



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 028 195 A1** 2006.12.21

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 028 195.8**

(22) Anmeldetag: **17.06.2005**

(43) Offenlegungstag: **21.12.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A23L 3/02** (2006.01)
C12H 1/18 (2006.01)

(71) Anmelder:
Sander Hansen A/S, Brondby, DK

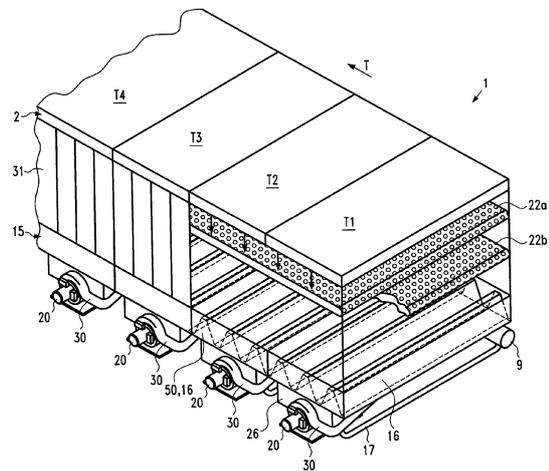
(74) Vertreter:
**Grünecker, Kinkeldey, Stockmair &
Schwanhäusser, 80538 München**

(72) Erfinder:
**Nielsen, Joergen Tage, Algarde, DK; Dalum, Kim
Christian, Rungsted Kyst, DK**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Tunnelpasteur**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Tunnelpasteur mit einem Tunnel, durch den das zu pasteurisierende Gut geleitet und mit Wasser bespritzt bzw. bespenkelt wird, und mit einem unten am Tunnel angeordneten Auffangbereich für das herablaufende Wasser, wobei der Tunnelpasteur mehrere in Transportrichtung angeordnete Temperaturzonen aufweist und der Auffangbereich in voneinander getrennte, den Temperaturzonen entsprechende Auffangzonen unterteilt ist, von denen aus das Wasser wieder den entsprechenden Tunnelzonen zugeführt wird, und mit einer Steuereinrichtung zur Regulierung der Wassertemperatur in den Temperaturzonen. Um die Temperatur in den einzelnen Temperaturzonen besser regulieren zu können, ist die Steuerung und die Verrohrung der Auffangzonen derart gestaltet, dass zur Temperaturregelung Wasser aus den einzelnen Auffangzonen wahlweise entnehmbar und wahlweise anderen Temperaturzonen zuführbar ist, wobei Wasser in den einzelnen Temperaturzonen getrennt von anderen Temperaturzonen in einem jeweiligen Zonenpuffer gepuffert wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Tunnelpasteur gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Solche Tunnelpasteure für gefüllte Lebensmittelbehältnisse, insbesondere gefüllte Flaschen oder Dosen, sind aus dem Stand der Technik bereits bekannt, wie auch in **Fig. 9** gezeigt. **Fig. 9** zeigt einen Kanalpasteur mit einem integrierten Heizungssystem (US-Patent Nr. 5772, 958, EP 95909657.9) in der Tunnelkonstruktion. Der Tunnelpasteur weist im Wesentlichen zwei Komponenten auf, nämlich den in **Fig. 9** gezeigten Kanal, sowie einen darüber angeordneten nicht gezeigten Tunnel, der Spritzeinrichtungen bzw. Berieselungseinrichtungen aufweist, die das zu pasteurisierende Gut, das sich durch den Tunnel bewegt aufheizt und pasteurisiert. Ein derartiger Pasteur weist beispielsweise drei Aufwärmzonen (Zone 1-3), hier vier Haltezonen (Zone 4-7) sowie drei Abkühlzonen (8-10) auf. Aus dem Kanal wird aus den Zonenkammern das entsprechend temperierte Wasser nach oben in das entsprechende Tunnelmodul der jeweiligen Temperaturzone gepumpt, so dass das zu pasteurisierende Gut dann mit Wasser der entsprechenden Temperatur berieselt wird. Durch den Wärmetauscher aufgeheiztes Wasser wird in den Chess-Puffer geleitet. Wasser, das von oben in die sehr klein bemessenen Zonenkammern 1-10 fließt, tritt bei zu hohem Füllstand in die entsprechenden Puffer, d.h. von Zonenkammern 1-3 in den Kaltwasserpuffer, von Zonenkammern 4-7 in den Chess-Puffer und von den Zonenkammern 8-10 in den Vorpuffer.

[0003] Von dort aus kann es wieder zur Regulierung der Temperatur in den einzelnen Zonenkammern verwendet werden.

[0004] Das bekannte System weist jedoch den Nachteil auf, dass die Temperatur in den einzelnen Zonenkammern nicht sehr genau reguliert werden kann und oft die Zugabe von frischem Kaltwasser für eine ausreichende Regulierung notwendig ist, was jedoch unwirtschaftlich ist. Darüber hinaus muss von dem Wärmetauscher ein sehr großes Volumen auf hoher Temperatur gehalten werden. Insbesondere wenn Produktionslücken auftreten, beispielsweise wenn ein Füller stoppt, kann die Temperatur in den einzelnen Zonen nicht in effektiver Weise geregelt werden. Auch kann ein derartiges System eine Änderung der Kühlwassertemperatur nur schlecht berücksichtigen. Oft kommt es zu einer zeitlichen Verzögerung der Temperaturregelung.

[0005] Es ist auch bereits ein System bekannt, bei dem Wasser kaskadenartig durch entsprechende Überläufe beispielsweise von Zone 1 nach 2, von 2

nach 3 etc. geleitet wird. Auch hier ist keine exakte Regelung der Wassertemperatur in den einzelnen Zonen möglich.

Aufgabenstellung

[0006] Hiervon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Tunnelpasteur, sowie ein entsprechendes Pasteurisierverfahren bereitzustellen, der eine verbesserte Regelung der Wassertemperatur in den einzelnen Zonen ermöglicht, wobei der Wasser- und Energieverbrauch gesenkt werden kann.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale der Ansprüche 1 und 12 gelöst.

[0008] Gemäß der Erfindung haben einzelne Temperaturzonen eigene einzelne Zonenpuffer, die von Zonenpuffern anderer Temperaturzonen getrennt sind. Für die Aufwärmphase, Haltephase und Abkühlphase sind jeweils mehrere einzelne Temperaturzonen (s. auch **Fig. 8**) vorgesehen, in denen das Wasser mit einer bestimmten Temperatur zirkuliert, d.h., das zu pasteurisierende Gut bespritzt bzw. berieselt, von der entsprechenden Auffangzone aufgefangen wird und von dort aus wieder nach oben in den Tunnel in dieser Temperaturzone gepumpt wird. Die Zonenpuffer sind so in der jeweiligen Temperaturzone integriert, dass sie nur Wasser aus der bestimmten Temperaturzone puffern, ohne Vermischen von Wasser aus anderen Temperaturzonen. Das Wasser in den Zonenpuffern hat somit eine im Wesentlichen der Temperatur der zugehörigen Temperaturzone entsprechende Temperatur.

[0009] Dadurch, dass gemäß der vorliegenden Erfindung Wasser wahlweise aus einzelnen voneinander getrennten Zonenpuffern entnehmbar ist und wahlweise gezielt einer oder mehreren Temperaturzonen zuführbar ist, kann Wasser aus einer bestimmten Temperaturzone gezielt für die Temperaturregulierung von Wasser einer weiteren Temperaturzone verwendet werden. Somit kann im Gegensatz zum Stand der Technik das Wasser aus den einzelnen Zonenpuffern gezielt verwendet werden, ohne dass es mit Wasser aus anderen Zonen vermischt wird. Ist beispielsweise in einem Zonenpuffer ausreichend heißes Wasser vorhanden, so kann es gezielt zu einer anderen Temperaturzone, z.B. in deren Auffangzone oder Zonenpuffer etc., geleitet werden, deren Temperatur zu niedrig ist. Auch Kühlwasser aus einem entsprechenden Zonenpuffer einer Temperaturzone kann entweder in die nächste oder in irgendeine andere Temperaturzone geleitet werden, die gekühlt werden muss. Somit können Wasser und auch Energiekosten gespart werden. Auch eine Änderung der Kühlwassertemperatur oder Produktionsunregelmäßigkeiten können einfach überwunden werden. Eine

Verzögerung der Temperaturregelung gibt es nicht mehr.

[0010] Die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt, dass alle Temperaturzonen einen Zonenpuffer aufweisen, der in erfindungsgemäßer Weise zur Temperaturregelung eingesetzt wird. Es ist auch möglich, dass nur einige Temperaturzonen in erfindungsgemäßer Weise getrennte Zonenpuffer aufweisen, von denen aus Wasser zur Temperaturregelung einer oder mehreren bestimmten Temperaturzonen zugeführt wird.

[0011] Es ist auch möglich, dass nicht allen Temperaturzonen Wasser aus entsprechenden Zonenpuffern zugeführt werden kann.

[0012] Als überschüssiges Wasser in den einzelnen Temperaturzonen wird hier das Wasser verstanden, das zusätzlich zu dem Wasser, das zum Zirkulieren in der entsprechenden Temperaturzone nötig ist, vorhanden ist und gepuffert werden muss. Derartiges Pufferwasser bzw. überschüssiges Wasser entsteht beispielsweise dadurch, dass zur Regulierung der Wassertemperatur den einzelnen Temperaturzonen zusätzlich Wasser zugeführt wird, das dann im Überschuss vorhanden ist. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann jedoch genau dieses Pufferwasser, das eine genau definierte Temperatur aufweist, wieder zur Regulierung der Temperatur in anderen Temperaturzonen verwendet werden. Pufferwasser entsteht auch beim Stillstand der Anlage, d.h., wenn das Wasser nicht mehr zirkuliert.

[0013] Es ist möglich, dass die Volumina aller oder einzelner Auffangzonen so groß sind, dass die Auffangzonen selbst als getrennte Zonenpuffer für das überschüssige Wasser in den entsprechenden Temperaturzonen dienen.

