



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**02.01.2002 Patentblatt 2002/01**

(51) Int Cl.7: **C23G 3/00, B08B 15/02**

(21) Anmeldenummer: **01890188.4**

(22) Anmeldetag: **15.06.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
 MC NL PT SE TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
 • **Papak, Dipl.-Ing. Jörg**  
**8010 Graz (AT)**  
 • **Nerat, Dipl.-Ing. Friedrich**  
**8047 Graz (AT)**

(30) Priorität: **30.06.2000 AT 11302000**

(74) Vertreter:  
**Patentanwälte BARGER, PISO & PARTNER**  
**Mahlerstrasse 9 Postfach 96**  
**1015 Wien (AT)**

(71) Anmelder: **KÖRNER CHEMIEANLAGENBAU  
 GESELLSCHAFT M.B.H.**  
**A-8551 Wies (AT)**

(54) **Eingehauste Beizanlage**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer in einer Halle (1) befindlichen, eingehausten Beizanlage (2), mit zumindest einem Beizbehälter (3) und einem Ventilator (7), der Luft (L0) aus der Halle (1) durch die eingehauste Beizanlage (2) zu einem Luftwäscher (6) fördert.

Die Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß zu-

mindest ein Teil (L3) des der eingehausten Beizanlage (2) zugeführten Luftstromes (L1, L1', L1'') vorgewärmt wird und daß die zur Vorwärmung notwendige Energie zumindest zum überwiegenden Teil aus Abwärme stammt.

Die Erfindung betrifft auch Ausgestaltungen des Verfahrens und Vorrichtungen zu dessen Durchführung.

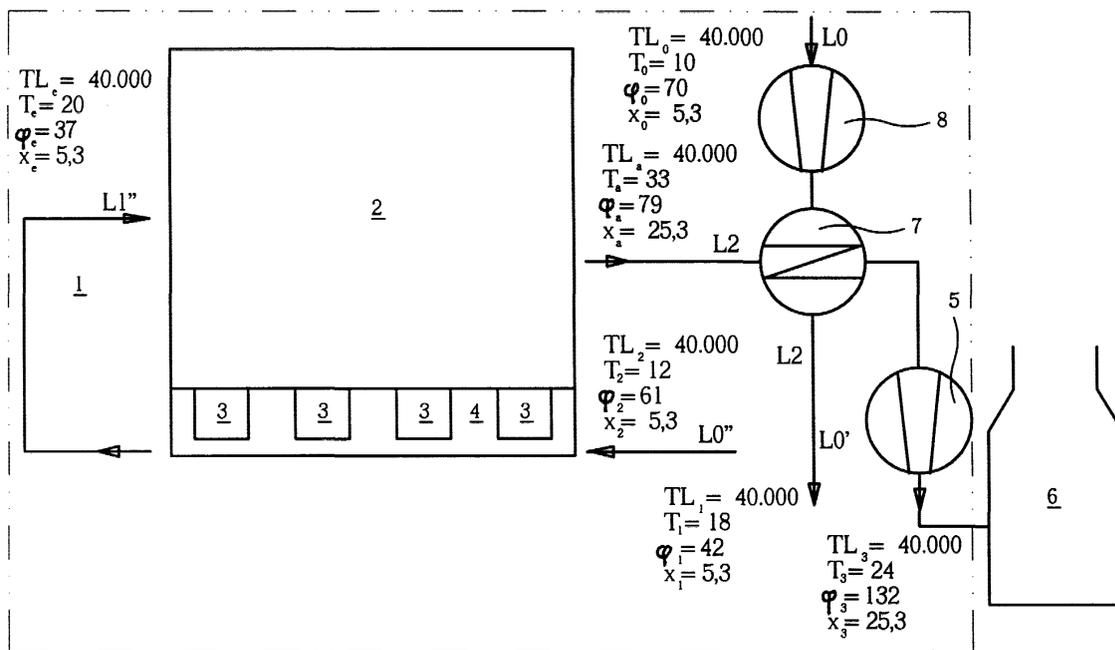


FIG. 4

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eingehauste Beisanlagen. Derartige Beisanlagen sind beispielsweise aus den österreichischen Gebrauchsmustern 2670 und 2671 bekannt und haben sich im wesentlichen bewährt.

