DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 146 847

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.[3]	
(11)	146 847	(44)	04.03.81	3(51)	F 27 D 9/00
(21)	WP F 27 D / 218 237	(22)	29.12.79		

(71) siehe (72)

(72) Rühl, Rainer, Dipl.-Ing.; Müller, Hans; Döling, Lothar; Köhler, Karl-Heinz; Luleich, Peter, Dipl.-Ing., DD

(73) siehe (72)

(74) Dipl.-Ing. Egbert Knöller, VEB Kombinat Gießereianlagenbau und Gußerzeugnisse, GISAG, Kombinatsleitung, 7031 Leipzig, Maurice-Thorez-Straße 43

(54) Kühltunnel für die gesteuerte Zwangskühlung von erhitztem Gut, insbesondere von Gußstücken

(57) Die Erfindung betrifft einen Kühltunnel für die gesteuerte Zwangskühlung heißer ausgepackter Gußstücke oder ähnlichen Kühlgutes. Durch die Erfindung wird eine in sich zusammenhängende fließende Fertigung nach dem Auspackprozeß bis zum Strahlputzprozeß ermöglicht, sowie eine gegebenenfalls notwendige zusätzliche Wärmebehandlung eingespart. Ziel der Erfindung ist eine Verbesserung der Gebrauchseigenschaften bekannter Vorrichtungen, insbesondere eine sofortige Zugänglichkeit des Kühltunnels bei Reparaturen sowie die Reduzierung des Kühlmittelverbrauchs. Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Aufheizen der Außenwand zu verringern, sowie den Verbrauch an Kühlmitteln zu reduzieren. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß der Kühltunnel aus drei Abschnitten besteht, die ober- und unterhalb durch Düsenplatten abgeschlossene Stauräume sowie seitliche, zugleich einen Wärmeschutz für die Ummantelung bildende Leiteinrichtungen für das im Querstrom geführte gasförmige Kühlmittel aufweisen. Im Mittelabschnitt sind den Düsenplatten abschaltbare Mittel zur Zerstäubung eines flüssigen Kühlmittels sowie weitere Regelungseinrichtungen zugeordnet. – Fig.1 –

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 146 847

Wirtschaftspatent
Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

				Int. Cl.³	
(11)	146 847	(44)	04.03.81	3 (51)	F 27 D 9/00
(21)	WP F 27 D / 218 237	(22)	29.12.79		

Zur PS Nr. 146 847
ist eine Zweitschrift erschienen.
(Teilweise aufgehoben gem. § 6 Abs. 1 d. Änd. Ges. z. Pat. Ges.)

(73) siehe (72)

(74) Dipl.-Ing. Egbert Knöller, VEB Kombinat Gießereianlagenbau und Gußerzeugnisse, GISAG, Kombinatsleitung, 7031 Leipzig, Maurice-Thorez-Straße 43

(54) Kühltunnel für die gesteuerte Zwangskühlung von erhitztem Gut, insbesondere von Gußstücken

(57) Die Erfindung betrifft einen Kühltunnel für die gesteuerte Zwangskühlung heißer ausgepackter Gußstücke oder ähnlichen Kühlgutes. Durch die Erfindung wird eine in sich zusammenhängende fließende Fertigung nach dem Auspackprozeß bis zum Strahlputzprozeß ermöglicht, sowie eine gegebenenfalls notwendige zusätzliche Wärmebehandlung eingespart. Ziel der Erfindung ist eine Verbesserung der Gebrauchseigenschaften bekannter Vorrichtungen, insbesondere eine sofortige Zugänglichkeit des Kühltunnels bei Reparaturen sowie die Reduzierung des Kühlmittelverbrauchs. Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Aufheizen der Außenwand zu verringern, sowie den Verbrauch an Kühlmitteln zu reduzieren. Das Wesen der Erfindung besteht darin, daß der Kühltunnel aus drei Abschnitten besteht, die ober- und unterhalb durch Düsenplatten abgeschlossene Stauräume sowie seitliche, zugleich einen Wärmeschutz für die Ummantelung bildende Leiteinrichtungen für das im Querstrom geführte gasförmige Kühlmittel aufweisen. Im Mittelabschnitt sind den Düsenplatten abschaltbare Mittel zur Zerstäubung eines flüssigen Kühlmittels sowie weitere Regelungseinrichtungen zugeordnet.
- Fig.1 -

80 100 120

20 Seiten

(688) Ag 141/79-79 5.

AfEP 2660

Titel der Erfindung

Kühltunnel für die gesteuerte Zwangskühlung von erhitztem Gut, insbesondere von Gußstücken.

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Kühltunnel für die gesteuerte kontinuierliche Zwangskühlung von erhitztem Gut, insbesondere von ausgepackten, nicht wälzbaren, schlagempfindlichen Gußstücken in Gießereien.

Durch die Erfindung wird eine zusammenhängende fließende Fertigung nach dem Auspack- bis zum Strahlputzprozeß ermöglicht, sowie eine gegebenenfalls notwendige zusätzliche Wärmebehandlung durch eine gesteuerte Abkühlung eingespart.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Gußstücke haben nach dem Trennen von dem Formwerkstoff, dem sogenannten Auspacken, vorrangig Temperaturen, die zwischen 400 und 650 °C liegen. Es besteht aber die technologische Forderung, daß die Gußstücke beim nachfolgenden Putzen eine Arbeitstemperatur von ≤ 60 °C haben.