[0014] Da dann die Auffangzonen als Puffer für das Wasser in den entsprechenden Temperaturzonen ausgebildet sind, sind weitere Puffertanks zum Aufbewahren von Pufferwasser aus den entsprechenden Temperaturzonen nicht mehr notwendig. Somit hat jede Temperaturzone ihren eigenen Puffer. Somit findet die Pufferung des Wassers der entsprechenden Temperaturzone sowie die Bereitstellung von Wasser entsprechend einer bestimmten Zonentemperatur in einer Auffangzone, d.h. in einem entsprechenden Behälter statt. Diese Anordnung vereinfacht den Tunnelpasteur erheblich.

[0015] Es ist auch möglich, dass die Temperaturzonen einen mit der entsprechenden Auffangzone verbundenen Pufferbehälter aufweisen, der dann zusammen mit der Auffangzone als jeweiliger Zonenpuffer dient.

[0016] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbei-

spiel wird das Wasser aus der entsprechenden Auffangzone über eine Zonenpumpe nach oben in die entsprechende Tunnelzone gepumpt. Auch das Wasser zur Temperaturregelung kann gleichzeitig über diese Zonenpumpe aus der entsprechenden Auffangzone gepumpt werden. Indem man die Zonenpumpe zum Abpumpen des Wassers zur Temperaturregulierung benutzt, kann die Vorrichtung erheblich vereinfacht werden, da keine zusätzliche Verrohrung, die von der Auffangzone wegführt, benötigt wird. Das Weiterleiten des von der Zonenpumpe aus abgepumpten Wassers kann dann über entsprechende Steuerventile gesteuert werden.

[0017] Vorzugsweise ist jedem Zonenpuffer ein Füllstandsmesser und ein Temperatursensor zugeordnet. Somit kann in jedem Zonenpuffer die Ist-Temperatur mit der Soll-Temperatur verglichen werden und darüber hinaus der Füllstand, z.B. ein minimaler und maximaler Füllstand ermittelt werden, worauf die Steuereinrichtung ermittelt, in welchem Zonenpuffer ausreichend Wasser einer bestimmten Temperatur vorhanden ist, um damit die Temperatur in den Temperaturzonen zu regulieren, ein Überlaufen zu verhindern oder auch einen zu geringen Füllstand (unterhalb eines minimalen Füllstands) zu verhindern, damit beispielsweise die Zonenpumpe nicht trocken läuft.

[0018] Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel weist der Tunnelpasteur mindestens eine Kaltwasserversorgungsleitung und mindestens eine Warmwasserversorgungsleitung auf, wobei die einzelnen Auffangzonen bzw. Zonenpuffer eine Kaltwasserzuführung und eine Warmwasserzuführung aufweisen, wobei zur Temperaturregelung aus den Zonenpuffern Wasser über entsprechende Leitungen entweder der Kaltwasserversorgungsleitung oder der Warmwasserversorgungsleitung zugeführt wird. Wenn der Tunnelpasteur einen Wärmetauscher umfasst, kann das der Warmwasserversorgungsleitung zugeführte Wasser auch zuerst über eine Rückführleitung über den Wärmetauscher geleitet werden bevor es in die Warmwasserversorgungsleitung geleitet wird.

[0019] Die zuvor beschriebene Anordnung erlaubt eine Verrohrung mit minimalem Aufwand und minimalen Kosten, da sich der Aufbau für die Temperaturregelung im Wesentlichen der für die Zirkulation des Wassers benötigten Rohrleitungen bedient. Die erfindungsgemäße Lösung ist somit platzsparend und kostengünstig zu realisieren, da lediglich Leitungen zu entsprechenden Warmwasser, Kaltwasser bzw. Rückführleitung zum Wärmetauscher mit entsprechenden Ventilen sowie ggf. Puffertanks für jede Temperaturzone (wenn nicht die Auffangzone als Zonenpuffer dient) bereitgestellt werden müssen.

[0020] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform

ist unterhalb einer Auffangzone ein Absaugkasten angeordnet, über den die Zonenpumpe Wasser aus der Auffangzone pumpt, wobei der Absaugkasten auf einer ersten Seite des Tunnelpasteurs angeordnet ist und ein Verteilerrohr auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet ist und über ein Rohr mit der Zonenpumpe verbunden ist, wobei von dem Verteilerrohr mindestens ein Verbindungsrohr nach oben in den entsprechenden Tunnel abzweigt und das Verteilerrohr weiter über eine Leitung mit der Warmwasserversorgungsleitung bzw. einer Rückführleitung zum Wärmetauscher und/oder über eine Leitung mit der Kaltwasserversorgungsleitung verbunden ist. Diese Ausführungsform bringt den Vorteil mit sich, dass die Rohrleitungen platzsparend unter dem Tunnelpasteur angeordnet werden können, wobei auf einer Seite die Zonenpumpe und auf der anderen Seite das Verteilerrohr angeordnet ist. Das Wasser in der Auffangzone kann auf einfache Weise in den Absaugkasten laufen, wobei dann auf der anderen Seite des Pasteurs ausreichend Platz für das Verteilerrohr mit den abzweigenden Leitungen vorhanden ist. Der Absaugkasten stellt ein weiteres Flüssigkeitsvolumen bereit und kann somit auch als Teil des Zonenpuffers gewertet werden, so dass in dem Absaugkasten beispielsweise Zuführleitungen münden können oder Füllstandsensoren etc. angeordnet sein können.

[0021] In vorteilhafter Weise weisen die Zonenpuffer einen Ablass auf, über den bei zu hohem Füllstand wenn nötig Wasser abgelassen werden kann, damit die Auffangzonen nicht überlaufen. Wasser kann jedoch auch wenn benötigt in die Kaltwasserversorgungsleitung oder Warmwasserversorgungsleitung oder in die Rückführleitung zum Wärmetauscher abgeführt werden.

[0022] Der Auffangbereich kann durch mehrere durch Trennelemente unterteilte Wannen gebildet sein. Es können auch mehrere nebeneinanderliegende Wannen über eine unterhalb der Wanne angeordnete Sammeleinrichtung miteinander verbunden werden und somit eine Auffangzone darstellen. Somit kann ein Auffangbereich vorgefertigt werden, wobei die Zonenbreite dann an die entsprechenden Begebenheiten angepasst werden kann.

[0023] Der Tunnelpasteur weist mehrere Aufheizzonen, mehrere Haltezonen und mehrere Abkühlzonen auf, wobei Auffangzonen im Aufheiz- und Abkühlbereich, die die gleiche Soll-Temperatur haben, über entsprechende Leitungen miteinander verbunden sind. Somit kann in effektiver Weise das Wasser, das sich am Ende des Tunnelpasteurs durch Abkühlen des erwärmten Guts erwärmt zum Aufwärmen des Guts in den Aufheizzonen verwendet werden.

Ausführungsbeispiel

[0024] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme der folgenden Figuren näher erläutert:

[0025] [Fig. 1](#) zeigt in perspektivischer Darstellung einen Tunnelpasteur gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0026] [Fig. 2](#) zeigt einen Ausschnitt aus dem Rohrleitungssystem des erfindungsgemäßen Tunnelpasteurs auf der der in [Fig. 1](#) gezeigten gegenüberliegenden Seite.

[0027] [Fig. 3](#) zeigt in schematischer Darstellung einen Querschnitt durch den erfindungsgemäßen Tunnelpasteur.

[0028] [Fig. 4](#) zeigt in schematischer Darstellung das Rohrleitungssystem des Tunnelpasteurs.

[0029] [Fig. 5A](#) zeigt eine Draufsicht auf einer Zone des erfindungsgemäßen Tunnelpasteurs.

[0030] [Fig. 5B](#) zeigt einen Schnitt entlang der Linie AA der [Fig. 5A](#).

[0031] [Fig. 5C](#) zeigt die in [Fig. 5A](#) gezeigte Auffangzone in perspektivischer Darstellung.

[0032] [Fig. 6](#) zeigt ein Flussdiagramm für den Fall, dass Zonen 5 und 10 aufgeheizt werden.

[0033] [Fig. 7](#) zeigt ein Flussdiagramm für den Fall, dass Temperaturzonen T1 bis T4 gekühlt werden sollen.

[0034] [Fig. 8](#) zeigt ein Diagramm, das die Aufwärmtemperatur in Abhängigkeit der Zeit darstellt.

[0035] [Fig. 9](#) zeigt den Kanal eines Tunnelpasteurs nach dem Stand der Technik.

[0036] [Fig. 1](#) bis [Fig. 4](#) zeigen schematisch den Aufbau eines Tunnelpasteurs **1** insbesondere für gefüllte Flaschen gemäß der vorliegenden Erfindung. In [Fig. 1](#) sind jedoch aus Platzgründen nur 4 der z.B. 12 Temperaturzonen dargestellt. Wie aus [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) hervorgeht, weist der Tunnelpasteur **1** einen Tunnel **2** auf, durch den das zu pasteurisierende Gut geleitet und mit Wasser bespritzt bzw. besprenkelt wird. Das zu pasteurisierende Gut wird dabei auf übereinanderliegenden Transportbändern **22A**, **22B** in Transportrichtung T durch den Tunnel **2** gefördert. Die Transportmittel sind hier umlaufende gelochte Transportbänder **22a**, b. An der Oberseite des Tunnels **2** wird über entsprechende Einrichtungen in Pfeilrichtung das Wasser nach unten auf das zu pasteurisierende Gut geleitet. Unten am Tunnel **2** befin-

det sich der Auffangbereich **15** mit Auffangzonen **16**, in dem das herablaufende Wasser aufgefangen wird und schließlich wie nachfolgende beschrieben, zirkulierend über eine entsprechende Leitung **27** (siehe [Fig. 3](#)) im Tunnel **2** nach oben geleitet wird um wieder verwendet zu werden. Die Seitenwände des Tunnels sind beispielsweise durch Glasscheibentüren (**31**) etc. abgedeckt, wie in der linken Hälfte der [Fig. 1](#) ersichtlich ist.