**[0002]** Als problematisch bei derartigen eingehausten Beisanlagen hat sich herausgestellt, daß es zu einer starken Verdunstung aus den einzelnen Beizbehältern kommt, die so groß ist, daß verschiedentlich der Sättigungspunkt der Luft in der Einhausung überschritten wird. Bei offenen Beisanlagen spielt dies durch das große zur Verfügung stehende Luftvolumen und durch die in der Halle zufolge der Temperaturgradienten auftretenden starken Luftbewegung keine große Rolle, es kommt zu einem ausreichenden Luftaustausch im Bereich der Beizbehälter, um dies zu verhindern. Mit der Einhausung und der damit verbundenen Durchfuhr von Luft, um die entstandenen Dämpfe einer Filterung zuzuführen, ergibt sich das Problem, daß bei einer Erhöhung des Luftdurchsatzes auf Werte, wie er freistehenden, somit nicht eingehausten Beisanlagen entspricht, einerseits die Ventilatorleistung erhöht werden muß, andererseits der Luftwäscher entsprechend vergrößert werden muß und daß schließlich die zu bekämpfende Verdunstung weiter erhöht wird.

**[0003]** Die Erfindung bezweckt eine Vorrichtung bzw. ein Verfahren zu schaffen, daß diese Nachteile nicht aufweist und durch das die relative Luftfeuchtigkeit in der Einhausung auf einem dem Beizverfahren zuträglichen Wert gehalten werden kann, ohne daß dabei unverhältnismäßige Investitionen getätigt oder große Mengen an Fremdenergie eingesetzt werden müssen.

**[0004]** Erfindungsgemäß erreicht man diese Ziele dadurch, daß der Einhausung ein vorgewärmter Luftstrom zugeführt wird, und daß die zur Vorwärmung notwendige Energie zumindest zum überwiegenden Teil aus Abwärme stammt.

**[0005]** Die Erfindung wird an Hand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigt:

- die Fig. 1 den Stand der Technik,
- die Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Verfahren in einer ersten Variante,
- die Fig. 3 eine bevorzugte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens und
- die Fig. 4 eine besonders bevorzugte Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0006]** In allen Figuren ist in Form einer durch eine strichpunktierte Linie umschlossenen Fläche die Werkshalle als Bilanzgrenze angedeutet, in der sich die eigentliche, mit durchlaufenden Linien begrenzte Einhausung 2 befindet. Innerhalb der Einhausung befinden sich die einzelnen Beizbehälter 3, die im Boden der Einhausung 2 versenkt, aber zu Kontroll- und Überwachungszwecken mehr oder weniger freistehend in einem Keller 4 angeordnet sind. Die einzelnen Figuren

zeigen die Situation jeweils im Winter, wenn die Temperaturverhältnisse für das Erreichen des Taupunktes besonders unangenehm sind.

**[0007]** Wie nun aus Fig. 1 ersichtlich ist, wird gemäß dem Stand der Technik Luft L0 aus der Halle 1 in die unter vermindertem Druck stehende Einhausung 2 eingebracht und erwärmt und mit erhöhter Feuchtigkeit angereichert durch einen Ventilator 3, der für den Unterdruck sorgt, auch wieder abgezogen und einem zumeist außerhalb der Halle befindlichen Luftwäscher 6 zugeführt. Üblicherweise beträgt die Hallentemperatur 10°C und die relative Luftfeuchtigkeit 70 %. Bei einem Durchzug von 40 000 kg trockener Luft pro Stunde kommt es bei den üblichen hohen Badtemperaturen und der durch das Eintauchen der zu beizenden Gegenstände bewirkten Badbewegung und der großen von Flüssigkeit benetzten Oberfläche der behandelten Gegenstände zu einer Verdunstung von etwa 800 kg Wasser pro Stunde aus den Beizbehältern 3, was im Schnitt dazu führt, daß die abgezogene Luft L2 bei einer Temperatur von 25°C eine rechnerische relative Feuchte von 125 % hat, somit Nebel vorliegt. Dieser Nebel wiederum ist der Qualität der gebeizten Gegenstände abträglich und soll verhindert werden.

