



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.12.2007 Patentblatt 2007/50

(51) Int Cl.:
A47L 15/42^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07011659.5**

(22) Anmeldetag: **14.06.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:
• **Werner, Juerg**
8908 Hedingen (CH)
• **Dober, Ernst**
6036 Dierikon (CH)

(71) Anmelder: **V-Zug AG**
CH-6301 Zug (CH)

(74) Vertreter: **Sutter, Kurt et al**
E. Blum & CO. AG
Vorderberg 11
8044 Zürich (CH)

(54) **Geschirrspüler mit Wärmerückgewinnung**

(57) Um den Energieverbrauch eines Geschirrspülers zu reduzieren, wird die Wasserentkalkungsvorrichtung (20) als Wärmespeicher eingesetzt. Beispielsweise wird am Schluss der Hauptreinigungsphase dem Prozesswasser Wärme über einen ersten Wärmetauscher

(28) entzogen und über einen zweiten Wärmetauscher (29) dem Solewasser zugeführt. Die Wärme wird später in der Zwischenspül- oder Klarspülphase über die beiden Wärmetauscher (28, 29) wieder teilweise an das Prozesswasser zurückgeführt.

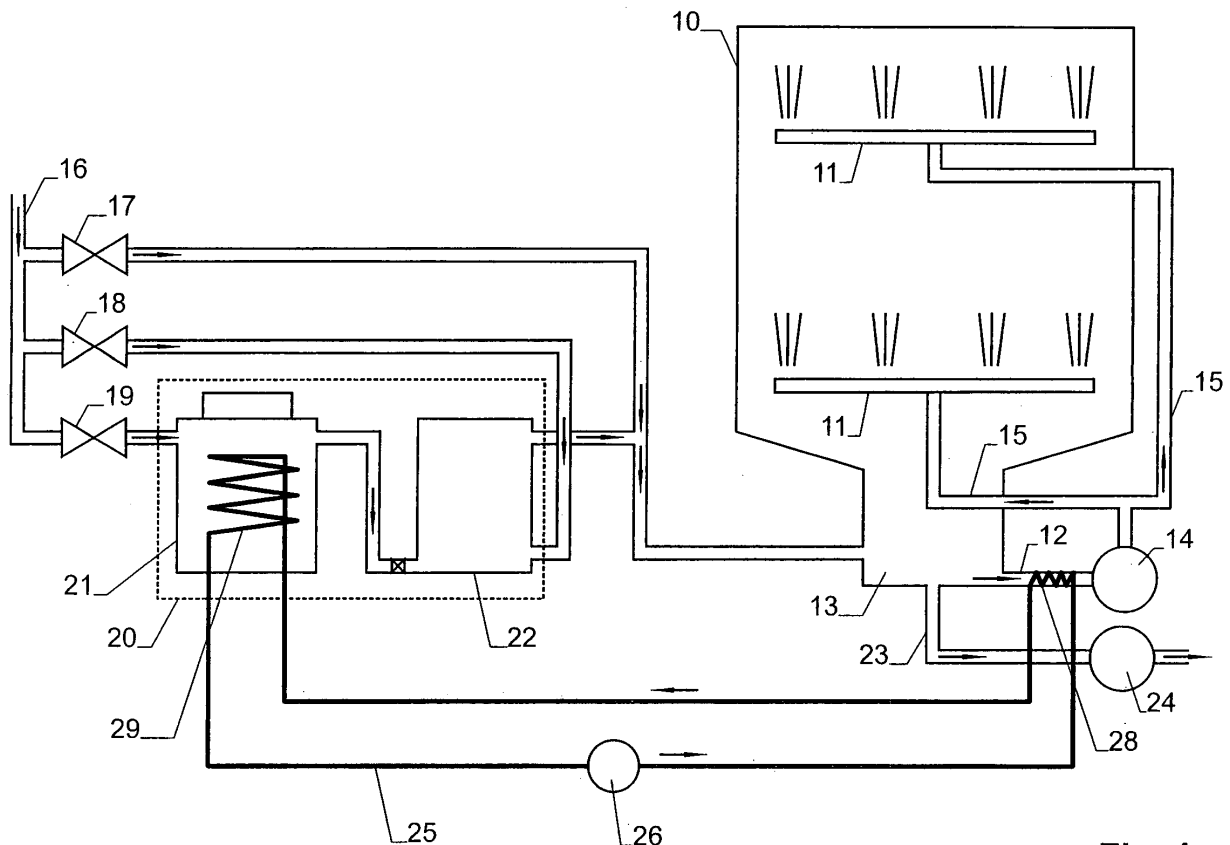


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Geschirrspüler mit Wärmerückgewinnung gemäss Oberbegriff von Anspruch 1.

[0002] In Geschirrspülern wird das zu spülende Geschirr in mehreren, aufeinander folgenden Prozessphasen mit Prozesswasser gereinigt. In der Regel wird das Wasser in mindestens zwei dieser Prozessphasen erwärmt.

[0003] Um den Energieverbrauch zu reduzieren, ist vorgeschlagen worden, Wärme mittels spezieller Wärmespeicher von einer Prozessphase zur Nächsten zu übertragen.