[0037] Der Tunnelpasteur weist mehrere Temperaturzonen $T_1, T_2, T_3, T_4 \dots$ auf. Wie aus [Fig. 8](#) ersichtlich ist, wird das zu pasteurisierende Gut in vier Zonen zunächst von einer Temperatur von unter 10°C bis etwa 60° aufgeheizt, wobei dann die Temperatur in vier weiteren Zonen auf etwa 60° gehalten wird, wonach das zu pasteurisierende Gut schließlich in vier weiteren Zonen auf etwa 20 bis 30° abgekühlt wird. Die untere durchgehende Kurve zeigt dabei die Temperatur des zu pasteurisierenden Guts in Abhängigkeit der Zeit, wobei die obere gepunktet gestrichelte Kurve die Temperatur des Wassers in den einzelnen voneinander getrennten Temperaturzonen T_1-T_{12} zeigt. Die gestrichelte Linie zeigt den Pasteurierungsgrad. Die Temperatur in den unterschiedlichen Zonen muss daher, wie nachfolgend erläutert, geregelt werden. Es können zwei bis sechs Aufwärmzonen, zwei bis sechs Haltezonen sowie zwei bis sechs Abkühlzonen vorgesehen sein.

[0038] Der Tunnelpasteur kann modular aufgebaut sein, d.h., dass wie aus [Fig. 1](#) hervorgeht, mehrere Tunnelmodule die den Temperaturzonen entsprechen aneinander gefügt werden können. Unten an den jeweiligen Tunnelmodulen **2** können dann entsprechende Auffangzonen **16** mit jeweiliger Zonenpumpe **20** und entsprechender Verrohrung modular zugeordnet werden.

[0039] Eine jede Temperaturzone bzw. ein jedes Modul weist wie zuvor gesagt, eine Auffangzone **16** auf. Gemäß der vorliegenden Erfindung kann gemäß einer Ausführungsform die Breite b (siehe [Fig. 3](#)) der Auffangzone mindestens so breit wie die Breite des Tunnels **2** sein. Die Auffangzone **16** fängt das im Tunnel herablaufende Wasser auf und dient hier als Zonenpuffer **50** für das Wasser in der entsprechenden Temperaturzone. Das bedeutet, dass das Wasser in der entsprechenden Temperaturzone, das über die Wassermenge hinausgeht, die zirkuliert in dem entsprechenden Zonenpuffer **50** abgepuffert wird. Dieses Pufferwasser bzw. überschüssige Wasser wurde beispielsweise zur Temperaturregulierung zusätzlich in die entsprechende Temperaturzone geleitet. Dies bedeutet, dass eine jede Temperaturzone einen eigenen getrennten Zonenpuffer aufweist. In diesem Ausführungsbeispiel findet die Pufferung des in der Zone verwendeten Wassers sowie die Bereitstellung von Wasser entsprechend der bestimmten Zonentemperatur in einer von den anderen Auffangzonen ge-

trennten Auffangzone, d.h. in einem Behälter bzw. einer Kammer statt, ohne dass zusätzliche Puffer etc. notwendig sind.

[0040] Es ist aber auch möglich, dass die einzelnen Temperaturzonen einen mit der entsprechenden Auffangzone **16** verbundenen Pufferbehälter aufweisen, wobei dann die Auffangzone und der entsprechende Pufferbehälter den Zonenpuffer darstellen. Wie auch immer der Zonenpuffer aufgebaut ist, wesentlich dabei ist, dass die einzelnen Zonenpuffer der einzelnen Temperaturzonen getrennt voneinander ausgebildet sind.

[0041] [Fig. 5A](#) zeigt eine Aufsicht auf eine Auffangzone **16** und [Fig. 5C](#) zeigt eine perspektivische Darstellung dieser Auffangzone **16**.

[0042] Hier weist die Auffangzone **16** mehrerer Wannengebiete **16a, b, c, d** auf, die durch im Wesentlichen dreieckförmige Trennelemente **24** voneinander getrennt sind. Die Wannengebiete **16a, b, c, d** weisen, wenn sie als Modul ausgebildet werden, um ihren Umfang seitliche Trennwände **24a, b, c, d** (die der Trennwand **24c** gegenüberliegende Trennwand **24d** ist in [Fig. 5C](#) nicht dargestellt), deren Höhe etwas höher ist als die der dreieckförmigen Trennelemente **24**. Damit die Wannengebiete **16a, b, c, d** eine Auffangzone darstellen können, ist unterhalb der Auffangzone **16** eine Sammeleinrichtung (z.B. Pumpkasten **26**) vorgesehen, über die die einzelnen Wannengebiete **16a, b, c, d** miteinander verbunden werden, beispielsweise durch entsprechende Öffnungen **40** im Bodenbereich der einzelnen Wannengebiete **16a, b, c, d**, so dass Wasser aus allen Bereichen in der Auffangzone **16** ablaufen kann. In [Fig. 5B](#) zeigt die gepunktete Linie den minimalen Füllstand des Wassers in dem Zonenpuffer, d.h., hier der Auffangzone während des Betriebs, die gestrichelte Linie den maximalen Stand während des Betriebs, und die zweifach gepunktete gestrichelte Linie den maximalen Füllstand nach Stopp. Der Boden der Auffangzone **16** ist leicht zu der Seite des Pasteurs **1** geneigt, an der die Zonenpumpe **20** angeordnet ist, bzw. an der wie aus [Fig. 3](#) hervorgeht, die Sammeleinrichtung hier der Absaugkasten, angeordnet ist. Somit ist sichergestellt, dass eine vollständige Entleerung der Auffangzone **16** nach dem Betrieb möglich ist.

[0043] Wie aus [Fig. 5B](#) und [Fig. 3](#) hervorgeht, ist bei diesem Ausführungsbeispiel die Breite b der Auffangzone **16** größer als die Breite des Tunnels **2**, so dass die Auffangzone **16** über den Tunnel **2** vorsteht.

[0044] An einer Seite des Tunnelpasteurs **1**, der in [Fig. 1](#) gezeigten Vorderseite bzw. der in [Fig. 3](#) gezeigten rechten Seite ist für jede Temperaturzone ein Absaugkasten **26** vorgesehen, in den das Wasser aus der Auffangzone **16** fließen kann. An diesem Absaugkasten **26** ist eine Zonenpumpe **20** angeordnet,

die das Wasser über eine Leitung **30** in ein Verteilerrohr **4** pumpt, das auf der gegenüberliegenden Seite des Tunnelpasteurs, d.h. auf der Rückseite des in [Fig. 1](#) gezeigten Pasteurs bzw. auf der linken Seite in [Fig. 3](#) liegt. In dem Absaugkasten **26** kann ein Filter **32** vorgesehen sein, der das umlaufende Wasser von Verunreinigungen des zu pasteurisierenden Guts reinigt. Ebenfalls kann im Absaugkasten **26** ein Füllstands sensor, beispielsweise ein Drucksensor **13** angeordnet sein, über den der Füllstand in dem entsprechenden Zonenpuffer bzw. in der Auffangzone bestimmt wird. Wie beschrieben, wird von der Zonenpumpe aus das Wasser über die Leitung **30** unter dem Pasteur **1** hindurch auf die andere Seite in ein Verteilerrohr **4** gepumpt. Auf der der Zonenpumpe **20** gegenüberliegenden Seite befindet sich auch die Warmwasserversorgungsleitung **7** sowie die Kaltwasserversorgungsleitung **8**, die in Transportrichtung T verlaufen, ebenso auf dieser Seite befindet sich die Rückführleitung **9** zum Wärmetauscher **18** (siehe hierzu auch [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#)). Von dem Verteilerrohr **4** zweigt mindestens eine, hier drei Rohre **27**, nach oben in den Tunnel **2** der entsprechenden Temperaturzone ab, um Wasser zur Berieselung des zu pasteurisierenden Guts nach oben zu leiten. Wie aus [Fig. 2](#) und [Fig. 4](#) hervorgeht, weist in [Fig. 2](#) das Verteilerrohr **4** eine Leitung **10a** zur Rückführleitung **9**, die zum Wärmetauscher **18** führt auf. Somit kann Warmwasser aus dem Verteilerrohr **4** zurück in die Rückführleitung **9** zum Wärmetauscher **18** oder wie aus [Fig. 4](#) hervorgeht, über diese Rückführleitung **9** und die Rückführleitung **19** wieder in die Warmwasserleitung **7** zurückgeführt werden, um dann gegebenenfalls anderen Temperaturzonen zur Temperaturregulierung zugeführt zu werden. Der in [Fig. 2](#) gezeigte Aufbau entspricht dem Aufbau in der Temperaturzone T6 in [Fig. 4](#), d.h. in einer Haltezone, in der Warmwasser vorhanden ist (Zonen T5 bis T8). In den Aufwärmzonen T1 bis T4, in denen im Wesentlichen kaltes Wasser vorhanden ist, führt von dem Verteilerrohr **4** eine Leitung **10b** in die Kaltwasserleitung **8**, da in diesen Zonen hauptsächlich kaltes Wasser vorhanden ist, das über die Kaltwasserleitung **8** zur Temperaturregulierung anderer Zonen zugeführt werden kann. Siehe hierzu die gestrichelte Leitung **10d** in [Fig. 2](#). Auch wenn bei diesem Ausführungsbeispiel nicht dargestellt, könnte auch in den Temperaturzonen T1 bis T4, d.h. in den Aufwärmzonen eine Verbindungsleitung **10a** von dem Verteilerrohr **4** zur Rückführleitung zum Wärmetauscher oder eine Leitung zur Warmwasserversorgungsleitung **8** vorgesehen sein. In den Abkühlzonen **9** bis **12** sind von dem Verteilerrohr **4** Verbindungsleitungen **10c** zur Warmwasserleitung **7** vorgesehen (in [Fig. 2](#) nicht dargestellt). Wesentlich dabei ist, dass in den Aufwärmzonen (T1 bis T4) Wasser in die Kaltwasserleitung **8** zur Temperaturregulierung geleitet werden kann, von den Haltezonen (T5 bis T8) Wasser in die Rückführleitung zum Wärmetauscher **18** geleitet werden kann und von den Abkühlzonen T9 bis T12 Wasser aus

den Auffangzonen in die Warmwasserversorgungsleitung **8** oder die Rückführleitung **9** geführt werden kann. Über die Rückführleitung **9** kann, wie aus [Fig. 4](#) hervorgeht, das Wasser über die Wärmetauscherpumpe **3** wieder dem Wärmetauscher **18** zugeführt werden, die das Wasser auf beispielsweise eine Temperatur von 75° bis 85° aufwärmt und schließlich wieder der Warmwasserversorgungsleitung **7** zugeführt. Über die Leitung **19** kann Wasser aus der Rückführleitung **9** auch in einer Schleife wieder der Warmwasserversorgungsleitung **7** zugeführt werden.