**[0008]** Gemäß einer ersten Variante der Erfindung, die in der Fig. 2 dargestellt ist, wird nun ein Teil, im dargestellten Beispiel die Hälfte, der in die Einhausung 2 eingebrachten Luft L1 in einem Wärmetauscher 7 durch die aus der Einhausung 2 abgezogene Luft L2 (nach dem Wärmetauscher mit L2' bezeichnet) erwärmt, so daß der aus dem Luftstrom L0 und dem erwärmten Luftstrom L3 bestehende, in die Einhausung gelangende Luftstrom L1 insgesamt eine Temperatur von 15°C und eine relative Feuchte von nur mehr 50 % aufweist. Damit wird die ausgebrachte Luft L2 auf 99 % Luftfeuchtigkeit gehalten und das Unterschreiten des Taupunktes vermieden. Wenn hier zur Erhöhung der Sicherheit gegen die Unterschreitung des Taupunktes eine stärkere Reduktion der relativen Luftfeuchtigkeit gewünscht ist, so ist in einem größeren Wärmetauscher ein größerer Teilluftstrom L3 der in die Einhausung 2 strömenden Luft L1 vorzuwärmen, um zu einer entsprechend größeren Sicherheit zu kommen, wodurch aber auch ein stärkerer Ventilator notwendig wird.

**[0009]** Eine bevorzugte Variante der Erfindung ist in Fig. 3 dargestellt. Dabei nutzt man die Tatsache, daß sich im Keller 4 der Einhausung 2, in dem sich die einzelnen Beizbehälter 3 befinden, aufgrund der hohen Badtemperatur eine hohe Temperatur hält, die die Luft, die durch den Keller geführt wird, entsprechend stark aufwärmt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Hallenluft L0 von 10° auf 18° (Luftstrom L1') erwärmt und ihre relative Luftfeuchtigkeit sinkt auf 42 %, sodaß sie auch nach Durchqueren der Einhausung 2 am Ausgang als Luftstrom L2 eine relative Feuchte von nur 88 % aufweist und somit auch bei Stoßbetrieb unter Berücksichtigung der immer im Betrieb auftretenden Unregelmäßigkeiten sicher unter 100 %, somit immer deut-

lich über dem Taupunkt liegt.

**[0010]** Eine besonders bevorzugte Variante ist in Fig. 4 dargestellt, bei der zwar ein zweiter Ventilator 8 verwendet wird, wobei aber besonders gute Resultate erreicht werden können. Bei dieser Variante wird Hallenluft L0 aus eher kühlen Gebieten der Halle mit etwa 10°C durch den Ventilator 8 angesaugt, über den Wärmetauscher 7 geführt und dabei erwärmt und sodann als Luftstrom L0' wieder in die Halle 1 ausgeblasen. Auf diese Weise erreicht man in den meisten Gebieten der Halle eine Temperatur von etwa 12°C, die auch die Eingangstemperatur für den Luftstrom L0" ist, der mittels des Ventilators 5 durch den Keller 4 und so erwärmt als L1" bezeichnet die Einhausung 2 gezogen wird.

**[0011]** Durch die erhöhte Eintrittstemperatur in den Keller erreicht man ein weiteres Absinken der relativen Luftfeuchtigkeit beim Eintritt in die Einhausung 2 und so auch eine deutliche Reduktion der Luftfeuchtigkeit am Austritt des Luftstromes L2 aus der Einhausung 2, nämlich nur 79 %. Die an dieser Stelle auf 33°C erhöhte Temperatur macht den Wärmetauscher 7 effektiver, als er in den vorangegangenen Beispielen arbeitet, sodaß hier an Investitionsvolumen gespart werden kann. Das Gebläse bzw. der Ventilator 5 hat wie in allen anderen Ausführungsbeispielen nur mit der angenommenen Luftmenge von 40 000 kg pro Stunde (umgerechnet auf trockene Luft) zu tun und muß nicht stärker ausgeführt sein als in den anderen Beispielen.

**[0012]** Bei der Ausführungsform gemäß der Fig. 4 erreicht man ein Anheben der Temperatur in der Halle, was für das Betriebsklima günstig ist und eine weitestgehende Sicherheit gegen das Unterschreiten des Taupunktes in der Einhausung 2, somit das Hauptziel der Erfindung. Durch die Trennung der Ventilatoren 5 und 8 ist es leicht möglich, die sich immer wieder ändernden Betriebs- und Umgebungsparameter zu berücksichtigen, ohne daß es hier zu unangenehmen Rückkopplungen und Seiteneffekten kommen kann. Ob der Wärmetauscher 7 jeweils vor oder hinter den Ventilatoren 5 bzw. 8 angeordnet ist, ist vom Fachmann auf dem Gebiete der Strömungs- und Wärmetechnik in Kenntnis der Erfindung und in Abhängigkeit vom Anwendungsfall leicht zu entscheiden.