Für die Erfüllung einer vergleichbaren Aufgabe sind

Vorrichtungen aus dem Fachgebiet der Wärmebehandlung von Werkstücken bekannt. So wird in der BRD-Auslegeschrift Nr. 1159480 eine Vorrichtung für das Abschrecken von langgestrecktem Glühgut beschrieben, die ein kontinuierliches, in mehreren Stufen regelbares Abschrecken ermöglicht. Dies wird dadurch erreicht, daß das Behandlungsgut mittels eines Stetigförderers durch eine Abschreckkammer geführt wird, die durch Pendelklappen in mehrere Abschnitte unterteilt ist. Die verwendete Kühlflüssigkeit wird unter hohem Druck allseitig dem Behandlungsgut zugeführt, wobei in den einzelnen Abschnitten der Abschreckkammer unterschiedliche Abkühlintensitäten eingestellt werden können.

Diese Vorrichtung hat den Nachteil, daß insbesondere im ersten Teil der Abschreckkammer durch den hohen Anteil an Strahlungswärme eine starke Aufheizung der Kammerwände unvermeidbar ist, insbesondere, wenn mit Luft als Kühlmittel gearbeitet wird. Die dadurch entstehenden Umweltbedingungen wirken sich, neben dem erhöhten Verschleiß der Abschreckkammer selbst, ungünstig auf die angrenzenden Arbeitsplätze aus. Außerdem wird bei Zwangsabschaltungen, z. B. für Reparaturen, die Zugänglichkeit solange verhindert, bzw. erschwert, bis die Außenwand sich auf eine erträgliche Temperatur abgekühlt hat. Weiterhin hat die genannte Vorrichtung den Nachteil, daß bei der Verwendung von flüssigen Kühlmitteln mit Druckdüsen gearbeitet werden muß. Dadurch ist zur Erzielung einer wirksamen Zerstäubung ein hoher Kühlmittelverbrauch notwendig. Es hat sich aber gezeigt, daß nur ein geringer Teil der eingesetzten Flüssigkeitsmenge für die Kühlung wirksam wird. Das ist der Anteil, der unmittelbar auf das heiße Behandlungsgut trifft und dort verdampft.

Der weitaus größere Teil der Kühlflüssigkeit jedoch sammelt sich im unteren Teil der Kühlkammer, ohne wesentlich am Kühlprozeß beteiligt gewesen zu sein. Bei geringen Kühlmitteldurchsätzen muß der Bohrungsdurchmesser dieser Zerstäuberdüsen sehr klein gehalten werden, was jedoch zur Folge haben kann, daß diese Düsen leicht verstopfen. Diese Gefahr ist insbesondere dadurch hoch, weil aus ökonomischen Gründen die nichtverdampfte Kühlflüssigkeit im Umlauf wieder verwendet wird, was ihre Verunreinigung kaum vermeidbar macht. Weiterhin läßt die in der AS 1159480 gebotene Beschreibung die Lösung der wichtigen Frage der Kühlmitteldosierung nicht erkennen.

Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, den Verschleiß eines Kühltunnels für die Zwangskühlung von Gußstücken durch die thermische Belastung zu verringern und die Wartungsfreundlichkeit zu erhöhen durch die Gewährleistung einer schnellen Zugänglichkeit zum Kühltunnel bei Reparaturen sowie den Kühlmittelverbrauch zu reduzieren.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, die Führung des bzw. der Kühlmittel(s) innerhalb des Kühltunnels so zu gestalten, daß dessen Aufheizung trotz hoher Temperaturen des eintretenden Behandlungsgutes vermieden, bzw. wesentlich verringert wird, sowie weiterhin die Art der Einbringung und Dosierung des/der Kühlmittel(s) so auszubilden, daß bei ausreichender Kühlwirkung der Verbrauch an Kühlmittel(n) minimiert wird.

Das Wesen der Erfindung an einem Kühltunnel für die gesteuerte Zwangskühlung von erhitztem Gut, insbesondere von Gußstücken die mittels einer Fördereinrichtung transportiert werden und der aus mehreren hintereinander angeordneten, durch bewegliche Klappen getrennte Abschnitte mit Einrichtungen zur Beaufschlagung des zu kühlenden Gutes mit einem Kühlmittel gebildet wird, besteht darin, daß der Kühltunnel aus einem Vorkühlabschnitt, einem Hauptkühlabschnitt und einem Trockenabschnitt besteht, die ober- und unterhalb des zu kühlenden Gutes durch Düsenplatten abgeschlossene Stauräume für ein gasförmiges Kühlmittel sowie seitlich des zu kühlenden Gutes zugleich einen Wärmeschutz für die Ummantelung bildende Leiteinrichtungen für das im Querstrom geführte gasförmige Kühlmittel aufweisen. Es ist weiterhin kennzeichnend, daß im Hauptkühlabschnitt den Düsenplatten abschaltbare Mittel zur Zerstäubung eines flüssigen Kühlmittels zugeordnet sowie regelungstechnische Mittel zur Anpassung der Kühlmittelmengen an die abzuführende Wärmemenge nach Maßgabe der Aufheizung der Kühlmittel sowie regelungstechnische Mittel zur Anpassung der Zugabe des flüssigen Kühlmittels an den Betriebszustand des Kühltunnels vorgesehen sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unterpunkten des Erfindungsanspruches zu entnehmen. Die Erfindung wird nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher dargestellt.

Ausführungsbeispiel

In dem Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt

Fig. 1: die Ansicht eines erfindungsgemäßen Kühltunnels im Längsschnitt mit den zugehörigen lufttechnischen Einrichtungen in schematischer Darstellung,

Fig. 2: einen Querschnitt des Kühltunnels gemäß Fig. 1 im Vorkühlabschnitt mit einer Führung des gasförmigen Kühlmittels senkrecht zur Transportebene,

Fig. 3: einen Querschnitt des Kühltunnels entsprechend Fig. 2 mit einer alternativen Führung des gasförmigen Kühlmittels in der Transportebene quer zur Transportrichtung,

Fig. 4: das Zerstäuberprinzip für das flüssige Kühlmittel im Hauptkühlabschnitt,

Fig. 5: das Blockschaltbild für die Führung und Dosierung des flüssigen Kühlmittels.