[0045] In den Leitungen **10a**, **b**, **c**, die hier jeweils von dem Verteilerrohr **4** abzweigen, sind jeweils Puffersteuerventile **14** vorgesehen. Diese können von einer Steuerung (nicht dargestellt) aus angesteuert und geöffnet werden, wenn Wasser aus der entsprechenden Auffangzonen (**16**) bzw. dem dazugehörigen Verteilerrohr **4** zur Temperaturregulierung in der gleichen oder in einer anderen Auffangzone **16** benötigt wird.

[0046] Wie weiter aus [Fig. 4](#) hervorgeht, weist eine jede Temperaturzone eine Kaltwasserzuführung **17** und/oder Warmwasserzuführung **6** von den entsprechenden Versorgungsleitungen auf, die hier in den Absaugkasten **26** münden. Die Zufuhr wird über die Steuereinrichtung, über entsprechende Kaltwasserventile **11** bzw. Warmwasserventile **12** gesteuert. Es kann auch ein Abzweig **5** von der Kaltwasserversorgung in die Warmwasserzuführung vorgesehen sein. Bei dieser Ausführungsform weisen die Aufwärmzonen nur Kaltwasserzuführungen **17** auf, die wie aus [Fig. 1](#) hervorgeht, in den Absaugkasten **26** münden. Dies liegt daran, dass Aufheiz- und Abkühlzonen mit gleicher Solltemperatur über entsprechende Leitungen **25A**, **B** miteinander verbunden sind und das Wasser dann in Austausch steht. Wie aus [Fig. 4](#) hervorgeht ist beispielsweise das Verteilerrohr **4** in der Temperaturzone T1 mit dem Absaugkasten **26** der letzten Abkühlstufe T12 verbunden, so dass das Wasser in ständigem Austausch steht, so dass die Wärme des sich abkühlenden Guts in der Abkühlphase (T9-T12) zum Aufheizen bzw. Aufwärmen in der Aufwärmphase (T1 bis T4) verwendet werden kann. In ähnlicher Weise sind die Zonen T2 mit T11, T3 mit T10 sowie die T4 mit T9 verbunden. Wie aus der [Fig. 4](#) hervorgeht, ist im Verteilerrohr **4** jeweils ein Temperatursensor **21** vorgesehen, der die Temperatur des Wassers in der entsprechenden Temperaturzone misst. Die Temperatursensoren könnte jedoch auch in dem Zonenpuffer **50**, **16**, der Auffangzone **16** bzw. dem Absaugkasten **26** oder an einer anderen beliebigen Stelle im Wasserkreislauf angeordnet sein.

[0047] Im unteren Bereich des jeweiligen Absaugkastens **26** ist ein Ablauf **23** vorgesehen, der, wenn der maximale Füllstand über den Füllstands sensor **13** in dem Zonenpuffer, d.h. der Auffangzone **16** ermittelt

wird, ein Abflussventil öffnet und so Wasser ableitet, damit es zu keiner Überschwemmung in den entsprechenden Auffangzonen kommt.

[0048] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden in der Steuereinrichtung Soll-Temperaturen für die einzelnen Temperaturbereiche der Aufwärmzone, der Haltezone und der Abkühlzone festgelegt. Über Temperatursensoren **21** wird die Temperatur des Wassers in den entsprechenden Temperaturzonen, d.h. hier z.B. in dem Verteilerrohr **4** erfasst. Weiter wird über entsprechende Füllstandsensoren **13** der Füllstand in den einzelnen Zonenpuffern, hier den Auffangzonen **16**, gemessen. Insbesondere wird hier bestimmt, ob der Füllstand einen minimalen Füllstand (der nötig ist, dass das Wasser in der entsprechenden Zone zirkulieren kann) überschreitet, d.h. ob Pufferwasser in der entsprechenden Auffangzone vorhanden ist oder nicht. Darüber hinaus kann dann wenn über den Füllstandsensoren **13** in einer Auffangzone **16** detektiert wird, dass der Füllstand einen maximalen Füllstand erreicht, das Ablassventil **23** geöffnet werden (oder bei Bedarf von den Pufferentnahmeleitungen **10a, b, c** entnommen werden), so dass es zu keiner Überschwemmung kommt.

[0049] Die über die Sensoren **21** gemessenen Temperaturen des Wassers in den entsprechenden Temperaturzonen werden mit dem Sollwert verglichen. Kommt es in einer Temperaturzone zu einer Abweichung der Ist-Temperatur von der Soll-Temperatur, so ermittelt die Steuereinrichtung über die Signale der Temperatursensoren **21**, ob es eine Temperaturzone bzw. eine Auffangzone **16** gibt, deren Wasser eine geeignete Temperatur hat, die zur Temperaturregelung geeignet ist, wobei gleichzeitig beurteilt wird, ob ausreichend Wasser oberhalb des minimalen Füllstands in der entsprechenden Auffangzone **16** ist, d.h., dass ausreichend Pufferwasser in der entsprechenden Auffangzone ist, was wie zuvor beschrieben, über die entsprechenden Füllstandsensoren **13** beurteilt wird. Wird wie zuvor beschrieben, eine geeignete Auffangzone **16** ermittelt, die eine geeignete Temperatur und einen ausreichenden Füllstand aufweist, so wird von der Steuerung das dieser Auffangzone zugehörige Puffersteuerventil **14** geöffnet, so dass das Wasser aus der entsprechenden Auffangzone **16** über die Zonenpumpe **20** bei geöffnetem Ventil **14** entweder der Kaltwasserleitung **8**, der Warmwasserleitung **7** oder der Rückführleitung **9** zugeführt werden kann, um dann von diesen Leitungen aus über die entsprechenden Kaltwasserzuführleitungen **17** oder Warmwasserzuführleitungen **6** einer anderen Temperaturzone zugeführt zu werden. Hierzu werden dann die entsprechenden Warm- oder Kaltwasserventile **11** oder **12** geöffnet. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird die Kaltwasserzuführung **17** bzw. die Warmwasserzuführung **6** dem jeweiligen Absaugkasten **26** zugeführt. Das Warm- bzw. Kaltwasser kann jedoch auch an einer anderen Stelle im

Wasserkreislauf der entsprechenden Temperaturzone zugeführt werden. Es wird selbstverständlich nur jeweils soviel Wasser über die Pufferentnahmeleitungen **10a, b** entnommen, dass der minimale Füllstand nicht unterschritten wird.

[0050] [Fig. 6](#) zeigt ein Beispiel für die Temperaturregelung in den Temperaturzonen T5 und T10. Die Steuereinrichtung stellt fest, dass die Temperatur in der Temperaturzone T5 zu niedrig ist. Über den Füllstandsensoren **13** wurde festgestellt, dass in den Temperaturzonen T5 und T6 ausreichend Pufferwasser, d.h. Pufferwasser über einen minimalen Füllstand vorhanden ist. Die Temperatur in den Temperaturzonen T5 und T6 des Wassers ist hier am höchsten. Daher öffnet die Steuerung die entsprechenden Regelventile **14** in den Temperaturzonen T5 und T6 und leitet Wasser aus den entsprechenden Auffangzonen **16**, über die Zonenpumpen **20**, die geöffneten Ventile **14** in die Rückführleitung **9**, die hier das Wasser über die Wärmetauscherpumpe **3** in den Wärmetauscher **18** pumpt, der das Wasser auf eine entsprechende Temperatur aufheizt, wonach das Warmwasserventil **12** in der Zone T5 geöffnet wird und heißes Wasser der Temperaturzone T5, hier in den Ansaugkasten **26** geleitet wird. Es wird soviel warmes Wasser zugeführt, bis die Ist-Temperatur, die von dem Temperatursensoren **21** gemessen wird in dem Temperaturbereich T5 der Soll-Temperatur entspricht.

[0051] Gleichzeitig stellt die Steuerung fest, dass auch in der Temperaturzone T10 die Temperatur zu niedrig liegt. Hier wird, da der Füllstandsmessers **13** in der Temperaturzone T10 einen hohen Pegel feststellt (auch die Temperaturzone T₃, die über Leitungen **25a, b** mit der Temperaturzone T₁₀ verbunden ist, weist daher einen hohen Pegel auf), das Puffersteuerventil **14** geöffnet und Wasser aus der Auffangzone **16** über die entsprechende Zonenpumpe **20** und über das geöffnete Ventil **14** der Warmwasserleitung **7** zugeführt, wobei ein Teil über die Wärmetauscherpumpe **3** dem Wärmetauscher **18** zugeführt wird und ein Teil über die Rückführleitung **19** der Warmwasserversorgungsleitung **7** rückgeführt wird, wobei über die Warmwasserversorgungsleitung **7** der Temperaturzone T10 solange warmes Wasser zugeführt wird, bis die Soll-Temperatur erreicht ist.

[0052] [Fig. 7](#) zeigt ein weiteres Beispiel für das erfindungsgemäße Verfahren. Wenn beispielsweise eine Produktionslücke auftritt, so dass keine zu pasteurisierenden Gegenstände wie beispielsweise Flaschen in die Aufwärmzone T1 bis T4 einlaufen, findet hier auch keine Erwärmung mehr statt. Um jedoch ein Gleichgewicht zwischen den Aufwärmzonen und den Abkühlzonen aufrechtzuerhalten, müssen hier die Aufwärmzonen abgekühlt werden, indem Kaltwasser über die Leitung **17** der Temperaturzone T1 zugeführt wird, um die entsprechende Soll-Temperatur zu erreichen. Da zusätzlich Frischwasser zuge-

fügt wird, erhöht sich der Pegel in der Auffangzone **16** in Zone T1, was über den Füllstandmesser **13** in dieser Temperaturzone gemessen werden kann. Auch die Temperaturzone T2, in der sich beispielsweise keine Flaschen mehr befinden, muss zur Aufrechterhaltung des Gleichgewichtszustandes zwischen den Temperaturzonen 2 und 11, d.h. zwischen den Temperaturzonen in der Aufwärm- und Abkühlphase mit gleicher Soll-Temperatur, zusätzlich gekühlt werden. Da sich in der Auffangzone **16** in der Zone T1 ausreichend kaltes Wasser befindet, wird hier das Ventil **14** in der Temperaturzone 1 geöffnet, so dass Wasser aus der Auffangzone **16** im Temperaturbereich T1 über die entsprechende Zonenpumpe **20** durch das Verteilerrohr **4** durch das geöffnete Ventil **14** der Kaltwasserleitung **8** zugeführt werden kann und von dort über die entsprechende Versorgungsleitung **17** in der Temperaturzone T2 bei geöffnetem Kaltwasserventil **11** zugeführt werden kann. In gleicher Weise wird aus den Auffangzonen **16** in den Temperaturzonen T2, T3 Wasser in die Kaltwasserleitung **8** geleitet, um jeweils den nachfolgenden Temperaturzonen zugeleitet werden zu können. Eine Zuleitung von den einzelnen Temperaturzonen in andere Temperaturzonen erfolgt solange, bis die entsprechende Soll-Temperatur in den entsprechenden Temperaturzonen erreicht ist.