**[0013]** Es soll festgehalten werden, daß in allen Ausführungsbeispielen von einer Verdampfung von 800 kg/h Wasser in der Einhausung ausgegangen wurde, unabhängig von den unterschiedlichen Temperaturen und Luftfechtigkeiten des durch die Einhausung geführten Luftstromes.

**[0014]** Zu der gewählten Darstellungsform ist noch zu sagen, daß die über die Bilanzgrenze (aus der Halle 1 zum Luftwäscher 6) gebrachte Luftmenge nicht ausgeglichen erscheint, da der Halle 1 in der Zeichnung keine Luft zugeführt wird. Diese Defizitmenge wird einfach durch die verschiedensten Undichtigkeiten üblicher Fabrikshallen im Dachbereich, im Fensterbereich und im Türen- und Einfahrtbereich und natürlich durch die Belüftung der Halle selbst ausgeglichen und daher in den

Figuren nicht besonders ausgewiesen.

**[0015]** Bei der letztgenannten Variante gemäß Fig. 4 ist auch zu erwähnen, daß der vom Ventilator 8 angesaugte Luftstrom L0 mit einer Temperatur von 10°C angegeben ist, während die allgemeine Hallentemperatur (entsprechend L0") mit 12°C angegeben ist. Dies ist darauf zurückzuführen, daß üblicherweise derartige Ansaugvorgänge im Frischluftzufuhrbereich erfolgen, somit an der Hallenwand oder nahe einer häufig offenstehenden Türe, während die mit 18°C ausströmende Luft vorteilhafterweise in Hallenbereiche geleitet wird, in denen eine höhere Temperatur erwünscht ist, beispielsweise zu Kojen, in denen Verwaltungsarbeit geleistet wird und die daher einer höheren Temperatur bedürfen als die Hallenbereiche, in denen manuelle Arbeit verrichtet wird.

**[0016]** Die Erfindung ist nicht auf die dargestellten bzw. beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern kann verschiedentlich abgewandelt und verändert werden. So kann in beschränktem Ausmaß auch Fremdenergie (Primärenergie) verwendet werden, um die in die Einhausung eintretende Luft zu erwärmen, wenn dies auch nur in Sonderfällen ein gangbarer Weg sein wird.

**[0017]** Wie die Luft in die Einhausung gelangt, ist bereits aus dem Stand der Technik bekannt und wird durch die Erfindung nicht direkt berührt. Dies ermöglicht bzw. vereinfacht die Nachrüstung bestehender Anlagen mit erfindungsgemäßen Vorrichtungen, um das erfindungsgemäße Verfahren betreiben zu können. Bemerkenswert soll noch werden, daß der Luftwäscher nicht zwangsläufig außerhalb der Halle angeordnet sein muß, wenn dies auch meistens der Fall ist. Selbst wenn er innerhalb der Halle aufgebaut ist, wird doch seine Abluft ins Freie geführt, sodaß die Position des Luftwäschers keinen Einfluß auf das erfindungsgemäße Verfahren hat.

**[0018]** Es ist der Ventilator 7 in den Beispielen so angeordnet, daß er in der Einhausung einen Unterdruck schafft, um das Austreten von Beizdämpfen aus der Umhausung (beim Öffnen der Tore zum Einbringen des Beizgutes etc.) zu verhindern. Auf das erfindungsgemäße Verfahren hat dies selbstverständlich keinen Einfluß, es könnte auch durchgeführt werden, wenn der Ventilator vor der Einhausung angeordnet wäre. Als Ventilator kann jede Type und Art, wie sie in der Beiztechnik üblich ist, verwendet werden.

**[0019]** Unter "Abwärme" wird in der Beschreibung und den Patentansprüchen in erster Linie die Abwärme des Beizprozesses verstanden, doch ist es für den Fachmann klar, daß auch jede andere Abwärme die zumindest in der Halle, in der die eingehauste Beizanlage angeordnet ist, anfällt, im Zuge des erfindungsgemäßen Verfahrens entweder automatisch durch das Ansaugen der Hallenluft verwendet wird oder durch gezieltes Ansaugen verwendet werden kann.

**Patentansprüche**

Halle (1) geführt und anschließend erwärmt wieder in die Halle (1) geblasen wird.