Wie aus Fig. 1 erkennbar ist, besteht der Kühltunnel 1 durch den die zu kühlenden Gußstücke 2 mittels des Stetigförderers 3 transportiert werden aus den Abschnitten 4, 5, 6 mit einer gemeinsamen Ummantelung 7 sowie oberhalb und unterhalb der Ummantelung 7 aus Stauräumen 8 in denen die Kühlluft beruhigt, der erforderliche Differenzdruck aufgebaut und die Luft über die gesamte Länge des jeweiligen Abschnittes 4, 5 bzw. 6 verteilt wird. Der dem Innenraum zugewendete Teil der Ummantelung 7, zugleich den Stauraum 8 in dieser Richtung begrenzend, wird durch die Düsenplatten 9 mit den Düsen 10 für den Austritt der Luft aus den Stauräumen 8 gebildet. Zusätzlich dazu sind im Hauptkühlabschnitt 5 oberhalb und unterhalb der Ummantelung 7 Einrichtungen 31 zum Heranführen und Zerstäuben des flüssigen Kühlmittels, bevorzugt Wasser, angebracht.

Der Transport der heißen Gußstücke 2 durch den Kühltunnel 1 geschieht mittels eines Stetigförderers 3, der im Ausführungsbeispiel zweckmäßig als perforiertes Plattenband ausgebildet ist.

Jedoch kann auch jeder andere Stetigförderer, wie z. B. Schwingförderer oder Hängeförderer eingesetzt werden, wobei ein mehrseitiges, gesteuertes Heranführen des Kühlmittels gewährleistet sein muß. Der technologische Ablauf des Abkühlens der Gußstücke 2 ist folgender:

Nachdem die Gußstücke auf einem vorzugsweise kontinuierlich arbeitenden Auspackaggregat, wie z. B. einer nicht dargestellten speziellen Schwingförderrinne vom Formstoff befreit worden sind, erfolgt von diesem die selbständige Übergabe auf das Plattenband 3. Ist der Stetigförderer als Hängeförderer ausgebildet, dann muß ein zusätzliches Manipuliergerät zum Einhängen der Gußstücke 2 zwischengeschaltet werden. Während des Transportes auf dem Ausleeraggregat und auf dem daran anschließenden Stetigförderer 3 kühlen die Gußstücke 2 an ruhender Luft bereits langsam ab, bis sie durch einen wärmebeständigen Vorhang 11 in den Vorkühlabschnitt 4 des Kühltunnels 1 eintreten. Dort werden die Gußstücke 2 im Umluftverfahren beidseitig aus den Düsen 10 von oben und unten mit Kühlluft beaufschlagt und gesteuert abgekühlt. Die dafür benötigte Kühlluft wird aus dem Trockenabschnitt 6 durch die Leitung 12 angesaugt. Hierdurch ergibt sich der Vorteil, daß die aus dem Trockenabschnitt 6 abgeführte Luft nicht zusätzlich entstaubt werden muß und außerdem schon eine gewisse Vorwärmung der in den Vorkühlabschnitt 4 eingebrachten Kühlluft stattgefunden hat, wodurch unerwünschte Beeinflussungen des Eigenspannungszustandes der Gußstücke 2 vermieden werden. Da die Kühlluft aus dem Trockenabschnitt 6 gleichzeitig die Aufgabe hat, über die Wärmeübertrager 13 das nichtverdampfte, erwärmte Wasser 14 aus dem Hauptkühlabschnitt 5 zu kühlen, wird diese Wärme in Form einer zusätzlichen Temperaturanhebung auf diese Luft übertragen.

Die Kühlluft wird mittels der Lüfter 15 durch die Umluftleitungen 12 angesaugt und über die Drosseln 16 gesteuert in die oberen und unteren Stauräume 8 eingeblasen, von wo aus sie durch die Düsen 10 mit hoher Geschwindigkeit in den Kühltunnel 1 eintritt. Die Düsen 10 können entweder als Runddüsen oder als Schlitzdüsen ausgebildet werden. Die Kühlluft prallt senkrecht auf die heißen Gußstücke 2 und wird über Leiteinrichtungen 17, die sich seitlich des Plattenbandes 3 befinden, wieder abgesaugt. Durch diese Ausbildung der Leiteinrichtungen 17 wird eine Verdopplung der Außenwand, d. h. der Ummantelung 7 des Kühltunnels 1 erreicht. Der hohe Anteil an Strahlungswärme, der insbesondere im Vorkühlabschnitt 4 frei wird, kann infolge dieser Maßnahme die Ummantelung 7 nicht mehr direkt aufheizen, da die Leiteinrichtungen 17 diesen Teil der freigesetzten Wärme absorbieren. Eine Erwärmung der Ummantelung 7 erfolgt nunmehr nur noch in weit geringerem Maße durch die Konvektionswärme.

Den weiteren Verlauf der Kühlluft zeigt Fig. 1. Die durch die Leitungen 18 abgesaugte Kühlluft wird über eine Drossel 19 einem Filter 20 zugeführt, in dem die Abluft von den gröbsten Verunreinigungen gereinigt wird. Danach wird sie durch einen Wärmeübertrager 21 geleitet. Die hierbei übertragene Anfallenergie kann zweckmäßigerweise für die Beheizung von Arbeitsräumen genutzt werden. Anschließend wird ein Teil der Abluft über einen Wirbelnaßabscheider 22 vollständig gereinigt und durch die Abluftleitung 23 der Außenluft zugeführt. Der andere Teil wird im Umluftverfahren durch die Leitung 24 der Kühlluft für den Trockenabschnitt 6 beigemischt.