[0004] Es stellt sich die Aufgabe, einen Geschirrspüler der eingangs genannten Art bereitzustellen, welcher die Wärmeübertragung zwischen Prozessphasen in einfacher Art realisiert. Diese Aufgabe wird vom Geschirrspüler gemäss Anspruch 1 erfüllt.

[0005] Anspruchsgemäss besitzt der Geschirrspüler also Wärmetransfermittel, welche in der Lage sind, Wärme zwischen dem Prozesswasser und der Wasserentkalkungsvorrichtung des Geräts zu transferieren. Die Wärmetransfermittel werden von der Steuerung des Geschirrspülers so gesteuert, dass sie in einer ersten Prozessphase Wärme vom Prozesswasser in die Wasserentkalkungsvorrichtung transportieren, um diese Wärme in einer zweiten, späteren Prozessphase sodann von der Wasserentkalkungsvorrichtung zurück in das Prozesswasser zu befördern.

[0006] Somit wird die Wasserentkalkungsvorrichtung des Geräts als Wärmespeicher eingesetzt. Da diese eine relativ grosse thermische Masse besitzt und sowieso in jedem Gerät vorhanden ist, eignet sie sich besonders als Zwischenspeicher für Wärme. Somit kann ein separater Wärmespeicher ganz entfallen oder zumindest kleiner dimensioniert werden.

[0007] In der Regel besitzt die Wasserentkalkungsvorrichtung einen Solebehälter zur Aufnahme von Solewasser. Vorzugsweise sind die Wärmetransfermittel so ausgestaltet, dass sie Wärme zwischen dem im Solebehälter aufgenommenen Solewasser und dem Prozesswasser transferieren können. Mit anderen Worten wird also in diesem Fall das Solewasser als Wärmespeicher verwendet.

[0008] Weitere bevorzugte Ausführungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen sowie aus der nun folgenden Beschreibung anhand der Figuren. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführung eines erfindungsgemässen Geschirrspülers,

Fig. 2 eine zweite Ausführung des Geschirrspülers,

Fig. 3 eine dritte Ausführung des Geschirrspülers und

Fig. 4 eine vierte Ausführung des Geschirrspülers.

[0009] Der in Fig. 1 gezeigte Geschirrspüler besitzt ei-

nen Bottich 10 zur Aufnahme des zu spülenden Geschirrs. Im Bottich 10 sind in an sich bekannter Weise Sprüharme 11 oder andere Sprühhvorrichtungen angeordnet, mit denen Prozesswasser auf das Geschirr gesprüht werden kann. Am Bottich 10 ist ein Prozesswasserkreislauf angeschlossen, mit welchem das Prozesswasser umgepumpt werden kann. Dieser besitzt ein Absaugrohr 12, mit welchem das Wasser aus dem Sumpf 13 des Bottichs abgesaugt werden kann. Vom Absaugrohr 12 gelangt das Wasser zu einer Pumpe 14, von wo es über Leitungen 15 zu den Sprüharmen 11 gefördert wird.

[0010] Für die Zufuhr von Wasser in das Gerät ist eine Zufuhrleitung 16 vorgesehen, von welcher Wasser über drei Ventile 17, 18, 19 abgegriffen werden kann. Diese Ventile, sowie auch alle übrigen Funktionen und Bauteile des Geräts, werden von einer (nicht gezeigten) Steuerung gesteuert.

[0011] Durch Öffnen des ersten Ventils 17 kann Frischwasser direkt in den Sumpf 13 des Bottichs 10 geleitet werden. Alternativ oder zusätzlich hierzu kann durch Öffnen des zweiten Ventils 18 Wasser über eine Wasserentkalkungsvorrichtung 20 ebenfalls in den Sumpf 13 eingeleitet werden. Das Ventil 17 und die entsprechende Zuleitung können in einfachen Modellen auch entfallen.

[0012] Die Wasserentkalkungsvorrichtung 20 umfasst einen Solebehälter 21 sowie einen Harzbehälter 22. Im Harzbehälter 22 ist ein Ionentauscherharz angeordnet, mit welchem Wasser in an sich bekannter Weise enthärtet werden kann. Um das Harz zu regenerieren, ist im Solebehälter 21 Solewasser vorgesehen. Dabei handelt es sich normalerweise um Salzwasser. Durch Öffnen des dritten Ventils 19 kann das Solewasser durch den Harzbehälter 22 geleitet werden, um so eine Regenerierung durchzuführen.

[0013] Zur Ableitung von verschmutztem Prozesswasser besitzt das Gerät einen Abfluss 23 mit einer Abfluspumpe 24.

[0014] Erfindungsgemäss sind, wie bereits erwähnt, Wärmetransfermittel vorgesehen, welche im Folgenden beschrieben werden.

[0015] In der Ausführung nach Fig. 1 umfassen die Wärmetransfermittel einen Transferkreislauf 25, welcher mit einer fetten Linie dargestellt ist. Darin wird ein Wärmetransfermedium von einer Kreislaufpumpe 26 zwischen einem ersten Wärmetauscher 28 und einem zweiten Wärmetauscher 29 umgepumpt. Beim Wärmetransfermedium kann es sich beispielsweise um Wasser oder ein anderes Fluid handeln.