1. Verfahren zum Betrieb einer in einer Halle (1) befindlichen, eingehausten Beisanlage (2), mit zumindest einem Beizbehälter (3) und einem Ventilator (7), der Luft (L0) aus der Halle (1) durch die eingehauste Beisanlage (2) zu einem Luftwäscher (6) fördert, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ein Teil (L3) des der eingehausten Beisanlage (2) zugeführten Luftstromes (L1, L1', L1'') vorgewärmt wird und daß die zur Vorwärmung notwendige Energie zumindest zum überwiegenden Teil aus Abwärme stammt. 5  
10
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aus der eingehausten Beisanlage (2) kommende Luftstrom (L2) durch einen Wärmetauscher (7) geführt wird, durch den andererseits zumindest ein Teil (L3) des der eingehausten Beisanlage (2) zugeführten Luftstromes (L1) geführt wird, der dadurch erwärmt wird. 15  
20
3. Verfahren nach Anspruch 1 für Beisanlagen, bei denen zumindest ein Beizbehälter (3) in einem Keller (4) der eingehausten Beisanlage (2) steht, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ein Teil des der eingehausten Beisanlage (2) zugeführten Luftstroms (L1', L1'') durch den Keller (4) geführt und dadurch erwärmt wird. 25  
30
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** der aus der eingehausten Beisanlage (2) kommende Luftstrom (L2) durch einen Wärmetauscher (7) geführt wird, durch den andererseits ein innerhalb der Halle (1) durch einen Ventilator (8) erzeugter Luftstrom (L0) erwärmt wird, der die Hallentemperatur anhebt. 35
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der von der eingehausten Beisanlage (2) kommenden Luftführung (L2) vor dem Ventilator (5) ein Wärmetauscher (7) vorgesehen ist, der andererseits auch in der zur eingehausten Beisanlage (2) führenden Luftführung (L0-L3-L1) angeordnet ist. 40  
45
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** zumindest ein Teil der zur eingehausten Beisanlage (2) führenden Luftführung (L0-L1') durch den Keller (4) der eingehausten Beisanlage (2) geführt wird. 50
7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** in der von der eingehausten Beisanlage (2) kommenden Luftführung (L2) vor dem Luftwäscher (6) ein Wärmetauscher (7) vorgesehen ist, durch den andererseits mittels eines Ventilators (8) Luft (L0) aus der 55

