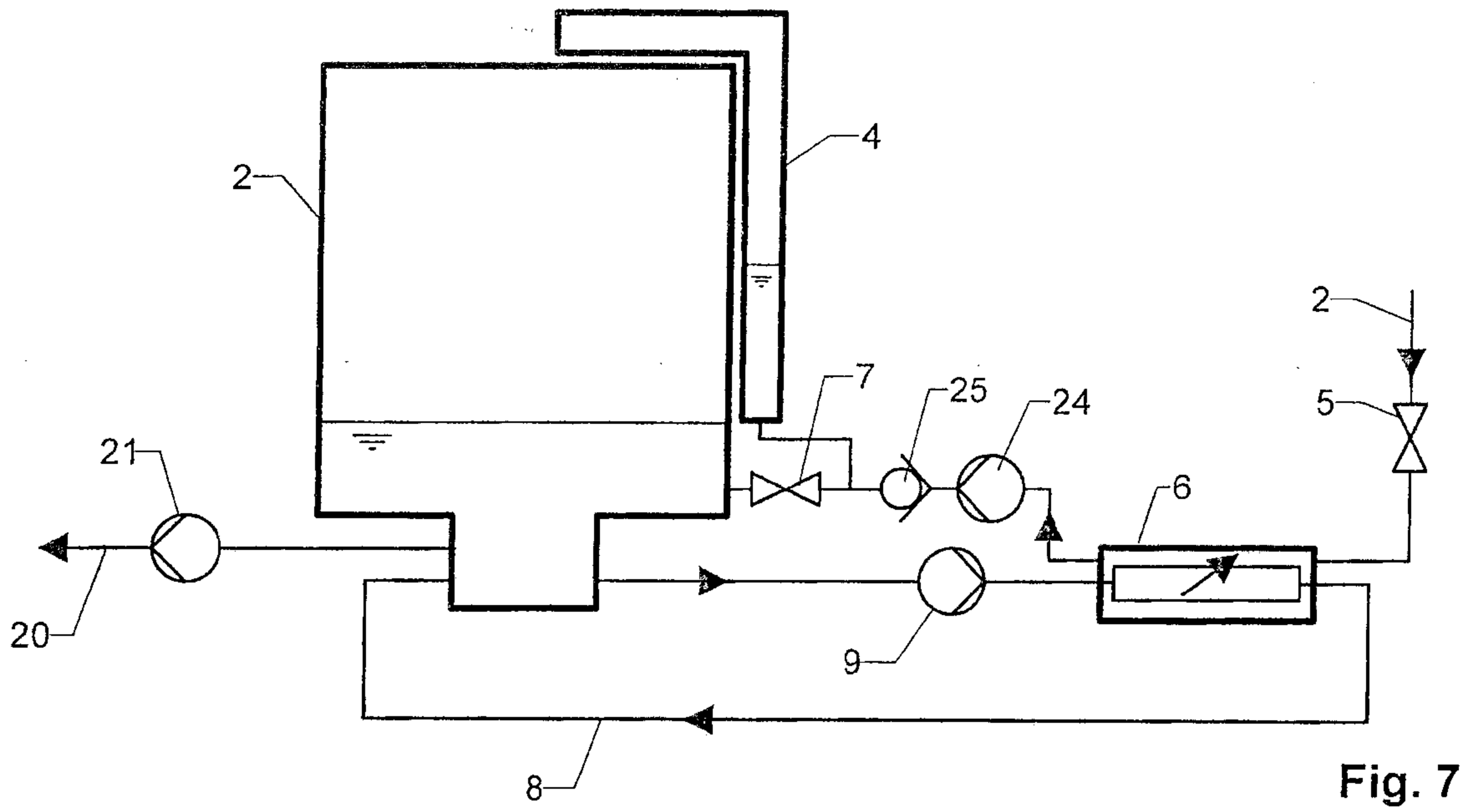


Fig. 6



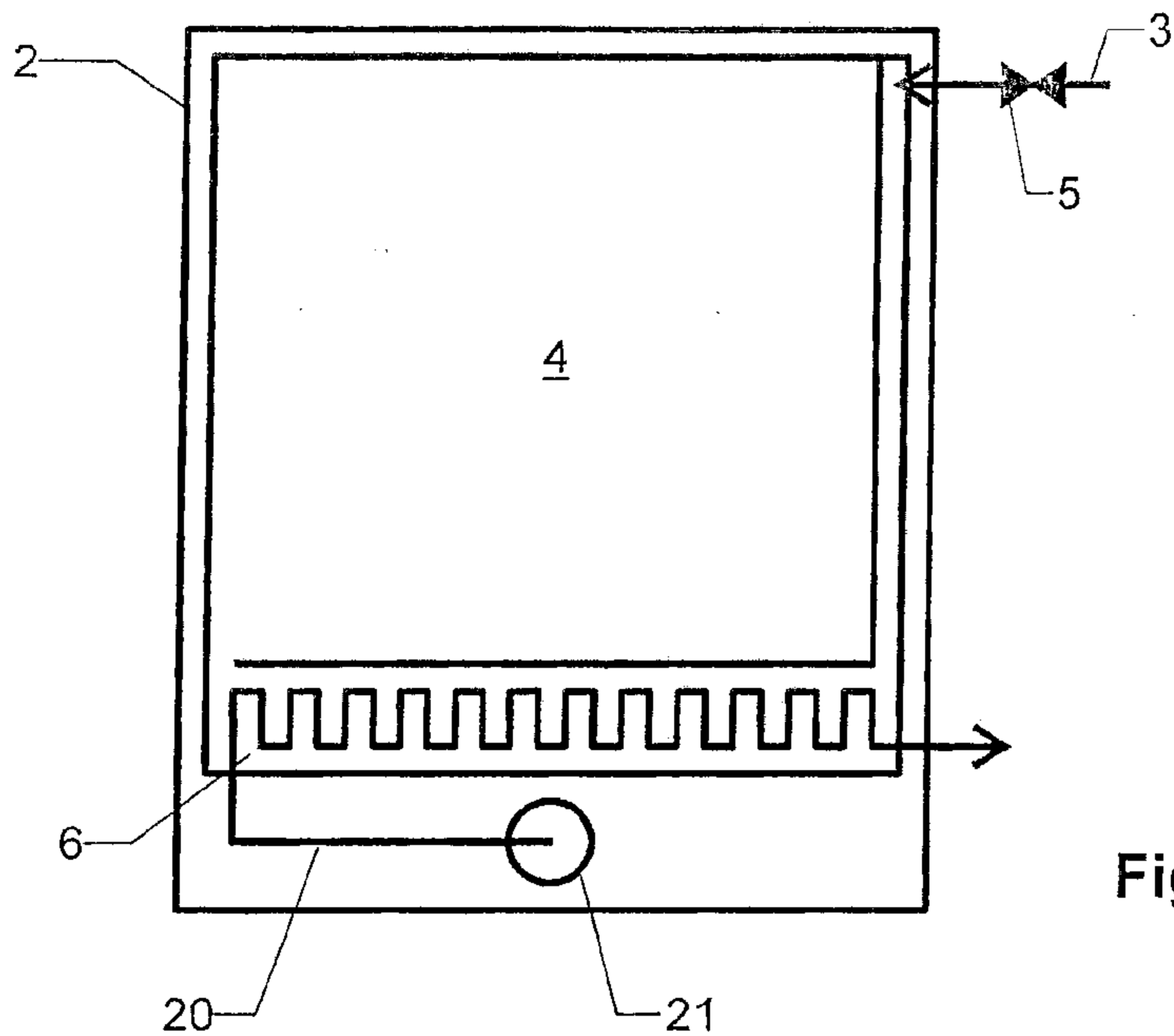


Fig. 9

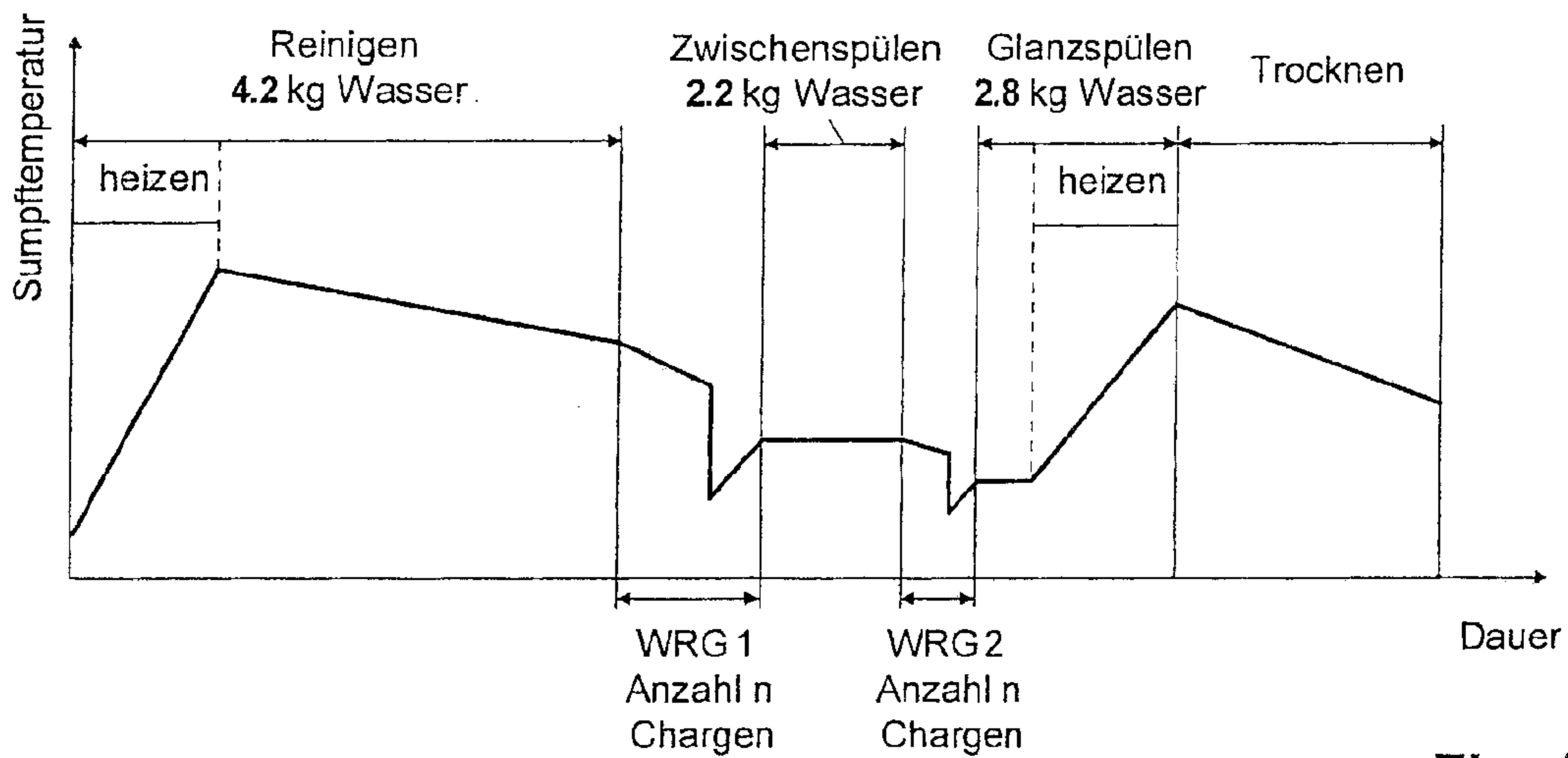


Fig. 10

**RECHERCHENBERICHT ZUR  
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH01210/18

**Klassifikation der Anmeldung (IPC):**  
*D06F33/02, D06F39/00, A47L15/42***Recherchierte Sachgebiete (IPC):**  
D06F, A47L**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(\*))

- 1 DE102015116553 B3 (MIELE & CIE [DE]) 19.01.2017  
 Kategorie: **X**                      Ansprüche: **1, 10**  
 Kategorie: **A**                      Ansprüche: **2**  
 \* [0014]; [0016]; [0017]; [0019]; Abbildung 1 \*
- 2 DE102008022890 A1 (AWECO APPLIANCE SYS GMBH & CO [DE]) 20.11.2008  
 Kategorie: **X**                      Ansprüche: **1, 7, 9, 10**  