[0016] Der erste Wärmetauscher 28 ist am Prozesswasserkreislauf angeordnet, während sich der zweite Wärmetauscher 29 bei der Wasserentkalkungsvorrichtung 20 befindet. In der Ausführung nach Fig. 1 ist der erste Wärmetauscher 28 thermisch mit dem Absaugrohr 12 verbunden, und der zweite Wärmetauscher 29 mit dem Solebehälter 21.

[0017] Die Funktion des Geräts nach Fig. 1 ist wie folgt:

[0018] Zum Spülen des Geschirrs werden die ein-

gangs beschriebenen Prozessphasen durchgeführt.

[0019] So wird beispielsweise das Geschirr in einer ersten Prozessphase, der Vorspülphase, vorgespült.

[0020] Sodann wird das Prozesswasser abgepumpt und für die folgende Hauptreinigungsphase wird frisches Wasser zugeführt. Dieses wird von der Pumpe 14 umgepumpt und von einer (nicht gezeigten) Heizung erwärmt. Gleichzeitig wird ein Geschirrspülmittel zugegeben.

[0021] Sodann kann eine Zwischenspülphase stattfinden, bei welcher das Wasser durch Frischwasser ersetzt und das Geschirr nochmals gespült wird.

[0022] Schliesslich folgt, nach mindestens einem weiteren Wechsel des Prozesswassers, eine Klarspülphase zum Klarspülen des Geschirrs nach Zugabe eines Klarspülers.

[0023] Im beschriebenen Verfahren werden die Wärmetransfermittel dazu verwendet, um Wärme über die Wasserentkalkungsvorrichtung 20 von einer ersten Prozessphase zu einer späteren, zweiten Prozessphase zu übertragen. Die Begriffe "erste Prozessphase" und "zweite Prozessphase" bezeichnen dabei diejenigen Prozessphasen, in welchen Wärme zwischen Prozesswasser und Entkalkungsvorrichtung transferiert wird - die Begriffe sind nicht so auszulegen, dass die erste Prozessphase unbedingt diejenige Prozessphase ist, die am Anfang des Reinigungsvorgangs durchgeführt wird, und die zweite Prozessphase folgt nicht unbedingt unmittelbar auf die erste Prozessphase.

[0024] Der Wärmeentzug erfolgt dabei möglichst gegen den Schluss der ersten Prozessphase vor oder während dem Abpumpen des Prozesswassers. Hierzu werden die Pumpen 14 und 26 in Betrieb gesetzt, beispielsweise während 2 bis 3 Minuten, so dass das erwärmte Prozesswasser durch das Absaugrohr 12 fliesst um dort im ersten Wärmetauscher 28 Wärme an das Wärmetransfermedium abzugeben. Das erwärmte Wärmetransfermedium wird von der Pumpe 26 zum zweiten Wärmetauscher 29 gefördert, wo es seinerseits Wärme an die Wasserentkalkungsvorrichtung 20 und insbesondere an das Solewasser abgibt.

[0025] Vorzugsweise ist die erste Prozessphase, welcher die Wärme entzogen wird, die Hauptreinigungsphase, da dies in der Regel die erste Phase ist, in welcher das Prozesswasser auf eine hohe Temperatur erwärmt wird.

[0026] Nach Abschluss der ersten Prozessphase wird das Prozesswasser mindestens teilweise durch Frischwasser ersetzt, wodurch die Temperatur im Bottich sinkt. Es können sodann optional eine oder mehrere Prozessphasen folgen, in denen die Pumpe 26 abgeschaltet bleibt und die Wärme in der Entkalkungsvorrichtung 20 gespeichert wird. Ist die erste Prozessphase z.B. die Hauptreinigungsphase, so kann in der folgenden Zwischenspülphase die Pumpe 26 abgeschaltet sein.

[0027] Die zweite Prozessphase, in welcher die Wärme von der Entkalkungsvorrichtung zurück in das Prozesswasser gefördert wird, ist beispielsweise:

- die Klarspülphase, da in dieser das Prozesswasser in der Regel nochmals stark erwärmt werden soll, oder
- die Zwischenspülphase zwischen der Hauptreinigungsphase und der Klarspülphase.

[0028] Der Wärmetransfer von der Wasserentkalkungsvorrichtung 20 zum Prozesswasser findet vorzugsweise zu Beginn der zweiten Prozessphase statt, indem die Pumpen 14 und 26 eingeschaltet werden. Die Pumpe 26 wird beispielsweise so lange betrieben, wie die Temperatur des Transfermediums um einen Schwellbetrag höher ist als jene des Prozesswassers. Gleichzeitig oder darauf folgend kann dem Prozesswasser auch mit einer am Prozesswasserkreislauf angeordneten Heizung zusätzlich Wärme zugeführt werden. Vorzugsweise wird die Heizung erst nach Abschluss des Wärmetransfers aktiviert, da ansonsten der Wasserentkalkungsvorrichtung weniger Wärme entnommen werden kann.

