

(43) Veröffentlichungstag:
12.05.2010 Patentblatt 2010/19

(51) Int Cl.: **B67C 3/14** ^(2006.01) **B67C 3/04** ^(2006.01)

(22) Anmeldetag: **26.10.2009**

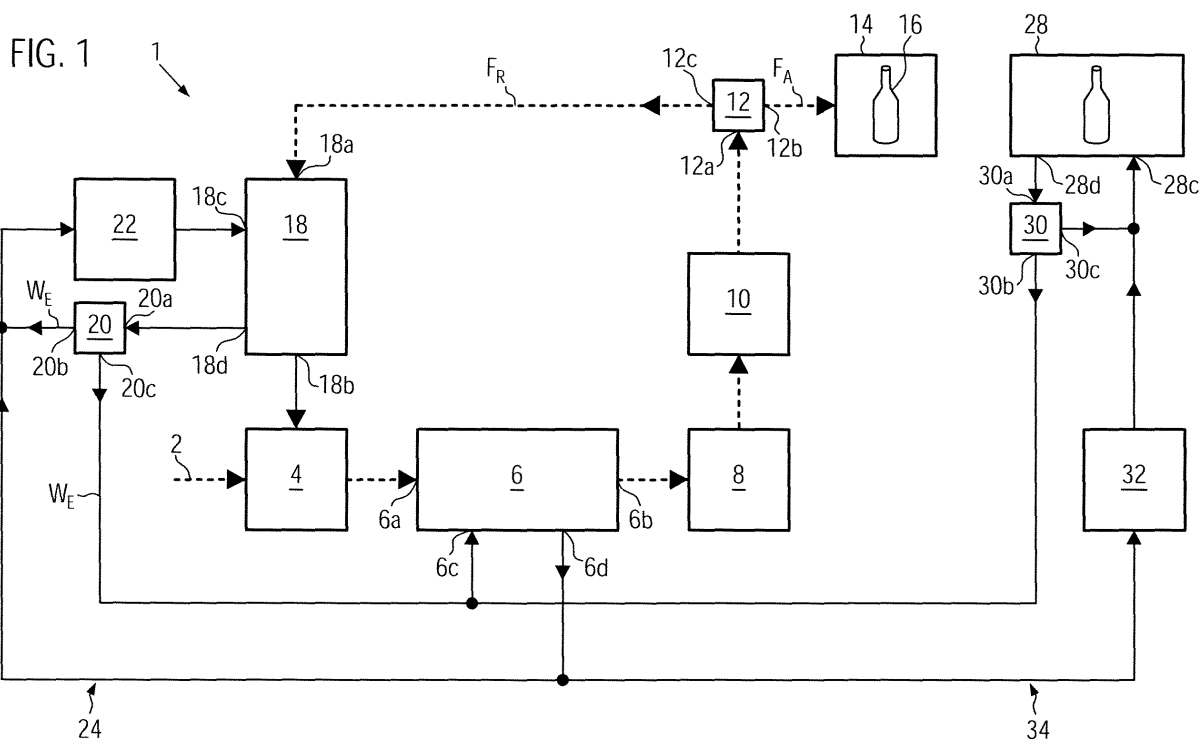
(72) Erfinder:

- Schulz, Danilo
94315, Straubing (DE)
- Runge, Torsten
94315, Straubing (DE)
- Richter, Volker
93053, Regensburg (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)**

(57) Die Erfindung betrifft eine Heißabfüllanlage (1) für eine Flüssigkeit, mit Wärmerückgewinnung, sowie ein entsprechendes Verfahren, wobei die Flüssigkeit (2) vor der Erhitzung und Abfüllung zunächst in einem Wärmetauscher (6) vorgewärmt wird. Ein Teil (F_R) der erhitzten, abzufüllenden Flüssigkeit wird in einem Rückkühler (18)

wieder abgekühlt und im Kreislauf zurückgeführt. Dabei ist der Rücklauf (18d) des Rückkühlers mit dem Vorlauf (6c) des Wärmetauschers verbunden, um Wärmeenergie vom Rückkühler zum Wärmetauscher zu übertragen. Dies verringert Energieverluste im Vergleich zu bekannten Anlagen.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Heißabfüllanlage für eine Flüssigkeit, insbesondere ein Getränk, mit Wärmerückgewinnung, mit einem Wärmetauscher zum Vorwärmen der Flüssigkeit auf eine erste Temperatur; mit einem dem Wärmetauscher nachgeschalteten Erhitzer zum Erhitzen der Flüssigkeit auf eine zweite Temperatur, die höher ist als die erste Temperatur; mit einem dem Erhitzer nachgeschalteten ersten Verteiler zum Aufteilen der Flüssigkeit in beispielsweise einen in Flaschen, Gläser, Tüten oder ähnlich abzufüllenden Anteil und einen zum Eingang des Wärmetauschers zurückzuführenden Anteil; mit einem dem ersten Verteiler nachgeschalteten Flaschenfüller zum Abfüllen der Flüssigkeit in Flaschen; und mit einem dem ersten Verteiler nachgeschalteten Rückkühler zur Kühlung des zurückzuführenden Anteils.