 Kategorie: **Y**                      Ansprüche: **6**  
 \* [0019]; [0020]; [0030]; [0035]; [0040]; Abbildung 1 \*
- 3 GB2271503 A (HOONVED SPA [IT]) 20.04.1994  
 Kategorie: **Y**                      Ansprüche: **6**  
 \* Seite 3, Zeilen 1 - 9; Seite 5, Zeilen 1 - 2, Zeilen 11 - 13; Abbildung 1 \*
- 4 DE102016109186 A1 (MIELE & CIE [DE]) 15.12.2016  
 Kategorie: **X**                      Ansprüche: **1, 7, 9, 10**  
 Kategorie: **A**                      Ansprüche: **2, 4, 5, 8**  
 \* [0008]; [0009]; [0012]; Abbildungen 1, 2 \*

**KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:**

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	T:	der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
O:	nichtschriftliche Offenbarung	L:	aus anderen Gründen angeführte Dokumente
P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht	&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

**Rechercheur:** Jörg Zeininger  
**Recherchebehörde, Ort:** Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum, Bern  
**Abschlussdatum der Recherche:** 17.01.2019

**FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE**

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

CH 715 427 A1

**DE102015116553 B3** 19.01.2017  
**DE102008022890 A1** 20.11.2008  
  
**GB2271503 A** 20.04.1994  
  
**DE102016109186 A1** 15.12.2016

DE102015116553 B3 19.01.2017  
WO2008138308 A1 20.11.2008  
RU2009145956 A 20.06.2011  
KR20100023860 A 04.03.2010  
EP2150166 A1 10.02.2010  
DE102008022890 A1 20.11.2008  
GB2271503 A 20.04.1994  
GB2271503 B 20.03.1996  
DE102016109186 A1 15.12.2016