[0029] Während des Wärmetransfers in der zweiten Prozessphase wird die Pumpe 14 vorzugsweise mit reduzierter Leistung betrieben, so dass das Prozesswasser nur über den unteren Sprüharm austritt und das Geschirr nicht beaufschlägt. Dies erlaubt es, eine grössere Wärmemenge aus der Wasserentkalkungsvorrichtung zu transferieren, als wenn das Prozesswasser schon während des Wärmetransfers über das heisse Geschirr laufen und sich auf diese Weise schneller erwärmen würde. Erst nach Abschluss des Wärmetransfers wird die Pumpe mit höherer Leistung betrieben.

[0030] Eine zweite Ausführung der Erfindung ist in Fig. 2 dargestellt. Diese unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 1 dadurch, dass der erste Wärmetauscher 28 nicht am Absaugrohr 12, sondern an einer der Leitungen 15 nach der Pumpe 14 angeordnet ist. Vorzugsweise befindet sich der erste Wärmetauscher 28 in diesem Fall an der Leitung zum unteren Sprüharm, damit in der bereits beschriebenen Weise während des Wärmetransfers in der zweiten Prozessphase die Pumpe 14 mit reduzierter Leistung betrieben werden kann.

[0031] Eine dritte Ausführung der Erfindung ist in Fig. 3 dargestellt. Sie unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 1 dadurch, dass kein getrennter Kreislauf für ein Wärmetransfermedium vorgesehen ist. Vielmehr sind die Wärmetransfermittel so ausgestaltet, dass sie Prozesswasser direkt durch den zweiten Wärmetauscher 29 leiten können. Hierzu ist im Prozesswasserkreislauf ein Umschalter 32 vorgesehen, mit welchem das Prozesswasser wahlweise direkt zu den Sprüharmen 11 oder zuerst durch den zweiten Wärmetauscher 29 und erst dann zu den Sprüharmen 11 geführt werden kann.

[0032] Um Wärme zwischen dem Prozesswasser und der Wasserentkalkungsvorrichtung 20 auszutauschen, wird das Prozesswasser von der Steuerung des Geräts durch den zweiten Wärmetauscher 29 geleitet, während im Normalbetrieb des Geräts der Umschalter 32 so gestellt ist, dass das Wasser von der Pumpe 14 direkt zu

den Sprüharmen 11 fließt.

[0033] Umschalter 32 kann auch kontinuierlich steuerbar sein und z.B. nur einen Teil des Wassers durch den Wärmetauscher 29 leiten.

[0034] In der dritten Ausführung können der erste Wärmetauscher sowie die Pumpe 26 entfallen.

[0035] Eine vierte Ausführung der Erfindung ist in Fig. 4 dargestellt. Sie unterscheidet sich von der Ausführung nach Fig. 1 wiederum dadurch, dass kein getrennter Kreislauf für ein Wärmetransfermedium vorgesehen ist. In dieser Ausführung sind die Wärmetransfermittel so ausgestaltet, dass sie Solewasser durch den ersten Wärmetauscher 28 fördern können. Hierzu kann das Solewasser aus dem Solebehälter 21 mit der Pumpe 26 zum ersten Wärmetauscher 28 und sodann wieder zurück gefördert werden.

[0036] Um Wärme zwischen dem Prozesswasser und der Wasserentkalkungsvorrichtung 20 auszutauschen, braucht in diesem Fall lediglich die Pumpe 26 aktiviert zu werden.

[0037] In der vierten Ausführung kann der zweite Wärmetauscher entfallen.

[0038] Die verschiedenen, soweit beschriebenen Varianten können auch kombiniert werden. Beispielsweise kann in der Ausführung nach Fig. 4 der erste Wärmetauscher 28 auch, wie in der Ausführung nach Fig. 2 gezeigt, nach der Pumpe 14 angeordnet sein.

[0039] Im Folgenden werden noch einige Varianten der Erfindung beschrieben, welche, soweit sinnvoll, ebenfalls mit allen der oben beschriebenen Ausführungen kombiniert werden können.

[0040] Beispielsweise kann die Wärmekapazität der Wasserentkalkungsvorrichtung 20 erhöht werden, indem der Solebehälter grösser als bei konventionellen Geräten gewählt und z.B. auf 2 bis 3 Liter angesetzt wird.

[0041] Vorzugsweise wird um den Solebehälter 21 eine thermische Isolierung angeordnet, damit die Wärme länger in der Wasserentkalkungsvorrichtung 20 gespeichert werden kann.

[0042] Der erste Wärmetauscher 28 kann auch am Abfluss 23 angeordnet werden, so dass der Wärmetransfer vom Prozesswasser zur Wasserentkalkungsvorrichtung 20 erst beim Abpumpen am Schluss der ersten Prozessphase stattfindet. Um in diesem Fall einen Wärmetransfer von der Wasserentkalkungsvorrichtung 20 zurück in das Prozesswasser vorzusehen, kann z.B. die Zuführung für das Prozesswasser durch einen Wärmetauscher geführt werden, der mit der Wasserentkalkungsvorrichtung 20 in Kontakt steht. Oder es kann zusätzlich ein Wärmetauscher am Prozesswasserkreislauf angeordnet werden.