[0002] Die Heißabfüllung nach Pasteurisierung, z. B. in einem Kurzzeiterhitzer, ist ein bewährtes Verfahren, um Getränke haltbar in Flaschen oder Beutel abzufüllen. Das unbehandelte Getränk wird in der Regel vorgewärmt, entgast und anschließend pasteurisiert. Nach der Abfüllung, z. B. bei 85°C, werden die befüllten Flaschen in einer Flaschenkühlung mit Hilfe eines Kühlmittelstroms, z. B. durch Berieselung, auf eine zur Weiterverarbeitung geeignete Temperatur von z. B. 30°C abgekühlt.

[0003] Aus T. Herty: Molchbare Pasteuranlage mit kontinuierlicher Vakuumentgasung, Flüssiges Obst, 8/2002, 508-510 ist bekannt, bei der Heißabfüllung von Getränken, insbesondere bei einem Stillstand des Flaschenfüllers, bereits pasteurisierte Flüssigkeit in einem Rückkühler abzukühlen und über einen Puffer der unbehandelten Flüssigkeit wieder beizumischen.

[0004] Aus der DE 10 2005 053 005 A1 ist es zudem bekannt, heiß abgefüllte Getränkebeutel durch einen Kühlmittelstrom abzukühlen und den Kühlmittelstrom so im Kreislauf zu führen, dass die aufgenommene Wärme wieder an das zu erhaltende Getränk abgegeben wird.

[0005] Die den befüllten Flaschen oder Beuteln entzogene Wärme wird z. B. in einen Wärmetauscher zum Vorwärmen der zu behandelnden Flüssigkeit geleitet. Dagegen wird die bei der Rückkühlung der nicht abgefüllten Flüssigkeit entzogene Wärme bei bekannten Heißabfüllanlagen in einem Kühlturm entsorgt und steht als Energieverlust zu Buche. Dies ist auch im störungsfreien Normalbetrieb zu berücksichtigen, wenn ein bestimmter Anteil der erhitzten, noch nicht abgefüllten Flüssigkeit rückgekühlt und der unbehandelten Flüssigkeit wieder beigemischt wird, um den Betrieb der Anlage zu stabilisieren.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grund, den Energieverlust bei der Heißabfüllung im Vergleich zu den bekannten Anlagen zu verringern.

[0007] Diese Aufgabe wird mit einer Heißabfüllanlage nach Anspruch 1 gelöst. Demnach ist der Rücklauf des Rückkühlers mit dem Vorlauf des Wärmetauschers verbunden, um Wärmeenergie vom Rückkühler zum Wär-

metauscher zu übertragen.

[0008] Dadurch kann die Flüssigkeit mit bei der Rückkühlung gewonnener Wärme vorgewärmt und die Energieverluste verringert werden.

5 **[0009]** Vorzugsweise leitet der erste Verteiler die Flüssigkeit bei einem Stillstand des Flaschenfüllers im Wesentlichen vollständig durch den Rückkühler. Dadurch wird die für die Rückgewinnung verfügbare Energiemenge maximiert.

10 **[0010]** Vorzugsweise umfasst die Heißabfüllanlage einen zweiten Verteiler, der den aus dem Rückkühler in den Wärmetauscher einzuspeisenden Anteil des Wärmetransportmittels einstellt. Dadurch kann die zu übertragende Wärmeleistung gezielt dosiert werden.

15 **[0011]** In weiterer vorzugsweiser Ausgestaltung der Erfindung teilt der erste Verteiler die Flüssigkeit bei Betrieb des Flaschenfüllers so auf, dass der zurückzuführende Anteil 10 - 15 % des abzufüllenden Anteils beträgt. Dadurch lässt sich eine stabile Regelung der Anlage sicherstellen.

20 **[0012]** Vorzugsweise umfasst die Heißabfüllanlage ferner einen Flaschenkühler zum Abkühlen der gefüllten Flaschen, dessen Rücklauf mit dem Vorlauf des Wärmetauschers verbunden ist, um Wärmeenergie vom Flaschenkühler zum Wärmetauscher zu übertragen. Dadurch kann die beim Abkühlen frei werdende Wärmeenergie zurück gewonnen und zur Erwärmung der Flüssigkeit erneut genutzt werden.

25 **[0013]** Bei einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Heißabfüllanlage ferner einen dritten Verteiler, der das Wärmetransportmittel aus dem Rücklauf des Flaschenkühlers wahlweise in den Wärmetauscher oder den Vorlauf des Flaschenkühlers leitet. Dadurch kann die zurück gewonnene Wärmemenge gezielt gesteuert werden bzw. das Wärmetransportmittel bei Bedarf im Kreis gefahren werden.

30 **[0014]** Dabei ist es vorteilhaft, wenn der dritte Verteiler das Wärmetransportmittel aus dem Rücklauf des Flaschenkühlers in den Vorlauf des Flaschenkühlers leitet, wenn keine Flaschen im Flaschenkühler gekühlt werden. Dadurch wird ein ungewolltes Auskühlen des Flaschenkühlers verzögert.

35 **[0015]** Vorzugsweise beträgt die Vorlauftemperatur des Wärmetauschers 50 - 80°C. Dies ermöglicht eine besonders effektive Wärmerückgewinnung.

40 **[0016]** Die zu Grunde liegende Aufgabe wird ferner mit einem Verfahren zur Heißabfüllung von Flüssigkeiten nach Anspruch 9 gelöst. Demnach wird die Flüssigkeit mit beim Rückkühlen des zurückzuführenden Anteils gewonnener Wärmeenergie vorgewärmt.