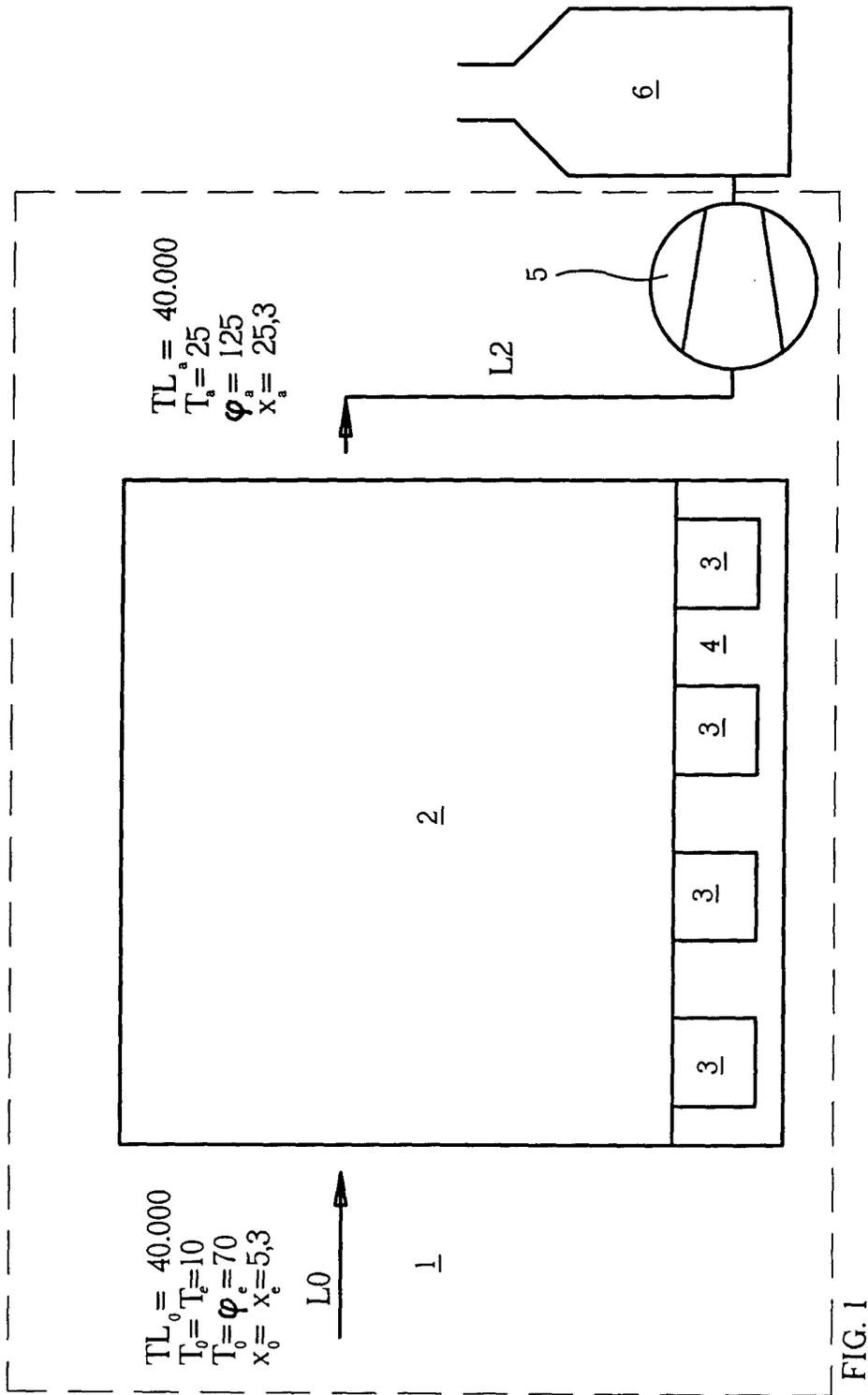
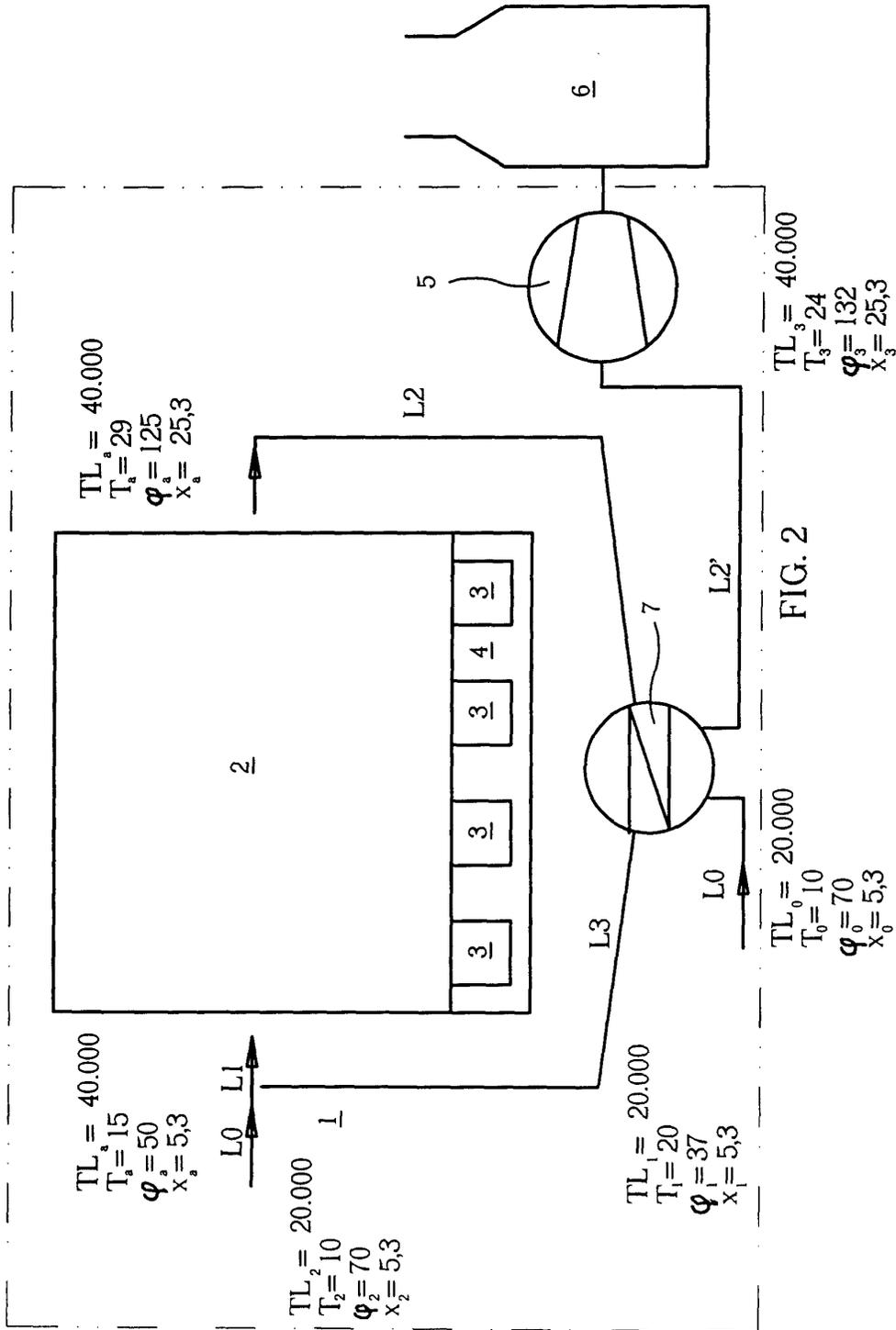