Im Falle sehr hoher Auspacktemperaturen kann es schon durch die Konvektionswärme zu einer größeren Aufheizung der Ummantelung 7 kommen. Um auch den Konvektionsanteil nicht nach außen dringen zu lassen, ist alternativ folgende weitere erfindungsgemäße Ausführungsform möglich: Die Kühlluft wird gemäß Fig. 3 durch Leiteinrichtungen 17 so geführt, daß sie seitlich in der Förderebene in den Vorkühlabschnitt 4 einbläst. Die Kühlluft überstreicht die heißen Gußstücke 2, erwärmt sich dadurch und verläßt durch die Austrittsstutzen 26 den Kühltunnel 1. Durch die Doppelmantelausführung wird der Austritt der Wärme aus dem Kühltunnel 1 verhindert, wobei die relativ kalte Kühlluft, die aus dem Trockenabschnitt 6 zuströmt, eine zusätzliche Kühlung der äußeren Ummantelung 7 bewirkt.

In dem Vorkühlabschnitt 4 werden die Gußstücke 2 aufgrund der über die Drosseln 16 einstellbaren Windgeschwindigkeiten und der damit verbundenen relativ geringen Wärmeübergangszahlen durch die geringe spezifische Wärme der Luft allmählich abgekühlt. Durch den Weitertransport gelangen die heißen Gußstücke 2 anschließend durch einen weiteren Vorhang 27 in den Hauptkühlabschnitt 5.

Der Abkühlverlauf der Vorkühlung muß so gesteuert werden, daß der Eintritt der Gußstücke 2 in den Hauptkühlabschnitt 5 bei solchen Temperaturen erfolgt, wo eine erhöhte Eigenspannungsbildung nicht mehr möglich ist. Es ist bekannt, daß sich diese Spannungen im plastisch-elastischen Bereich ausbilden. Bei GGL liegt dieser Bereich beispielsweise zwischen 700 bis 450 °C. Daraus ist abzuleiten, daß für empfindliche Gußstücke 2 die Eintrittstemperatur in den Hauptkühlabschnitt 5 bei Temperaturen ≤ 450 °C liegen sollte.

Im Hauptkühlabschnitt 5 werden die Gußstücke 2 durch mittels Luft zerstäubtes Wasser beidseitig gesteuert von oben und von unten intensiv weiter abgekühlt. Die dafür benötigte Luft wird entweder vom Trockenabschnitt 6 - vorrangig bei Winterbetrieb - oder als der Atmosphäre entnommene Frischluft durch die Frischluftleitung 28 angesaugt und über eine Drossel 29 dem Stauraum 8b zugeführt. Durch Schlitzdüsen 30 verläßt die Luft mit hoher Geschwindigkeit den Stauraum 8b, was zur Zerstäubung des flüssigen Kühlmittels 14 ausgenutzt wird (Fig. 4 und 5).

Das zu zerstäubende Wasser 14 wird durch Wasserdüsenrohre 31, welche in den Schlitzdüsen 30 angeordnet sind, in den Zerstäuberbereich 32 gebracht. Um den Wasserdruck möglichst konstant zu halten, befindet sich in einer bestimmten Höhe über der oberen bzw. unteren Reihe von Wasserdüsenrohren 31 jeweils ein Vorratsbehälter 33. In Fig. 5 ist diese Einrichtung für die oberen Wasserdüsenrohre 31 zeichnerisch, für die unteren schematisch dargestellt. Der Vorratsbehälter 33 hat neben der Möglichkeit des Einstellens eines konstanten Wasserdruckes die zusätzliche Aufgabe, beim Abschalten der Luftzufuhr für die Wasserzerstäubung auch die Wasserzufuhr zu unterbrechen.

Die Funktionsweise des Vorratsbehälters 33 ist dabei folgende: Der Wasserstand im Vorratsbehälter 33 wird über ein Schwimmerventil 34 geregelt. Ist der Kühltunnel 1 außer Betrieb, d. h. die Zufuhr des gasförmigen Kühlmittels abgeschaltet, so reicht der Wasserstand bis zur Unterkante der Auslaßöffnung 35 des Vorratsbehälters 33.

Dieser ist in zwei Abschnitte 33a und 33b unterteilt, wobei beide unter Wasser durch eine Öffnung 36 verbunden sind und der Abschnitt 33a an die Kühlluftzufuhr für die Wasserzerstäubung (Leitung 28) angeschlossen ist. Wird der Kühltunnel 1 in Betrieb gesetzt, d. h. die Kühlluftzufuhr eingeschaltet, so baut sich im Abschnitt 33a des Vorratsbehälters 33 der entsprechende Differenzdruck der verwendeten Lüfter auf, was mit einer gleichzeitigen Senkung des Wasserstandes in diesem Abschnitt verbunden ist. Entsprechend dem Gesetz der kommunizierenden Gefäße steigt in dem Abschnitt 33b der Wasserstand über die Auslaßöffnung 35, so daß das Wasser zu den Wasserdüsenrohren 31 abfließen kann. Das abfließende Wasser wird ständig durch das Schwimmerventil 34 ersetzt.

Das aus dem Vorratsbehälter 33 abfließende Kühlwasser wird in einem gebräuchlichen Filter 37 von Verunreinigungen befreit, die zu Verstopfungen bei der Zerstäubung führen könnten. Über Magnetventile 38, mittels derer einzelne Wasserdüsenrohre 31 je nach Gußsortiment abgeschaltet werden können, wird das Wasser 14 schließlich zu den Wasserdüsenrohren 31 geleitet. Die Wasserdüsenrohre 31 sind über ihre ganze Länge mit Bohrungen 39 versehen. Wegen der hohen Luftgeschwindigkeit im Zerstäubungsbereich 32 werden die aus den Bohrungen 39 austretenden Wasserstrahlen fein zerstäubt wodurch eine intensive Kühlung der Gußstücke 2 erreicht wird.