45 **[0017]** Vorzugsweise wird der zurückzuführende Anteil so eingestellt wird, dass er während der Flaschenabfüllung 10 - 15 % des abzufüllenden Anteils beträgt. Dadurch lässt sich eine stabile Regelung der Anlage sicherstellen.

50 **[0018]** Vorzugsweise wird die Flüssigkeit bei einer Unterbrechung der Flaschenabfüllung vollständig zurückgeführt. Dadurch wird die für die Rückgewinnung verfüg-

bare Energiemenge maximiert.

[0019] Vorzugsweise umfasst das Verfahren ferner folgende Schritte: Abkühlen der befüllten Flaschen; und Vorwärmen der Flüssigkeit mit beim Abkühlen der Flaschen gewonnener Wärmeenergie. Dadurch kann die beim Abkühlen frei werdende Wärmeenergie zurück gewonnen und zur Erwärmung der Flüssigkeit erneut genutzt werden.

[0020] Vorzugsweise wird die Flüssigkeit bei einer Unterbrechung der Flaschenabfüllung mit beim Abkühlen der Flaschen gewonnener Wärmeenergie und mit beim Rückkühlen gewonnener Wärmeenergie vorgewärmt. Dadurch lässt sich eine möglichst gleich bleibende Vorwärmung während der Stillstandszeit gewährleisten bzw. die aus zusätzlichen Wärmequellen beim Vorwärmen einzuspeisende Energie minimieren.

[0021] Vorzugsweise wird die beim Abkühlen der Flaschen gewonnene Wärmeenergie nur so lange zum Vorwärmen der Flüssigkeit eingesetzt, so lange Flaschen abgekühlt werden. Dadurch wird vermieden, dass sich eine für die Flaschenkühlung verwendete Vorrichtung schnell abkühlt.

[0022] Eine bevorzugte Ausführungsform ist in der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 Schema einer erfindungsgemäßen Heißabfüllanlage;

Figur 2 Schematischer Verlauf der für die Wärmerückgewinnung verfügbaren Wärmeleistung bei einem vorübergehenden Stopp der Flaschenabfüllung.

[0023] Figur 1 zeigt schematisch eine Heißabfüllanlage 1 für eine Flüssigkeit 2, insbesondere für ein Getränk. Darin geben die gestrichelten Pfeile die Strömungsrichtung der Flüssigkeit 2 wieder, die durchgezogenen Pfeile die Strömungsrichtung eines Wärmetransportmittels 3, wie z. B. Wasser.

[0024] Die Heißabfüllanlage 1 umfasst demnach einen Sammelbehälter 4 zum Zwischenspeichern der zu behandelnden und abzufüllenden Flüssigkeit 2, dem der Reihe nach ein Wärmetauscher 6, ein Vorwärmer 8, ein Erhitzer 10 und ein erster verstellbarer Dreiwege-Verteiler 12 mit einem Eingang 12a und zwei Ausgängen 12b und 12c nachgeschaltet sind.

[0025] Der Wärmetauscher 6 umfasst einen Eingang 6a und einen Ausgang 6b für die Flüssigkeit 2 sowie einen Vorlauf 6b und einen Rücklauf 6c für das Wärmetransportmittel 3 und wärmt die Flüssigkeit 2 auf eine Vorwärmtemperatur T_V vor, die z. B. für eine herkömmliche Entgasung der Flüssigkeit in einer (nicht dargestellten) Entgasungsvorrichtung benötigt wird.

[0026] Bei Bedarf wärmt der Vorwärmer 8 die Flüssigkeit 2 zusätzlich vor, z. B. bei ungenügender Wärmeleistung des Wärmetauschers 6 oder beim Hochfahren der Anlage 1.

[0027] Im Erhitzer 10 wird die Flüssigkeit 2 auf eine

Behandlungstemperatur T_B , die höher ist als die Vorwärmtemperatur T_V , erwärmt.

[0028] Der erste Verteiler 12 teilt die aus dem Erhitzer 10 strömende Flüssigkeit 2 in einen abzufüllenden Anteil F_A und einen in den Produktkreislauf bzw. den Sammelbehälter 4 zurückzuführenden Anteil F_R auf. Entsprechend ist dem Ausgang 12b des ersten Verteilers 12 ein Flaschenfüller 14, der den Flüssigkeitsanteil F_A in Flaschen 16 abfüllt, nachgeschaltet. Dem Ausgang 12c ist ein Rückkühler 18 mit einem Eingang 18a und einem Ausgang 18b für die Flüssigkeit 2 sowie einem Vorlauf 18c und einem Rücklauf 18d für das Wärmetransportmittel 3 nachgeschaltet. Der Ausgang 18b des Rückkühlers 18 führt zum Sammelbehälter 4 zurück.

[0029] Der Rückkühler 18 bildet mit einem zweiten verstellbaren Dreiwege-Verteiler 20, dem Wärmetauscher 6 und einem ersten Kühlturm 22 einen ersten Wärmetransportmittelkreislauf 24. Der Eingang 20a des zweiten Verteilers 20 wird aus dem Rücklauf 18d des Rückkühlers 18 gespeist und teilt den Strom des Wärmetransportmittels 3 in einen Anteil W_E zur externen Wärmeent-sorgung im ersten Kühlturm 22 und einen Anteil W_R zur Wärmerückgewinnung im Wärmetauscher 6 auf. Entsprechend ist ein Ausgang 20b des zweiten Verteilers 20 mit dem Vorlauf des ersten Kühlturms 22, der andere Ausgang 12c mit dem Vorlauf 6c des Wärmetauschers 6 verbunden.