FIG. 1



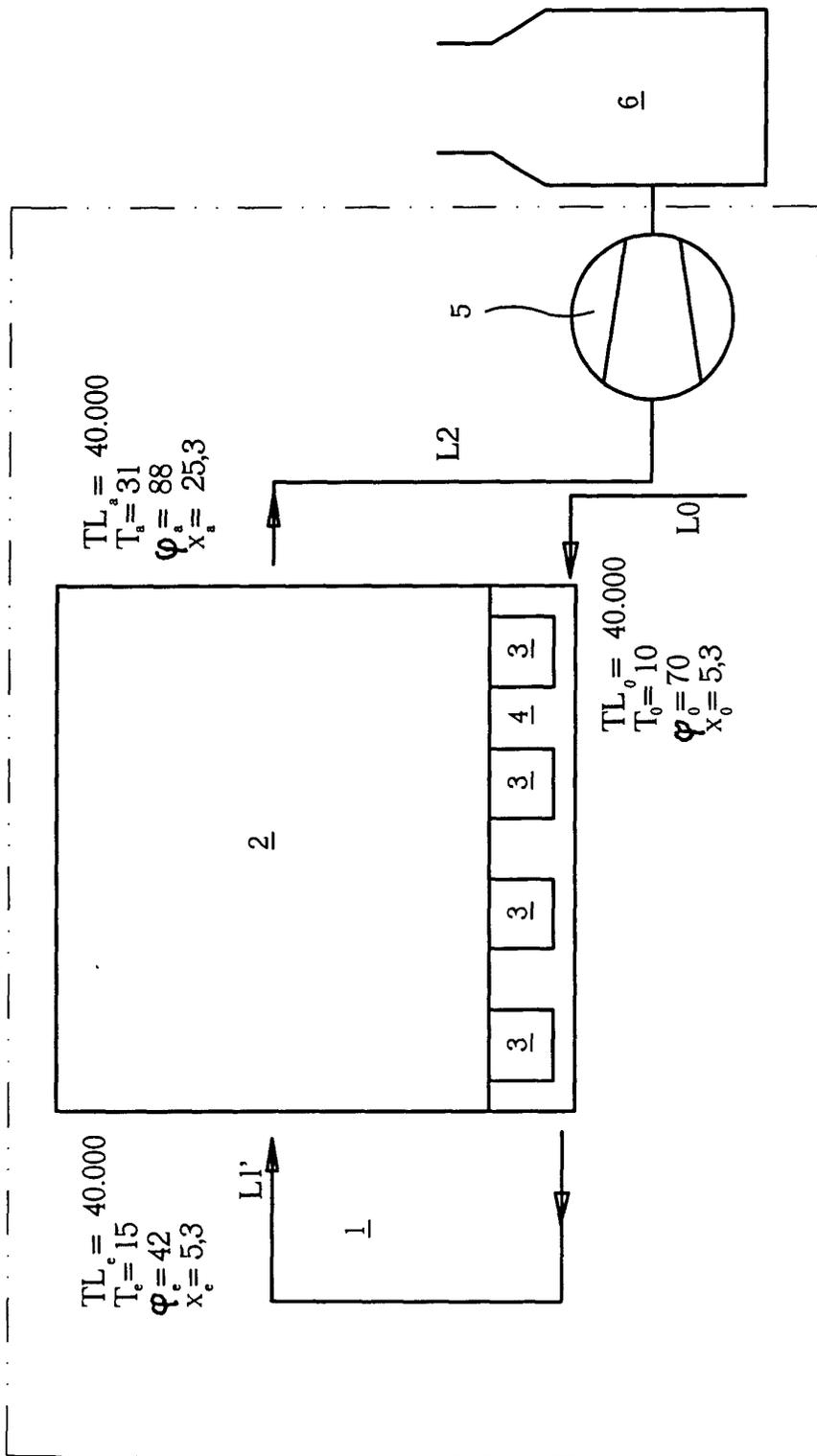