[0053] Dadurch, dass die Auffangzonen **16**, die unterhalb der entsprechenden Tunnelzonen angeordnet sind als Zonenpuffer dienen und die Verrohrung der Auffangzonen **16** wie in den [Fig. 1-Fig. 4](#) gezeigt ist derart gestaltet ist, dass zur Temperaturregulation Wasser aus den einzelnen getrennten Auffangzonen **16** wahlweise gezielt entnehmbar und wahlweise gezielt anderen Temperaturzonen zuführbar ist, kann die benötigte Wassermenge und Energiemenge wesentlich reduziert werden und die Wassertemperatur genau reguliert werden.

[0054] Die beschriebenen Ausführungsformen haben Tunnelpasteure gezeigt, bei denen jede Temperaturzone über einen Zonenpuffer verfügt. Es ist jedoch auch möglich, dass nicht alle Zonen über einen getrennten Zonenpuffer zur Temperaturregulierung verfügen oder nicht allen Temperaturzonen Wasser aus den Zonenpuffern zugeführt werden kann.

Patentansprüche

1. Tunnelpasteur (**1**), insbesondere für gefüllte Flaschen oder Dosen, mit einem Tunnel (**2**), durch den das zu pasteurisierende Gut geleitet und mit Wasser bespritzt, bzw. berieselt wird, sowie einem unten am Tunnel (**2**) ausgebildeten Auffangbereich (**15**) für das herablaufende Wasser, wobei der Tunnelpasteur (**1**) mehrere in Transportrichtung angeordnete Temperaturzonen (T_1, T_2, T_3, \dots) aufweist, und der Auffangbereich (**15**) in voneinander getrennte, den Temperaturzonen zugeordnete Auf-

fangzonen (**16**) unterteilt ist, von denen aus das Wasser wieder nach oben in den Tunnel in der entsprechenden Temperaturzone geführt wird, und mit einer Steuereinrichtung zur Regulierung der Wassertemperatur in den einzelnen Temperaturzonen **dadurch gekennzeichnet**, dass überschüssiges Wasser in einzelnen Temperaturzonen (T_1, T_2, T_3) getrennt von den anderen Temperaturzonen (T_1, T_2, T_3) in einem jeweiligen Zonenpuffer (**50**) gepuffert wird und dass die Steuerung und die Verrohrung derart gestaltet sind, dass zur Temperaturregulation Wasser von bestimmten Zonenpuffern (**50, 16**) wahlweise entnehmbar und wahlweise gezielt bestimmten Temperaturzonen (T_1, T_2, T_3, \dots) zuführbar ist.

2. Tunnelpasteur (**1**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Volumina aller oder einzelner Auffangzonen (**16**) so groß sind, dass sie als getrennte Zonenpuffer (**50**) für das überschüssige Wasser in den entsprechenden Temperaturzonen (T_1, T_2, T_3, \dots) dienen und/oder die Temperaturzonen einen mit der entsprechenden Auffangzone (**16**) verbundenen Pufferbehälter als Zonenpuffer (**50**) aufweisen.

3. Tunnelpasteur (**1**) nach mindestens einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasser aus den entsprechenden Auffangzonen (**16**) über eine jeweilige Zonenpumpe (**20**) nach oben in die entsprechende Tunnelzone gepumpt wird, wobei auch das Wasser zur Temperaturregulation über die Zonenpumpe (**20**) aus den entsprechenden Auffangzonen (**16**) gepumpt wird.

4. Tunnelpasteur (**1**) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass jedem Zonenpuffer (**50**) ein Füllstandmesser (**13**) sowie ein Temperatursensor (**21**) zugeordnet ist, um die Temperatur und das Volumen des gepufferten Wassers zu bestimmen.

5. Tunnelpasteur (**1**) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Tunnelpasteur (**1**) mindestens eine Kaltwasserversorgungsleitung (**8**) und mindestens eine Warmwasserversorgungsleitung (**7**) umfasst, und die einzelnen Auffangzonen bzw. Zonenpuffer (**50**) eine Kaltwasserzuführung (**17**) und/oder Warmwasserzuführung (**6**) aufweisen, wobei das zur Temperaturregulation aus den Zonenpuffern (**50**) entnommene Wasser über eine entsprechende Pufferentnahmeleitung (**10a, b**) entweder einer Kaltwasserversorgungsleitung (**11**) oder einer Warmwasserversorgungsleitung (**12**) zugeführt wird.

6. Tunnelpasteur (**1**) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Tunnelpasteur (**1**) einen Wärmetauscher (**18**) umfasst, wobei das der Warmwasserversorgungsleitung (**7**) von dem entsprechenden Zonenpuffer (**50**) zugeführte Wasser zuerst über

eine Rückführleitung (9) über den Wärmetauscher (18) geleitet wird.

7. Tunnelpasteur (1) nach einem der Ansprüche 3, 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass unterhalb einer Auffangzone (16) ein Absaugkasten (26) angeordnet ist, über den die Zonenpumpe (20) Wasser aus der Auffangzone (16) pumpt, wobei der Absaugkasten (26) und die Zonenpumpe auf einer Seite des Tunnelpasteurs (1) angeordnet sind, und ein Verteilerrohr (4) auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet ist und über ein Rohr (30) mit dem der Zonenpumpe (20) verbunden ist, wobei von dem Verteilerrohr (4) mindestens ein Rohr (27) nach oben zum entsprechenden Tunnel (2) abzweigt, und das Verteilerrohr (4) weiter über die Pufferentnahmeleitung (10a, c) mit der Warmwasserversorgungsleitung (12) bzw. einer Rückführleitung (9) zum Wärmetauscher (18) und/oder über die Pufferentnahmeleitung (10b) mit der Kaltwasserversorgungsleitung (8) verbunden ist.

8. Tunnelpasteur (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zonenpuffer (50) bzw. Auffangzonen einen Ablass (23) aufweisen, über den bei zu hohem Füllstand Wasser abgelassen werden kann.

9. Tunnelpasteur (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Auffangbereich (15) durch Trennelemente (24) unterteilte Wannen umfasst.

10. Tunnelpasteur (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere nebeneinanderliegende Wannen (16a, b, e) über eine unterhalb der Wannen angeordnete Sammeleinrichtung miteinander verbunden sind und somit eine Auffangzone darstellen.

11. Tunnelpasteur (1) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Tunnelpasteur (1) mehrere Aufheizzonen, mehrere Haltezonen und mehrere Abkühlzonen aufweist, wobei Aufheiz- und Abkühlzonen mit gleicher Solltemperatur über entsprechende Leitungen (25a, b) miteinander verbunden sind.

12. Pasteurisierverfahren, bei dem zu pasteurisierendes Gut durch mehrere Temperaturzonen eines Tunnels (2) geleitet und mit Wasser bespritzt bzw. berieselt wird, herablaufendes Wasser in einem unten am Tunnel (2) angeordneten Auffangbereich (15) in verschiedene, den Temperaturzonen entsprechende Auffangzonen (16) aufgefangen wird, das Wasser aus den Auffangzonen (16) wieder nach oben in den Tunnel in der entsprechenden Temperaturzone geleitet wird, wobei die Temperatur in den Temperaturzonen geregelt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass überschüssiges Wasser in einzelnen Temperaturzonen in von anderen Temperaturzonen getrennten jeweiligen Zonenpuffern (50) gepuffert wird und dass zur Temperaturregelung des Wassers in den Temperaturzonen (T_1, T_2, T_3) wahlweise Wasser aus einzelnen Zonenpuffern (50) entnommen wird und wahlweise gezielt bestimmten Auffangzonen (16) zugeführt wird.

13. Pasteurisierverfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das überschüssige Wasser in den entsprechenden Auffangzonen (16), die als Zonenpuffer dienen oder in Pufferbehältern, die mit den Auffangzonen (16) verbunden sind, gepuffert wird.

14. Pasteurisierverfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Temperatur des Wassers in den einzelnen Temperaturzonen und der Füllstand in den einzelnen Zonenpuffern (50) bestimmt wird und in Abhängigkeit des Füllstands und der Temperatur Wasser aus den bestimmten Zonenpuffern (50) entnommen wird und gezielt bestimmten Temperaturzonen (T_1, T_2, T_3, \dots) zugeführt wird.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass dann Wasser aus einem Zonenpuffer (50) zur Regulierung der Wassertemperatur (16) verwendet wird, wenn der Füllstand in diesem Zonenpuffer (50) einen vorbestimmten Wert übersteigt, und die Temperatur in einem bestimmten Bereich liegt.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass zur Temperaturregelung Wasser aus einer Auffangzone (16) über eine entsprechende Zonenpumpe (20) in eine Kaltwasserversorgungsleitung (8) oder Warmwasserversorgungsleitung (7) oder in eine Rückführleitung zum Wärmetauscher (9) gepumpt wird.

17. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass bei zu hohem Füllstand in einem Zonenpuffer (50), wenn von den anderen Temperaturzonen (T_1, T_2, T_3) aus dieser Auffangzone (16) kein Wasser benötigt wird, Wasser abgelassen wird, oder in die Kaltwasserversorgungsleitung (8) oder die Warmwasserversorgungsleitung (7) oder in die Rückführleitung (9) zum Wärmetauscher abgeführt wird.