[0030] Die Heißabfüllanlage 1 umfasst ferner einen Flaschenkühler 28 zum Abkühlen der befüllten Flaschen 16. Dieser umfasst einen Vorlauf 28c und einen Rücklauf 28d für das Wärmetransportmittel 3 und bildet mit einem dritten verstellbaren Dreiwege-Verteiler 30, dem Wärmetauscher 6 und einem zweiten Kühlturm 32 einen zweiten Wärmetransportmittelkreislauf 34. Der Eingang 30a des dritten Verteilers 30 wird dabei aus dem Rücklauf 28d des Flaschenkühlers 28 gespeist und leitet das im Flaschenkühler 28 erwärmte Wärmetransportmittel 3 in einer ersten Stellung über den Ausgang 30b zum Vorlauf 6c des Wärmetauschers 6, um Wärmeenergie vom Flaschenkühler 28 zum Wärmetauscher 6 zu übertragen. In einer zweiten Stellung schließt der dritte Verteiler 30 den Vorlauf 28c und den Rücklauf 28d des Flaschenkühlers 28 über den Ausgang 30c kurz.

[0031] Die Flüssigkeit 2 ist z. B. ein Getränk, wie z.B. Wasser, Milch, Saft, Bier, Limonade oder eine andere Flüssigkeit, die durch Wärmeeinwirkung behandelt und im erwärmten Zustand abgefüllt wird. Die Flüssigkeit kann eine Emulsion, Suspension und/oder einen Schaum beinhalten.

[0032] Der Wärmetauscher 6 kann z. B. ein herkömmlicher Platten- oder Röhrenwärmetauscher sein und wird bevorzugt bei einer Vorlauftemperatur von 50 bis 80°C betrieben. In Figur 1 sind beide Wärmetransportmittelkreisläufe 24 und 34 der Übersichtlichkeit halber jeweils parallel mit dem Vorlauf 6c und dem Rücklauf 6d verbunden. Die Kreisläufe könnten jedoch auch voneinander getrennt sein, z. B. durch Rückschlagventile, durch einen separaten Vor- und Rücklauf 6c, 6d für jeden Kreislauf

oder durch eine zweistufige Ausführung des Wärmetauschers 6. Entscheidend ist, dass beide Kreisläufe 24, 34 zum Vorwärmen der Flüssigkeit 2 genutzt und bei Bedarf kombiniert und optimiert werden können. Ebenso könnten die Kühltürme 22 und 32 bzw. deren Kühlleistung und die jeweiligen Volumenströme in Abweichung von Figur 1 verschaltet bzw. geregelt sein, solange sie die beschriebene Funktion erfüllen.

[0033] Der Vorwärmer 8 kann z. B. mit Dampf beheizt werden.

[0034] Der Erhitzer 10 ist beispielsweise ein herkömmlicher, dampfbetriebener Kurzzeiterhitzer mit Heihaltestrecke, in dem die zu behandelnde Flüssigkeit 2 für eine bestimmte Dauer auf der Behandlungstemperatur T_B gehalten wird, z. B. zur Pasteurisierung. Der Erhitzer 10 kann einen (nicht dargestellten) Korrekturkühler umfassen, um die behandelte Flüssigkeit 2 auf eine für die Flaschenabfüllung geeignete Temperatur, wie z. B. 85°C, einzustellen. Die dabei der Flüssigkeit 2 entzogene Wärmemenge wird möglichst an den Eingang des Erhitzers 10 zurückgeführt, um nachströmende Flüssigkeit 2 zu erhitzen.

[0035] Der Verteiler 12 ist z. B. ein elektrisch gesteuertes Mischventil, mit dem die Flüssigkeitsanteile F_R und F_A sowohl im Verhältnis zueinander möglichst fein abgestuft bzw. kontinuierlich verändert werden können als auch so eingestellt werden können, dass die Flüssigkeit 2 ausschließlich zum Flaschenfüller 14 oder zum Rückkühler 18 geleitet wird.

[0036] Der Flaschenfüller 14 füllt die ihm zugeführte, erhitze Flüssigkeit 2 in herkömmlicher Weise kontinuierlich in Flaschen 16 ab. Die Flaschen 16 können z. B. aus Glas oder Kunststoff bestehen. Ebenso gut können andere Behälter, wie z. B. Beutel, befüllt werden.

[0037] Die befüllten Flaschen 16 werden im Flaschenkühler 28 z. B. durch Berieselung mit Wasser auf eine zur Weiterverarbeitung geeignete Temperatur, wie z. B. 30°C, abgekühlt. Der Flaschenkühler 28 kann z. B. als mehrstufiger Kühltunnel ausgebildet sein. Der Flaschenkühler 28 ist so ausgelegt, dass eine möglichst hohe Rücklauftemperatur erzielt wird, z. B. im Bereich von 50 bis 80°C, um den Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung am Wärmetauscher 6 zu optimieren. Dies kann z. B. durch eine geeignete Auslegung einzelner Kühlstufen des Kühltunnels erfolgen und/oder durch eine Erhöhung der Verweildauer der Flaschen 16 im Flaschenkühler 28 bzw. durch eine Reduzierung des Volumenstroms des Wärmetransportmittels 3 durch den Flaschenkühler 28.