[0043] Der erste Wärmetauscher 28 kann auch am Sumpf 13 oder anderswo am Bottich 11 angeordnet werden.

[0044] In den Ausführungen nach Fig. 1 und 2 sind die Wärmetransfermittel mit einem Transferkreislauf 25 für ein Wärmetransfermedium ausgestattet. Alternativ hierzu können die Wärmetransfermittel auch als eigentliche

Wärmepumpe ausgestaltet werden, indem zwischen den beiden Wärmetauschern 28 und 29 in an sich bekannter Weise ein Expansionsventil vorgesehen wird, so dass (je nach Laufrichtung der Pumpe 26) einer der beiden Wärmetauscher als Verdampfer und der andere als Kondensator wirkt. Dies erlaubt es, den Wirkungsgrad des Wärmetransfers zu verbessern.

[0045] In den soweit gezeigten Ausführungen wirkte primär der Solebehälter 21 und das darin untergebrachte Solewasser als Wärmespeicher. Zusätzlich oder alternativ hierzu kann auch der Harzbehälter 22 und das sich darin befindliche Wasser als Wärmespeicher eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Geschirrspüler mit einem Bottich zur Aufnahme des zu spülenden Geschirrs, mit einer Wasserentkalkungsvorrichtung (20), und mit einer Steuerung, wobei die Steuerung ausgestaltet ist, um das Geschirr in mehreren, aufeinander folgenden Prozessphasen mit Prozesswasser zu reinigen, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Geschirrspüler Wärmetransfermittel (25, 26, 28, 29) aufweist zum Transferieren von Wärme aus dem Prozesswasser in die Wasserentkalkungsvorrichtung (20) und umgekehrt, wobei die Wärmetransfermittel (25, 26, 28, 29) so von der Steuerung gesteuert sind, dass sie in einer ersten Prozessphase Wärme vom Prozesswasser in die Wasserentkalkungsvorrichtung (20) und in einer zweiten, späteren Prozessphase Wärme von der Wasserentkalkungsvorrichtung (20) in das Prozesswasser transportieren.
2. Geschirrspüler nach Anspruch 1, wobei die Steuerung dazu ausgestaltet ist, das Prozesswasser zwischen der ersten und der zweiten Prozessphase mindestens teilweise auszutauschen.
3. Geschirrspüler nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Wasserentkalkungsvorrichtung (20) einen Solebehälter (21) zur Aufnahme von Solewasser aufweist, wobei die Wärmetransfermittel (25, 26, 28, 29) dazu ausgestaltet sind, Wärme zwischen dem im Solebehälter (21) aufgenommenen Solewasser und dem Prozesswasser zu transferieren.
4. Geschirrspüler nach Anspruch 3, wobei um den Solebehälter (21) eine thermische Isolierung vorgesehen ist.
5. Geschirrspüler nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei am Bottich ein Prozesswasserkreislauf (15) zum Umpumpen von Prozesswasser angeordnet ist, und wobei die Wärmetransfermittel (25, 26, 28, 29) mindestens einen beim Prozesswasserkreislauf (15) oder bei einem Abfluss (23) des Ge-

geschirrspülers angeordneten ersten Wärmetauscher (28) aufweisen.

6. Geschirrspüler nach Anspruch 5, wobei die Wärmetransfermittel (25, 26, 28, 29) Mittel (26) aufweisen, um Solewasser durch den ersten Wärmetauscher (28) zu fördern. 5
7. Geschirrspüler nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Wärmetransfermittel (25, 26, 28, 29) einen bei der Wasserentkalkungsvorrichtung (20) angeordneten zweiten Wärmetauscher (29) aufweisen. 10
8. Geschirrspüler nach den Ansprüchen 5 und 6 und nach Anspruch 7, wobei die Wärmetransfermittel (25, 26, 28, 29) einen Transferkreislauf (25) und eine Kreislaufpumpe (26) aufweisen, wobei mit der Kreislaufpumpe (26) ein Wärmetransfermedium durch den Transferkreislauf (25) zwischen dem ersten und dem zweiten Wärmetauscher (29) umpumpbar ist. 15
20
9. Geschirrspüler nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei die Wärmetransfermittel (25, 26, 28, 29) Mittel (32) zum Durchleiten von Prozesswasser durch den zweiten Wärmetauscher (29) aufweisen. 25
10. Geschirrspüler nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die erste Prozessphase eine Hauptreinigungsphase zum Reinigen des Geschirrs nach Zugabe eines Geschirrspülmittels ist. 30
11. Geschirrspüler nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die zweite Prozessphase eine Klarspülphase zum Klarspülen des Geschirrs nach Zugabe eines Klarspülers ist, oder 35
wobei die zweite Phase eine Zwischenspülphase zwischen einer Hauptreinigungsphase zum Reinigen des Geschirrs nach Zugabe eines Geschirrspülmittels und einer Klarspülphase zum Klarspülen des Geschirrs nach Zugabe eines Klarspülers ist. 40