Es folgen 9 Blatt Zeichnungen

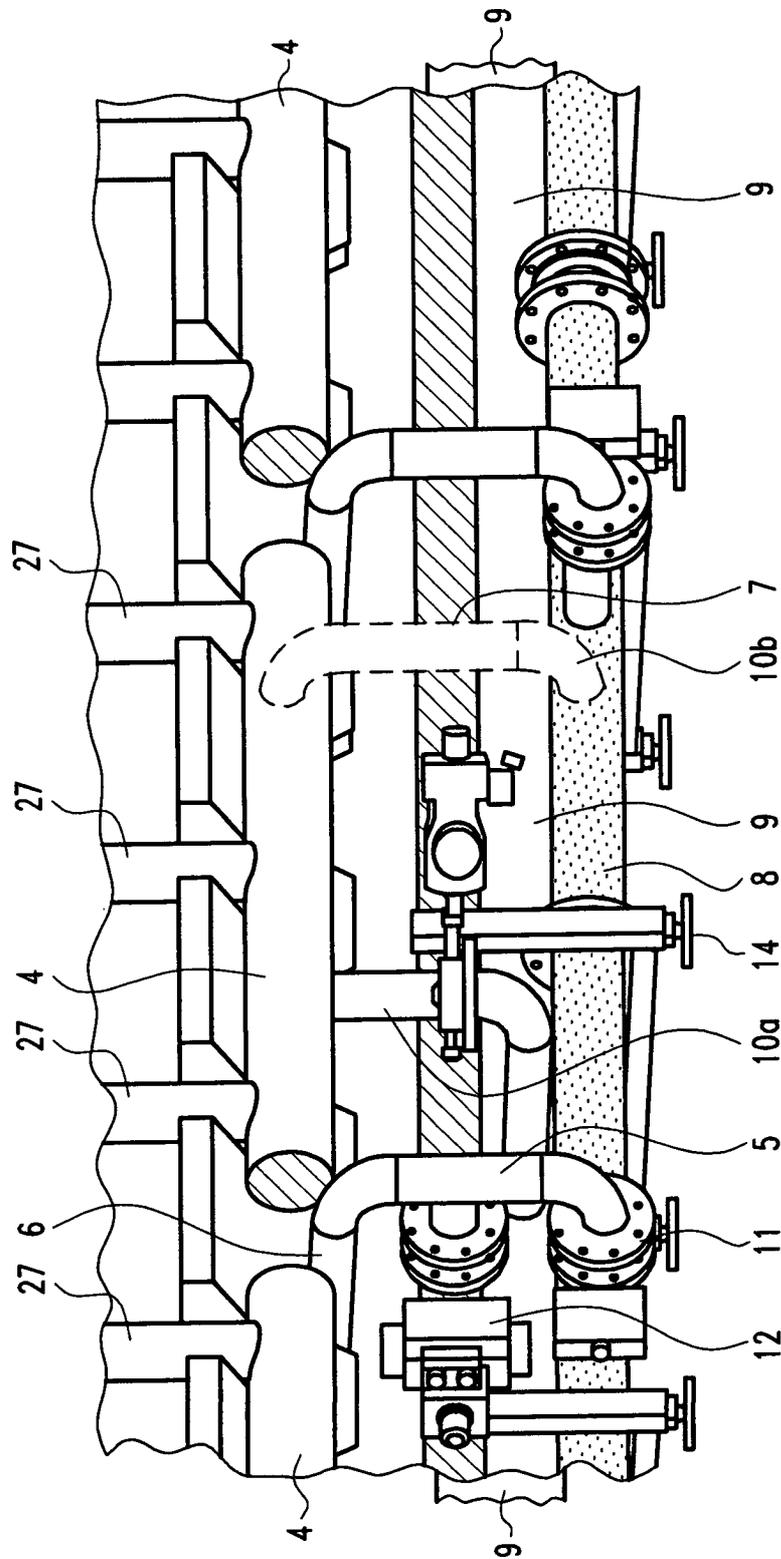
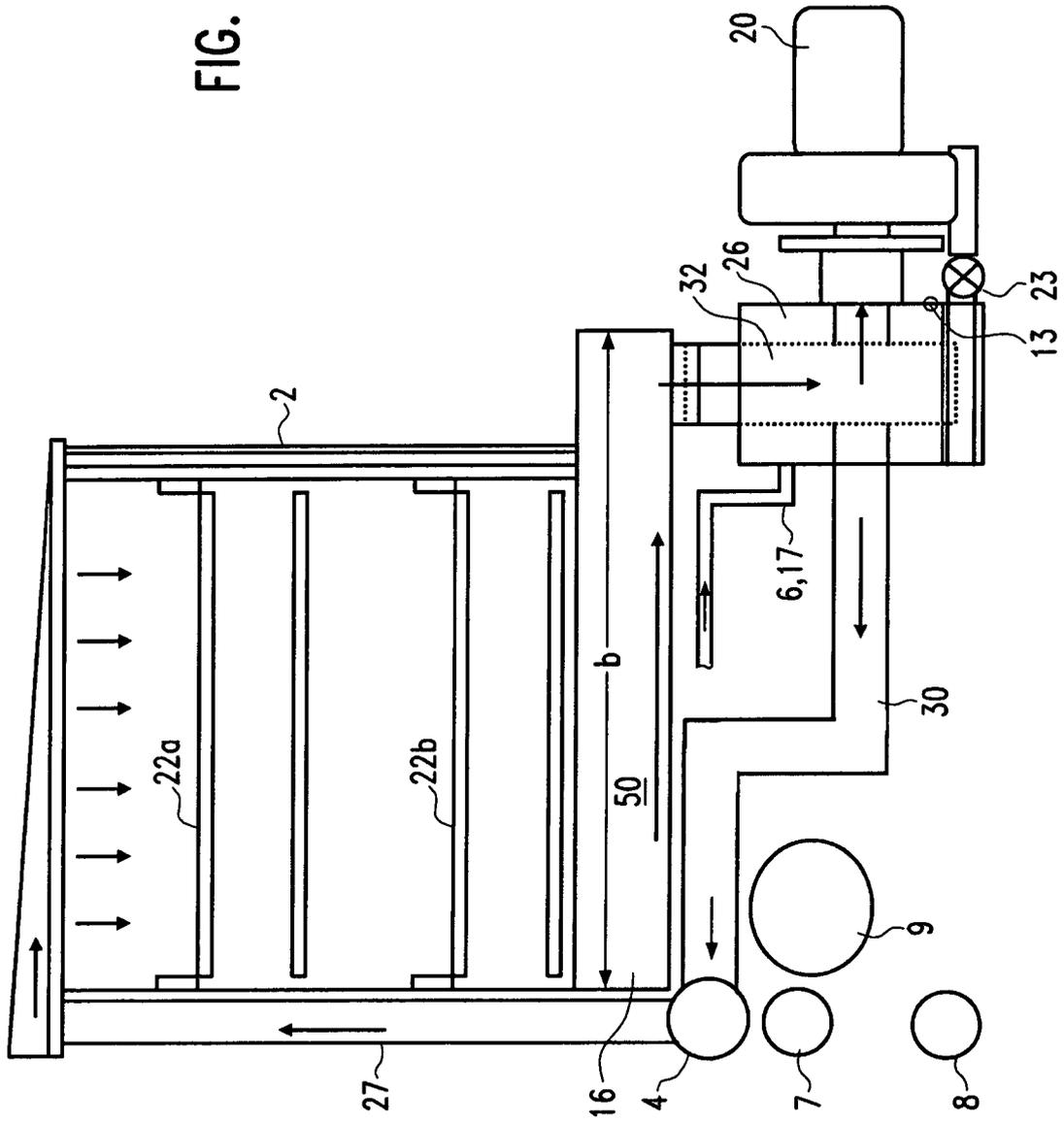