Da nur ein geringer Teil des Wassers 14 bei der Kühlung verdampft, wird die untere Düsenplatte 9b muldenförmig ausgebildet, so daß sich das nichtverdampfte, erwärmte Wasser 14 sammeln kann.

Dieses Wasser 14 wird über eine Rohrleitung 40 abgeleitet und fließt in ein Absetzbecken 41, wo sich die Feststoffanteile, wie z. B. Formstoffreste, absetzen können. Der sich absetzende Schlamm wird ständig über ein nicht dargestelltes Kratzerband aus dem Absetzbecken 41 abgeführt. Das Wasser 14 aus dem Absetzbecken 41 wird anschließend durch einen Wärmeübertrager 13 und eine Pumpe 43 dem Vorratsbehälter 33 wieder zugeführt, so daß ein Kreislauf entsteht.

Die unvermeidbaren Wasserverluste werden mittels eines weiteren Schwimmerventils 44 am Absetzbecken 41 durch Frischwasser ersetzt. Eine andere Möglichkeit ist die Verwendung eines Teiles des Brauchwassers für den Wirbelnaßabscheider 22.

Die den Hauptkühlabschnitt 5 verlassende feuchte Luft wird über Leiteinrichtungen 17b seitlich durch die Leitung 45 und die Drossel 46 einem Fliehkraftabscheider 47 zugeführt, wo sich die groben Wassertropfen absetzen. Mittels des nachgeschalteten Wirbelnaßabscheiders 22 wird die Kühlluft entstaubt und der Atmosphäre zugeführt.

Die Wasserzufuhr im Hauptkühlabschnitt 5 wird dadurch geregelt, daß einzelne Wasserdüsenrohre 31 abgeschaltet werden.

Am Ende des Hauptkühlabschnittes 5 sollen die Gußstücke eine Temperatur um ca. 70 °C haben. Liegt die Temperatur höher, dann verlassen die Gußstücke 2 den Trockenabschnitt 6 mit zu hohen Temperaturen, da die Kühlwirkung infolge des niedrigen Temperaturgradienten Kühlluft - Gußstück nur gering ist.

Liegen die Austrittstemperaturen aus dem Hauptkühlabschnitt jedoch wesentlich unter 70 °C, so kann die vorhandene innere Wärme der Gußstücke deren Trocknungsprozeß zu wenig unterstützen, so daß die Gußstücke den Kühltunnel 1 naß verlassen, was den anschließenden Strahlputzprozeß beeinträchtigt. Die Gußstücke 2 gelangen auf dem Plattenband 3 durch den Vorhang 48 in den Trockenabschnitt 6, der analog dem Vorkühlabschnitt 4 (Fig. 3) aufgebaut ist. Der wesentliche Unterschied besteht darin, daß zur Trocknung der Gußstücke 2 überwiegend durch die Leitung 49 angesaugte Frischluft verwendet wird, wobei ein Teil der Kühlluft über die Leitung 50 aus dem Vorkühlabschnitt 4 beigemischt wird. Auch hier ist eine gesteuerte beidseitige Kühlung und Trocknung möglich. Die Gußstücke 2 verlassen trocken, eigenspannungsarm und verzugfrei den Kühltunnel 1 durch den Vorhang 51 mit Temperaturen $\leq$ 60 °C und werden mit dem gleichen Plattenband 3 einer nicht dargestellten Oberflächenstrahlputzmaschine zugeführt.

Durch eine sinnvolle Anordnung von Temperaturmeß- und Regelorganen ist es möglich, den Prozeß der Zwangskühlung auch automatisch zu regeln. Das geschieht dadurch, daß die Temperaturdifferenzen der Kühlmittel vor und nach dem jeweiligen Kühlabschnitt 4, 5, 6 mittels Temperaturmeßfühlern 52 gemessen und über Leitungen 42, 53 einem Regler 54 übermittelt werden. Der Regler 54 führt einen Sollwertvergleich durch und gibt über den Verstärker 55 und Leitungen 56 entsprechende Korrektursignale an die Magnetventile 38 bzw. die Drosseln 16, wodurch die Kühlluft bzw. die Kühlwasserzufuhr der abzuführenden Wärmemenge automatisch angepaßt wird.

Die mit dem erfindungsgemäßen Kühltunnel verbundenen wesentlichen Vorteile bestehen darin, daß

- eine wesentliche Verbesserung des gesamten technologischen Ablaufs der Gußstückkühlung verbunden mit einer erheblichen Verkürzung der bisher notwendigen Kühlstrecke und eine entsprechende Verringerung des Investitionsaufwandes erreicht,

- Voraussetzungen für die Fließfertigung mit automatisiertem Betrieb auch im Streckenabschnitt "Auspacken - Putzen" mit entsprechender Einsparung an Arbeitskräften und Transportmitteln geschaffen,

- Möglichkeiten der Prozeßintegrierung Kühlen/Putzen eröffnet und

- eine Verbesserung der Arbeits- und Lebensbedingungen für die in diesem Teil der Gießerei Beschäftigten erreicht werden.