[0038] Der dritte Verteiler 30 ist bevorzugt ein elektrisch gesteuertes Schaltventil, dass das aus dem Rücklauf 28d des Flaschenkühlers 28 strömende erwärmte Wärmetransportmittel 3 entweder vollständig zum Vorlauf 6c des Wärmetauschers 6 leitet oder aber im Kurzschlussbetrieb zum Vorlauf 28c des Flaschenkühlers 28 zurückleitet. Der Kurzschlussbetrieb verhindert bzw. verzögert ein Auskühlen des Flaschenkühler 28, falls vorübergehend keine befüllten Flaschen 16 am Flaschenkühler 28 einlaufen. Der dritte Verteiler 30 könnte jedoch

auch als Mischventil ausgelegt sein.

[0039] Der Rückkühler 18 ist bevorzugt so ausgelegt, dass eine möglichst hohe Rücklauftemperatur erzielt wird, z. B. 50 - 80°C, um einen möglichst hohen Wirkungsgrad der Wärmerückgewinnung am Wärmetauscher 6 zu erzielen. Die Flüssigkeit 2 soll dabei näherungsweise auf die Temperatur der unbehandelten Flüssigkeit 2 abgekühlt werden, beispielsweise auf eine Temperatur von etwa 20 - 40°C, bevor sie sich im Sammelbehälter 4 mit unbehandelter Flüssigkeit 2 mischt.

[0040] Mit der erfindungsgemäßen Heißabfüllanlage 1 kann im Normalbetrieb, nach Erreichen der jeweiligen Solltemperaturen und bei kontinuierlicher Abfüllung der Flaschen 16 und deren Einleitung in den Flaschenkühler 28, wie folgt gearbeitet werden:

[0041] Aus dem Sammelbehälter 4 wird kontinuierlich Flüssigkeit 2 durch den Wärmetauscher 6 geleitet und dabei auf eine Vorwärmtemperatur T_V erwärmt. Ist die Heizleistung des Wärmetauschers 6 ungenügend, wird die Flüssigkeit 2 im Vorwärmer 8 zusätzlich bis zur Temperatur T_V erwärmt. Das Flüssigkeit 2 wird anschließend z. B. durch eine (nicht dargestellte) Vakuumentgasung und/oder andere Verfahren behandelt und zum Erhitzer 10 geleitet. In diesem wird die Flüssigkeit 2 z. B. zur Pasteurisierung für eine bestimmte Zeitdauer auf eine Behandlungstemperatur T_B erhitzt, wobei gilt: $T_B > T_V$. Ein Anteil F_A der behandelten Flüssigkeit 2 wird in den Flaschenfüller 14 geleitet und in diesem bei einer Temperatur von vorzugsweise 80 - 90°C in Flaschen 16 abgefüllt. Der verbleibende Anteil F_R der behandelten Flüssigkeit 2 wird in den Rückkühler 18 geleitet, in diesem auf 20 - 40 °C abgekühlt und wieder in den Sammelbehälter 4 zurückgeführt. Die anteilige Rückführung der Flüssigkeit 2 im Normalbetrieb gewährleistet einen stabilen Betrieb der Abfüllanlage. Auf diese Weise kann z. B. vermieden werden, dass Flüssigkeit 2 auf Grund mangelnder Sterilität bei einer verzögerten Abfüllung verworfen werden muss. Das Verhältnis F_R/F_A beträgt im Normalbetrieb 0,05 - 0,2. Bevorzugt ist ein Verhältnis F_R/F_A von 0,1 - 0,15.

[0042] Der überwiegende Teil der im Normalbetrieb im Wärmetauscher 6 zur Verfügung stehenden Wärmeleistung stammt aus dem Flaschenkühler 28. Das Verhältnis der aus den Wärmetransportmittelkreisläufen 24 und 34 jeweils an den Rückläufen 18d und 28d verfügbaren Wärmeleistungen entspricht im Normalbetrieb näherungsweise dem Verhältnis F_R/F_A .

[0043] Die Wärmerückgewinnung im Flaschenkühler 28 und im Rückkühler 18, bzw. in den Wärmemittelkreisläufen 34 und 24, kann kombiniert werden, um die Energieverluste der Abfüllanlage 1 im Normalbetrieb zu minimieren und/oder deren Regelung zu optimieren.

[0044] Mit der erfindungsgemäßen Heißabfüllanlage 1 kann im Störfall, insbesondere bei einem Stillstand des Flaschenfüllers 14, wie folgt gearbeitet werden.

[0045] Bei einem Stopp des Flaschenfüllers 14 ist die gesamte erhitze Flüssigkeit 2 möglichst unter den Bedingungen des Normalbetriebs im Kreislauf zu fahren,

um den Füllvorgang zügig wieder fortsetzen zu können.

[0046] Figur 2 zeigt die potenziell für eine Energierückgewinnung in den Kreisläufen 24 und 34 zur Verfügung stehende Wärmeleistung während des Betriebs B und während eines vorübergehenden Stillstands S des Flaschenfüllers 14. Im Normalbetrieb stehen jeweils im Wesentlichen zeitlich konstante Wärmemengen aus den Kreisläufen 24 und 34 zur Verfügung.