FIG. 2

FIG. 3



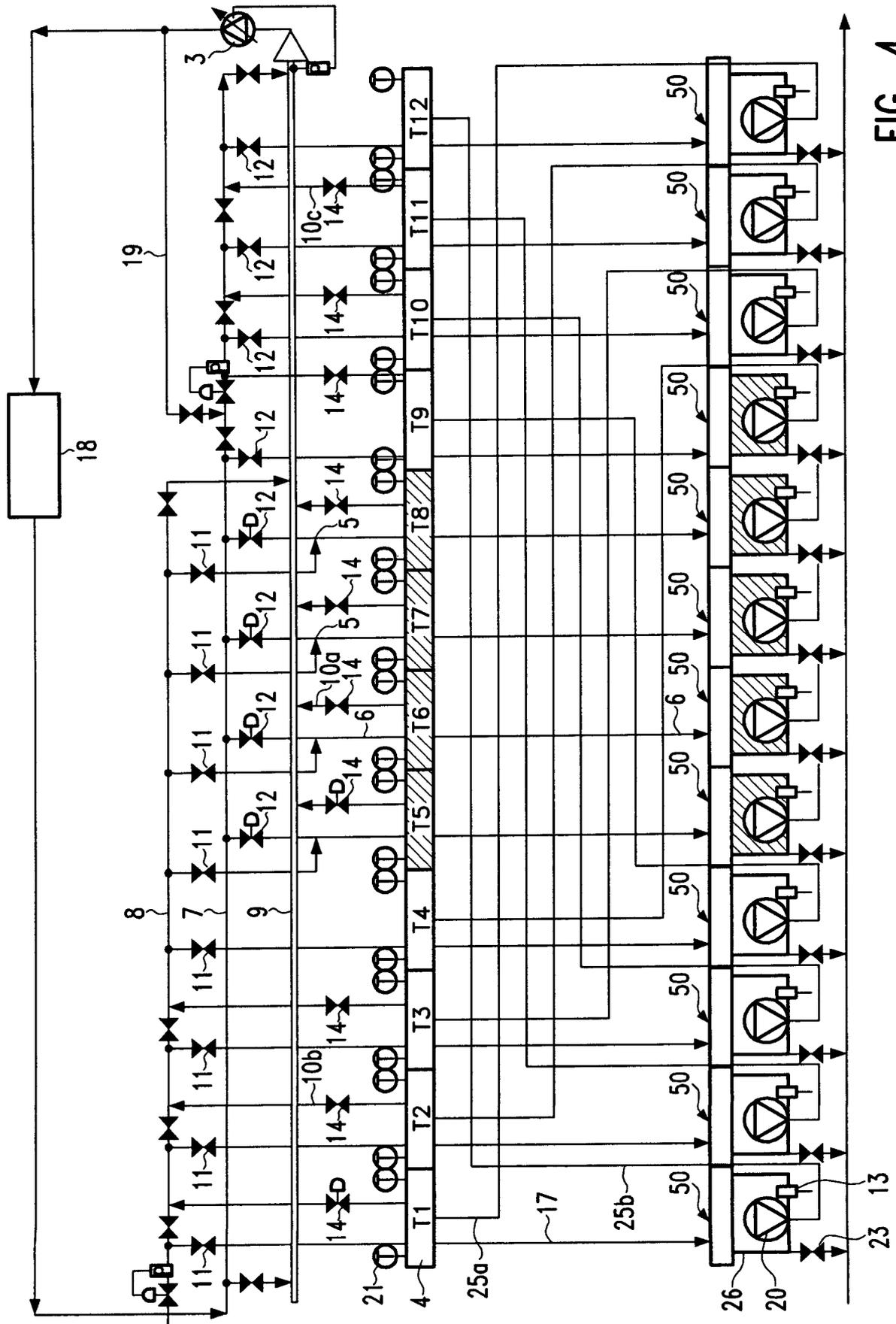


FIG. 4

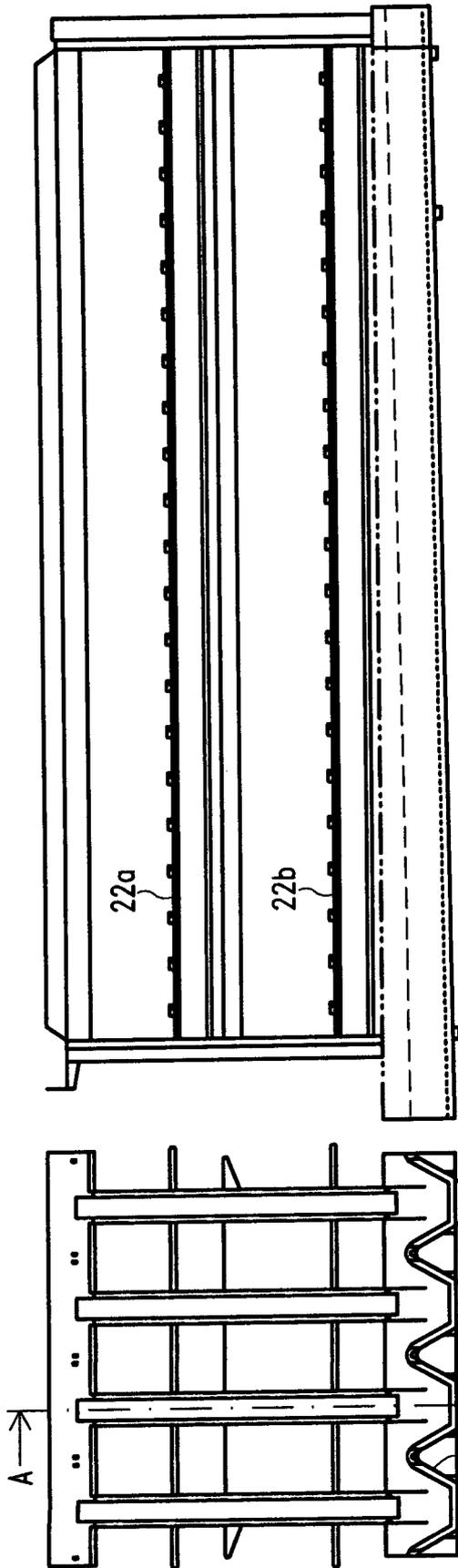


FIG. 5b

FIG. 5a

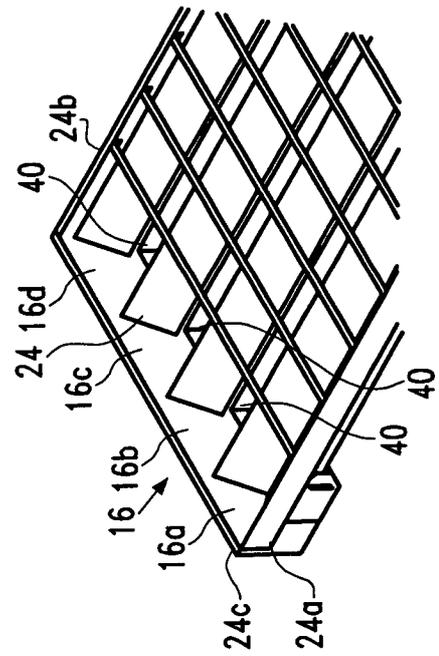


FIG. 5c