Erfindungsanspruch

1. Kühltunnel für die gesteuerte Zwangskühlung von erhitztem Gut, insbesondere von Gußstücken die mittels einer Fördereinrichtung transportiert werden, bestehend aus mehreren hintereinander angeordneten, durch bewegliche Klappen getrennte Abschnitte mit Einrichtungen zur Zuführung von Kühlmitteln, dadurch gekennzeichnet, daß der Kühltunnel (1) aus einem Vorkühlabschnitt (4) einem Hauptkühlabschnitt (5) und einem Trockenabschnitt (6) besteht, die ober- und unterhalb des auf einem Stetigförderer (3) transportierten Behandlungsgutes (2) durch Düsenplatten (9) abgeschlossene Stauräume (8) für ein gasförmiges Kühlmittel sowie seitlich des Behandlungsgutes, zugleich einen Wärmeschutz für die Ummantelung (7) des Kühltunnels (1) bildende Leiteinrichtungen (17) für das im Querstrom geführte gasförmige Kühlmittel aufweisen, daß im Hauptkühlabschnitt (4) den Düsenplatten (9) abschaltbare Mittel (31) zur Zerstäubung eines flüssigen Kühlmittels (14) zugeordnet sowie regelungstechnische Mittel (52, 53, 54, 55, 16, 38) zur Anpassung der Kühlmittelmengen an die abzuführenden Wärmemengen nach Maßgabe der Aufheizung der Kühlmittel sowie regelungstechnische Mittel (33, 34, 35, 36, 37) zur Anpassung der Zugabe des flüssigen Kühlmittels (14) an den Betriebszustand des Kühltunnels (1) vorgesehen sind.

2. Kühltunnel nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Kühlung von Behandlungsgut mit hoher Wärmestrahlung der Vorkühlabschnitt (4) derart ausgeführt ist, daß das gasförmige Kühlmittel mittels Leiteinrichtungen (17) und schlitzförmigen Auslässen (25) in der Förderebene des Behandlungsgutes (2) horizontal durch

den Kühltunnel (1) geführt und durch über und unter dem Behandlungsgut (2) angeordnete Absaugstutzen (26) abgeführt wird.

3. Kühltunnel nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß die im Hauptkühlabschnitt (5) zur Zuführung des flüssigen Kühlmittels vorgesehenen Mittel (31) mit Bohrungen versehene Rohre sind, die innerhalb der Schlitzdüsen (30) der Düsenplatte (9) angeordnet sind.

4. Kühltunnel nach den Punkten 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß zur Anpassung von flüssigem Kühlmittel (14) an den Betriebszustand des Kühltunnels (1) kommunizierend verbundene zweiteilige Vorratsbehälter (33) vorgesehen sind, deren einer Teil (33b) eine über dem geregelten Normalniveau des flüssigen Kühlmittels (14) liegende Auslaßöffnung (35) zu den Wasserdüsenrohren (31) aufweist und deren anderer Teil (33a) druckdicht mit der Zuleitung (57) für das gasförmige Kühlmittel in den Hauptkühlabschnitt (5) verbunden ist.