45

50

55

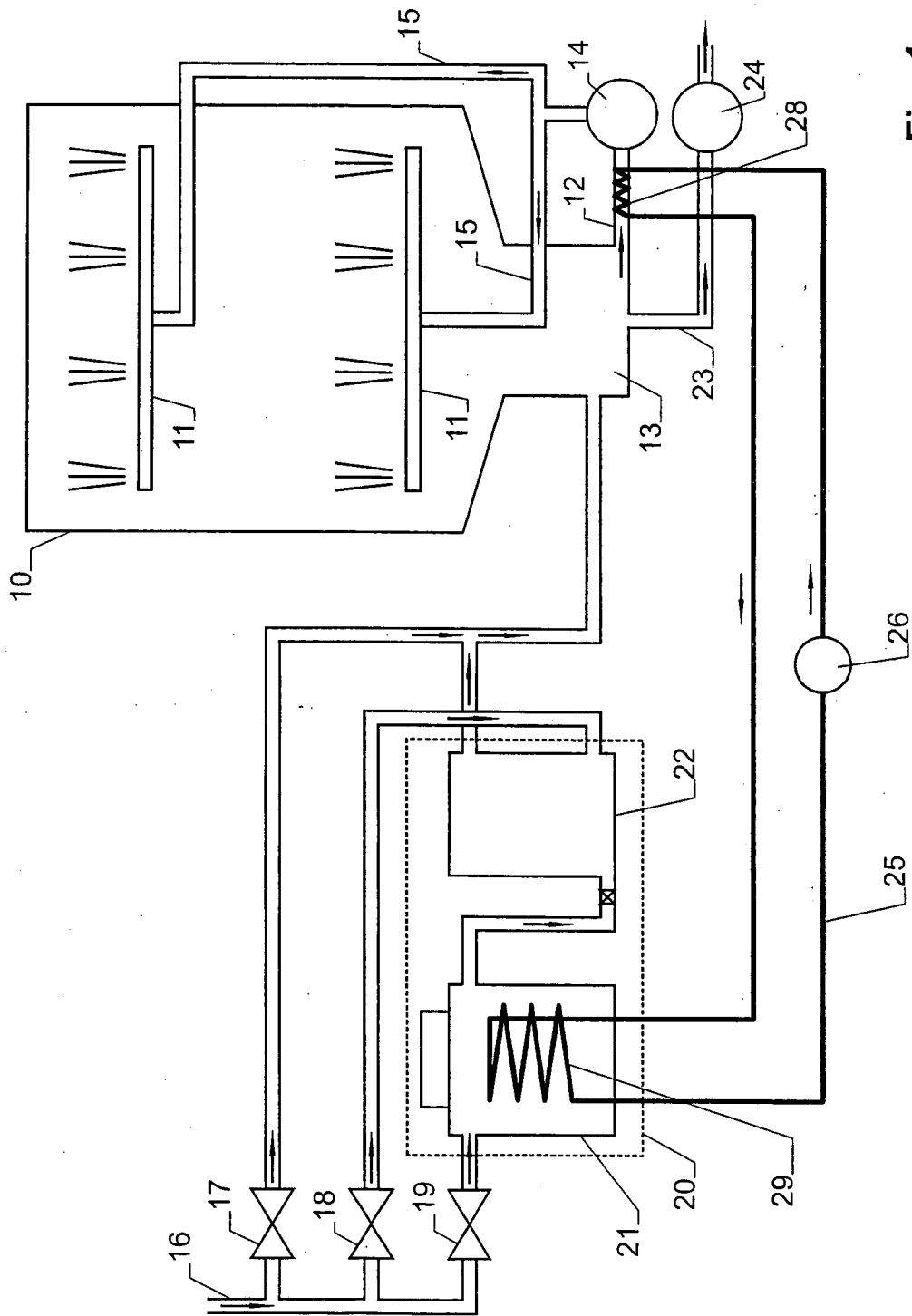


Fig. 1