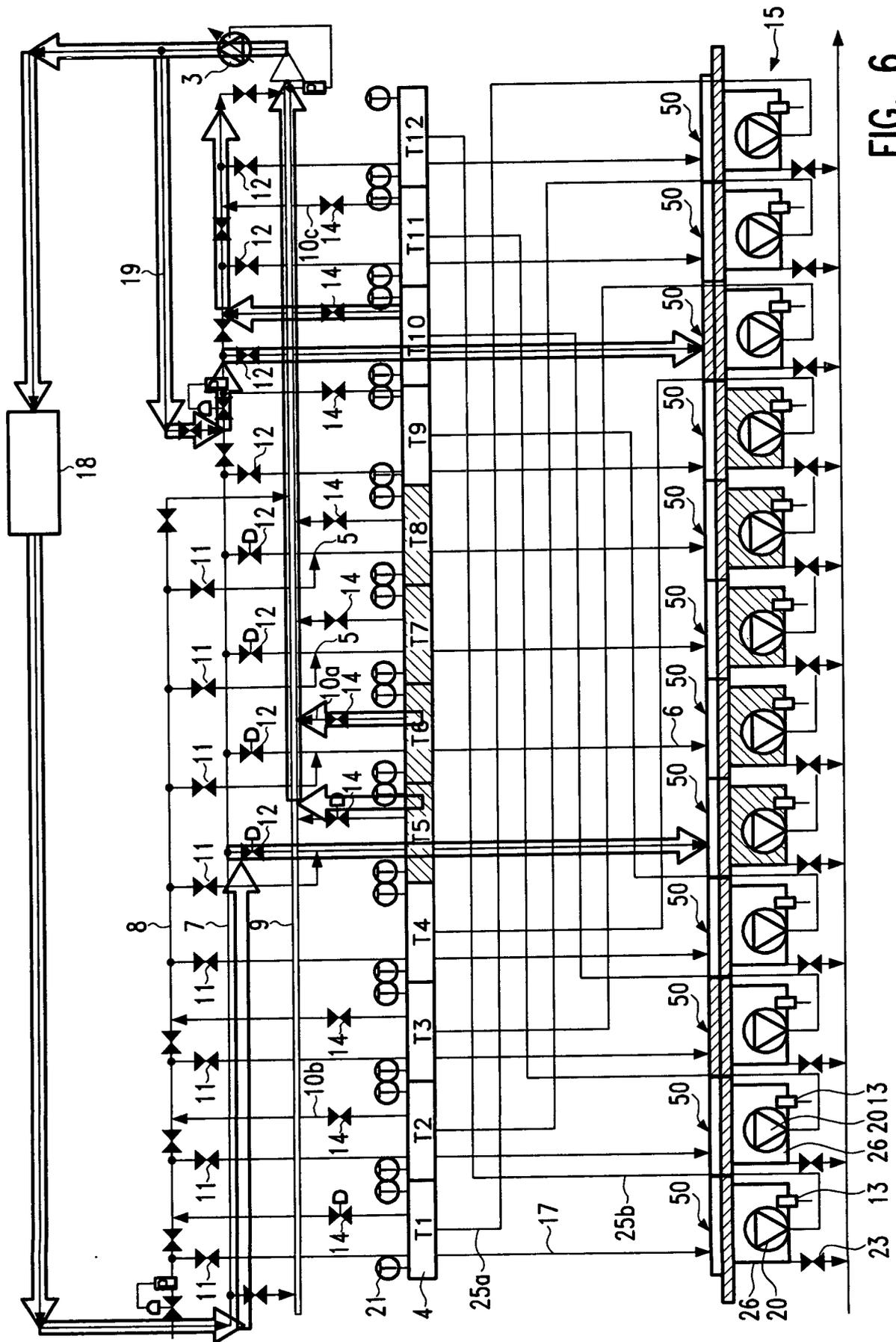


FIG. 6

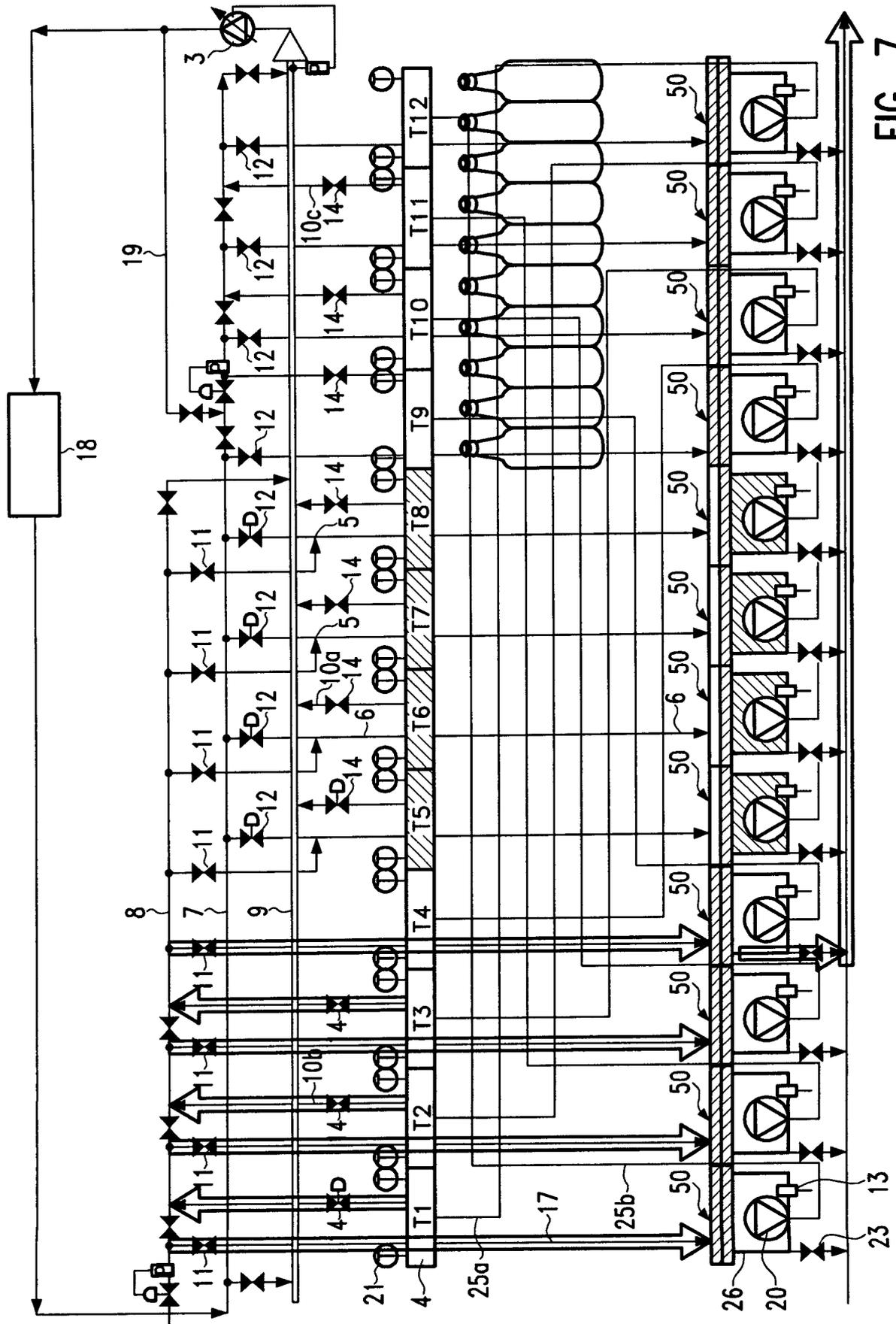


FIG. 7

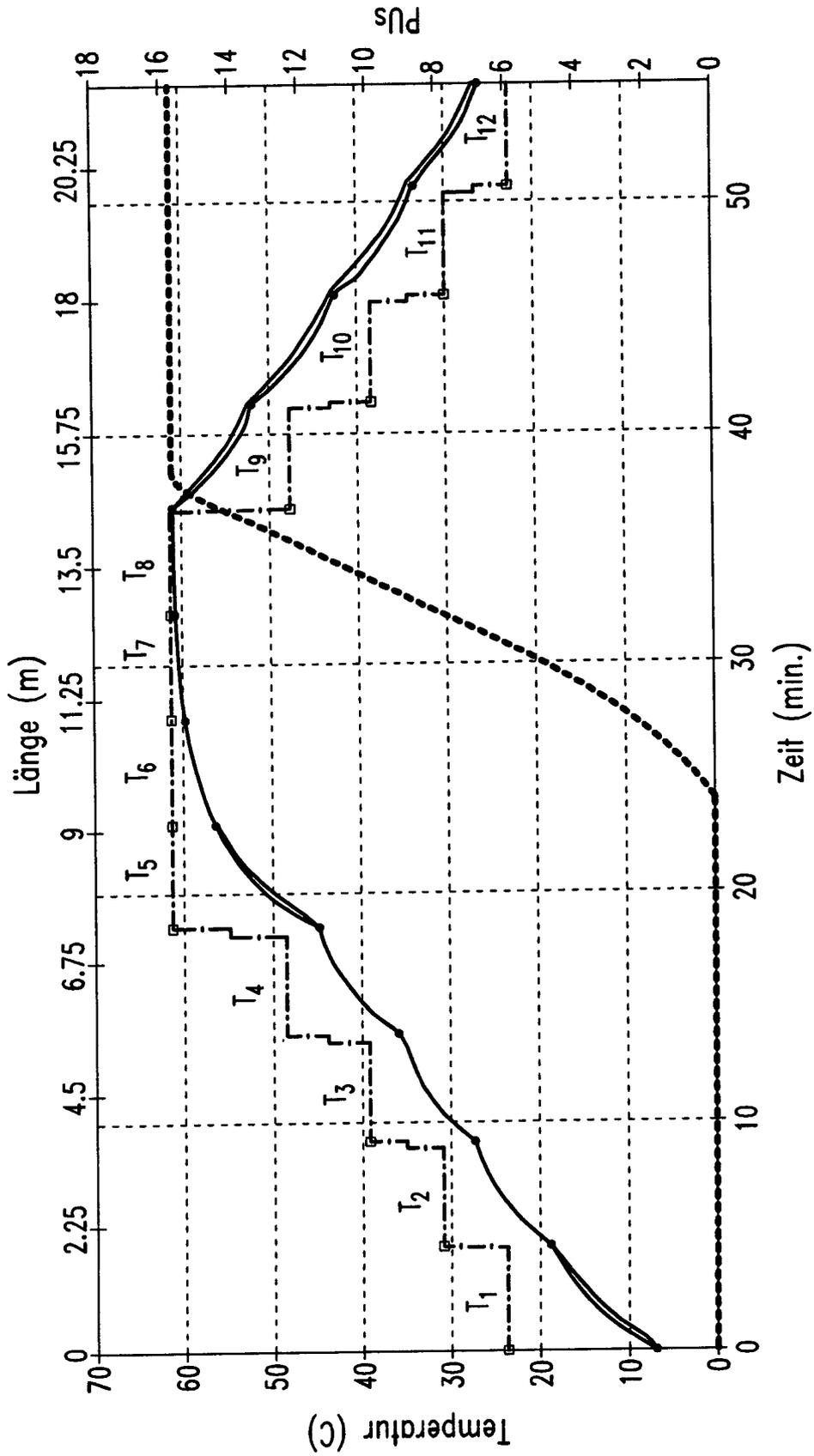


FIG. 8

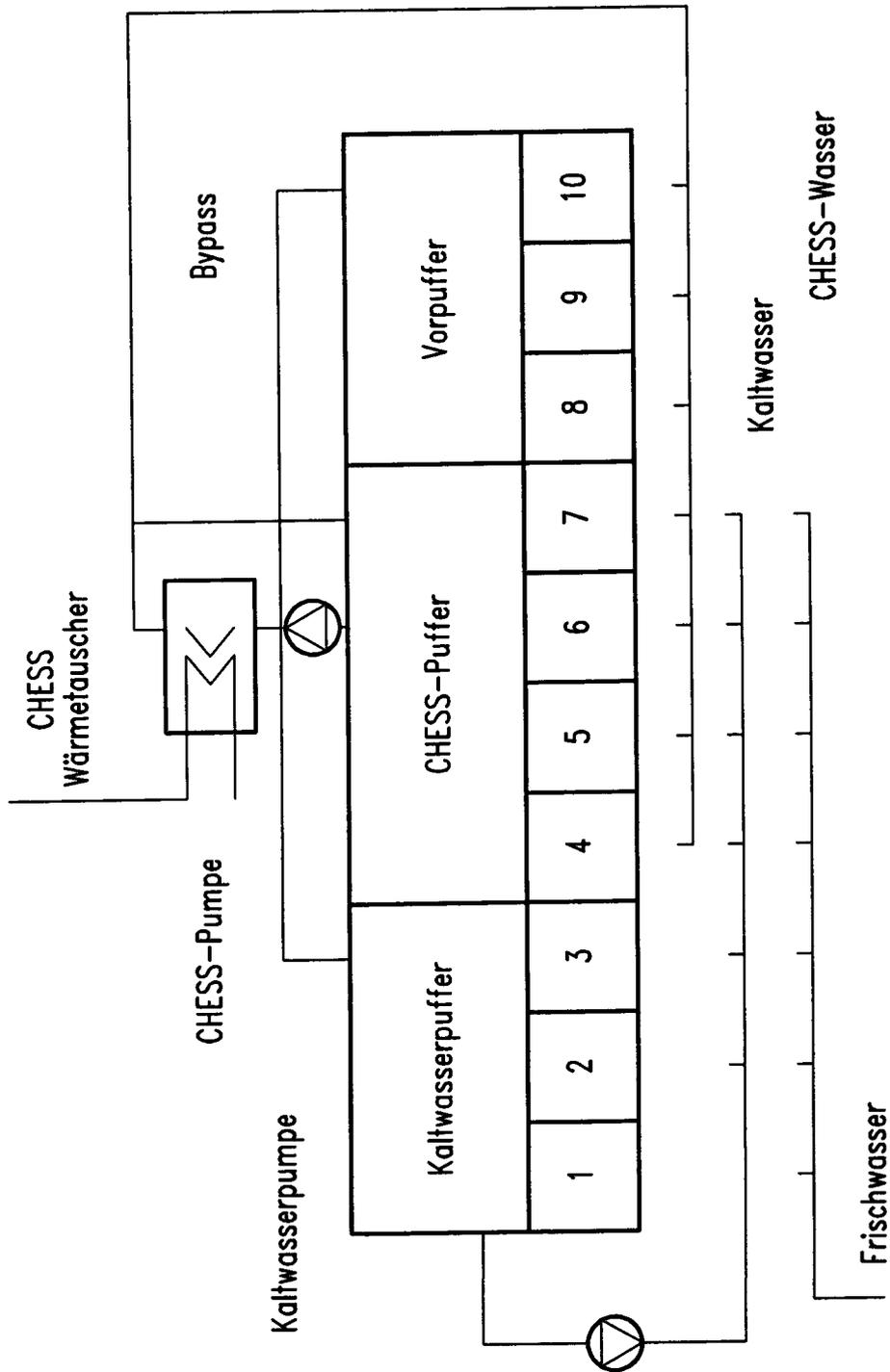


FIG. 9
(Stand der Technik)