Hierzu 4 Seiten Zeichnungen

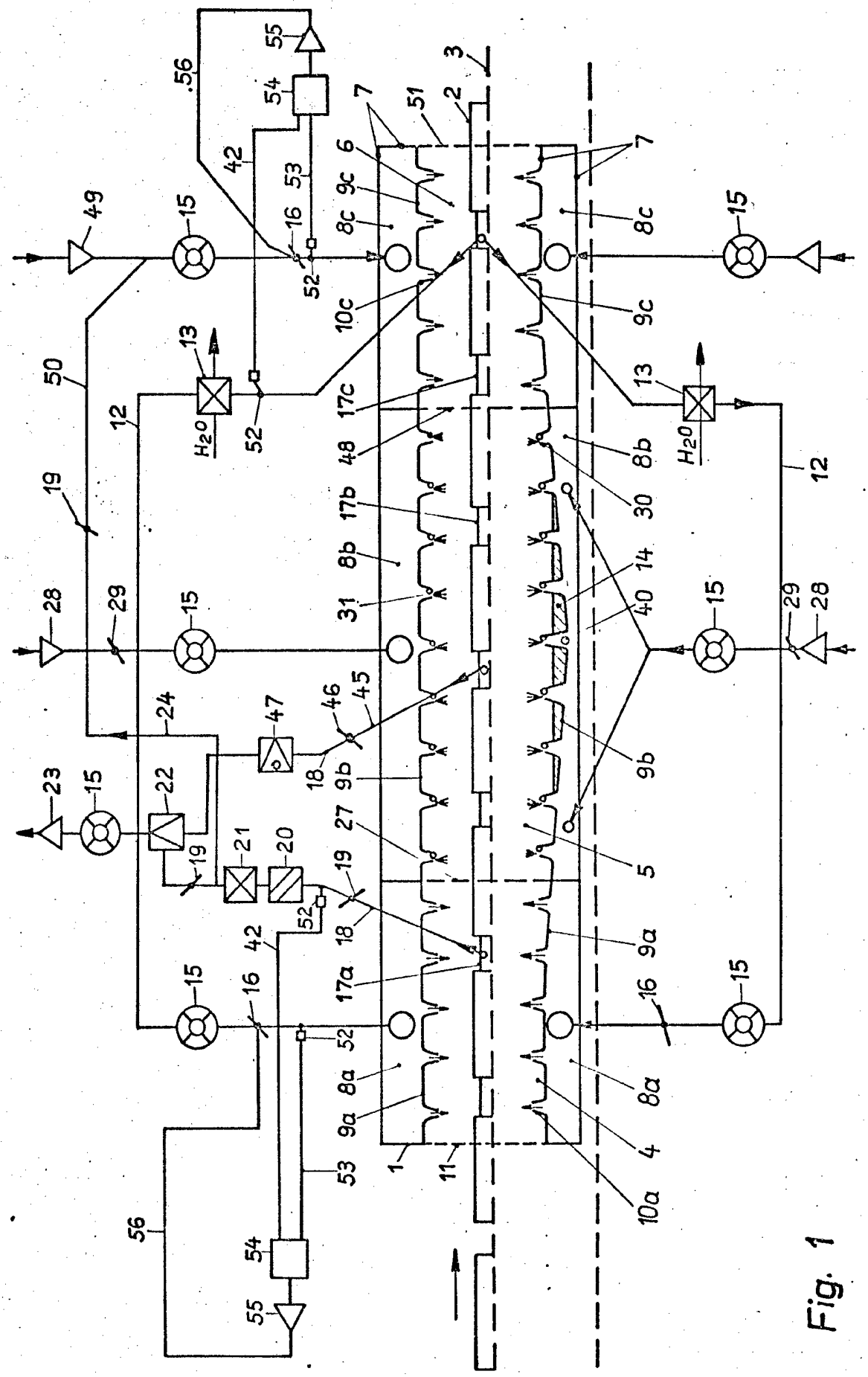


Fig. 1

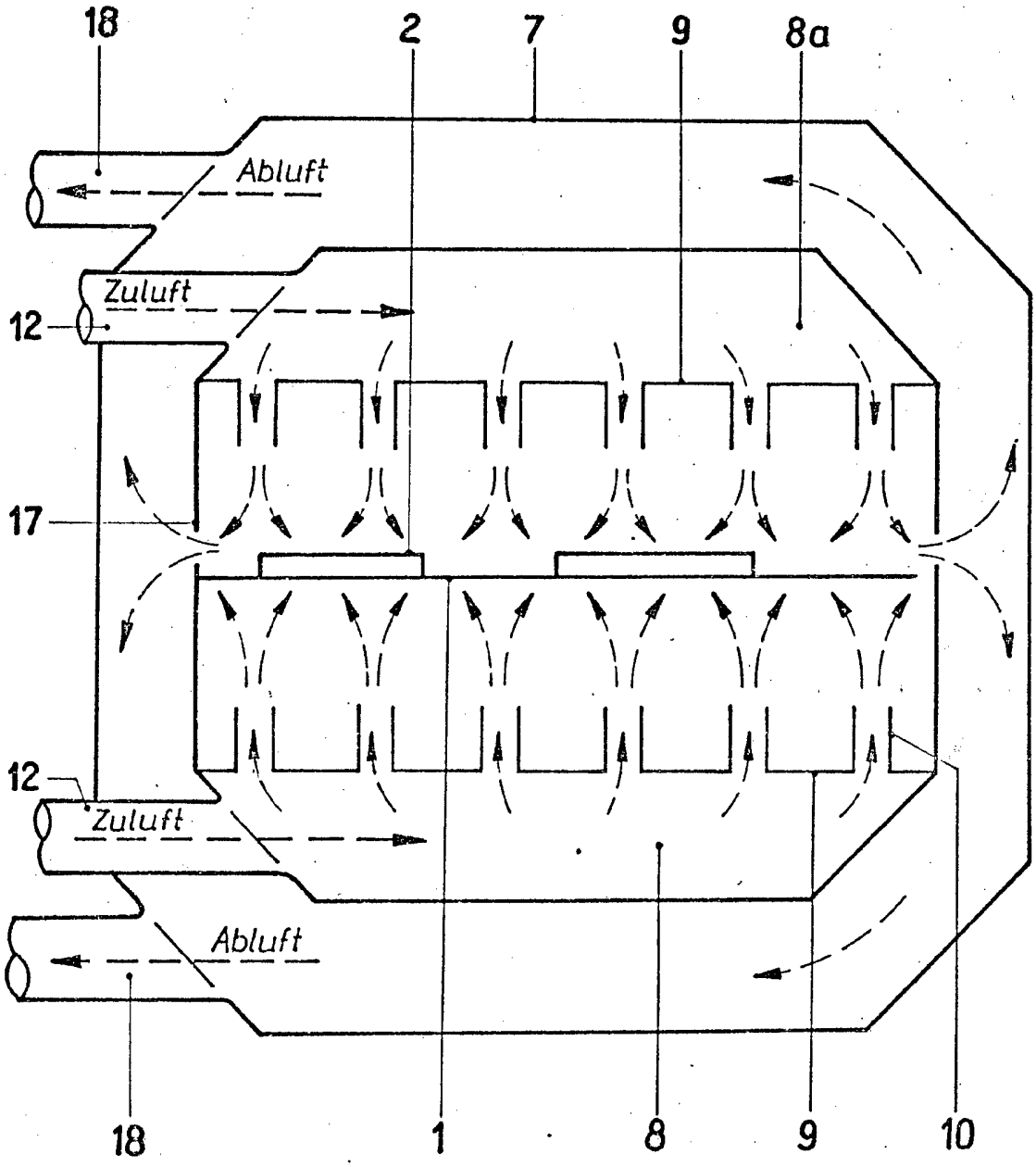


Fig. 2

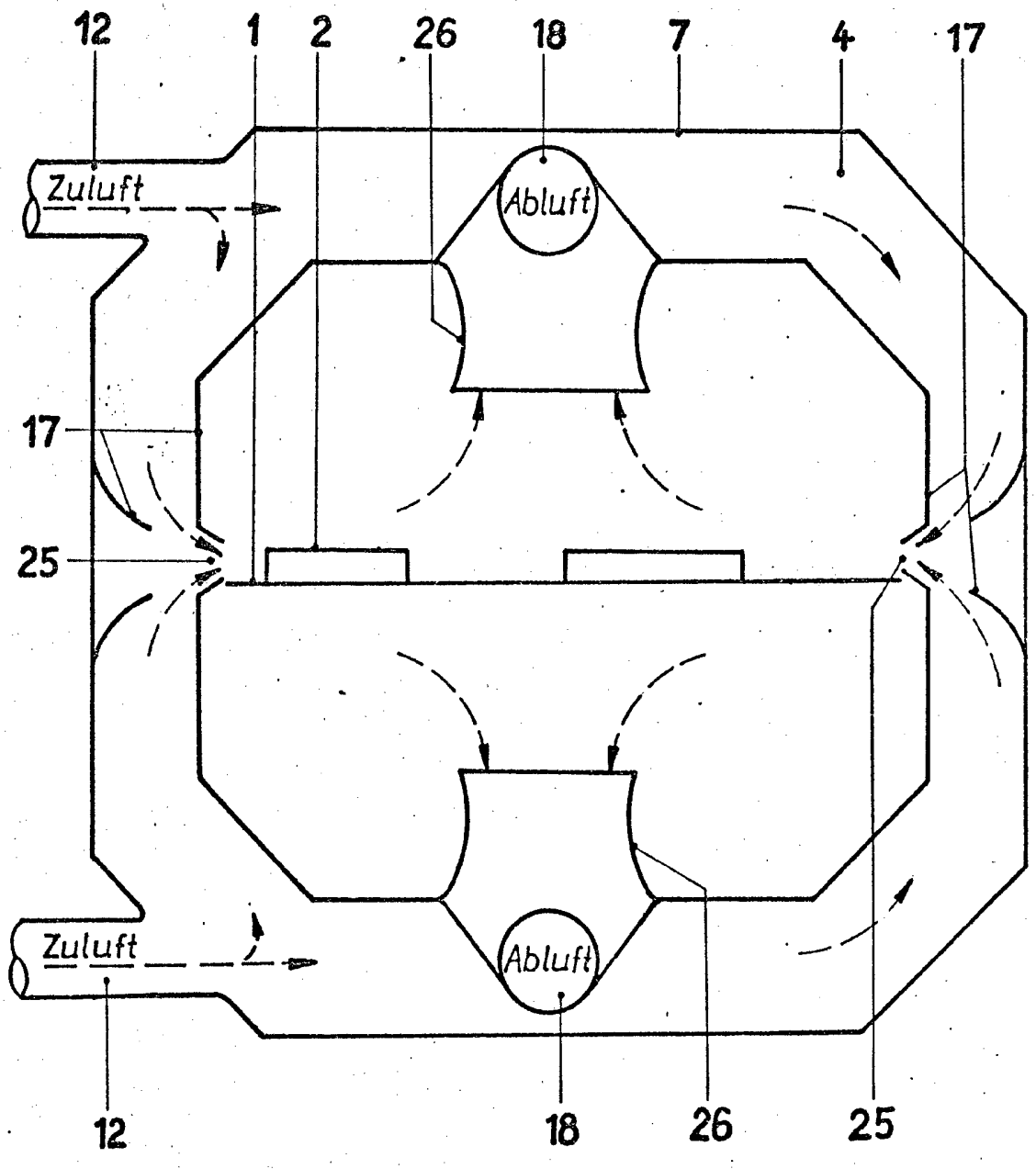


Fig. 3