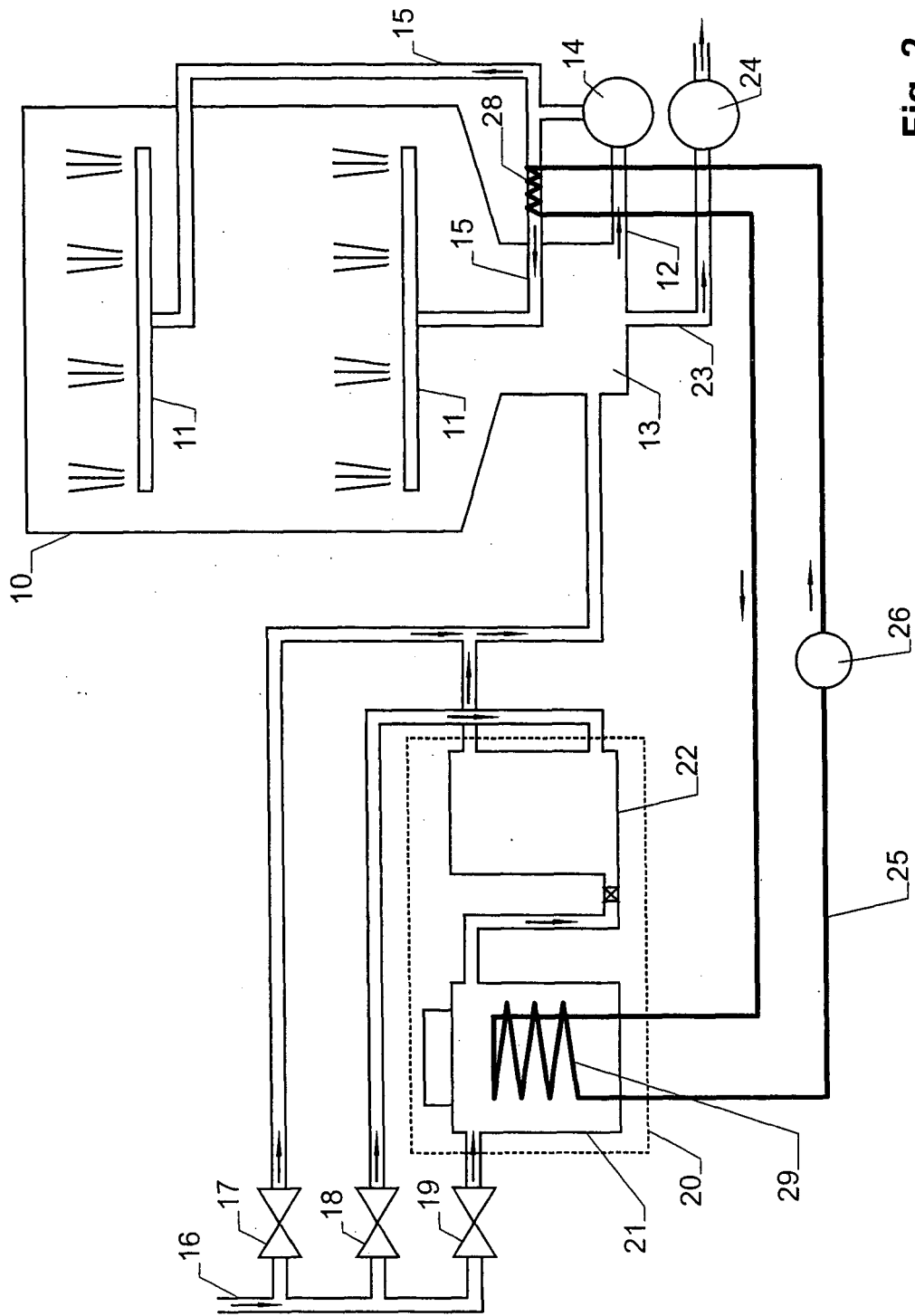


Fig. 2

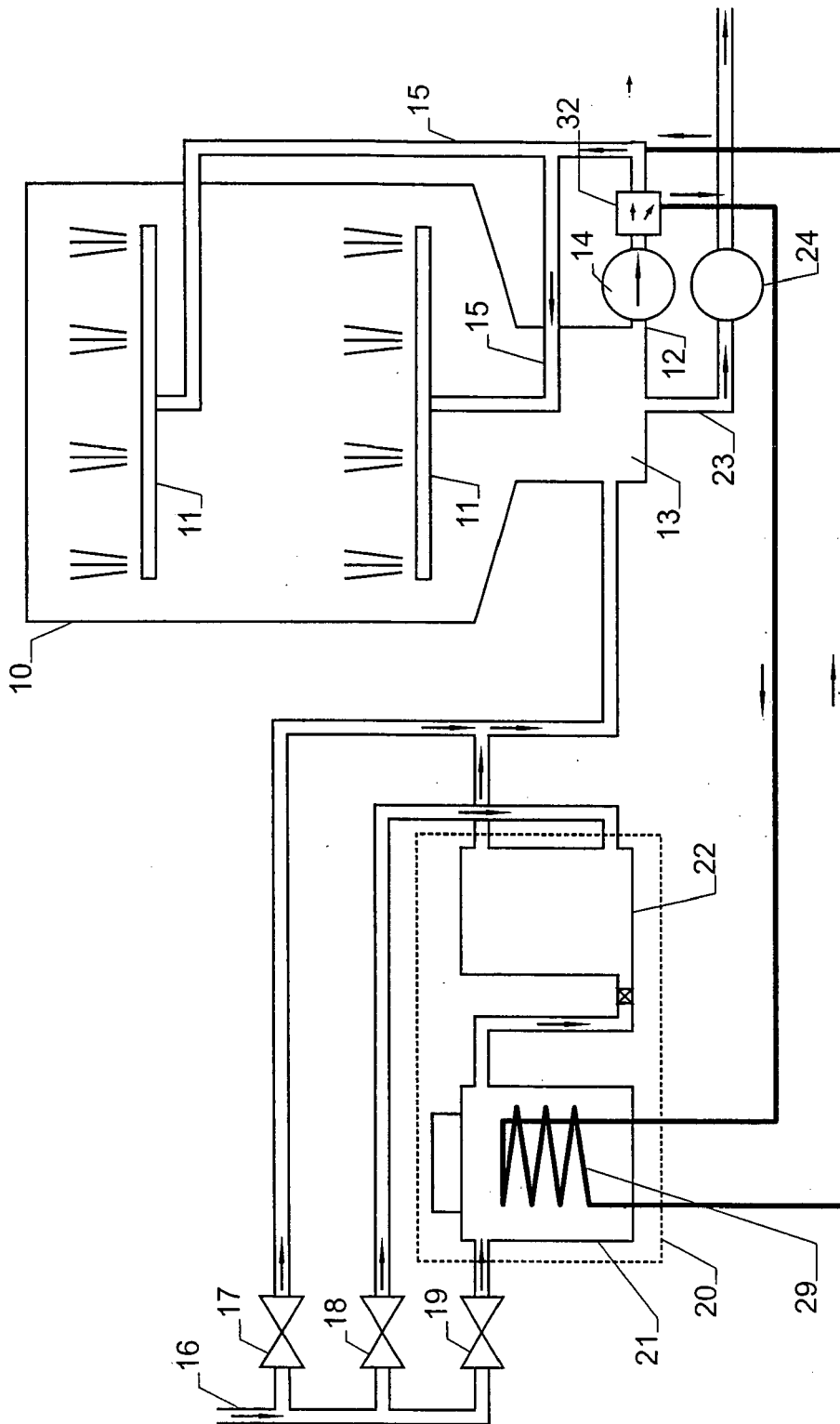