FIG. 3

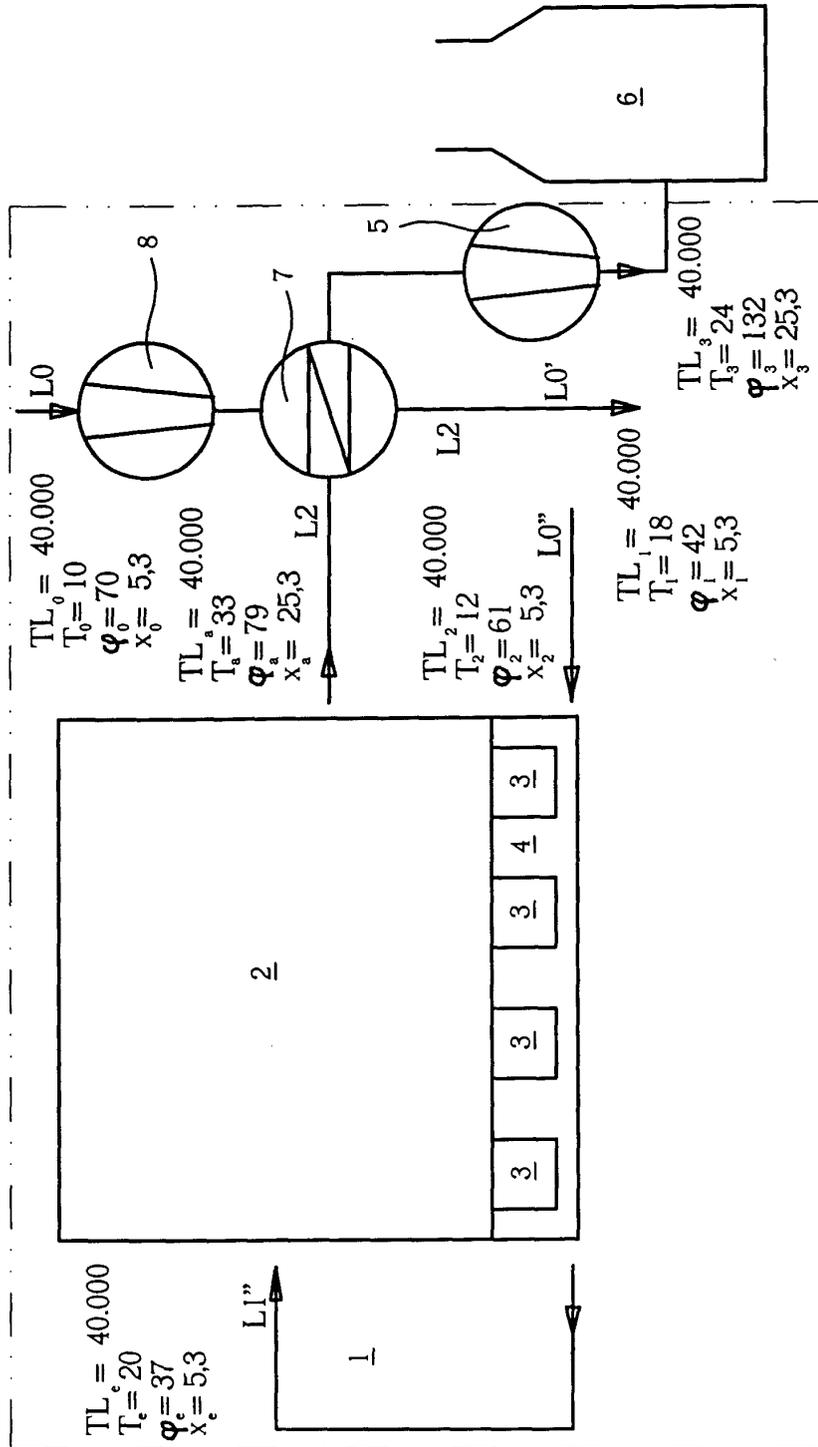


FIG. 4