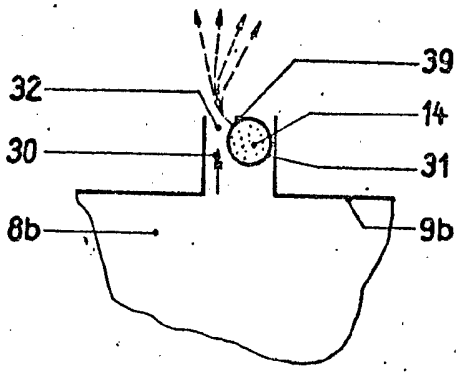

39
32
14
30
31
8b
9b

Fig. 4

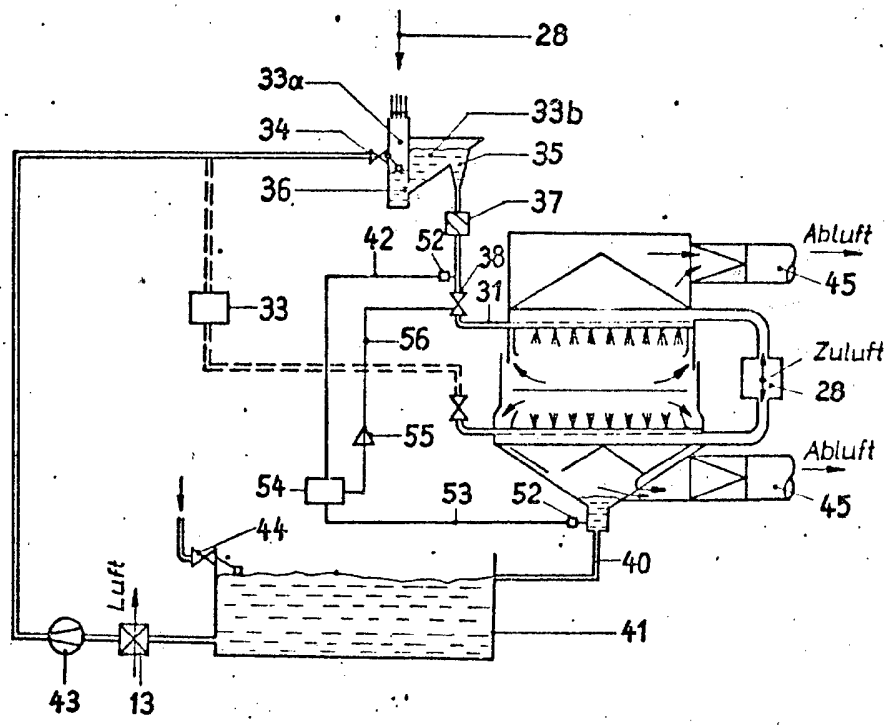

28
33a
33b
34
35
36
37
42
52
38
31
Abluft
45
33
56
Zuluft
28
55
Abluft
54
53
52
45
44
40
Luft
41
43
13

Fig. 5