Fig. 3

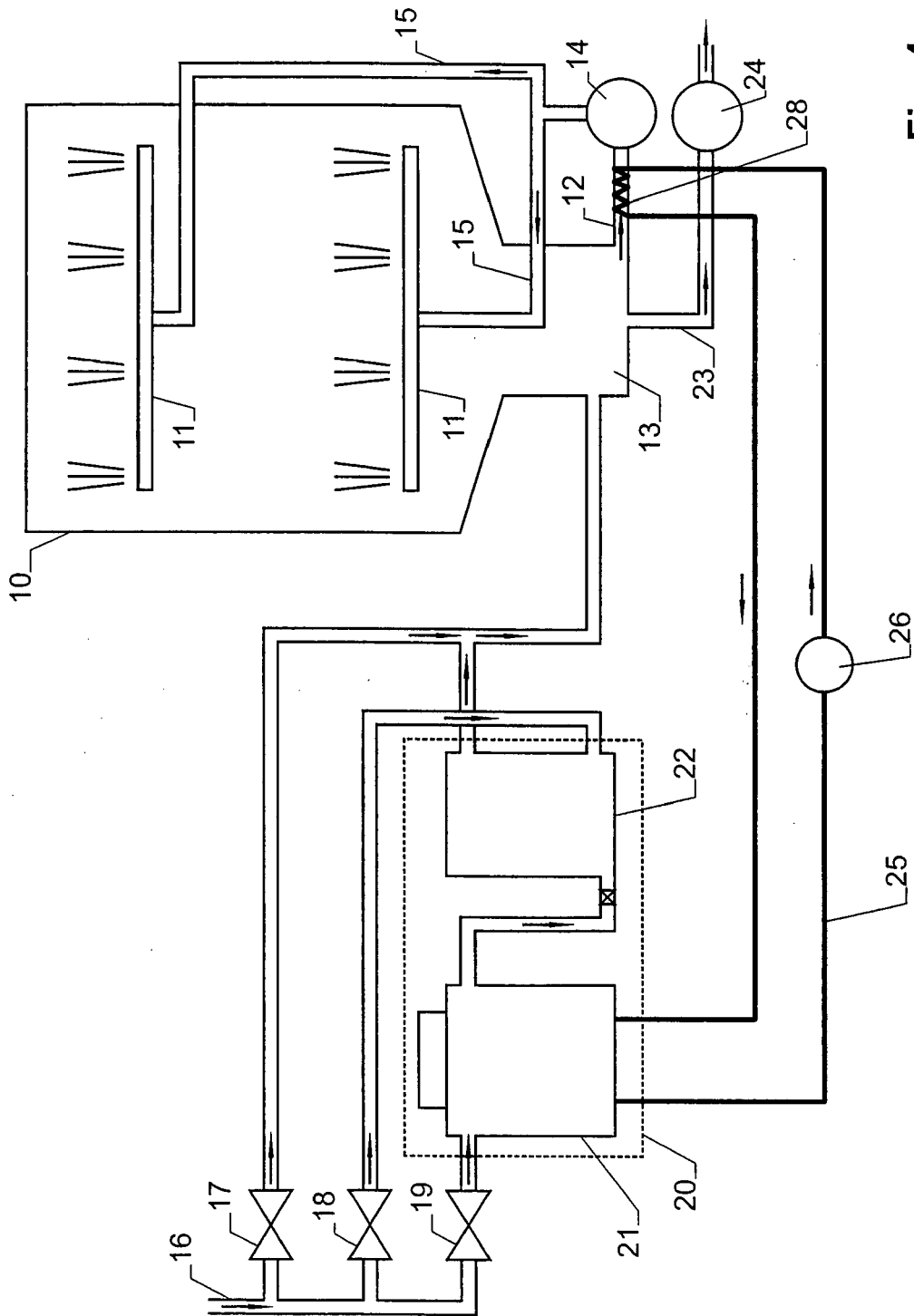


Fig. 4