[0047] Bei einem Stopp des Flaschenfüllers 14 wird die gesamte Flüssigkeit 2 vom ersten Verteiler 12 in den Rückkühler 18 geleitet und in diesem näherungsweise auf die Ausgangstemperatur der unbehandelten Flüssigkeit 2 abgekühlt. Dadurch steigt die am Rücklauf 18d des Rückkühlers 18 zur Verfügung stehende Wärmeleistung an, bis diese der Abgabeleistung des Flaschenkühlers 14 im Normalbetrieb entspricht.

[0048] Auch nach einem Stopp des Flaschenfüllers 14 werden bereits befüllten Flaschen 16 weiterhin zum Flaschenkühler 28 transportiert, so dass am Rücklauf 28d des Flaschenkühlers 28, z. B. für eine Dauer von 2 Minuten, zunächst noch die gleiche Wärmeleistung zur Verfügung steht wie im Normalbetrieb. Ab dem Zeitpunkt S', nachdem alle antransportierten Flaschen 16 abgekühlt wurden, sinkt die am Flaschenkühler 28 zur Verfügung stehende Wärmeleistung kontinuierlich ab. Wie aus Figur 2 ersichtlich, sinkt bzw. steigt die verfügbare Wärmeabgabeleistung des Flaschenkühlers 28 in der Regel langsamer als die des Rückkühlers 18.

[0049] Um das Auskühlen des Flaschenkühlers 28 zu verzögern, schließt der dritte Verteiler 30 Vorlauf 28c und Rücklauf 28d des Flaschenkühlers 28 zum Zeitpunkt S' kurz und verhindert gleichzeitig, dass der Vorlauf 28c aus dem zweiten Kühlturm 32 gespeist wird.

[0050] Bei Wiederaufnahme des Betriebs des Flaschenfüllers 14 wird der erste Verteiler 12 wieder auf Normalbetrieb zurück gestellt, so dass zum Rückkühler 18 nur noch der ursprüngliche Flüssigkeitsanteil F_R geleitet wird. Dadurch sinkt die am Rücklauf 18d des Rückkühlers 18 verfügbare Wärmeleistung wieder auf den Wert bei Normalbetrieb ab.

[0051] Da die verfügbare Wärmeabgabeleistung des Flaschenkühlers 28 langsamer ansteigt als die des Rückkühlers 18 abnimmt, wie in Figur 2 dargestellt, kann die am Wärmetauscher 6 insgesamt zur Verfügung stehende Wärmeleistung vorübergehend unter einen für das Vorwärmen der Flüssigkeit 2 nötigen Mindestwert fallen, so dass hierzu zusätzliche Wärmeleistung durch den Vorwärmer 8 aufgebracht werden muss.

[0052] Durch die kombinierte Wärmerückgewinnung im Flaschenkühler 28 und im Rückkühler 18, bzw. in den Wärmemittelkreisläufen 34 und 24, kann die Flüssigkeit 2 überwiegend durch zurück gewonnene Energie vorgewärmt werden und zusätzlicher, externer Energieeintrag im Vergleich zu herkömmlichen Anlagen deutlich reduziert werden.

Patentansprüche

1. Heißabfüllanlage (1) für Flüssigkeiten, insbesondere Getränke, mit Wärmerückgewinnung mit

- einem Wärmetauscher (6) zum Vorwärmen der Flüssigkeit (2) auf eine erste Temperatur (T_V);
- einem dem Wärmetauscher (6) nachgeschalteten Erhitzer (10) zum Erhitzen der Flüssigkeit (2) auf eine zweite Temperatur (T_B), die höher ist als die erste Temperatur (T_V);
- einem dem Erhitzer (10) nachgeschalteten ersten Verteiler (12) zum Aufteilen der Flüssigkeit (2) in einen in Flaschen (16) abzufüllenden Anteil (F_A) und einen zum Eingang (6a) des Wärmetauschers (6) zurückzuführenden Anteil (F_R);
- einem dem ersten Verteiler (12) nachgeschalteten Flaschenfüller (14) zum Abfüllen der Flüssigkeit (2) in Flaschen (16); und
- einem dem ersten Verteiler (12) nachgeschalteten Rückkühler (18) zur Kühlung des zurückzuführenden Anteils (F_R),

dadurch gekennzeichnet, dass

der Rücklauf (18d) des Rückkühlers (18) mit dem Vorlauf (6c) des Wärmetauschers (6) verbunden ist, um Wärmeenergie vom Rückkühler (18) zum Wärmetauscher (6) zu übertragen.

2. Heißabfüllanlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verteiler (12) die Flüssigkeit (2) bei einem Stillstand des Flaschenfüllers (14) im Wesentlichen vollständig durch den Rückkühler (18) leitet.
3. Heißabfüllanlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anlage ferner einen zweiten Verteiler (20) umfasst, der den aus dem Rückkühler (18) in den Wärmetauscher (6) einzuspeisenden Anteil (W_R) des Wärmetransportmittels (3) einstellt.
4. Heißabfüllanlage nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Verteiler (12) die Flüssigkeit (2) bei Betrieb des Flaschenfüllers (14) so aufteilt, dass der zurückzuführende Anteil (F_R) 10 - 15 % des abzufüllenden Anteils (F_A) beträgt.
5. Heißabfüllanlage nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese ferner einen Flaschenkühler (28) zur Abkühlung der gefüllten Flaschen (16) umfasst, dessen Rücklauf (28d) mit dem Vorlauf (6c) des Wärmetauschers (6) verbunden ist, um Wärmeenergie vom Flaschenkühler (28) zum Wärmetauscher (6) zu übertragen.
6. Heißabfüllanlage nach Anspruch 5, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die Anlage ferner einen dritten Verteiler (30) umfasst, der Wärmetransportmittel (3) aus dem Rücklauf (28d) des Flaschenkühlers (28) wahlweise in den Wärmetauscher (6) oder den Vorlauf (28c) des Flaschenkühlers (28) leitet.

7. Heißabfüllanlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dritte Verteiler (30) das Wärmetransportmittel (3) aus dem Rücklauf (28d) des Flaschenkühlers (28) in den Vorlauf (28c) des Flaschenkühlers (28) leitet, wenn keine Flaschen (16) im Flaschenkühler (28) gekühlt werden.
8. Heißabfüllanlage nach einem der vorigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorlauf-temperatur des Wärmetauschers (6) 60 - 75°C beträgt.
9. Verfahren zur Heißabfüllung von Flüssigkeiten, insbesondere Getränken, mit Wärmerückgewinnung, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Vorwärmen der Flüssigkeit (2) auf eine erste Temperatur (T_V);
- Erhitzen der Flüssigkeit (2) auf eine zweite Temperatur (T_B), die höher ist als die erste Temperatur (T_V);
- Aufteilen der erhitzten Flüssigkeit (2) in einen in Flaschen (16) abzufüllenden Anteil (F_A) und in einen zur erneuten Vorwärmung im Kreislauf zurückzuführenden Anteil (F_R);
- Abfüllen des abzufüllenden Anteils (F_A) in Flaschen (16); und
- Rückkühlen des zurückzuführenden Anteils (F_R),

dadurch gekennzeichnet, dass

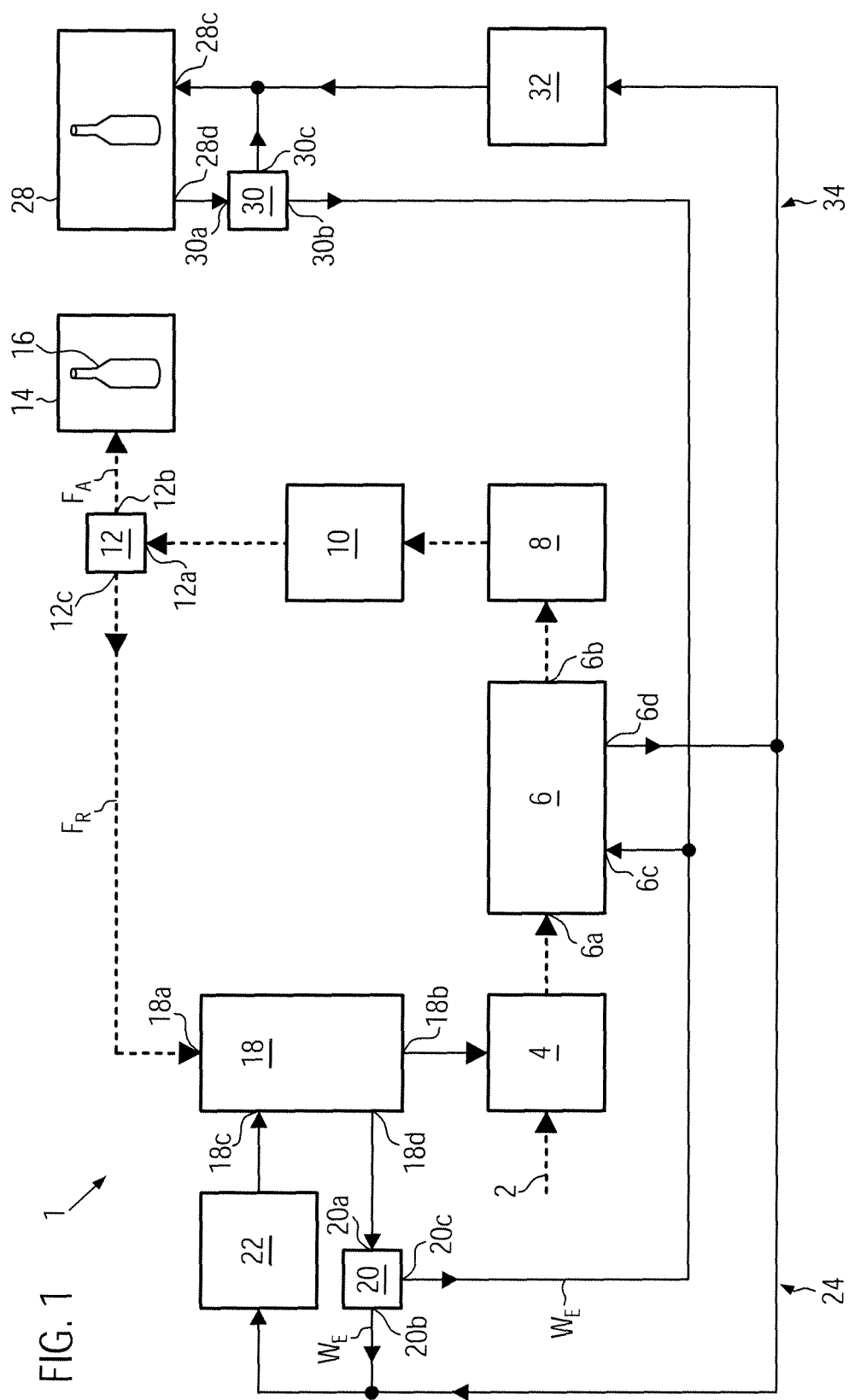
die Flüssigkeit (2) mit beim Rückkühlen des zurückzuführenden Anteils (F_R) gewonnener Wärmeenergie vorgewärmt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zurückzuführende Anteil (F_R) so eingestellt wird, dass er während der Flaschenabfüllung 10 - 15 % des abzufüllenden Anteils (F_A) beträgt.
11. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeit (2) bei einer Unterbrechung der Flaschenabfüllung vollständig zurückgeführt wird.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ferner folgende Schritte umfasst:

- Abkühlen der befüllten Flaschen; und
- Vorwärmen der Flüssigkeit (2) mit beim Abkühlen

len der Flaschen gewonnener Wärmeenergie.

13. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flüssigkeit (2) bei einer Unterbrechung der Flaschenabfüllung mit beim Abkühlen der Flaschen gewonnener Wärmeenergie und mit beim Rückkühlen gewonnener Wärmeenergie vorgewärmt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Abkühlen der Flaschen gewonnene Wärmeenergie nur so lange zum Vorwärmen der Flüssigkeit (2) eingesetzt wird, so lange Flaschen abgekühlt werden.



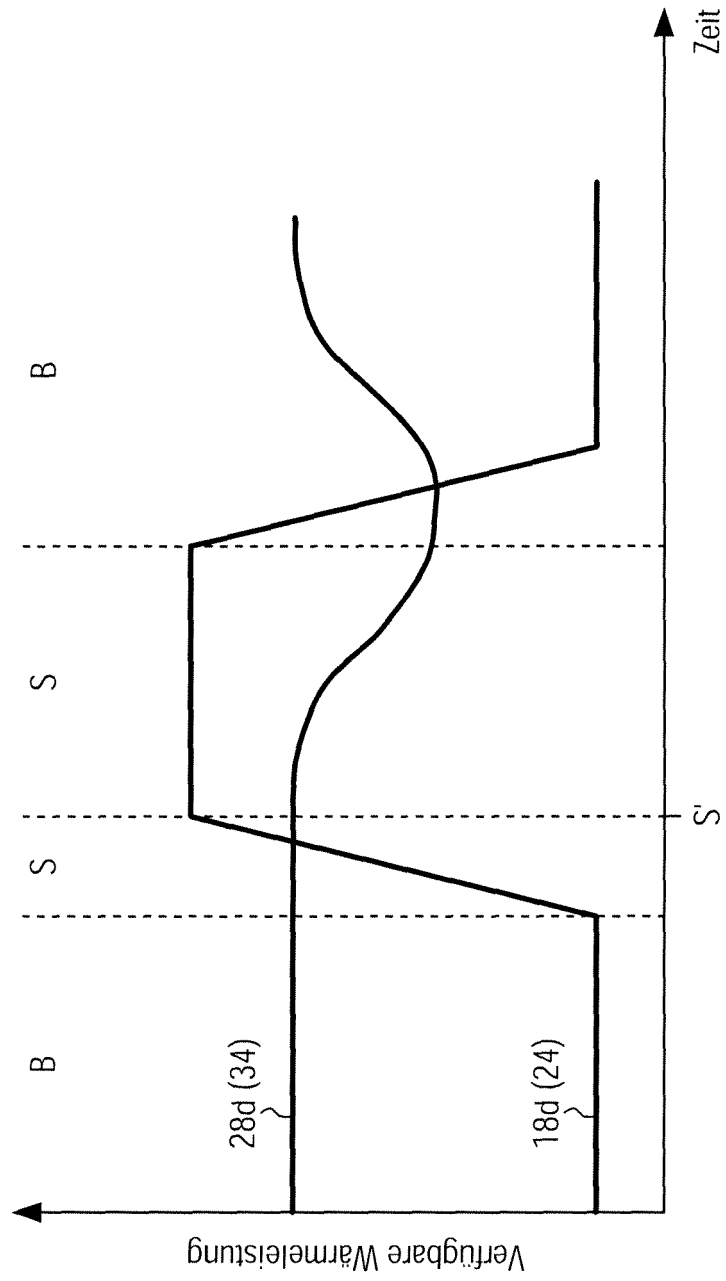


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 17 4042

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 10 2005 053005 A1 (KELTEREI WALTER GMBH & CO KG [DE]) 10. Mai 2007 (2007-05-10) * Zusammenfassung; Abbildung 2 *	1,9	INV. B67C3/14 B67C3/04
A	EP 1 598 308 A1 (SUNTORY LTD [JP]) 23. November 2005 (2005-11-23) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B67C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		3. März 2010	Wartenhorst, Frank
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 09 17 4042

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-03-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005053005 A1	10-05-2007	KEINE	
-----	-----	-----	-----
EP 1598308 A1	23-11-2005	CN 1738762 A	22-02-2006
		WO 2004052770 A1	24-06-2004
		JP 2009286497 A	10-12-2009
		US 2006137761 A1	29-06-2006
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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 102005053005 A1 **[0004]**